Mellomstrand vindkraftverk

Del B

B1: Fagrapporter underlagt M-1941

Statkraft

Statkraft Vind Utvikling DA har gjennomført konsekvensutredninger av Mellomstrand vindkraftverk i henhold til utredningsprogrammet fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) 30.10.2025, som er beskrevet i vedlegg 1 i del A av konsesjonssøknaden. Fordi det gjøres en samordning av konsesjonsprosessen etter energiloven og planprosessen etter plan- og bygningsloven, er konsekvensutredning felles for konsesjonssøknaden og planforslaget med tilhørende planprogram fastsatt av Time kommune 19.06.2025 (Vedlegg A-2).

Denne delen av konsesjonssøknaden (del B) inneholder fagrapportene i sin helhet. Alle utredningene er utført av uavhengige konsulenter, som er oppsummert i tabell 6-1 i konsesjonssøknaden. En oppsummering av utredningene finnes i kapittel 6 i konsesjonssøknaden. Grunnet omfanget av fagrapportene er del B delt i to deler, en del som inneholder de fagrapportene underlagt M-1941 og en del som inneholder resten av fagrapportene. De rapportene underlagt M-1941 er samlet i dette dokumentet, mens resten er samlet i et separat dokument som sendes som andre del av del B. Videre er vedlegg til landskapsrapporten, på grunn av sin betydelige størrelse, presentert som et eget dokument. En oversikt er presentert i innholdsoversikten på neste side.

Konsekvensene er vurdert med utgangspunkt i et «0-alternativ» (dagens situasjon) som beskriver den antatte situasjonen i de berørte områdene dersom tiltaket ikke blir gjennomført.

Innholdsoversikt

B1: Fagrapporter underlagt M-1941 (dette dokumentet)

- Støy
- Vannmiljø og forurensing
- Kulturminner og kulturmiljø
- Naturmangfold
- Friluftsliv
- Klimagassutslipp

B2: Fagrapporter ikke underlagt M-1941

- ROS-analyse
- Skyggekast
- Lokalt og regionalt næringsliv
- Landbruk
- Mineralressurser
- Folkehelse
- Landskap
- Eiendomsverdi
- Transportanalyse
- Klimatilpasning
- Værradar

B3: Oppdatert konsekvensutredning for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk uten MS04

B4: Rapporter unntatt offentligheten:

Rapportene er unntatt offentlighet og sendt til NVE som en del av konsesjonssøknaden.

- Tematisk fagutredning fugl
- Elektronisk kommunikasjon
- Skredfare
- Flomfare og overvann
- Forsvaret
- Luftfart

Fagrapport:

Støy

Rapport

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Konsekvensutredning støy M-1941

DATO / REVISJON: 20. april 2026 / 00

DOKUMENTKODE: 10265688-01-RIA-RAP-001



Multiconsult

Forside: (foto Multiconsult)

Foto, illustrasjoner og figurer: Multiconsult om annet ikke er oppgitt.

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

Rapport

OPPDRAG	Planforslag og konsesjonssøknad Moifjellet og Mellomstrand	DOKUMENTKODE	10265688-01-RIA-RAP-001
EMNE	KU støy – M1941	TILGJENGELIGHET	
OPPDRAGSGIVER	Statkraft Vind DA	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Kristin Serck-Hanssen	UTARBEIDET AV	Helena Axelsson
KOORDINATER	Sone: / Øst: / Nord:	ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Statkraft Vind DA planlegger nytt vindkraftverk på Moifjellet og Mellomstrand. Multiconsult har i oppdrag for Statkraft Vind DA utført en konsekvensutredning for støy i henhold til KU-forskriften og Miljødirektoratets metodikk M-1941[1].

Beregninger av støy fra Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk er gjennomført av Akustikkonsulten. Beregningsforutsetninger og resultater er dokumentert i rapport: 10-22255-G01 Noise calculation wind farm Mellomstrand 260130. Beregningsresultater fra Akustikkonsulten ligger til grunn for denne utredningen av støykonsekvenser.

Det er 143 støyfølsomme bygninger innenfor det området som er definert som influensområde for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Nullalternativet (referansealternativet) er her likt med dagens situasjon, men med utbygd E39.

I denne rapporten er det vurdert støykonsekvenser for to ulike alternativer for nytt vindkraftverk på Moifjellet og Mellomstrand, sammenlignet med nullalternativet.

Samlet vurdering er at både alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand, og alternativ 2 Moifjellet gir noe negativ konsekvens for støy.

Nullalternativet rangeres foran alternativ 1 og alternativ 2, fordi nytt vindkraftverk vil medføre at flere støyfølsomme bygninger i influensområdet blir utsatt for støy over grenseverdi fra vindkraftverk. I tillegg vil mange støyfølsomme bygninger i influensområdet få en økning i beregnede lydnivåer med nytt vindkraftverk.

De fleste delområder er vurdert likt i alternativ 1 og alternativ 2. Alternativ 2 rangeres likevel foran alternativ 1, fordi noen flere støyfølsomme bygninger i delområde Kartavoll, Mellomstrand blir utsatt for lydnivå over grenseverdi fra vindkraftverk i alternativ 1.

Støy i anleggsperioden er også beskrevet og vurdert overordnet i kapittel 5.3. Det er ikke forventet overskridelser av anbefalte grenseverdier for støyfølsom bebyggelse i anleggsperioden.

For å redusere konsekvensgraden kan det gjøres støyreduserende tiltak. Aktuelle tiltak med tanke på å unngå eller redusere støykonsekvenser er beskrevet overordnet i kapittel 5.4.

00	20.04.2026 2026	KU støy etter metode beskrevet i M-1941.	Helena Axelsson	Tonje Fjellheim Dahl	Håvard Finanger
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Bakgrunn og situasjonsbeskrivelse 5
1.1 Bakgrunn for utredningen 5
1.2 Alternativene som konsekvensutredes 5
1.2.1 Alternativ 1: Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk 6
1.2.2 Alternativ 2: Moifjellet vindkraftverk 7
1.2.3 Nullalternativet (Alt. 0) 7
1.3 Utredningskrav 8
1.3.1 Planprogram med forslag til utredningsprogram for Mellomstrand 8
1.3.2 Planprogram med forslag til utredningsprogram for Moifjellet 8

2 Metode 9
2.1 Avgrensing 9
2.1.1 Influensområde 9
2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema 9
2.2 Forutsetninger for beregninger og vurderinger 10
2.2.1 Definisjoner og beregningsforutsetninger 10
2.2.2 Forutsetninger driftsfase 10
2.2.3 Forutsetninger anleggsfase 10
2.2.4 Forutsetninger vurderinger av støy fra vegtrafikk 10
2.3 Metodikk for konsekvensvurdering 11
2.3.1 Trinn 1: Konsekvensvurdering for delområder 11
2.3.2 Trinn 2: Vurdering av konsekvens for alternativer 13

3 Regelverk og føringer 15
3.1 Lokale planer og føringer 15
3.2 Konsesjon 15
3.3 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021) 15

4 Presentasjon av støyberegninger 16
4.1 Nullalternativet 17
4.2 Alternativ 1: Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk 17
4.3 Alternativ 2: Moifjellet vindkraftverk 18

5 Vurderinger av støy og vibrasjoner 20
5.1 Endring i støynivå og antall bygninger over grenseverdi 20
5.2 Vibrasjoner, strukturlyd og lavfrekvent lyd 21
5.3 Støy i bygg- og anleggsfasen 21
5.3.1 Støy fra anleggsarbeid på fjellet 21
5.3.2 Støy fra trafikk på anleggsvegen 22
5.4 Vurdering av tiltak 22
5.4.1 Tiltak i anleggsfasen 22
5.4.2 Plassering av vindturbiner 22
5.4.3 Driftsmodus 22
5.4.4 Kontrollmålinger 23
5.4.5 Innløsning 23
5.4.6 Lydisolerende fasadetiltak 23
5.4.7 Usikkerhet ved skadebegrensende tiltak 23

6 Trinn 1: Konsekvens for delområder 24
6.1 Inndeling i delområder 24
6.2 Konsekvensvurdering 26

7 Trinn 2: Konsekvens av alternativer 32
7.1 Sammenstilling av konsekvenser 32
7.2 Rangering av alternativer 32
7.3 Samspillseffekter mellom støy og luftforurensning 32
7.4 Vurdering av usikkerhet 33
7.4.1 Grenseverdi og plagegrad 33
7.4.2 Vurdering av beregningsresultater 33
7.4.3 Stille side og stille uteoppholdsareal 33
7.4.4 Vindskygge 34
7.4.5 Unaturlig amplitudemodulasjon 34

8 Overvåkningsordninger 35

9 Referanser 36

1 Bakgrunn og situasjonsbeskrivelse

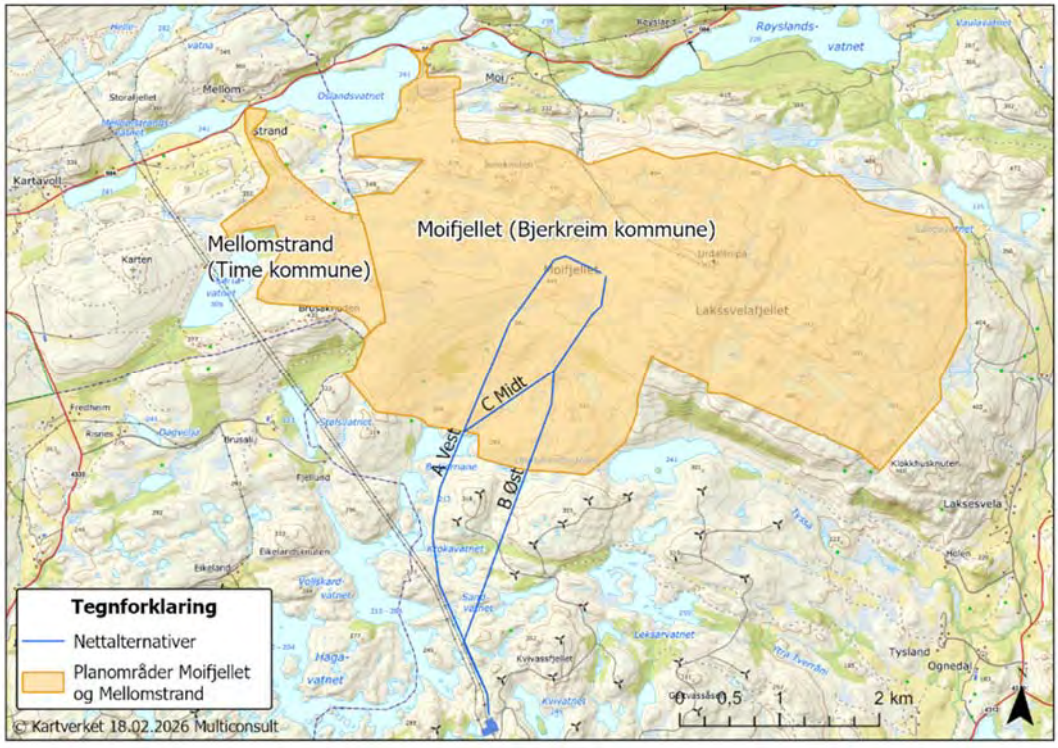
1.1 Bakgrunn for utredningen

Statkraft Vind DA planlegger nye vindkraftverk på Moifjellet og Mellomstrand. Multiconsult har i oppdrag for Statkraft Vind DA utført en konsekvensutredning for støy i henhold til Miljødirektoratets metodikk M-1941[1].

Beregninger av støy fra Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk er gjennomført av Akustikkonsulten. Beregningsforutsetninger og resultater er dokumentert i rapport: 10-22255-G01 Noise calculation wind farm Mellomstrand 260130.Beregningsresultater fra Akustikkonsulten ligger til grunn for denne utredningen av støykonsekvenser.

Det er utarbeidet to løsninger for utbygging, alternativ 1 og alternativ 2, som er grunnlaget for konsekvensutredningen. I alternativ 1 legges det opp til vindkraftverk både på Moifjellet og Mellomstrand. I alternativ 2 planlegges det kun vindkraftverk på Moifjellet. Løsningene inkluderer turbinposisjoner, sjablongmessige (ikke tilpassede) kranoppstillingsplasser, planlagte veilinjer, samt mulige/foreløpige plasseringer av transformatorstasjon, driftsbygg, massetak og rigg-/lagerområder.

Det er både boliger og fritidsboliger som blir berørt av støy fra de planlagte vindturbinene på Moifjellet og Mellomstrand. Det henvises til Akustikkonsultens rapport for nærmere beskrivelse og plassering av vindturbiner som ligger til grunn for støyberegningene, og plassering av omkringliggende støyfølsom bebyggelse.



Figur 1-1 Planområder for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Omsøkte alternativer for nettilknytning mot Bjerkreim transformatorstasjon i sør er vist til orientering, og utredes ikke særskilt i denne konsekvensutredningen.

1.2 Alternativene som konsekvensutredes

Det utredes konsekvenser for vindkraft for to ulike planalternativer og ett nullalternativ.

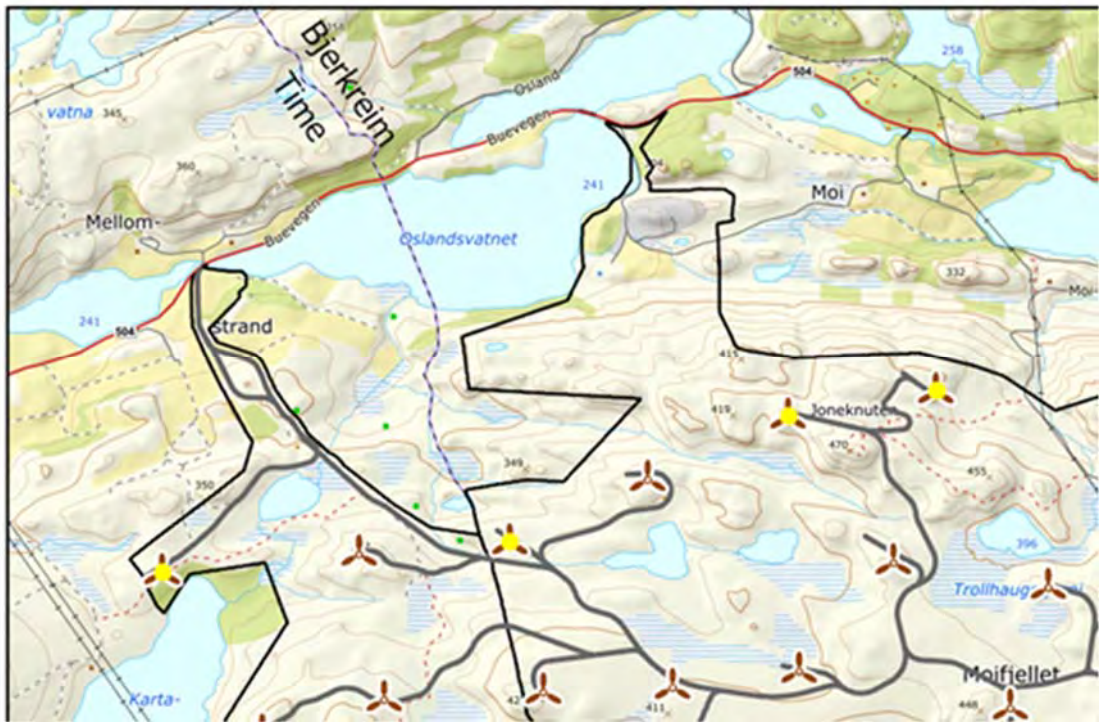
I dag er det etablert flere vindkraftverk i området. Moifjellet vindkraftverk er plassert mellom Mågaknuten, Stigafjellet og Bjerkreim vindkraftverk. I planalternativene forutsettes det at også disse vindkraftverkene vil være i drift.

Støy fra fylkesvei 504, og fra planlagt E39 (uten avbøtende tiltak), legges også til grunn for vurdering av samlet støybelastning i både nullalternativet og planalternativene.

1.2.1 Alternativ 1: Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

Alternativ 1 omfatter:

- Et todelt planområde på totalt 17,5 km^2, bestående av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune på 16,0 km^2, og Mellomstrand vindkraftverk i Time kommune på 1,4 km^2.
- Adkomstvei i Time kommune, fra fv. 504 øst for Mælandsvatnet og til internveinett vest for Legetjørn, med midlertidig rigg- og lagerområde langs denne. Det vurderes to ulike, alternative traséer for adkomstveien.
- Internveier med ca. 33 km i Bjerkreim kommune og 3 km i Time kommune (inkl. tilknytning til internvei i Bjerkreim)
- 42 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde, med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner fram til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon på Moifjellet
- To alternative plasseringer for driftsbygg:
    - Langs adkomstvei i Mellomstrand / Time kommune
    - Sentralt oppe på Moifjellet, øst på Botnabringane
- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser

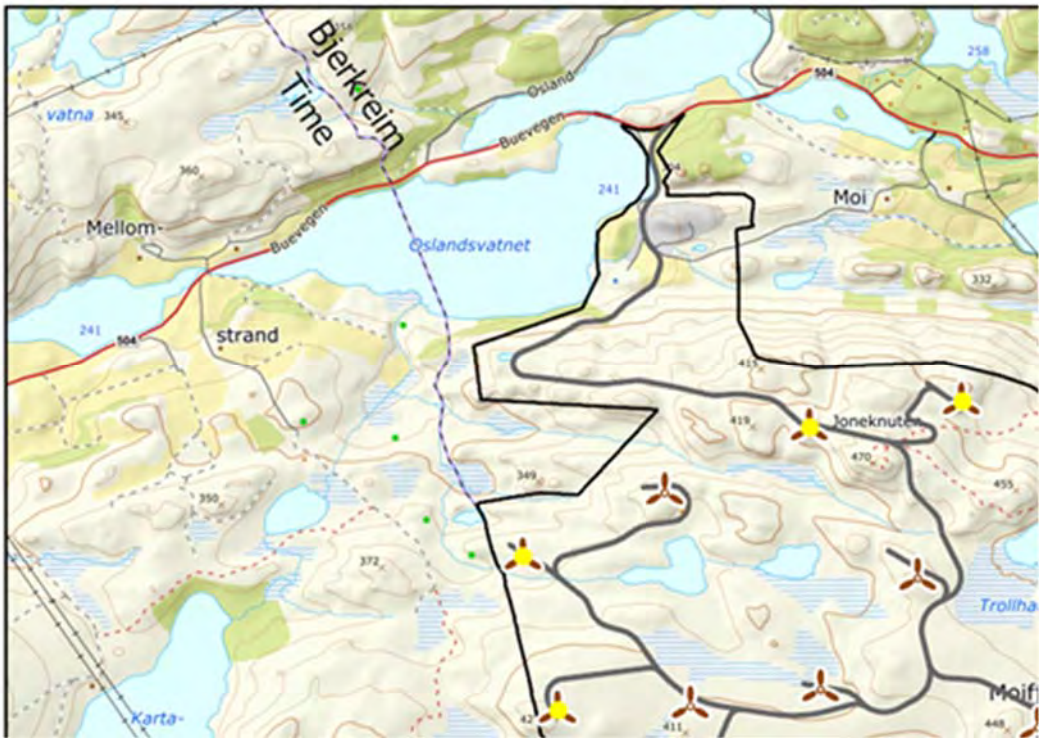


Figur 1-2 Adkomstvei i Time kommune alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Kilde: Kartverket 25.02.2026 Multiconsult

1.2.2 Alternativ 2: Moifjellet vindkraftverk

Alternativ 2 omfatter:

- Ett planområde for Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune
- Adkomstvei i Bjerkreim kommune, fra fv. 504 øst for Oslandsvatnet.
- Internveier ca. 33 km
- 38 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde, med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner fram til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon på Moifjellet, mellom Svarteknut og Knudane
- Sentralt driftsbygg på Moifjellet, øst på Botnabringane
- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser



Figur 1-3 Adkomstvei i Bjerkreim kommune alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk. Kilde: Kartverket 25.02.2026 Multiconsult.

1.2.3 Nullalternativet (Alt. 0)

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen. Dette settes til forventet situasjon i 2030, som er året vindkraftverket kan være satt i drift. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer i og nær planområdene som det er grunn til å tro vil bli gjennomført. Det forventes da at fv. 504 er oppgradert iht. vedtatt detaljregulering og at steinbruddet i «Moi brudd og massetak» er noe videreutviklet iht. sin detaljregulering. Det ventes ellers små endringer. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand, med tillegg av de nevnte tiltakene.

1.3 Utredningskrav

1.3.1 Planprogram med forslag til utredningsprogram for Mellomstrand

Konsekvenser for Mellomstrand + Moifjellet vindkraftverk (alternativ 1) utredes i henhold til beskrivelse i planprogram «Mellomstrand vindkraftverk», og melding med forslag til utredningsprogram for vindkraftverk, Statkraft, mai 2025:

Vindturbiner lager støy som kan være plagsom for de som bor eller oppholder seg i nærheten, bl.a. fordi lydbildet kan variere med værforholdene og være til stede hele døgnet. Den anbefalte grenseverdien for støy fra vindkraftverk er L_{den} 45 dB. Denne grenseverdien når ofte 600 – 800 meter ut fra turbinene. NVE legger derfor til grunn en anbefalt minsteavstand på minst 800 meter mellom vindkraftverk og bebyggelse (NVE & Miljødirektoratet, 2022).

Vindturbinene i Mellomstrand vindkraftverk vil overholde minsteavstand til omkringliggende boligbebyggelse. Det er registrert to boliger ved starten av adkomstveien, som er utenfor planområdet. Det er ikke registrert noen fast bebyggelse innenfor planområdet. Det er registrert en fritidsbolig innenfor planområdet, ved adkomstveien. Denne fritidsboligen eies av en av grunneierne som Statkraft har inngått avtale med, og benyttes i forbindelse med sauesanking.

Før nye støyberegninger er utført kan det ikke utelukkes at Mellomstrand vindkraftverk kan bidra til sumstøy fra nærliggende vindkraftverk som overstiger satte grenseverdier. Detaljerte støyberegninger for å vurdere tilleggsvirkningen av Mellomstrand vindkraftverk samt vurdering av samlet konsekvens for Mellomstrand og Moifjellet vindkraftverk vil inngå i konsekvensutredningen. Sumstøy vil bli vurdert i konsekvensutredningen.

1.3.2 Planprogram med forslag til utredningsprogram for Moifjellet

Konsekvenser for Moifjellet (alternativ 2) utredes i henhold til beskrivelse i planprogram «Moifjellet», med forslag til utredningsprogram for vindkraftverk, Statkraft, mars 2024:

Vindturbiner lager støy som kan være plagsom for de som bor eller oppholder seg i nærheten, bl.a. fordi lydbildet kan variere og være like høy hele døgnet. Den anbefalte grenseverdien for støy fra vindkraftverk, Lden 45 dB, er satt strengere enn for vei, jernbane og industri. Denne grenseverdien ligger ofte 600-800 meter fra turbinene. NVE legger derfor til grunn en anbefalt minsteavstand på minst 800 meter mellom vindkraftverk og bebyggelse. (NVEs nettside om støy fra vindkraftverk)

Konsekvensutredningen fra 2007 påpekte at 2 hytter samt friluftsliv i planområdet ville være støyutsatt. Samlet konsekvens for støy ble vurdert til liten negativ.

Vindturbinene i Moifjellet vindkraftverk vil ligge i god avstand til all omkringliggende boligbebyggelse. 3 bygninger registrert som fritidsboliger i og inntil planområdet ligger nærmere foreløpig turbinutlegg enn den anbefalte minsteavstanden på 800 meter, og vil trolig kreve særskilte tiltak. Detaljerte støyberegninger samt nærmere kartlegging av nærliggende, støyfølsomme bygninger vil inngå i konsekvensutredningen. Sumstøy fra nærliggende vindkraftverk vil bli vurdert særskilt. Med tilpasninger og tiltak forventes det at støykrav for bygninger vil kunne ivaretas. Planområdet og nærliggende arealer vil derimot ikke kunne oppfylle anbefalinger for stille områder for friluftslivet.»

2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) [3] fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken i fagrapporten. Rapporten er skrevet og kvalitetssikret av seniorrådgivere akustikk.

2.1 Avgrensing

2.1.1 Influensområde

Tiltak innenfor et planområde kan også påvirke støynivået i omkringliggende områder. Influensområdet er det området der det ventes endring i støynivå som følge av planen eller tiltaket, eller som følge av bygge- og anleggsvirksomheten.

Influensområdet avgrenses normalt til de områdene hvor støynivået antas å gi overskridelse av grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021. For vindkraftverk er grenseverdien satt til L_{den} 45 dB. I denne støyutredningen er influensområdet utvidet til å også inkludere støyfølsomme bygg under grenseverdi. Det er beregnet lydnivå ved 149 bygninger (hvor av 143 boliger og fritidsboliger)), samt nærområder som kan ha gjennomsnittlig lydnivå L_{den} 40 dB eller høyere.

Innenfor influensområdet for støy fra planlagt vindkraftverk på Moifjellet og Mellomstrand er det en andel av berørte støyfølsomme bygninger som også er utsatt for støy fra andre vindkraftverk eller fra støy fra vegtrafikk.

2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema

I henhold til Miljødirektoratets metodikk M-1941 omfatter denne støyutredningen en vurdering av hvordan støyen påvirker, og har konsekvens for menneskers helse, og er avgrenset til vurdering av støyfølsom bebyggelse (som definert i T-1442) med tilhørende uteoppholdsarealer.

Støy kan også påvirke bruk av friluftslivsområder. Påvirkning av friluftsområder vurderes ikke i denne rapporten, men i konsekvensutredning friluftsliv (10265688-01 RIM-RAP-004)) og omtales også i helsekonsekvensutredning Moifjellet og Mellomstrand (10265688-01 TVF-RAP-002) (

Støy kan også påvirke kulturmiljø og naturmiljø. Dette vurderes heller ikke i denne utredningen, men det henvises til aktuelle fagrapporter.

Vurderinger og dokumentasjon i helsekonsekvensutredninger er delvis overlappende med denne konsekvensutredningen for støy. En forskjell er at metodikken for helsekonsekvensutredning er laget for å sammenstille vurderinger av flere temaer som påvirker helse, og det er dermed valgt å bruke en mer overordnet tilnærming ved vurdering av tema støy i den utredningen.

I denne konsekvensutredningen for støy er Miljødirektoratets metodikk i M-1941 lagt til grunn. I metodikken til M-1941 skal kvalitetskriteriene i T-1442 vurderes, og det er flere kriterier som legges til grunn for vurdering av konsekvensgrad, sammenlignet med i helsekonsekvensutredningen. Se metodebeskrivelse i kapittel 2.3.1 og 2.3.2.

2.2 Forutsetninger for beregninger og vurderinger

2.2.1 Definisjoner og beregningsforutsetninger

L_{den} er A-veiet ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07.

Beregningsforutsetninger for beregnede lydtrykknivåer er beskrevet i rapport fra 10-22255-G01 Noise calculation wind farm Mellomstrand 260130

2.2.2 Forutsetninger driftsfase

Vindturbinens kildestyrke (lydnivå og frekvensspekter) varierer med vindhastighet og driftsmodus. I beregning av støy fra vindturbiner er det i henhold til Miljødirektoratets veiledning M-2061 [4] lagt til grunn konservative beregningsforutsetninger.

I beregningene er det lagt til grunn at vindturbinene er i drift døgnkontinuerlig gjennom hele året, og at vindhastigheten er 8 m/s i 10 meters høyde (døgnkontinuerlig). Ved vindstyrke over 8-10 m/s er det naturlige vindsuset vanligvis høyere enn vindturbinenes støynivå. Da vil støyen fra vindturbinene normalt bli maskert av bakgrunnsstøyen. I de konservative beregningene forutsettes det at vinden blåser mot alle støyfølsomme bygg hele tiden.

I tillegg har Akustikkonsulten gjennomført beregninger med mer realistiske forutsetninger for både Mellomstrand og Moifjellet vindkraftverk og omkringliggende vindkraftverk, det vil si lokale vindforhold som varierer fra 3-31 m/s ved navhøyde gjennom året.

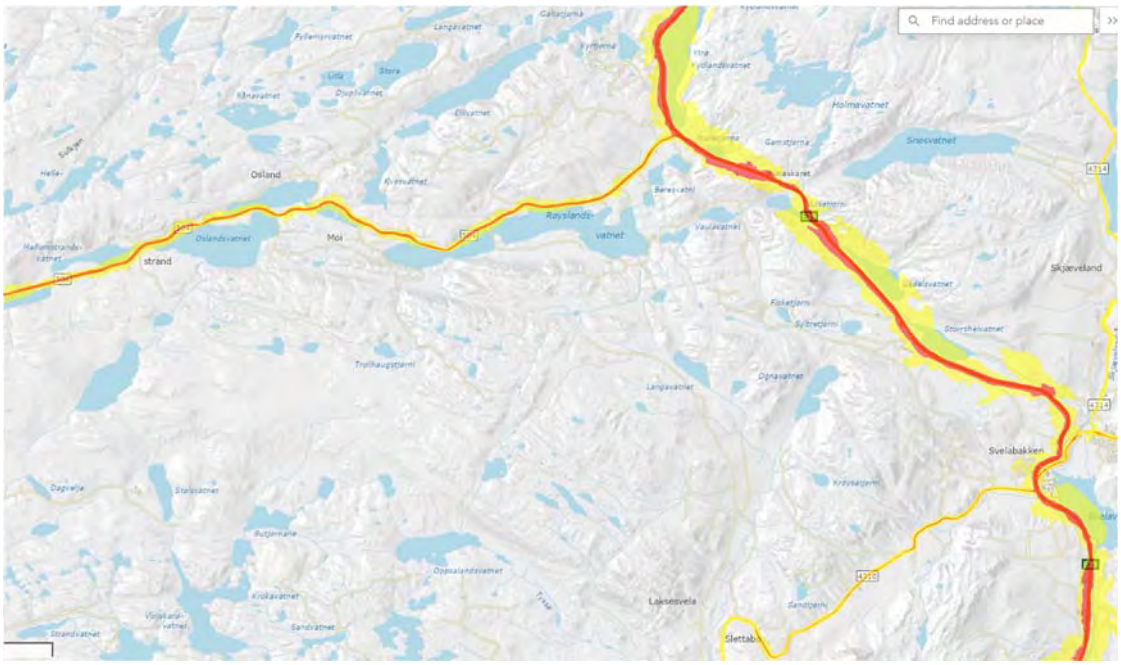
Avstanden fra trafo og driftsbygning innenfor planområdene til støyfølsom bebyggelse er mer enn 1 km (i begge alternativer). Avstandsdempning vil sikre at grenseverdi for støy fra tekniske installasjoner er overholdt. Det er ikke nødvendig å gjøre detaljerte vurderinger av støy fra trafo eller driftsbygning i tilknytning til vindturbinene innenfor planområdene.

2.2.3 Forutsetninger anleggsfase

Det er gjort en overordnet vurdering av støy i anleggsfasen i denne rapporten. Gjennomføring av anleggsarbeidene er ikke planlagt i detalj i denne fasen. Det kan bli noe boring og sprenging på fjellet. I tillegg blir det noe vegarbeid ved anleggelse av anleggsvegene. Det er opplyst fra Statkraft at arbeid på natt normalt ikke forekommer, men at det kan bli aktuelt dersom det er værvindu som må benyttes, spesielt ved frakt av turbinene.

2.2.4 Forutsetninger vurderinger av støy fra vegtrafikk

Konsekvensutredningen inkluderer en vurdering av samlet støybelastning fra vindkraftverkene og vegtrafikk.



Figur 2-1 Støysonekart fra Statens vegvesen for dagens vei med framskrevet trafikk. Kilde: Støysoner for riks- og fylkesveier, Statens vegvesen.

Det er vedtatt ny reguleringsplan for E39 Bue-Ålgård. Cowi har gjennomført utredning og beregninger av støy fra vegen. Med avbøtende tiltak er det beregnet lavere lydnivåer for en andel bygninger, men det er tilnærmet like mange bygninger i støysone med eller uten foreslåtte tiltak (én bygning er planlagt fjernet). Beregninger for støy fra vegtrafikk utført av Cowi gjelder for en framskrevet situasjon, i 2050.

For konsekvensvurderingene er det tatt utgangspunkt i resultatene fra beregninger av støy fra vegtrafikk utført av Cowi, for vegtrasé alternativ A1-B1-C1-D2 uten avbøtende tiltak, oppsummert i Akustikkonsultens rapport. Dette alternativet er valgt som følge av at avbøtende tiltak for støy fra vegtrafikk langs planlagt E39 ikke er detaljert utredet ennå.

Trafikkmengden på fylkesveien er oppgitt til 1630 kjøretøy per døgn og tungtrafikkandel 21 %, i nasjonal vegdatabank (NVDB). Fartsgrensen er 80 km/t. Støy fra fylkesveg 504 er inkludert i vurderingen av samlet støybelastning i konsekvensutredningen.

2.3 Metodikk for konsekvensvurdering

2.3.1 Trinn 1: Konsekvensvurdering for delområder

Konsekvensvurdering for ulike delområder gjøres på en 7-delt skala etter kriteriene i veileder M-1941. Disse er gjengitt i tabell 2-1 under. Konsekvensvurderingene for ulike delområder sammenstilles deretter til konsekvensvurdering for hele alternativer, jf. kapittel 2.3.2.

Tabell 2-1: Konsekvenstabell for delområder støy. Avbøtende tiltak som er forutsatt gjennomført og sikret gjennom planbestemmelser/vilkår, kan legges til grunn for vurdering av konsekvens. Tabellen er hentet fra veileder M-1941[1], med farge- og begrepsbruk justert iht. metodikk for delområder

Kriterier for å vurdere konse-kvens	Stor/svært stor positiv konsekvens (3/4+)	Noe/betyd-elig positiv konsekvens (1/2+)	Ubetydelig konsekvens (0)	Noe konsekvens (1-)	Middels negativ konsekvens (2-)	Stor negativ konsekvens (3-)	Svært stor negativ konsekvens (4-)
Bebyg-gelse i støysone	Få eller ingen boenheter med støynivå på fasade over grenseverdiene i T-1442			Noen boenheter/ støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende nedre del av gul sone	Flere boenheter/ støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende øvre del av gul sone	Flere boenheter/ støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende nedre del av rød sone	Flere boenheter/ støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende øvre del av rød sone
Endring i støynivå sammen-liknet med nullalter-nativet	Vesentlig red-uksjon i støy-nivå (5-6 dB eller mer) for boenheter/ støyfølsom bebyggelse som i nullalternativ-et vil ligge i rød støysone	Merkbar red-uksjon i støy-nivå (2-4 dB) for boenheter/ støyfølsom bebyggelse som i null-alternativet vil ligge i gul støysone	Ikke merkbar endring i støynivå (0-1 dB) i forhold til null-alterna-tivet	Merkbar økning i støynivå (2-4 dB) for boenheter/ bebyggelse som for nullalternativet ikke vil få overskridelse av grenseverdiene i T1442	Merkbar økning i støynivå (2-4 dB) for boenheter/ bebyggelse som for nullalternativet vil ligge i gul støysone.	Vesentlig økning i støynivå (5-6 dB eller mer) for boenheter/ bebyggelse som for null-alternativet vil ligge i gul støysone.	Vesentlig økning i støynivå (5-6 dB eller mer) for boenheter/beb yggelse som for nullalternativet vil ligge i rød støysone.
Type og antall støykilder	Vesentlig redusert om-fang av sterkt varierende støynivå, im-pulsstøy og høye maksimale lydtrykknivåer på natt	Merkbart redusert om-fang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtrykknivåer på dag	Ingen endring av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtrykknivåer	Noe økt omfang av sterkt varier-ende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtrykknivåer på dagtid Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ikke har støy over grenseverdiene i T1442.	Noe økt omfang av sterkt varier-ende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtrykknivåer på dagtid Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet har støy fra én annen støy-kilde . Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med flere ulike støykilder	Vesentlig økt omfang av sterkt varier-ende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtrykknivåer på natt Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ligger i støysone fra flere andre støykilder. Flere nye støy-kilder innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ikke er utsatt for støy over grenseverdiene i T1442	Vesentlig økt innslag av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtrykknivåer på natt Flere nye støy-kilder innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ligger i støysone fra andre støykilder Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med flere ulike støykilder Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med sterkt

Kriterier for å vurdere konse-kvens	Stor/svært stor positiv konsekvens (3/4+)	Noe/betyd-elig positiv konsekvens (1/2+)	Ubetydelig konsekvens (0)	Noe konsekvens (1-)	Middels negativ konsekvens (2-)	Stor negativ konsekvens (3-)	Svært stor negativ konsekvens (4-)
						Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med sterkt varier-ende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtrykknivåer	varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtrykknivåer på natt
Tilgang til stille side	Alle/svært mange boenheter får stille side i områder der de tidligere ikke hadde det	Flere/mange boenheter får stille side i områder der de tidligere ikke hadde det	Alle nye boenheter har stille side Samme antall eksisterende boenheter har stille side	Noen nye boenheter/ støyfølsom bebyggelse får ikke stille side Noen støyføl-somme bygg mister tilgang til stille side	Omtrent 30% av nye boenheter/ støyfølsom bebyggelse får ikke stille side Flere støyfølsomme bygg mister tilgang til stille side	Omtrent 50% av nye boenheter/ støyfølsom bebyggelse får ikke stille side Mange støyfølsomme bygg mister tilgang til stille side	Omtrent alle nye boenheter/ støyfølsom bebyggelse får ikke stille side Svært mange støyfølsomme bygg mister tilgang til stille side
Tilgang til uteopp-holdsareal	Alle/svært mange bo-enheter får stille uteopp-holdsareal i områder der de tidligere ikke hadde det	Flere/mange boenheter får stille uteopp-holdsarealer i områder der de tidligere ikke hadde det	Alle nye bo-enheter har tilgang til stille uteopphold-sareal Samme antall eksisterende boenheter har tilgang til stille uteopphold-sareal	Noen nye boenheter/ støyfølsom bebyggelse oppnår ikke grenseverdier i T-1442 på uteopp-holdsareal Noen støyføl-somme bygg mister tilgang til stille uteopp-holdsareal	Omtrent 30% av nye boenheter/ støyfølsom bebyggelse oppnår ikke grenseverdier i T-1442 på uteopp-holdsareal Flere støyføl-somme bygg mister tilgang til stille uteopp-holdsareal	Omtrent 50% av nye boenheter/ støyfølsom bebyggelse oppnår ikke grenseverdi er i T-1442 på uteoppholdsar eal Mange støyføl-somme bygg mister tilgang til stille uteopp-holdsareal	Omtrent alle nye boenheter/støy følsom bebyg-gelse oppnår ikke grenseverdi er i T-1442 på ute-oppholdsareal Svært mange støyfølsomme bygg mister tilgang til stille uteoppholdsar eal

2.3.2 Trinn 2: Vurdering av konsekvens for alternativer

Vurdering av **konsekvens av alternativer** og **rangering av alternativer** utgjør trinn 2 av konsekvensutredningen (kap.7). Samlet konsekvens av hvert alternativ er bestemt gjennom en sammenstilling av konsekvensgrad for delområdene og helhetsvurderingen av samlet belastning.

Høye negative konsekvensgrader vil bety at planen/tiltaket kan være i konflikt med nasjonale og vesentlige regionale interesser for klima- og miljø, og kan være grunnlag for innsigelse [5].

Veileder M-1941 gir en mer utdypende beskrivelse av metodikken som er lagt til grunn for vurderingene i denne rapporten. Kriterier for vurdering av samlet konsekvens for støy er gitt i Tabell 2-2.

Tabell 2-2: Kriterier for vurdering av samlet konsekvens for støy [1].

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
Kritisk negativ konsekvens	**Kritisk negativ konsekvens** brukes kun for områder der **den samlede belastningen er svært stor.** • Flere delområder med konsekvensgrad svært stor negativ konsekvens (4-). • Svært stor samlet belastning med vibrasjoner, lavfrekvent støy og/eller luftforurensning.
Svært stor negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører svært stor negativ konsekvens innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med stor negativ konsekvens (3-) • Ett eller flere delområder med svært stor negativ konsekvens (4-) • Stor samlet belastning med vibrasjoner, lavfrekvent støy og/eller luftforurensning
Stor negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører stor negativ konsekvens innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad middels (2 minus) • Ett eller flere delområder med stor negativ konsekvens (3-) • Ett delområde kan ha svært stor negativ konsekvens (4-) • Bidrar til økt samlet belastning med vibrasjoner, lavfrekvent støy og/eller luftforurensning
Middels negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører middels negativ konsekvens innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med noe negativ konsekvens (1-) • Flere delområder med middels negativ konsekvens (2-) • Ett par delområder kan ha stor negativ konsekvens (3-) • Ingen delområder med svært stor negativ konsekvens (4-)
Noe negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører noe negativ konsekvens innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med noe negativ (1-) eller ubetydelig (0) konsekvens • Et par delområder kan ha middels negativ konsekvens (2-) • Ingen delområder med svært stor (4-) eller stor (3-) negativ konsekvens.
Ubetydelig konsekvens	Planen/tiltaket vil ikke medføre vesentlige endringer i influensområdet. • Overvekt av delområder med ubetydelig konsekvensgrad (0) • Ett delområde kan ha noe negativ konsekvens (1-) • Ingen delområder med svært stor (4-), stor (3-) eller middels (2-) negativ konsekvens
Positiv konsekvens	Planen/tiltaket vil ha positiv konsekvens innenfor influensområdet. • Planen/tiltaket vil ha positiv konsekvens innenfor influensområdet. • Ingen områder med svært stor (4-), stor (3-) eller middels (2-) konsekvens • Delområder med noe negativ konsekvens (1-) oppveies klart av områdene med noe (1+) eller middels (2+) positiv konsekvens.
Stor positiv konsekvens	Planen/tiltaket vil ha stor positiv konsekvens innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med stor (3+) eller svært stor (4+) positiv konsekvens. • Overvekt av delområder med stor (3+) eller svært stor (4+) positiv konsekvens. • Delområder med noe negativ konsekvens (1-) oppveies klart av områdene med stor (3+) eller svært stor (4+) positiv konsekvens.

3 Regelverk og føringer

3.1 Lokale planer og føringer

Bjerkreim kommune har i møte i kommunestyret 24. mars 2026 besluttet å ta planforslaget for Mellomstrand og Moifjellet vindkraftverk til behandling ved å sende det på høring og legge det ut til offentlig ettersyn, med en rekke vilkår og blant annet:

> Utbygger tar ansvar for å teste ut målinger av bakgrunnsstøy før evt. utbygging, som følges opp med ettermålinger for å sjekke at både beregningsmodellen og turbinene leverer som de skal. Slike tester spesifiseres nærmere i samråd med fagutreder, både aktuelle perioder og mest relevante områder.

I forslag til planbestemmelser datert 2025106 er det i bestemmelser til arealformål en bestemmelse om støy, i punkt 3c:

> *Støynivået ved helårsboliger og fritidsboliger skal ikke overstige den anbefalte grenseverdien på Lden 45 dBA. Dersom det vurderes som nødvendig for vindkraftverkets realisering at støynivået overstiger Lden 45 dBA ved bygninger med støyfølsom bruk, skal det inngås avtaler med hver enkelt berørt part om avbøtende tiltak eller kompensasjon.*

3.2 Konsesjon

En konsesjon er en tillatelse gitt av offentlig myndighet. KU støy utgjør et kunnskapsgrunnlag som legges til grunn ved konsesjonsbehandling. NVEs behandling innebærer å vurdere fordelene med det planlagte tiltaket opp mot ulempene det gir. Den som får konsesjon, må forholde seg til kravene NVE setter. I konsesjoner setter NVE både generelle krav, og krav som avhenger av stedet der det er gitt konsesjon.

3.3 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021)

Miljøverndepartementets retningslinje for støy i arealplanlegging T-1442/2021 [6] gir retningslinjer for grenseverdier for støy fra ny virksomhet og støy ved ny bebyggelse til støyfølsom bruk.

I retningslinjen er det gjennomgående lagt vekt på tre kvalitetskriterier:

- Stille side
- Tilgang til egnet uteoppholdsareal
- Tilfredsstillende lydnivåer innendørs

De aktuelle grenseverdiene er gitt i tabell 2 i T-1442/2021, og disse er gjengitt i tabell 3-1 under.

Tabell 3-1: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtrykknivå.

Støykilde	**Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsarea**	**Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07**
Veg	$L_{den} \leq 55$ dB	$L_{5AF} \leq 70$ dB
Vindturbiner	$L_{den} \leq 45$ dB	-

Relevante grenseverdier for anleggsfasen er gitt i kap. 6 i T-1442/2021. Tabell 4 i retningslinjen er vist i tabell 3-2.

Tabell 3-2: Anbefalte støygrenser utendørs for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtrykknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål. Dersom bygge- og anleggsvirksomheten har varighet kortere enn 6 måneder, kan det aksepteres opp mot 5 dB høyere lydnivå på dagtid og kveld enn angitt i tabellen.

Bygningstype	**Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19) [dB]**	**Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23) [dB]**	**Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07) [dB]**
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	60	55	45
Skole, barnehage	55 brukstid		

Miljødirektoratets veileder til støyretningslinjen (M-2061) utdyper formuleringene i T-1442, og gir veiledning til bruk av retningslinjen[4].

4 Presentasjon av støyberegninger

I dette kapitlet presenteres støysituasjonene i nullalternativet og utredningsalternativet/planforslag.

Det henvises til Akustikkonsultens rapport for detaljert beskrivelse av beregninger av aktuelle situasjoner. Totalt antall støyfølsomme bygninger i influensområde er 143.

I konsekvensvurderingen inngår kun boliger og fritidsboliger. Bygninger som er beskrevet som «Other buildings» i Akustikkonsultens rapport inngår ikke konsekvensvurderingen.

To fritidsboliger som ligger innenfor planområdet, og der det er inngått avtale om innløsning, inngår heller ikke i konsekvensvurderingen.

Tabell 4-1: Totalt antall støyfølsomme bygninger beregnet med lydnivå over grenseverdi i alternativ 1 og alternativ 2 (worst-case).

Alternativ	**Beregning nr.**	**Støyfølsomme bygg med L_{den} > 45 dB**	**Bygningstype**
Alternativ 1 Moifjell og Mellomstrand (worst-case)	G01-1C	19	7 boliger og 12 fritidsboliger.
Alternativ 2 Moifjell (worst-case)	G01-1B	13	3 boliger, 10 fritidsboliger.

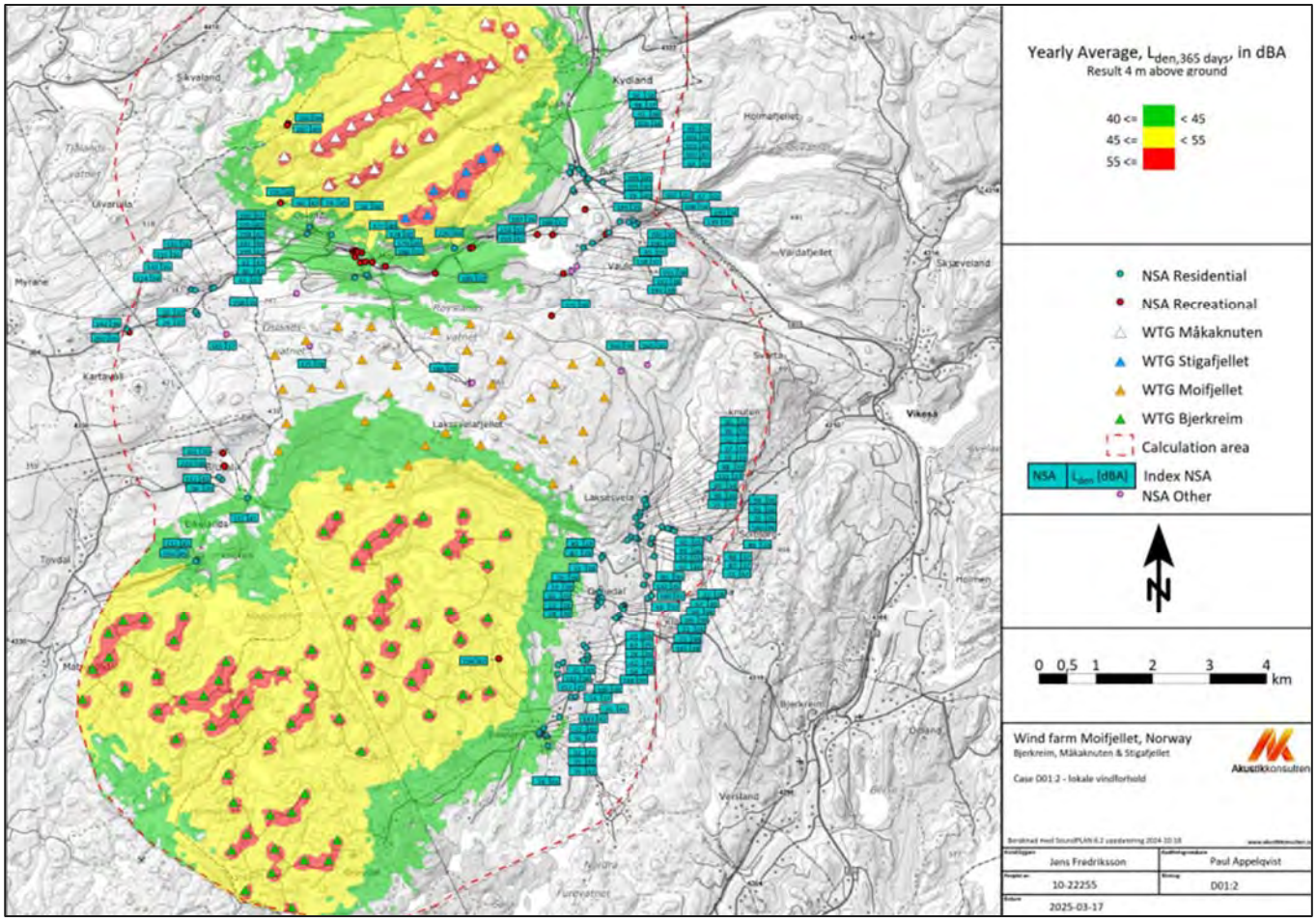
4.1 Nullalternativet

I nullalternativet er Mågaknuten, Stigafjellet og Bjerkreim vindkraftverk i drift. I tillegg er deler av området også utsatt for støy fra vegtrafikk. Akustikkonsulten har lagt til grunn lokale vindforhold ved beregninger av støy fra vindturbiner for denne situasjonen. Lokale vindforhold kan gi lavere beregnede støynivåer enn ved de konservative beregningene som vanligvis skal legges til grunn ved vurdering mot grenseverdi i T-1442.

I nullalternativet er det 3 støyfølsomme bygninger som har beregnet støynivå fra vindturbiner over grenseverdi (L_{den} > 45 dB), innenfor influensområdet som vurderes. Alle de tre bygningene er fritidsboliger.

Det er 10 støyfølsomme bygninger i influensområde som er utsatt for støy fra vegtrafikk over grenseverdi (L_{den}> 55 dB), men det er ingen av disse er som er utsatt for støy over grenseverdi for både vindkraft og vegtrafikk i dagens situasjon (med lokale vindforhold).

Figur 4-1 viser beregnede lydnivåer L_{den} fra eksisterende vindkraftverk når lokale vindforhold legges til grunn for beregningene.



Figur 4-1 Støy fra vindkraftverk i nullalternativet. Lokale vindforhold er lagt til grunn for beregningene. Kilde: Akustikkonsultens rapport 10-22255-D01 Noise calculation wind farm Moifjellet 250318

4.2 Alternativ 1: Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

I alternativ 1 er Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk satt i drift, i tillegg til eksisterende vindkraftverk på Mågaknuten, Stigafjellet og Bjerkreim. I tillegg er deler av området også utsatt for støy fra vegtrafikk. Se beskrivelse av planområde og influensområde i henholdsvis kapittel1.2.1 og 2.1.1.

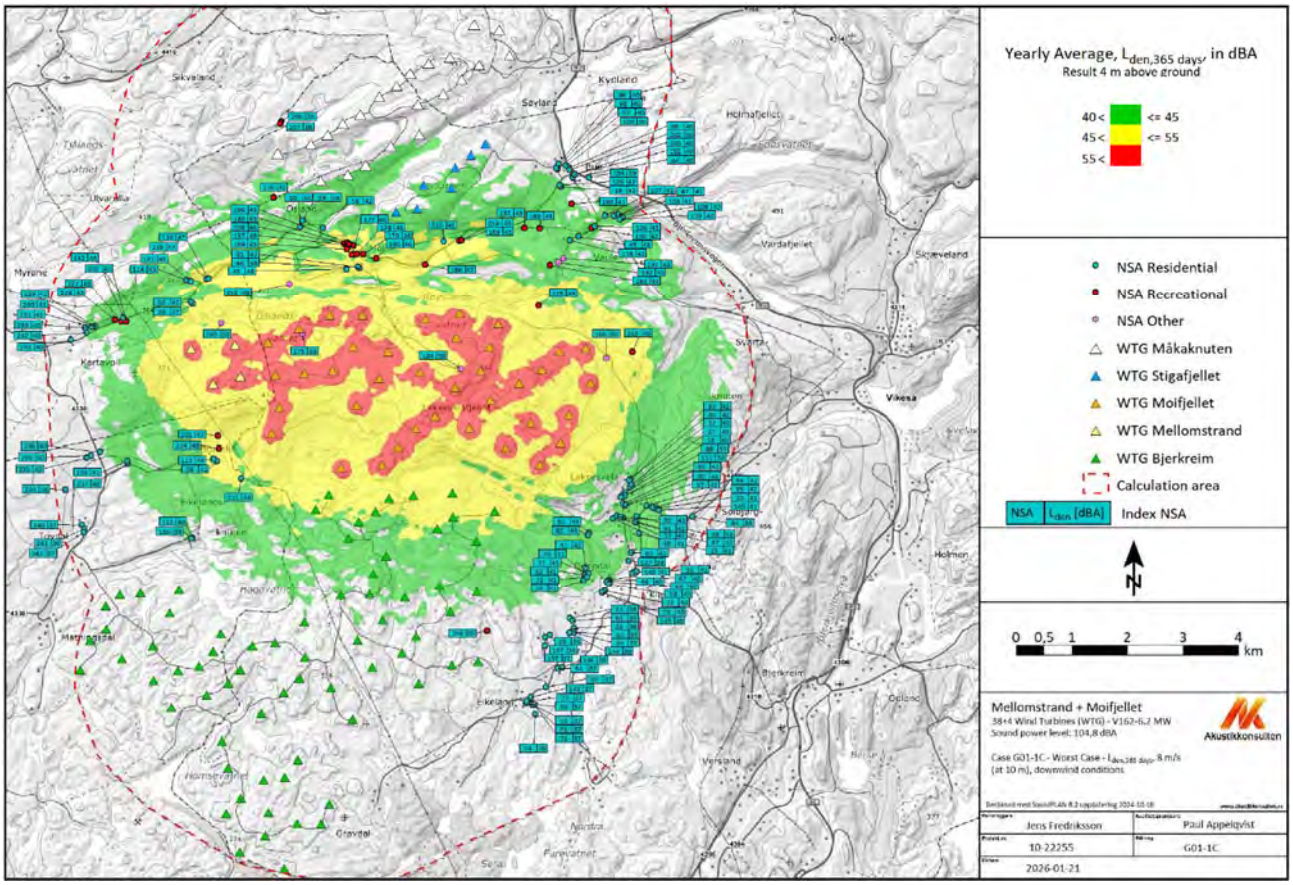
Konservative beregninger av støy fra Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk legges til grunn for vurdering av antall bygninger over grenseverdi (Worst-case). En oppsummering av antall støyfølsomme bygninger som er beregnet av Akustikkonsulten til å ha et støynivå fra Moifjellet og Mellomstrand over grenseverdi er gitt i Tabell 4-1.

Det er beregnet at vindkraftverk på Moifjellet og Mellomstrand vil bidra til økt totalt sumstøynivå fra vindkraftverk i området. Lokale vindforhold er lagt til grunn ved vurderingene av endringen av gjennomsnittlig lydnivå fra nullalternativet.

I området med gul eller rød støysone fra veg (E 39) viser beregninger av Akustikkonsulten at støynivået fra Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk er under grenseverdi for vindkraft. I tillegg ligger lydnivået fra vindkraft minst 10 dB lavere enn støynivået fra vegtrafikk på E 39.

I område med gul eller rød støysone fra fylkesveg 504 er det, i delområde S4 og S5, noen støyfølsomme bygninger som ligger i gul sone for både vegtrafikk og vindkraft.

I konsekvensvurderingen blir det vektlagt at støyfølsomme bygninger, som er beregnet med lydnivå over grenseverdi for vindkraft, også har lydnivå over grenseverdi for vegtrafikk, i disse delområdene.



Figur 4-2 Beregnet lydnivå fra Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk (worst-case). Kilde: Akustikkonsultens rapport 10-22255-D01 Noise calculation wind farm Moifjellet 250318

4.3 Alternativ 2: Moifjellet vindkraftverk

I alternativ 2 er Moifjellet vindkraftverk satt i drift, i tillegg til eksisterende vindkraftverk på Mågaknuten, Stigafjellet og Bjerkreim. I tillegg er deler av området også utsatt for støy fra vegtrafikk. Se beskrivelse av planområde og influensområde i henholdsvis kapittel1.2.2 og 2.1.1.

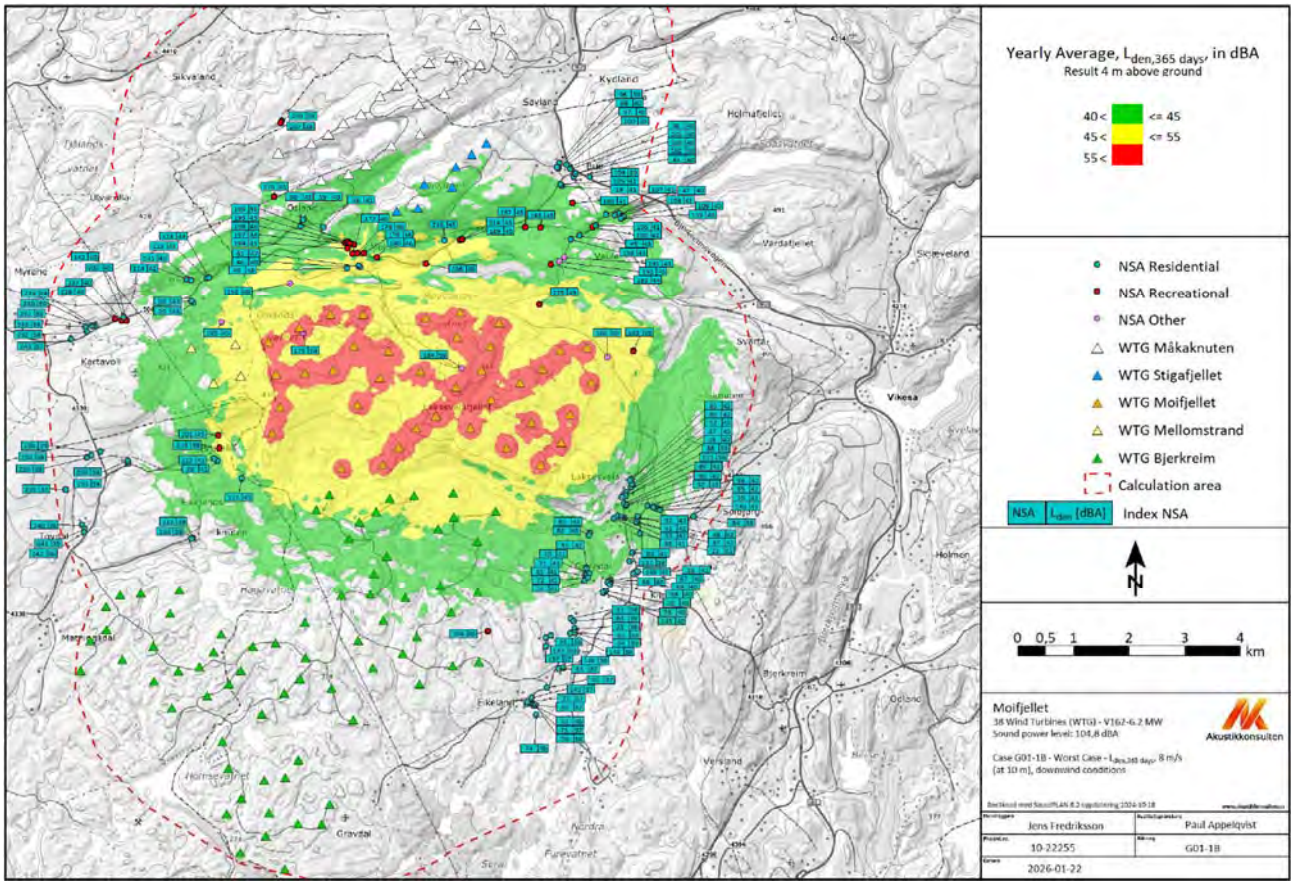
Konservative beregninger av støy fra Moifjellet vindkraftverk legges til grunn for vurdering av antall bygninger over grenseverdi (Worst-case). En oppsummering av antall støyfølsomme bygninger som er beregnet av Akustikkonsulten til å ha et støynivå fra Moifjellet over grenseverdi er gitt i Tabell 4-1.

Vindkraftverk på Moifjellet vil bidra til økt totalt sumstøynivå fra vindkraftverk i området. Lokale vindforhold er lagt til grunn ved vurderingene av endringen av gjennomsnittlig lydnivå fra nullalternativet.

I området med gul eller rød støysone fra E39 viser beregninger av Akustikkonsulten at støynivået fra Moifjellet vindkraftverk er under grenseverdi for vindkraft. Lydnivået fra vindkraft minst 10 dB lavere enn støynivået fra vegtrafikk på E 39.

I område med gul eller rød støysone fra fylkesveg 504 er det, i delområde S, noen støyfølsomme bygninger som ligger i gul sone for både vegtrafikk og vindkraft.

I konsekvensvurderingen blir det vektlagt at støyfølsomme bygninger, som er beregnet med lydnivå over grenseverdi for vindkraft, også har lydnivå over grenseverdi for vegtrafikk, i disse delområdene.



Figur 4-3 Beregnet lydnivå fra Moifjellet vindkraftverk (worst-case). Kilde: Akustikkonsultens rapport 10-22255-D01 Noise calculation wind farm Moifjellet 250318

5 Vurderinger av støy og vibrasjoner

5.1 Endring i støynivå og antall bygninger over grenseverdi

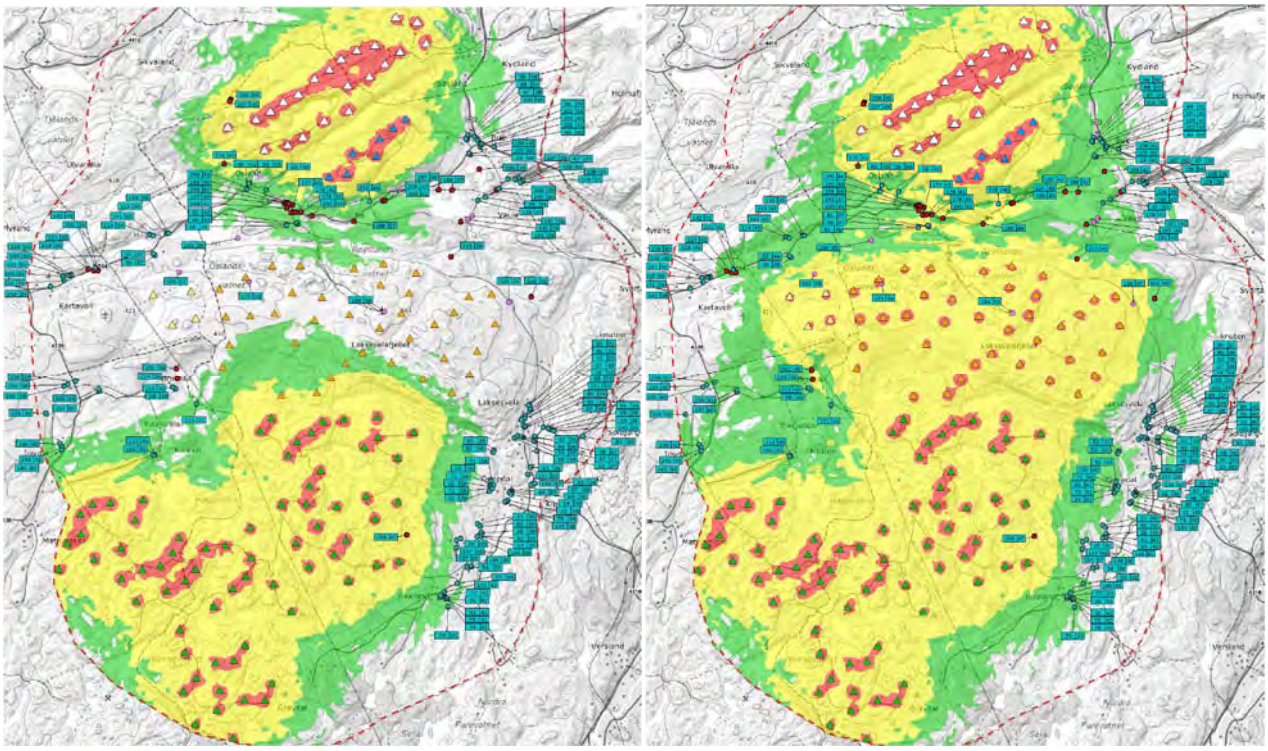
For Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk alene (G01-1C) er det beregnet at 19 støyfølsomme bygg får lydnivå (L_{den}) over grenseverdi.

For Moifjellet vindkraftverk alene (G01-1B) er det beregnet at 13 støyfølsomme bygninger får lydnivå (L_{den}) over grenseverdi.

Antall støyfølsomme bygninger som får støy over grenseverdi i nullalternativet med «worst case» beregningsforutsetninger er usikkert, siden denne situasjonen ikke er beregnet. En enkel sammenligning av beregnede lydnivåer for nytt vindkraftverk med «worst-case» og med lokale vindforhold, viser at beregnede nivåer i worst-case situasjonen som forventet konsekvent er høyere enn beregnede nivåer med lokale vindforhold.

Ved å sammenlikne beregningene av støy (med lokale vindforhold) fra eksisterende vindkraftverk, med støy fra eksisterende + Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk (med lokale vindforhold), er det funnet at Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk bidrar til at flere støyfølsomme bygninger får beregnet lydnivå L_{den} > 45 dB. Det betyr at flere bygninger som allerede er utsatt for støy fra eksisterende vindkraftverk får høyere lydnivåer som følge av at Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk etableres.

I praksis vil vindretning og vindhastighet til enhver tid påvirke lydnivåene for berørte boliger, og konservative beregninger (worst case-situasjonen) er ikke nødvendigvis representativ for hvordan sumstøynivået for området rundt Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk endres i framtidig situasjon. For å vurdere endring i lydnivåer i de videre konsekvensvurderingene av delområdene, sammenlignes derfor beregningsresultater der lokale vindforhold er lagt til grunn i begge situasjoner. Det betyr at vurderingene av *endring i lydnivåer* er basert på beregninger der både Moifjellet og Mellomstrand og øvrige vindkraftverk er beregnet med lokale vindforhold.



Figur 5-1 Beregningsresultater med lokale vindforhold som ligger til grunn for vurdering av endring i lydnivå. Bilde til venstre viser støy fra eksisterende vindkraftverk, og bilde til høyre viser totalt støynivå fra eksisterende vindkraftverk, Moifjellet og Mellomstrand. Kilde: Akustikkonsultens rapport 10-22255-D01 Noise calculation wind farm Moifjellet 250318

5.2 Vibrasjoner, strukturlyd og lavfrekvent lyd

Det er ikke gjort detaljert utredning av lavfrekvent støy fra nye vindturbiner i alternativ 1 og alternativ 2, og det er ikke heller vektlagt ved vurdering av konsekvensgrad.

Lavfrekvent lyd defineres vanligvis til å være i området fra omkring 10 Hz til 200 Hz. Dette er imidlertid ikke en standardisert definisjon og kan variere i forskjellige land [7]. Infralyd er definert som lyd i frekvensområde 1-20 Hz. Vindturbinstøy inneholder bredspektret lyd, og dermed også lavfrekvent lyd (<200 Hz) og infralyd (< 20 Hz).

Opplevelse av lavfrekvent lyd har blitt beskrevet som følelse av trykk i øret, trykk i brystet, generelt trykk, vibrasjoner i kroppen[8] .Lavfrekvent lyd er vanskeligere å dempe enn lyd med høyere frekvenser, og vil dermed være del av lydbildet som kan føre til støyplage fra vindturbiner. Lavfrekvent lyd er vanligvis mest hørbar innendørs ettersom bygninger fungerer som et lavpassfilter og filtrerer ut de høyere frekvensene.

Ifølge konklusjonene i en utredning gjennomført i Danmark, kan vindturbinstøy høres tydelig innendørs når lydtrykknivået utendørs er L_{pAT} 44 dB [9]. Studien er utført på frekvensområdet 8 til 200 Hz. Lydnivå L_{pAT} 44 dB kan ikke sammenlignes direkte med L_{den}. Som referanse vil et kontinuerlig lydtrykknivå på 44 dBA i et døgn tilsvare L_{den} 50,4 dB.

Infralyd er på lik linje som lavfrekvent lyd også en del av lydspekteret fra moderne vindturbiner. Infralyd fra vindturbiner kan måles, men lydtrykknivået fra vindturbiner er imidlertid godt under høreterskelen [7]. FHI forklarer at infralyd kan sanses ved svært høye lydtrykknivåer, men er i prinsippet ikke hørbar for mennesker ved de nivåer man har i omgivelsene [10].

Det er noen som utrykker bekymring knyttet til helsekonsekvenser av infralyd fra vindturbiner. Det er i de senere år gjort flere studier spesielt rettet mot å undersøke mulig påvirkning av infralyd på mennesker. FHI skriver at ingen av disse studiene har kunnet påvise eller sannsynliggjøre helsevirkninger av infralyd fra vindkraftanlegg.

Det finnes en teknisk spesifikasjon for måling av støy fra vindturbiner, som også inneholder en kort omtale av infralyd i vedlegg B [7]. Det er teknisk krevende å måle lydtrykknivåer for infralyd, og det er dermed begrenset med erfaringsdata som beskriver lydtrykknivåer i dette frekvensområde.

5.3 Støy i bygg- og anleggsfasen

Det er gjort en overordnet vurdering av støy fra bygg- og anleggsarbeid fra Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Beskrivelsen i kapittel 5.3 gjelder både alternativ 1 og alternativ 2. Ulike alternativer for adkomstvei (se Figur 1-2 og Figur 1-3) vil imidlertid noe forskjellig støypåvirkning i anleggsfasen. Støy fra anleggelse av adkomstveien kan påvirke flere støyfølsomme bygninger i alternativ 1, sammenlignet med alternativ 2.

5.3.1 Støy fra anleggsarbeid på fjellet

Med tanke på støy i anleggsfasen er det relativt stor avstand fra de nye vindturbinene som skal etableres og de fleste støyfølsomme bygningene i området. Avstanden fra planlagte nye turbiner til alle støyfølsomme bygninger er 800 m eller mer (med turbinplassering som vist i rapport fra Akustikkonsulten)

Fjellforankring utføres ved at det bores først og at fjellankere installeres deretter. En overordnet estimering indikerer at grenseverdien for støy fra anleggsarbeid vil bli overholdt i en avstand på 800 meter, selv om det bores kontinuerlig gjennom dagen (med én borerigg). Da forutsettes det at det ikke bores på natt. Det vil kunne gjennomføres sprengninger i begrensede tidsrom.

Det er forventet noe støy ved anleggelse av adkomstvegen. Det kan blant annet bli høye maksimale lydnivåer ved tipping av grus. I tillegg kan det bli perioder med høye gjennomsnittsnivåer fra arbeid med anleggsmaskiner når det arbeides i nærheten av støyfølsom bebyggelse. Men anleggsperioden vil være begrenset i tid. Mer detaljerte vurderinger av støy for dette arbeidet bør utføres i en senere fase.

5.3.2 Støy fra trafikk på anleggsvegen

Estimert trafikkmengde er omkring 1000 tunge kjøretøy i løpet av hele anleggsperioden, som kan vare i omkring 2 år. Dette vil mest sannsynlig ikke gi overskridelser av grenseverdi for bebyggelse langs anleggsveien. Enkelte støyende hendelser på natt kan forekomme hvis turbiner skal fraktes på natt. Økt trafikk som følge av transport av masser og materialer vil kunne påvirke lydmiljø i berørte områder i anleggsperioden.

5.4 Vurdering av tiltak

Forskrift om konsekvensutredninger setter krav til hvordan forebygge skadevirkninger av et tiltak. Jamfør § 23 skal konsekvensutredningen «beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompenseres for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen». Det er en forutsetning at de skadebegrensende tiltakene som presenteres er *relevante* og *realistiske* jf. § 19. Tiltakshierarkiet (se figur 5-2) skal ligge til grunn ved vurdering av skadebegrensende tiltak.

For både alternativ 1 og 2 vurderes det at det er muligheter for å redusere støynivået for flere støyfølsomme bygninger, men at det kan være utfordrende å få alle støyfølsomme bygg ut av gul støysone for sumstøy fra vindkraftverk. Det må gjøres nye støyberegninger og detaljerte vurderinger av avbøtende støytiltak i senere fase.

Når det gjelder aktuelle avbøtende tiltak, er det kun inngåtte avtaler om innløsing som er hensyntatt i vurderingene av konsekvens og som dermed påvirker konsekvensgraden. Videre beskrives relevante tiltak for begge alternativer Ikke alle aktuelle tiltak er vurdert eller planlagt i detalj i denne planfasen.

5.4.1 Tiltak i anleggsfasen

Det anbefales at støyende anleggsarbeid varsles til berørte naboer. Informasjon og dialog som gir forutsigbarhet er et effektivt tiltak for å forebygge støyplager. Ved anleggelse av anleggsvegen kan også midlertidige, eller permanente, støyskjermer ved eventuell støyfølsom bebyggelse langs vegen være aktuelt. Dette vil også være et effektivt tiltak mot støv (luftforurensning).

5.4.2 Plassering av vindturbiner

Et effektivt tiltak for å unngå og begrense støypåvirkning er å endre plasseringen av vindturbinene i forhold til støyfølsom bebyggelse. Støykonsekvenser er i denne rapporten er vurdert etter støyberegninger som er utført for foreløpig forslag til utlegg. Eventuelt endret plassering, eller endret antall turbiner, vil kunne bidra til redusert støypåvirkning.

5.4.3 Driftsmodus

Vindturbinens driftsmodus er en parameter som også kan påvirke lydnivå ved støyfølsomme bygninger. Et mulig tiltak er iverksetting av driftsrutiner for å redusere støypåvirkning, som for eksempel å drifte enkelte vindturbiner i støyreduserende modus.

5.4.4 Kontrollmålinger

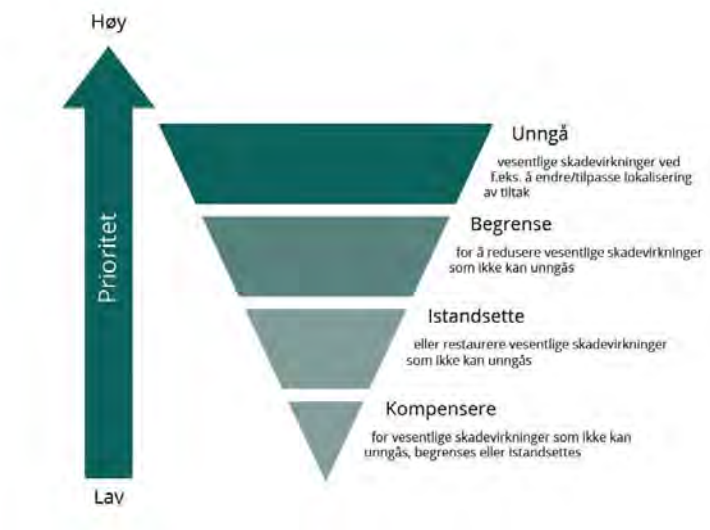
Det er fastsatt igjennom reguleringsbestemmelser at det skal gjennomføres målinger av bakgrunnsstøy før evt. utbygging, som følges opp med ettermålinger for å sjekke at både beregningsmodellen og turbinene leverer som de skal. Slike tester spesifiseres nærmere i samråd med fagutreder, både aktuelle perioder og mest relevante områder

5.4.5 Innløsning

Det er avtalt innløsning av to støyfølsomme bygninger i planområdet. Disse ligger i rød støysone fra Moifjellet vindkraftverk, og ligger også nærmere enn anbefalt minsteavstand på minst 800 meter mellom vindkraftverk og bebyggelse. (Det er ingen støyfølsomme bygninger i rød sone fra vindturbiner i planområde Mellomstrand).

5.4.6 Lydisolerende fasadetiltak

Det kan gis tilbud om kompensasjon for kostnader knyttet til gjennomføring av lydisolerende fasadetiltak for bygninger som ligger støyutsatt.



Figur 5-2: Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette. Kompensasjon er siste utvei [1]

5.4.7 Usikkerhet ved skadebegrensende tiltak

Plassering av vindturbiner er ikke endelig fastsatt, og utredning av alternativ plassering av turbiner må utredes videre for å fastsette hvor stor reduksjon i støypåvirkning det eventuelt er mulig å planlegge for.

Eventuell tilpasning av driftsrutiner for å redusere støypåvirkningen utredes ved behov, i senere faser av planleggingen av vindkraftverket.

Se også kapittel 6.5 om vurdering av usikkerhet.

6 Trinn 1: Konsekvens for delområder

6.1 Inndeling i delområder

Ved vurdering av konsekvens er influensområde er delt inn i 7 delområder. Se Tabell 6-1 og Figur 6-1.

Inndeling av delområder er gjort slik at hvert delområde har omtrentlig lik støysituasjon med tanke på gjennomsnittlig lydnivå fra planlagte vindkraftverk (Alt.1 og Alt 2) og påvirkningen av andre støykilder i området (eksisterende vindkraftverk og E39). Nytt vindkraftverk på Moifjellet, Mellomstrand og eksisterende vindkraftverk og vil i ulik grad påvirke de aktuelle delområdene.

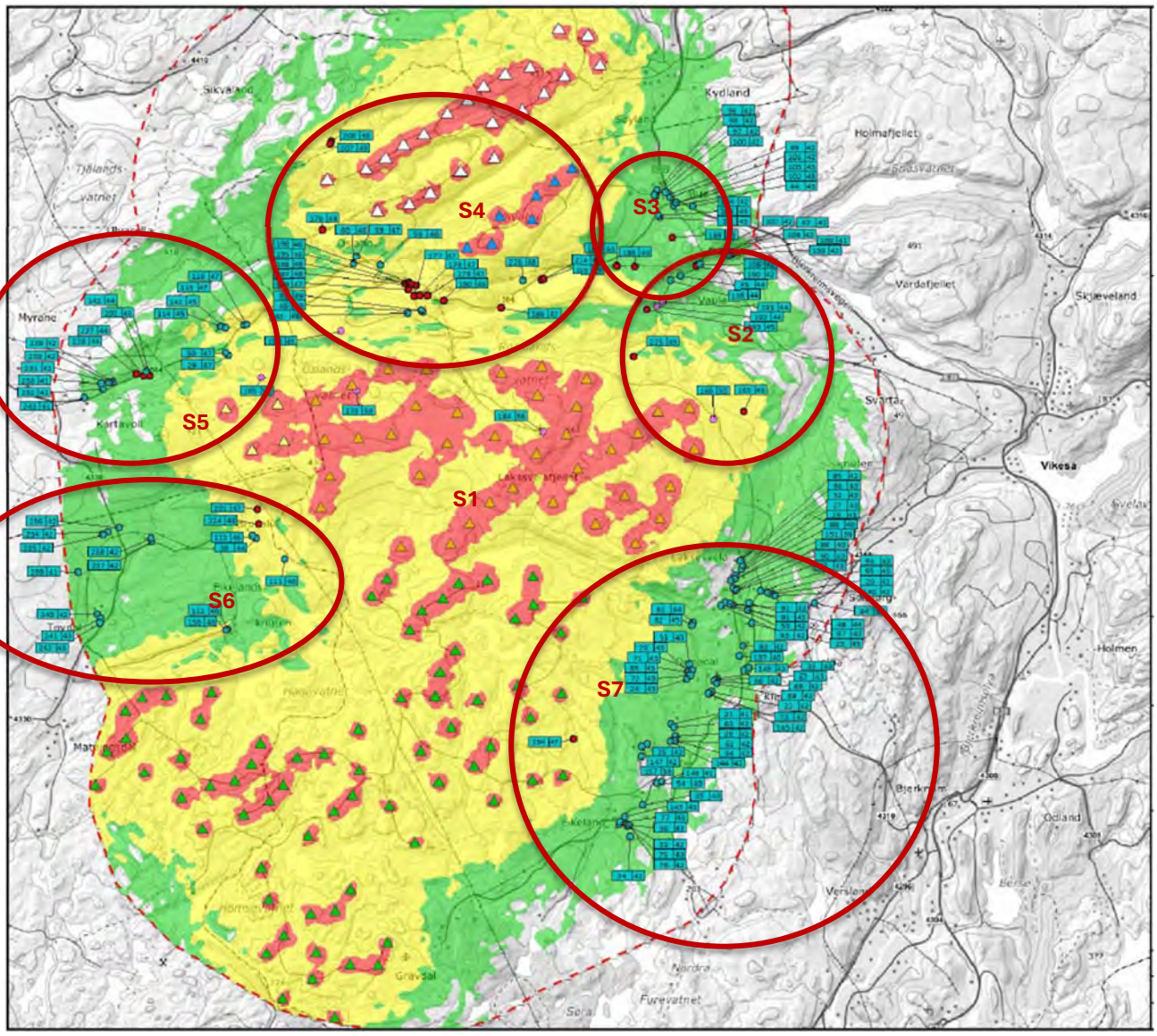
Ved vurdering av konsekvens for et delområde vurderes påvirkningen på støyfølsomme bygninger samlet. Støysituasjonen ved en enkelt bygning blir dermed ikke avgjørende for grad av konsekvens for delområdet. Metodikken legger opp til å bruke beskrivende ord som «noen», «flere» eller «mange bygninger» framfor å angi antall bygninger. Metodikken tar dermed høyde for at det må gjøres overordnede vurderinger i tidlig fase, og at det er noe usikkerhet knyttet til støypåvirkning i hvert enkelt mottakerpunkt.

Metodikken tar også høyde for at det ikke er mulig å forutsi sikkert hvem som vil oppleve støyen som plagsom ved aktuelle lydnivåer. Se også kapittel 7.4 om usikkerhet, plagegrad og vurdering av beregningsresultater.

Tabell 6-1: Oversikt over delområder i utredningsområdet. Inndelingen i delområder tar utgangspunkt i plassering av eksisterende støyfølsomme bygninger, og beregningsresultater fra Akustikkonsulten.

Delområde	Beskrivelse	Nummerering
Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk planområde	Fjellområdet der nye vindturbiner er planlagt å etableres. Det er avtalt innløsning av to støyfølsomme bygninger i planområdet, og det er dermed ingen bygninger i dette delområdet som er definert som støyfølsomme. Øvrige bygninger innenfor delområde er i rapporten fra Akustikkonsulten beskrevet som «Other buildings».	S1
Vaule	Støyfølsom bebyggelse nordøst for Moifjellet vindkraftverk. Ligger nær E39, men skjermet av terrenget slik at ingen bygninger er utsatt for støy over grenseverdi for vegtrafikk. Ingen bygninger er beregnet med lydnivå L_{den} > 45 dB fra eksisterende vindkraftverk (lokale vindforhold). 15 støyfølsomme bygninger i delområdet.	S2
Bue	Støyfølsom bebyggelse nordøst for Moifjellet vindkraftverk. En andel av støyfølsomme bygg innenfor området er utsatt for støy fra vegtrafikk over grenseverdi. Ingen bygninger er beregnet med lydnivå L_{den} > 45 dB fra eksisterende vindkraftverk (lokale vindforhold). 12 støyfølsomme bygninger i delområdet.	S3
Osland, Moi	Støyfølsom bebyggelse nord for Moifjellet vindkraftverk. Bebyggelsen ligger nært Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftanlegg. Noen bygninger er beregnet med lydnivå L_{den} > 45 dB fra eksisterende vindkraftverk (lokale vindforhold). 22 støyfølsomme bygninger i delområdet.	S4
Kartavoll, Mellomstrand	Støyfølsom bebyggelse nordvest for Moifjellet vindkraftverk. Ingen bygninger er beregnet med lydnivå L_{den} > 45 dB fra eksisterende vindkraftverk (lokale vindforhold).	S5

	16 støyfølsomme bygninger i delområdet.	
Brusali	Støyfølsom bebyggelse sørvest for Moifjellet vindkraftverk. Ingen bygninger er beregnet med lydnivå L_{den} > 45 dB fra eksisterende vindkraftverk (lokale vindforhold). 16 støyfølsomme bygninger i delområdet.	S6
Laksesvela, Ognedal	Støyfølsom bebyggelse sørøst for Moifjellet vindkraftverk. Bebyggelsen ligger nært Bjerkreim vindkraftanlegg. Noen bygninger er beregnet med lydnivå L_{den} > 45 dB fra eksisterende vindkraftverk (lokale vindforhold). 61 støyfølsomme bygninger i delområdet.	S7



Figur 6-1: Figuren viser inndeling av eksisterende støyfølsomme bygninger i delområder i utredningsområdet (Kartet viser beregning G01-3). Kilde (kart): Akustikkonsultens rapport 10-22255-G01 Noise calculation wind farm Mellomstrand 260130

6.2 Konsekvensvurdering

For å ivareta veiledning i M-2061 om konservative beregninger av støy fra nytt vindkraftverk i alternativ 1 og alternativ 2, så legges worst-case situasjonen til grunn for vurdering av antall støyfølsomme bygninger over grenseverdi i konsekvensutredningen.

Ved vurdering av antall støyfølsomme bygninger over grenseverdi, vurderes i utgangspunktet ikke sumstøy fra samtlige vindkraftverk. Når støy fra nytt vindkraftverk og støy fra øvrige vindkraftverk i sum gir lydnivå over grenseverdi, blir dette imidlertid vektlagt i konsekvensvurderingen som ny kilde i et allerede støyutsatt område.

Lokale vindforhold legges til grunn for å vurdere endring i lydnivåer for plansituasjonen med nytt vindkraftverk i forhold til kun eksisterende vindkraftverk. Det gir trolig den mest representative beskrivelsen av den faktiske endringen i gjennomsnittlig lydnivå, siden vindretning også påvirker lydutbredelsen og påvirkningen fra ulike vindturbiner.

På grunn av stor usikkerhet knyttet til vurdering av tilgang til stille side og stille uteoppholdsareal ved støy fra vindkraftverk, er det i denne utredningen valgt å ikke vektlegge disse to kriteriene i forbindelse med konsekvensvurdering av hvert enkelt delområde. Se også kapittel 7.4.3 om vurdering av stille side og stille uteoppholdsareal.

Tabell 6-2: Vurdering av konsekvens for delområde S1

Delområde S1 Moifjellet og Mellomstrand planområde							
Beskrivelse ▲ *Alternativ 1 og alternativ 2:* Det er avtalt innløsning av 2 støyfølsomme bygninger i rød støysone innenfor planområdet. Øvrige bygninger i planområdet er definert som ikke-støyfølsomme. Det er dermed ingen støyfølsomme bygninger i planområde som skal konsekvensvurderes. Utredning av tema støy i henhold til M-1941 omfatter vurdering av hvordan støyen påvirker, og har konsekvens for menneskers helse, og er avgrenset til vurdering av støyfølsom bebyggelse (som definert i T-1442) med tilhørende uteoppholdsarealer. Se også kapittel 2.1.2 om avgrensning mot andre fagtema.							
Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1	Ingen støyfølsomme bygninger innenfor delområdet.						
Alt. 2	Ingen støyfølsomme bygninger innenfor delområdet.						

Tabell 6-3: Vurdering av konsekvens for delområde S2

Delområde S2 Vaule							
Beskrivelse ▲ *Alternativ 1 og alternativ 2:* Beregningsresultatene indikerer at få bygninger får gjennomsnittlig lydnivå over grenseverdi fra nytt vindkraftverk (worst case). Sumstøynivå for nytt vindkraftverk (worst case) og andre vindkraftanlegg (lokale forhold) er beregnet til $L_{den} \leq$ 45dB for de fleste av bygningene i delområdet. Ingen boenheter har beregnet lydnivå over grenseverdi for vegtrafikk fra E39, eller beregnet lydnivå $L_{den} >$ 45dB fra eksisterende vindkraftverk (lokale vindforhold). • Noen støyfølsomme bygninger med lydnivå over grenseverdi fra nytt vindkraftverk (noe negativ konsekvens 1-) • Beregnet økning i gjennomsnittlig lydnivå 4-11 dB, fra merkbar til vesentlig økning i lydnivå. Ingen er beregnet til $L_{den} >$ 45dB i nullalternativet (lokale vindforhold). (middels negativ konsekvens 2 -). • Ny støykilde innføres i område der støyfølsom bebyggelse i nullalternativet har beregnet lydnivå $L_{den} \leq$ 45 dB (noe negativ konsekvens -1).							
Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1				▲ Noe negativ konsekvens for delområdet (1 -).			
Alt. 2				▲ Noe negativ konsekvens for delområdet (1 -).			

Tabell 6-4: Vurdering av konsekvens for delområde S3

Delområde S3 Bue							
Beskrivelse ▲ *Alterantiv1 og alternativ 2:* Beregningsresultatene indikerer at samtlige støyfølsomme bygg får gjennomsnittlig lydnivå under grenseverdi fra nytt vindkraftverk (worst case). Sumstøynivå for nytt vindkraftverk (worst case) og andre vindkraftanlegg (lokale forhold) er beregnet til $L_{den} \leq$ 45dB for samtlige bygninger. Flere støyfølsomme bygninger har beregnet lydnivå over grenseverdi for vegtrafikk på E39 og fylkesveg 504. • Ingen boenheter med lydnivå over grenseverdi fra Moifjellet vindkraftverk (ubetydelig konsekvens). • Beregnet økning i gjennomsnittlig lydnivå hovedsakelig omkring 2-3 dB, merkbar økning, men ingen er beregnet til L_{den} > 45dB i nullalternativet (lokale vindforhold). (Noe negativ konsekvens 1-). • Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet har støy fra vegtrafikk, det vil si fra minimum én annen støykilde, men den nye støykilden har ikke lydnivå over grenseverdi (noe negativ konsekvens 1-).							
Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1				▲ Noe negativ konsekvens for delområdet (1-).			
Alt. 2				▲ Noe negativ konsekvens for delområdet (1-).			

Tabell 6-4: Vurdering av konsekvens for delområde S4

Delområde S4 Osland, Moi							
Beskrivelse▲ *Alternativ 1 og alternativ 2:* Beregningsresultatene indikerer at flere støyfølsomme bygninger får lydnivå over grenseverdi fra nytt vindkraftverk (worst case). Sumstøynivå for nytt vindkraftverk (worst case) og andre vindkraftanlegg (lokale forhold) er beregnet L_{den} > 45dB (tilsvarende nedre del av gul sone) for tilnærmet samtlige bygninger. Nytt vindkraftverk er planlagt sør for delområdet, og eksisterende vindkraftverk ligger nord for delområdet. Det betyr at mange støyfølsomme bygg i området kan få støy fra flere retninger. Nytt vindkraftverk vil ifølge beregningene i gjennomsnitt gi omtrent like høye lydnivåer som eksisterende vindkraftverk for flere støyfølsomme bygninger. Hvilke vindturbiner som dominerer lydbildet, vil imidlertid også være avhengig av vindretning. Det kan føre til flere dager med merkbar støy fra vindkraftverk i området. Noen støyfølsomme bygninger har lydnivå over grenseverdi for vegtrafikk på fylkesvei 504. • Flere bygninger vil bli liggende i nedre del av gul sone fra nyttvindkraftverk (noe negativ konsekvens 1-) • Beregnet økning i gjennomsnittlig lydnivå er fra 0-10 dB, fra ikke merkbar til vesentlig økning i lydnivå for flere bygninger, for bebyggelse som i nullalternativet vil ligge delvis i gul støysone. (Middels negativ konsekvens 2-). • Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som har støy fra minst én annen støy-kilde, med lydnivå både under og over grenseverdi for vegtrafikk, og for vindkraft i nullalternativet (middels negativ konsekvens 2-).							
Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1					▲ Middels negativ konsekvens for delområdet (2-).		
Alt. 2					▲ Middels negativ konsekvens for delområdet (2-).		

Tabell 6-5: Vurdering av konsekvens for delområde S5

Delområde S5 Kartavoll, Mellomstrand
Beskrivelse▲ *Alterantiv1:* Beregningsresultatene indikerer at noen støyfølsomme bygg får lydnivå over grenseverdi for vindkraftverk på Moifjellet og Mellomstrand (worst case). Sumstøynivå for Moifjellet og Mellomstrand (worst case) og andre vindkraftanlegg (lokale forhold) er beregnet til L_{den} > 45dB for noen støyfølsomme bygninger. Noen støyfølsomme bygninger har beregnet lydnivå over grenseverdi for vegtrafikk på fylkesvei 504. • Noen støyfølsomme bygninger med lydnivå i nedre del av gul sone fra Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk (noe negativ konsekvens 1-). • Beregnet økning i gjennomsnittlig lydnivå (4-11dB), merkbar økning til vesentlig økning for støyfølsom bebyggelse som er beregnet til L_{den} ≤ 45dB i nullalternativet (lokale vindforhold). (Middels negativ konsekvens 2 -). • Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som har støy fra minst én annen støy-kilde, med lydnivå både under og over grenseverdi for vegtrafikk. Samtlige bygninger har beregnet lydnivå under grenseverdi L_{den} ≤ 45dB fra eksisterende vindkraftverk (noe negativ konsekvens 1-)

Alternativ 2:

Beregningsresultatene indikerer at samtlige støyfølsomme bygg får lydnivå under grenseverdi fra vindkraftverk på Moifjellet (worst case).

Sumstøynivå for Moifjellet (worst case) og andre vindkraftanlegg (lokale forhold) er beregnet til $L_{den} \leq 45dB$ for tilnærmet samtlige bygninger.

Noen støyfølsomme bygninger har lydnivå over grenseverdi for vegtrafikk på fylkesvei 504.

- Ingen boenheter med lydnivå over grenseverdi fra Moifjellet vindkraftverk (ubetydelig konsekvens).
- Beregnet økning i gjennomsnittlig lydnivå (3-6 dB), merkbar økning, men ingen er beregnet til $L_{den} > 45dB$ i nullalternativet (lokale vindforhold) (noe negativ konsekvens 1-).
- Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som har støy fra minst én annen støy-kilde, med lydnivå både under og over grenseverdi for vegtrafikk. Samtlige bygninger har beregnet lydnivå under grenseverdi $L_{den} \leq 45dB$ fra eksisterende vindkraftverk (noe negativ konsekvens 1-)

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1				▲ Noe negativ konsekvens			
Alt. 2				▲ Noe negativ konsekvens			

Tabell 6-6: Vurdering av konsekvens for delområde S6

Delområde S6 Brusali

Beskrivelse▲

Alternativ 1 og alternativ 2:

Beregningsresultatene indikerer at få støyfølsomme bygg får lydnivå over grenseverdi fra Moifjellet (worst case).
Sumstøynivå for Moifjellet (worst case) og andre vindkraftanlegg (lokale forhold) er beregnet til $L_{den} > 45dB$ for omkring halvparten av støyfølsomme bygninger innenfor delområde.

- Noen bygninger vil bli liggende i nedre del av gul sone fra Moifjellet vindkraftverket (noe negativ konsekvens -1)
- Beregnet økning i gjennomsnittlig lydnivå (0-8 dB), merkbar økning, men ingen er beregnet til $L_{den} > 45dB$ i nullalternativet (lokale vindforhold) (noe negativ konsekvens 1-).
- Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som har støy fra minst én annen støy-kilde, men der samtlige bygninger har beregnet lydnivå $L_{den} \leq 45dB$ fra eksisterende kilde (noe negativ konsekvens 1-

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1				▲ Noe negativ konsekvens for delområdet (1-).			
Alt. 2				▲ Noe negativ konsekvens for delområdet (1-).			

Tabell 6-7: Vurdering av konsekvens for delområde S7

Delområde S7 Laksevela, Ogndal							
Beskrivelse ▲ *Alternativ 1 og alternativ 2:* Beregningsresultatene indikerer at ingen støyfølsomme bygg har lydnivå over grenseverdi fra nytt vindkraftverk (worst case). Sumstøynivå for nytt vindkraftverk (worst case) og andre vindkraftanlegg (lokale forhold) er beregnet til L_{den} < 45dB for tilnærmet samtlige bygninger. • Ingen boenheter med lydnivå over grenseverdi fra nytt vindkraftverk (ubetydelig konsekvens). • Beregnet økning i gjennomsnittlig lydnivå 0-5 dB, merkbar økning, men ingen er beregnet til L_{den} > 45dB i nullalternativet (lokale vindforhold) (noe negativ konsekvens 1-). • Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som for tilnærmet samtlige bygninger i nullalternativet er beregnet til L_{den} < 45dB. Men det er ingen bygninger over grenseverdi fra den nye støykilden. (ubetydelig konsekvens)							
Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt 1.			▲ Ubetydelig konsekvens (0).				
Alt. 2			▲ Ubetydelig konsekvens (0).				

7 Trinn 2: Konsekvens av alternativer

7.1 Sammenstilling av konsekvenser

Sammenstilling av konsekvenser for ulike alternativer er vist i tabell 7-1.

Tabell 7-1: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene.

Delområder	Alt. 0	Alt. 1 Moifjellet + Mellomstrand	Alt. 2 Moifjellet
S1 Planområde		Vurderes ikke.	Vurderes ikke.
S2 Vaule		1-	1-
S3 Bue		1-	1-
S4 Osland, Moi		2-	2-
S5 Kartavoll, Mellomstrand		1-	1-
S6 Brusali		1-	1-
S7 Laksesvela, Ognedal		0	0
Samlet vurdering		**Noe negativ**	**Noe negativ**
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad		Overvekt av delområder med noe negativ (1-) eller ubetydelig (0) konsekvens. Ett delområde har middels negativ konsekvens (2-). Ingen delområder med svært stor (4-) eller stor (3-) negativ konsekvens	Overvekt av delområder med noe negativ (1-) eller ubetydelig (0) konsekvens. Ett delområde har middels negativ konsekvens (2-). Ingen delområder med svært stor (4-) eller stor (3-) negativ konsekvens.
Rangering	1	3	2
Begrunnelser for rangering	Ingen endringer i støy fra vindkraftverk.	Flere støyfølsomme bygninger utsatt for støy over grenseverdi fra vindkraftverk, sammenlignet med både Alt. 0 og Alt. 2.	Flere støyfølsomme bygninger utsatt for støy over grenseverdi fra vindkraftverk, sammenlignet med Alt. 0.

7.2 Rangering av alternativer

Nullalternativet rangeres foran alternativ 1 og alternativ 2, fordi nytt vindkraftverk vil medføre at flere støyfølsomme bygninger i influensområdet blir utsatt for støy over grenseverdi fra vindkraftverk. I tillegg vil mange støyfølsomme bygninger i influensområdet, som allerede er utsatt for støy, få en økning i beregnede lydnivåer med nytt vindkraftverk.

De fleste delområder er vurdert likt i alternativ 1 og alternativ 2. Alternativ 2 rangeres foran alternativ 1 fordi noen flere støyfølsomme bygninger i delområde Kartavoll, Mellomstrand blir utsatt for lydnivå over grenseverdi fra vindkraftverk i alternativ 1.

For å redusere konsekvensgraden kan det gjøres støyreduserende tiltak.

Det anbefales å vurdere avbøtende tiltak for samtlige bygninger med beregnet lydnivå L_{den} > 45 dB, uavhengig av vurdering av konsekvensgrad.

7.3 Samspillseffekter mellom støy og luftforurensning

Lokal luftkvalitet blir ikke utredet i forbindelse med planlegging av vindkraftverk. Det er ikke forventet at vindturbiner påvirker luftkvaliteten.

7.4 Vurdering av usikkerhet

7.4.1 Grenseverdi og plagegrad

I Norge er anbefalt grenseverdi L_{den} 45 dB for vindkraftverk, jf. Retningslinje for behandling av støy i arealplaner, T-1442. Dette nivået samsvarer med anbefalt grenseverdi fra Verdens helseorganisasjon [11]. WHO har definert sterk støyplage som et helsetap som bør forebygges og lagt til grunn 10 % absolutt risiko som grunnlag for anbefalt støygrense L_{den} 45 dB [10].

Grenseverdien angir støynivå på fasade (utendørs) og på uteoppholdsareal. Veileder til retningslinje for støy i arealplanleggingen, viser til at bakgrunnen for grenseverdier for støy er forskning på støy og helse [4]. Videre forklarer veilederen at grenseverdiene er lagt på et nivå der vi vet at de aller fleste ikke vil være plaget av støy, men likevel er det slik at noen fortsatt vil være plaget av støy selv om støygrensen overholdes. FHI skriver i Folkehelserapporten at det er store individuelle forskjeller i sårbarhet overfor støy, og virkningene av støy på helse og trivsel vil være avhengig av en rekke samvirkende og motvirkende faktorer [12].

Flere faktorer påvirker hvordan støyen fra en lydkilde oppleves, for eksempel kan andelen lavfrekvent lyd ha betydning. Det er ikke gjort detaljert utredning av lavfrekvent lyd fra nye vindturbiner på Moifjellet og Mellomstrand, og vurdering av lavfrekvent lyd er heller ikke vektlagt ved vurdering av konsekvensgrad.

7.4.2 Vurdering av beregningsresultater

Usikkerhet knyttet til beregningsresultater er også omtalt i Akustikkonsultens rapport.

Metodikken for utredning av støy fra vindturbiner, beskrevet av Miljødirektoratet i M-2061, anbefaler å gjøre konservative beregninger, her omtalt som worst case. Konservative beregninger betyr at de valgene som gjøres for beregningsforutsetninger og inngangsdata, gjøres forsiktig (eller nøkternt) slik at beregnede støynivåer for området kan bli noe høyere enn forventet reelt årsgjennomsnitt (det vil si at det heller beregnes for høye nivåer, enn for lave).

På grunn av alle faktorene som påvirker støyutbredelse fra vindturbiner, kan beregning av støyvirkninger være utfordrende. Dette gjelder spesielt i terreng med store høydeforskjeller, mye reflekterende terrengformasjoner og ved værforhold som kan gi rim/is på vinger. Ulike turbinvinger kan også gi forskjellig støyvirkninger, spesielt i noe avstand fra turbinene, fordi lydeffekten fordeles ulikt over oktavbåndene. [4]

Beregningsresultatene fra Akustikkonsulten viser at gjennomsnittlige lydnivåer i worst-case beregningene av både alternativ 1 og alternativ 2 konsekvent er høyere enn gjennomsnittlige lydnivåer med lokale vindforhold. Det er i begge alternativer beregnet fra 2-9 dB høyere nivå ved bygninger i influensområdet, i worst-case alternativet, sammenlignet med lokale vindforhold.

7.4.3 Stille side og stille uteoppholdsareal

I henhold til Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442) er definisjonen av en stille side av bebyggelsen, en side som har lydnivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade. Et stille uteoppholdsareal har lydnivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2.

En stille side eller et stille uteoppholdsareal er imidlertid ikke ensbetydende med at det her oppleves som helt stille. I mange tilfeller vil støykilden være hørbar, også når grenseverdien er overholdt. Dette gjelder alle type kilder.

Både skjermings- og refleksjonsforhold i et spesifikt mottakerpunkt vil påvirke hvordan støyen oppleves lokalt. Ved beregninger av støy i stor avstand fra en støykilde vil det også være større usikkerhet knyttet til beregningsresultatene. I stor avstand fra kilden vil lyden i stor grad være påvirket av temperatur, vindforhold, markabsorpsjon og skjerming. I stor avstand fra kilden vil også støyen i større grad være dominert av lavfrekvent lyd, og lavfrekvent lyd vil i mindre grad dempes/skjermes av skjermer/bygninger. Til tross for at beregningsmetoden hensyntar disse faktorene til en viss grad, vil kontinuerlige endringer i vær og vind bety at lydnivået endres, og det er krevende å beskrive hvordan lyden vil oppleves i et spesifikt mottakerpunkt fra dag til dag (for eksempel på en uteplass). Særlig komplekst blir det når det er flere støykilder og lyd fra flere retninger.

Når det gjelder støy fra vindturbiner er støykilden plassert høyt over bebyggelsen. Skjermingseffekten av en bygning vil dermed kunne være begrenset, sammenlignet med når støykilden er på marknivå (for eksempel vegtrafikk).

En samlet vurdering er at usikkerheten knyttet til vurdering av lydnivå i et spesifikt mottakerpunkt ved en bygning, for eksempel utenfor vindu (stille side) eller på uteplassen (stille uteoppholdsareal), er betydelig.

Det er derfor i denne utredningen valgt å ikke vurdere om bygninger har tilgang til stille side og uteoppholdsareal.

I både alternativ 1 og alternativ 2 er det beregnet noen støyfølsomme bygninger med lydnivå over grenseverdi. Det kan bety at noen støyfølsomme bygninger antageligvis mister tilgang til både stille side og stille uteoppholdsareal. I konsekvenstabellen i metodebeskrivelsen (M-1941) tilsvarer dette noe negativ konsekvens (-1).

7.4.4 Vindskygge

Hvis en vindturbin er plassert høyt i terrenget og støymottaker ligger i le i dalformasjoner, kan maskeringen fra vindsuset reduseres vesentlig fordi mottaker er skjermet for vinden. Mottakeren ligger da i vindskygge, og vil høre støy fra vindturbinene bedre. Det finnes ikke spesielle støykrav ved vindskygge, men i slike tilfeller kan støy fra vindturbiner ofte høres best ved vindstyrker i 10 – 15 m/s.

Det er ikke gjort detaljert vurdering av vindskygge i denne utredningen. Risiko for økt støyplage i områder med vindskygge kan likevel forekomme. For området rundt Moifjellet og Mellomstrand vurderes det som at det er risiko for vindskygge, siden det er store høydeforskjeller i området.

7.4.5 Unaturlig amplitudemodulasjon

Ved uheldige kombinasjoner av innfallsvinkel mot rotor, vindhastigheter og turbulens vil man kunne få en situasjon med en kraftig amplitudemodulert lyd. De nøyaktige mekanismene som utløser denne type lyd, ofte omtalt som unaturlig amplitudemodulasjon (UAM), er bare delvis forklart i vitenskapelig litteratur [13] . UAM kan medføre periodevis stor variasjon i støynivået.

I utredningsprogrammet er spesielle støyvirkninger som unaturlig amplitudemodulasjon nevnt, men slike forhold vil imidlertid ikke kunne bli avdekket med de beregningsmetodene som brukes i dag. Det er derfor normalt ikke mulig å forutse forekomst, frekvens eller varighet, av såkalt unaturlig amplitudemodulasjon.

8 Overvåkningsordninger

I planforslaget er det satt vilkår om at «*utbygger tar ansvar for å teste ut målinger av bakgrunnsstøy før evt. utbygging, som følges opp med ettermålinger for å sjekke at både beregningsmodellen og turbinene leverer som de skal.*»

Overvåkningsordninger som for eksempel langtidsmålinger kan være nyttig for å kartlegge støyeksponering over tid, og dermed redusere usikkerheten knyttet til vurdering av samlet støybelastning fra en lydkilde.

Strenge grenseverdier for støy fra vindkraft betyr imidlertid at bakgrunnsstøyen (som for eksempel fuglesang, vind eller regn) ofte kan være i samme størrelsesorden som lydnivå for støy fra vindturbiner. Bakgrunnsstøyen kan dermed påvirke målt lydnivå vesentlig, og det er en av flere årsaker til at det er svært krevende å måle støy fra vindturbiner.

Se mer informasjon om målinger av støy fra vindturbiner i veileder om behandling av støy i arealplanlegging, kapittel 10.8.2.

9 Referanser

[1] Miljødirektoratet, “M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø.”

[2] Akustikkonsulten, “10-22255-D01 Noise calculation wind farm Moifjellet 250318.”

[3] “Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet. (2021). Forskrift om konsekvensutredninger. FOR-2017-06-21-854: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854?q=forskrift%20om%20konsekvensutredninger.”

[4] Miljødirektoratet, “M-2061 Veileder om behandling av støy i arealplanlegging,” Jun. 2025.

[5] “Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis. Rundskriv T2/16.” Klima- og miljødepartementet., Feb. 17, 2021.

[6] Klima- og miljødepartementet, “T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging,” 2021.

[7] “NEK IEC TS 61400-11-2:2024 Part 11-2: Acoustic noise measurement techniques – Measurement of wind turbine sound characteristics in receptor position.”

[8] Dr. Johannes Pohl1, 2 & Prof. Dr. Gundula Hübner. Michaela Liebig-Gonglach & Prof. Dr. Claudia Hornberg, “Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland.” Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, TremAc prosjeket. (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU); MSH Medical School Hamburg,Universität Bielefeld), Jun. 16, 2020.

[9] “Ny viden om lavfrekvent lydisolation af bliger i områder med vindmøller.” Miljø- og Fødevareministeriet, Miljøstyrelsen, Danmark, 2017.

[10] Norun Hjertager Krog, m.fl., “Støy fra vindturbiner og virkninger på helse.” FHI, Feb. 05, 2022. [Online]. Available: https://www.fhi.no/kl/stoy/stoy--fra-vindturbiner-helseskadelig/

[11] “Environmental Noise Guidelines for the European Region.” WHO Regional Office for Europe, 2018.

[12] Gunn Marit Aasvang, m.fl., “Støy, helseplager og hørselstap i Norge.” FHI, Mar. 02, 2022. [Online]. Available: https://www.fhi.no/he/fr/folkehelserapporten/miljo/stoy/

[13] Gjestland T. et al., “Vindturbinstøy i forbindelse med søvn og hvile.” SINTEF, Dec. 12, 2024.

Fagrapport:

Vannmiljø og forurensing

Rapport

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Konsekvensutredning. Delrapport for vannmiljø og forurensning

DATO / REVISJON: 27.02.2026 / 03

DOKUMENTKODE: 10265688-01-RIM-RAP-002



Multiconsult

Forside: Øverst: Oslandsvatnet og omkringliggende områder. Nederst: Bekk som renner inn i Oslandsvatnet fra sør (Foto: Martin Due Hauge og Henrik Myreng, Multiconsult).

Foto, illustrasjoner og figurer: Multiconsult om annet ikke er oppgitt.

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

Rapport

OPPDRAG	Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk	DOKUMENTKODE	10265688-01-RIM-RAP-002
EMNE	Konsekvensutredning av vannmiljø og forurensning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Statkraft	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Kristin Serck-Hanssen og Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Henrik Myreng/Sunniva Buvarp
KOORDINATER	Sone: 32 / Øst: 322924 / Nord: 650336	ANSVARLIG ENHET	10101038 Vannmiljø
GNR./BNR./SNR.	Bjerkreim og Time kommuner		

03	27.02.2026	Revisjon etter tilbakemelding fra Statkraft	Sunniva Buvarp / Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
02	20.01.2026	Første utkast med nytt alternativ, Mellomstrand. Rev00 og rev01 gjelder delrapport for Moifjellet (10252119-01-RIM-RAP-005).	Sunniva Buvarp / Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
01	19.3.2025	Revisjon etter tilbakemelding fra Statkraft	Sunniva Buvarp / Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
00	14.2.2025	Førstegangs oversendelse til oppdragsgiver	Sunniva Buvarp / Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

0 Sammendrag 6
0.1 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag 6
0.2 Alternativer som utredes 6
0.2.1 Alternativ 0 6
0.2.2 Alternativ 1 – Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk 6
0.2.3 Alternativ 2 – Moifjellet vindkraftverk 7
0.3 Midlertidige virkninger 7
0.4 Konsekvensutredning 7
0.5 Usikkerhet 9
0.6 Vurderinger etter særlovverk 9
0.6.1 Forholdet til naturmangfoldloven 9
0.6.2 Forholdet til vannressursloven 10
0.6.3 Forholdet til vannforskriften §12 10
0.6.4 Forholdet til lakse- og innlandsfiskeloven (forskrift om fysiske tiltak) 10
0.6.5 Forholdet til forurensningsloven 11
0.6.6 Forholdet til drikkevannsforskriften 11
0.6.7 Forholdet til rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag 11
0.7 Forslag til avbøtende tiltak og overvåkningsordninger 11
1 Bakgrunn og utredningskrav 13
1.1 Bakgrunn for prosjektet 13
1.2 Prosjektmål 13
1.3 Planområdet 13
1.4 Utredningskrav 14
2 Metode 17
2.1 Definisjoner og avgrensning 17
2.1.1 Definisjon av vannmiljø og forurensning 17
2.1.2 Midlertidige og permanente virkninger 17
2.1.3 Avgrensning mot andre fagtema 18
2.2 Fagkompetanse 19
2.3 Metode 19
2.4 Besvarelse av planprogram 20
3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer 20
3.1.1 Kommuneplan 20
3.1.2 Gjeldende reguleringsplaner 20
3.2 Dagens miljøtilstand og nullalternativet (alternativ 0) 20
3.3 Alternativer som utredes 21
3.3.1 Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk 21
3.3.2 Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk 23
3.3.3 Andre vurderte alternativer 24
3.3.4 Anleggsgjennomføring 24
3.4 Avbøtende tiltak i prosjektet 24
3.5 Influensområdet 26
4 Kunnskapsgrunnlaget 28
4.1 Naturtyper i vann 28
4.2 Vernet natur 28
4.3 Fisk i ferskvann 28
4.4 Ferskvannsorganismer 29
4.5 Fremmede arter 33
4.6 Vannforekomster 33
4.6.1 Beskrivelse av dagens tilstand, jf. vannforskriften 35
4.7 Økosystemtjenester 36
4.8 Grunnforurensning 37
4.9 Forurensning 38
4.9.1 Arealer og resipienter som kan berøres 38
4.9.2 Forurensning i anleggsfasen 40
4.9.3 Forurensning i driftsfasen 43
5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder 49
5.1 Inndeling i delområder 49
5.2 Verdikart og delområder 49
5.3 Områder med vannforekomster – påvirkning og konsekvens 52

5.3.1 Delområde VF1 Storrsheiåna bekkefelt ... 52
5.3.2 Delområde VF2 Innløpsbekker til Hagavatnet nord ... 52
5.3.3 Delområde VF3 Innløpsbekker Hagavatnet sør ... 53
5.3.4 Delområde VF4 Innløpsbekker til Ognaelva ... 54
5.3.5 Delområde VF5 Ognaelva ... 54
5.3.6 Delområde VF6 Oslandsvatnet ... 55
5.3.7 Delområde VF7 Storrsheiåna Litlavatn - Røyslandsvatnet ... 55
5.3.8 Delområde VF8 Røyslandsvatnet ... 56
5.3.9 Delområde VF9 Hagavatnet ... 56
5.3.10 Delområde VF10 Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning ... 57
5.4 Områder med registrerte eller verdsatte arter og naturtyper ... 58
5.4.1 Delområde ØF11 Bekker og vannforekomster innenfor planområdet, Moifjellet og Mellomstrand ... 58
5.4.2 Delområde ØF12 Kartavatnet og Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning ... 58
5.4.3 Delområde ØF13 Ognaelva og sidebekker ... 59
5.4.4 Delområde ØF14 Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet med sidebekker ... 60
5.4.5 Delområde ØF15 Hagavatnet og sidebekker ... 61
6 Trinn 2: Konsekvens av alternativer ... 63
6.1 Samlet belastning ... 63
6.2 Rangering av alternativer ... 63
6.3 Ytterligere avbøtende tiltak ... 64
6.4 Usikkerhet ... 65
6.4.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen ... 65
6.5 Vurderinger etter særlovverk, retningslinjer etc. ... 66
6.5.1 Forholdet til naturmangfoldloven ... 66
6.5.2 Forholdet til vannressursloven ... 66
6.5.3 Forholdet til vannforskriften §12 ... 67
6.5.4 Forholdet til lakse- og innlandsfiskeloven (forskrift om fysiske tiltak) ... 67
6.5.5 Forholdet til forurensningsloven ... 67
6.5.6 Forholdet til drikkevannsforskriften ... 68
6.5.7 Forholdet til rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag ... 68
7 Overvåkningsordninger ... 68
7.1 Resipientovervåkning ... 68
7.2 Overvåkning av anleggsvann ... 68
8 Data i databaser ... 68
9 Referanser ... 70

Vedlegg

Vedlegg 1: Undersøkelser av vannmiljø – Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

Vedlegg 2: Kartlegging av private drikkevannskilder

Vedlegg 3: Undersøkelser av bisphenol A

Vedlegg 4: Numerisk modellering av utslipp fra tårnvelt ved Moifjellet vindkraftverk

0 Sammendrag

Denne rapporten inneholder en konsekvensutredning av temaene vannmiljø og forurensning. Utredningen av vannmiljø er gjort med hensyn til kravene i vannforskriften, påvirkning på akvatisk naturmangfold og hensynet til drikkevann.

Utredningen av forurensning er avgrenset til forurensninger som kan påvirke vannmiljø, og omfatter ikke støy, lysblink eller klimagasser.

0.1 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag

Det søkes om å etablere et vindkraftverk på Moifjellet og Mellomstrand i Bjerkreim og Time kommuner i Rogaland. Konsekvenser for naturmangfold utredes i henhold til plan- og utredningsprogrammet som er fastsatt av Bjerkreim og Time kommune og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Jamfør krav i utredningsprogrammet er temaene vannmiljø og forurensning utredet iht. Miljødirektoratets veileder M-1941, og kunnskapsgrunnlaget er blitt vesentlig styrket gjennom feltkartlegging og prøvetaking.

Foreliggende kunnskapsgrunnlag vurderes som godt, da det er utført undersøkelser gjennom hele feltsesongen 2024 (mai-oktober) samt vår og høst 2025. Undersøkelsene omfatter prøvetaking og kartlegging av biologiske og kjemiske parametere i elver og innsjøer. Prosjektet har også besørget innhenting av data for bisphenol A og PFAS.

Denne utredningen er utført av Multiconsult ved Sunniva Buvarp (Master naturforvaltning, NMBU), Henrik Myreng (Master økotoksikologi, NMBU) og Alexander Engebretsen (Master limnologi, NMBU).

0.2 Alternativer som utredes

Det er to alternativer for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk:

1. Alternativ 1, Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune og planområdet for Mellomstrand i Time kommune, med adkomstvei fra Mellomstrand i Time kommune.
2. Alternativ 2, Moifjellet vindkraftverk, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune, med adkomstvei vest for Moi i Bjerkreim kommune.

0.2.1 Alternativ 0

I nullalternativet (referansealternativet) vil ingen av alternativene for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk gjennomføres. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet, men det foreligger en detaljregulering av oppgradering av fv. 504 fra Osland. Oppstartstidspunkt for oppgradering er ikke kjent, men oppgradering av vei kan innebære en økt midlertidig belastning i Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet. Disse vannene er primært negativt påvirket av næringssalter, noe som ikke forventes å bli varig endret pga. veioppgradering.

Nullalternativet i influensområdet settes likt med dagens miljøtilstand.

0.2.2 Alternativ 1 – Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

Alternativ 1 omfatter:

- Et todelt planområde på totalt 17,5 km2, bestående av planområdet for områderegulering av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune på 16,0 km^2, og planområdet for områderegulering av Mellomstrand vindkraftverk Time kommune på 1,4 km^2.
- Adkomstvei i Time kommune, fra fv. 504 øst for Mælandsvatnet og til internveinett vest for Legetjørn, med rigg- og lagerområde langs denne. Det er to like lange varianter for framføring, alternativ i) går på deler av strekningen i ny trasé vest for eksisterende vei, alternativ ii) følger eksisterende grusvei.
- Utredningsløsning med 38 vindturbiner i Bjerkreim kommune og fire i Time kommune.
- Tilhørende kranoppstillingsplasser, internveier, jordkabler, driftsbygg og transformatorstasjon.

0.2.3 Alternativ 2 – Moifjellet vindkraftverk

Alternativ 2 omfatter:

- Planområdet for områderegulering av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune
- Adkomstvei i Bjerkreim kommune, fra fv. 504 øst for Oslandsvatnet, gjennom «Moi brudd og massetak» og opp Stigafjellet til internveinett ved Joneknuten, med midlertidig rigg- og lagerområde nede i «Moi brudd og massetak».
- Utredningsløsning med 38 vindturbiner i Bjerkreim kommune.
- Tilhørende kranoppstillingsplasser, internveier, jordkabler, driftsbygg og transformatorstasjon.

0.3 Midlertidige virkninger

Midlertidig anleggsvirksomhet vil skje i nedbørsfeltene til vannforekomstene på planområdet. Risikoen for negativ påvirkning på øvrige vannforekomster i influensområdet vil være knyttet til ev. transport av forurensning til nedstrøms vannforekomster.

I vurdering av midlertidig forurensning er det lagt til grunn at vanlige, kosteffektive, avbøtende tiltak for anleggsarbeid blir gjennomført (se kapittel 2.3), ettersom dette følger av krav i forurensningslovverket. I henhold til forurensningsloven er tiltakshavere pliktige til å minimere forurensning til ytre miljø innenfor akseptable kostnadsrammer.

Eksempler på vanlige avbøtende tiltak er f.eks. at anleggsvann ikke skal slippes direkte til resipient, at masser ikke mellomlagres i kanten av bekker/vassdrag samt at anleggsmaskiner har tilgang på absorbenter. Det forutsettes også at det utarbeides en beredskapsplan som stiller krav til beredskap, rutiner og utstyr ved uhellsutslipp (absorbenter, lenser og tette oppsamlingssystemer for olje/ kjemikalier på riggområder).

Når det gjelder vurdering av midlertidig påvirkning, sier veileder M-1941 at midlertidig påvirkning og forringelse av økologisk eller kjemisk tilstand skal vurderes etter vannforskriften, mens kun varige forringelser/forbedringer for arter og naturtyper skal vurderes. Varig påvirkning for arter og naturtyper kan følge både av midlertidige tiltak og av det ferdige tiltaket.

Midlertidige virkninger er medtatt i fastsettelse av konsekvens i vurderinger etter vannforskriften i dette prosjektet. Problemstillingen er drøftet nærmere i kapittel 2.

0.4 Konsekvensutredning

Av varige konsekvenser medfører tiltaket hovedsakelig fragmentering av habitater ved bekkekrysninger. Det vil også være en midlertidig risiko for økt avrenning i anleggsfasen. Konsekvens for hvert delområde og samlet konsekvens for hvert alternativ er oppsummert i Tabell 0-1.

Samlet konsekvens for vannmiljø, uansett alternativ, er vurdert til noe negativ konsekvens. Dette skyldes permanente inngrep i vannforekomster og risiko for midlertidig forringelse pga. anleggsarbeid i og ved vannforekomster. Den mest vesentlige forskjellen mellom alternativene er at alternativ 2 medfører inngrep i et tjern på Stigafjell samt utfylling i Oslandsvatnet. Dette er permanente endringer av en annen karakter enn påvirkning fra anleggsarbeid, og som gjør at alternativ 2 totalt gir størst negativ konsekvens.

Når det gjelder samlet belastning, vurderes ikke alternativ 1 (med Mellomstrand) å gi en vesentlig økning av denne, selv om planområdet i alternativ 1 ligger nær de øvre deler av Fuglestadåna, som er en verdifull vannforekomst. Alternativ 1 medfører en liten økning i risiko for å påvirke Kartavatnet og Fuglestadåna, men på den annen side vil alternativ 1 medføre en mer skånsom adkomst til vindkraftverket enn alternativ 2, som vil gi permanente inngrep i tjern og vann. Ingen av alternativene forventes å medføre en samlet belastning som gir varig forringelse av miljøtilstanden.

Foretrukket alternativ for tema vannmiljø er alt. 1 Moifjellet og Mellomstrand med adkomstvei i Time og østlig nettalternativ.

Tabell 0-1: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for delområder for alternativene for vannmiljø og forurensning. Delområder er merket med nummer og VF/ØF. VF betyr vurdering etter vannforskriften og ØF betyr økologiske funksjonsområder.

Delområder	**Alt. 0**	**Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk**	
		Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand med adkomst i Time kommune	**Alternativ 2 Moifjellet med adkomst Bjerkreim kommune**
VF1 Storrsheiåna bekkefelt	0	1-	1-
VF2 Innløpsbekker Hagavatn nord	0	0	0
VF3 Innløpsbekker Hagavatn sør	0	0	0
VF4 Innløpsbekker til Ognaelva	0	1-	1-
VF5 Ognaelva	0	0	0
VF6 Oslandsvatnet	0	0	1-
VF7 Storrsheiåna Litlavatn - Røyslandsvatnet	0	0	0
VF8 Røyslandsvatnet	0	0	0
VF9 Hagavatnet	0	0	0
VF10 Fuglestadåne	0	1-	0
ØF11 bekker og vannforekomster Moifjellet	0	1-	2-
ØF12 Kartavatnet og Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning	0	0	0
ØF13 Ognaelva og sidebekker	0	0	0
ØF14 Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet	0	0	1-
ØF15 Hagavatnet	0	0	0
Samlet vurdering	Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens

Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens.	Færrest delområder med noe negativ konsekvens, ingen delområder med høyere negativ konsekvens.	Flest delområder med noe negativ konsekvens, og ett delområde med middels negativ konsekvens.
Rangering	1	2	3
Begrunnelser for rangering	Ingen konsekvens for delområder. Ingen alternativer gir positiv konsekvens til delområder.	Rangert basert på antall delområder med konsekvens og plasseringer av mastepunkter.	Rangert basert på antall delområder med konsekvens, permanente virkninger fra fysiske inngrep og plasseringer av mastepunkter.

0.5 Usikkerhet

Kunnskapsgrunnlaget for vannmiljø og forurensning vurderes som godt/tilstrekkelig. Vannforekomstene er generelt er lite påvirket av lokale utslipp og negative påvirkere, og undersøkelsen som ble utført i 2024 gir et godt bilde av vannkjemi, bunndyrfauna og funksjonsområder for fisk.

I løpet av 2024 og 2025 er det etablert et godt datagrunnlag for vannmiljø, som delvis indikerer noe bedre tilstand enn det som er den offisielle klassifiseringen i Vann-nett. Det er den offisielle klassifiseringen i Vann-Nett som er benyttet til verdisetting i denne utredningen. Dersom tilstandsklassifisering av vannforekomster skal gjøres med høy grad av sikkerhet, kreves det flere år med overvåkning, og det er derfor en usikkerhet knyttet til den mest korrekte klassifiseringen for enkelte vannforekomster. Datagrunnlaget i prosjektets overvåkningsstasjoner er imidlertid godt egnet til å måle ev. fremtidige endringer i stasjonene. En oppgradering av tilstanden fra moderat til god, som vil være aktuelt utfra foreliggende data, vil medføre en verdiøkning fra stor til svært stor verdi for vannforekomstene dette gjelder.

Det er usikkerhet knyttet til tidspunkt for oppgradering av fv. 504, der detaljregulering er vedtatt.

0.6 Vurderinger etter særlovverk

0.6.1 Forholdet til naturmangfoldloven

Denne utredningen tilfredsstiller § 8 (kunnskapsgrunnlaget) i naturmangfoldloven. Det er allikevel noe usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget, spesielt for de registrerte vannforekomstene i Vann-Nett, da flere av disse har lite datagrunnlag til vurdering av økologisk og kjemisk tilstand.

Vurderingene gjort i utredningen er basert på eksisterende kunnskap og supplert med faglige vurderinger. Etter vår vurdering er datagrunnlaget, til tross for enkelte mangler, tilstrekkelig for å understøtte vurdering av tiltakets påvirkning, og § 9 føre-var-prinsippet kommer derfor ikke til bruk.

I henhold til § 10 om økosystemtilnærming og samlet belastning, skal konsekvensene av tiltaket vurderes i sammenheng med andre pågående og planlagte tiltak. Vannforekomstene i området er allerede belastet av bekkelukkinger, diffus avrenning fra landbruk og forsuring.

Alternativ 2, med adkomstvei fra Bjerkreim, medfører store inngrep i svært lite tjern på Stigafjell. Dette tjernet er ikke registrert som en vannforekomst, er høyst sannsynlig fisketomt, og har ikke fastsatte miljømål etter vannforskriften. I henhold til DN-Håndbok 13 vil dette tjernet defineres som *Naturlig fisketomme innsjøer og tjern*. DN-Håndbok 13 setter imidlertid ikke noen verdi på naturtypen. Arter av bunndyr og plankton må undersøkes dersom dette alternativet for adkomst blir realisert. Det må også avklares med NVE og miljømyndigheter hvordan saksgang for et ev. inngrep i tjernet skal være.

Basert på en vurdering av den samlede belastningen, er vannforekomstene i planområdet i liten til ingen grad påvirket av andre tiltak. Anleggsarbeid forventes å gi en midlertidig øking i samlet belastning på vannmiljø i influensområdet. Etter anleggsperioden vil ikke utbygging forverre den samlede belastningen mht. sur nedbør eller landbruk som er de mest sentrale påvirkningene.

Tiltakshaver er ansvarlig for skadebegrensende tiltak, hvor § 11 (kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver) og § 12 (miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder, samt lokalisering) skal ivaretas.

0.6.2 Forholdet til vannressursloven

I henhold til § 11 i vannressursloven skal det «langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levested for planter og dyr».

Konsekvensene av tiltaket vurderes å kunne komme i konflikt med § 11 i vannressursloven, der veiutlegg krysser bekker eller går inn i kantsonen langs vann. Det må søkes om dispensasjon fra § 11 til Statsforvalteren.

I henhold til § 16 har allmennheten rådighet over vassdrag. Det forventes ikke at vannforekomster vil forringes slik at det begrenser allmennhetens bruk av selve vassdragene. Konsekvenser for friluftsliv og rekreasjon er vurdert under deltema friluftsliv.

0.6.3 Forholdet til vannforskriften §12

I henhold til veiledning til bruk av forskriften § 12 skal det:

«Vurderes hvordan de ulike alternativene påvirker miljøkvalitetsstandarder, medfører forringelse eller påvirker måloppnåelsen for vann, hvor vannforskriften §§ 4-8 nedfeller miljømålene for vannforekomster. (...) Det er kun forringelser der man går fra en klasse til en annen som innebærer en «forringelse» i bestemmelsens forstand, og som medfører at virksomheten må vurderes etter § 12.»

Rundskrivet *Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis, T-2/16*, gir en tematisk gjennomgang av de særlig viktige nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet som skal legges til grunn ved vurdering av planforslag og tiltak og innsigelser mot disse. Rundskrivet er ikke en uttømmende gjennomgang av alle forhold som kan gi grunnlag for innsigelse på miljøområdet. Rundskrivet angir at innsigelse skal vurderes når planforslaget vil komme i konflikt med kravene i vannforskriften § 12 for å tillate ny aktivitet og nye inngrep i strid med miljømålene.

Jamfør § 4. Miljømål for overflatevann i vannforskriften, skal tilstanden i overflatevann beskyttes mot forringelse og forbedres med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand.

Multiconsults vurdering er at tiltaket ikke vil medføre varig forringelse, og være i konflikt med § 4 for vannforekomstene med fastsatt tilstand og miljømål i Vann-nett. Ved realisering av alternativ 2, må håndteringen av det lille vannet på Stigafjell, som ikke er registrert som en vannforekomst, avklares.

0.6.4 Forholdet til lakse- og innlandsfiskeloven (forskrift om fysiske tiltak)

I henhold til § 1 i forskrift om fysiske tiltak er det forbud å sette i verk fysiske tiltak i vassdrag som kan medføre fare for forringelse av produksjonsmuligheter for fisk. Forbudet gjelder ikke dersom tiltaket krever konsesjon etter vassdragsreguleringsloven eller vannressursloven.

Det må søkes Fylkeskommunen om tillatelse til fysiske tiltak i vassdrag i forbindelse med utbygging av vindkraftverket.

0.6.5 Forholdet til forurensningsloven

Vindkraftverk i drift regnes å ha et begrenset utslippspotensial (NVE, Forurensning, u.d.), og det må skilles mellom utslipp som oppstår pga. selve utbyggingen, dvs. forurensning som typisk er relatert til anleggsarbeid, og utslipp som skjer i driftsfasen. Basert på eksisterende kunnskap om forurensning fra vindkraftverk, er Miljødirektoratets vurdering at driftsutslipp fra vindkraftverk er av så begrenset karakter at det ikke kreves tillatelse etter forurensingsloven § 11. Det vises til forurensningsloven § 8 tredje ledd.

Behovet for å søke utslippstillatelse etter forurensningsloven § 11 for anleggsarbeid må vurderes. Vurderingen må baseres på en miljørisikovurdering som utføres når arbeidet er detaljert nærmere.

Ved behov for utfylling i Oslandsvatnet, må det søkes om tillatelse fra Statsforvalter. Vanlige lovverk som benyttes for denne typen saker er forurensningsforskriften kapittel 22 eller forurensningsloven § 11.

0.6.6 Forholdet til drikkevannsforskriften

Statkraft har opprettet dialog og har vært i møter med IVAR og Mattilsynet ang. hensynet til reservedrikkevannskilden – Hagavatnet. Multiconsult har kartlagt private drikkevannskilder i influensområdet (vedlegg 2).

Veilederen til drikkevannsforskriften § 4 utdyper forbud mot å forurense drikkevann med bl.a. følgende:

«Direkte og indirekte forurensing av det ferdige drikkevannet er forbudt. Forbudet gjelder for alle, og dette gjør denne bestemmelsen annerledes enn de andre bestemmelsene i forskriften som retter seg mot enten vannverkseier, kommune eller fylkeskommune. Forurensning av drikkevannet er forbudt, også uten at det er presisert nærmere i noe annet regelverk» (Mattilsynet, u.d.).

Hagavatnet og tilhørende nedbørsfelt er båndlagt og klausulert med forbud mot bygging. Dette er regulert gjennom hensynssone i kommunens arealdel. Formelt vil et kommunalt planvedtak om utbygging gjelde foran restriksjonene hjemlet i drikkevannsforskriften. Mattilsynet har presisert i sitt høringssvar at en slik endring skal godkjennes av Mattilsynet og at det er vannverkseier som må fremme en søknad om dette.

0.6.7 Forholdet til rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag

Retningslinjenes virkeområde gjelder følgende avgrensning: «*vassdragsbeltet, dvs. hovedelver, sideelver, større bekker, sjøer og tjern og et område på inntil 100 meters bredde langs sidene av disse (...) andre deler av nedbørsfeltet som det er faglig dokumentert at har betydning for vassdragets verneverdi*».

Tiltaket er ikke planlagt innenfor avgrensningen til de vernede vassdragene, og anses ikke å komme i konflikt med vernegrunnlaget.

0.7 Forslag til avbøtende tiltak og overvåkningsordninger

Anleggsfase:

- Arbeider i vassdrag må omsøkes til Statsforvalter/Fylkeskommunen, og tidspunkter for gjennomføring må detaljeres i samråd med ansvarlig myndighet

- Dersom alternativ 1 realiseres, bør stikkrenne i adkomstveg utbedres slik at fiskevandring er mulig på alle vannføringer. Dette vil forbedre funksjonsområdet
- I tråd med vannressursloven om å bevare kantsoner i vassdrag med årssikker vannføring, må ikke kantvegetasjonen fjernes for å redusere risiko for tilslamming og tap av habitater
- Deponi og annen lagring legges minst 40-50 m fra bekker/elver eller vannkilder
- Oljelenser bør være tilgjengelige når det arbeides i nedslagsfelt for reservedrikkevann og ved en ev. utfylling i Oslandsvatnet
- Feltobservasjoner tilsier at det er mulig å sette ut siltgardiner i stilleflytende parter (tjern/høl) i bekkefeltene som drenerer til Hagavatnet. Det bør planlegges for å kunne iverksette dette som avbøtende tiltak.

Driftsfase:

- Alle turbiner skal driftes på sikker måte med rutinemessig vedlikehold
- Hver turbin skal ha innvendig oppsamlingsvolum for eventuelle utslipp/lekkasjer av olje eller kjemikalier
- Varslingssystemer ved lekkasjer
- Vurdere bruk av nedbrytbare oljer. Nedbrytbare olje reduserer miljørisiko, men kan ha andre tungtveiende ulemper.

1 Bakgrunn og utredningskrav

1.1 Bakgrunn for prosjektet

NVE forventer i sin langsiktige kraftmarkedsanalyse (LA25) en økning av kraftforbruket i Norge fram mot 2050 på 56 TWh eller ca. 42 %. Dette er noe lavere enn Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) forventet i LA23, som følge av usikkerhet om utviklingen i ny norsk industri. Det økte forbruket forventes dekt hovedsakelig av havvind og vindkraft på land, der sistnevnte forventes å vokse med om lag 17 TWh i Norge fram mot 2050.

I 2005 ble det meldt oppstart for et «Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk» med et planområde på 11,9 km^2. NVE ga konsesjon i desember 2009, i en felles behandling av sju vindkraftsøknader i samme region. Av de øvrige fikk tre konsesjon og tre fikk avslag. For Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk reduserte NVE planområdet og maksimal installert effekt ift. konsesjonssøknaden, og ga vilkår om bl.a. for- og etterundersøkelser for hubro og trekkende rovfugl. Det var omsøkt inntil 180 MW for 57 turbiner, NVE reduserte til 150 MW, tilsvarende 47–48 turbiner.

NVEs konsesjonsvedtak i 2009 ble påklaget for alle de sju vindkraftverkene. I juli 2012, etter klagebehandling, valgte Olje- og energidepartementet (OED) ikke å gi konsesjon til Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk.

Statkraft er Europas største leverandør av fornybar energi gjennom vannkraft, vindkraft og solkraft, og har en ambisjon om å bidra til en mer bærekraftig framtid ved å levere fornybar energi. Statkraft mener at et Moifjellet & Mellomstrand vindkraftverk vil ha store fordeler ut ifra en teknisk-økonomisk vurdering, og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke opp noe av behovet for mer fornybar kraft i Norge og Europa. Samtidig vil flere av innvendingene mot prosjektet som førte til avslag i 2012 fortsatt gjelde. Statkraft har på grunnlag av ny kunnskap siden 2012, og en ny konsekvensutredning, forsøkt å finne en oppdatert utbyggingsløsning der fordelene klart overstiger ulempene, slik at planmyndigheten stadfester en områderegulering og konsesjonsmyndigheten innvilger konsesjon.

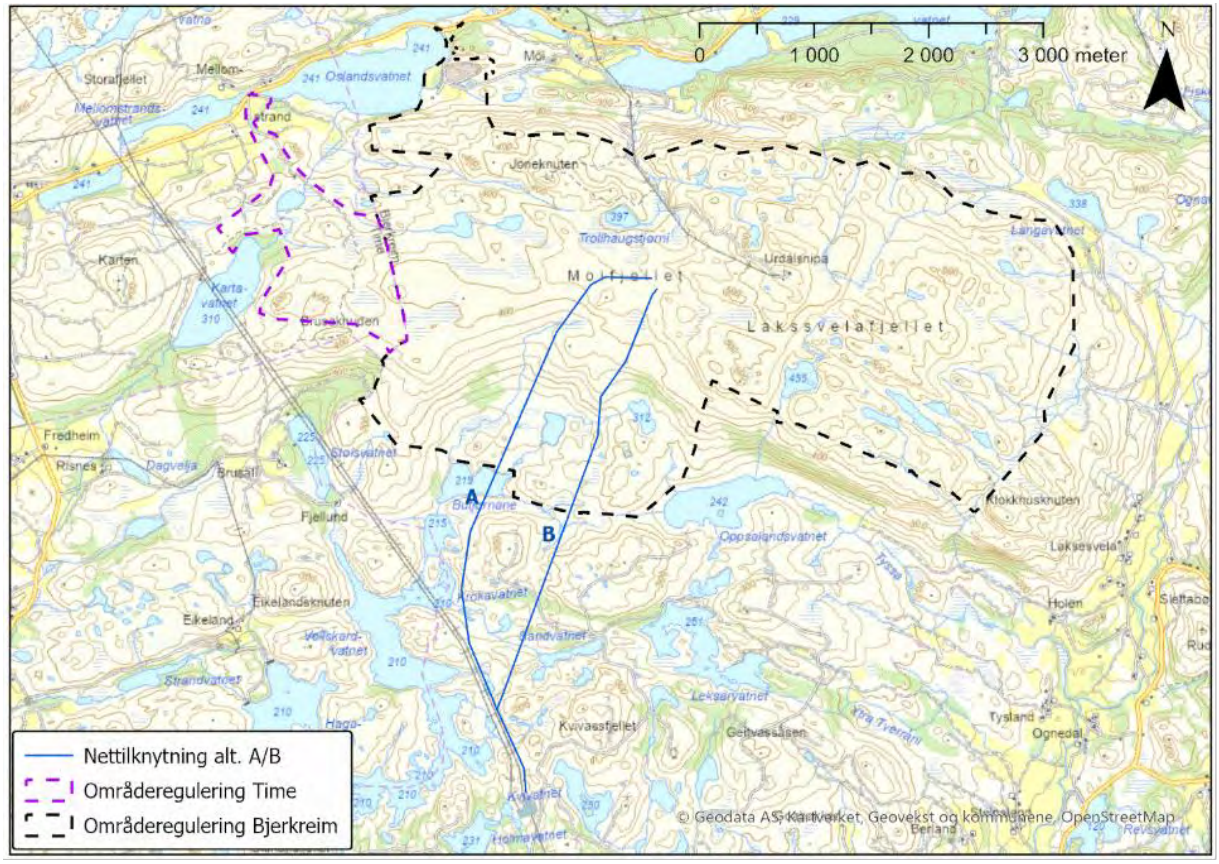
En positiv holdning fra kommuner og grunneiere står sentralt når Statkraft nå velger å søke på nytt om et vindkraftverk på Moifjellet og Mellomstrand.

1.2 Prosjektmål

Målet med prosjektet er å øke fornybar energiproduksjon i Norge samtidig som miljøkonsekvensene reduseres til et minimum.

1.3 Planområdet

Planområdet ligger i både Bjerkreim kommune (Moifjellet) og i Time kommune (Mellomstrand), med hver sin prosess for områderegulering etter plan- og bygningsloven. Tiltaksområdet inkluderer også nettilknytningen utenfor planområdene for områderegulering, da denne inngår i tiltaket og krever konsesjon fra NVE, men er unntatt fra plan- og bygningslovbehandling.



Figur 1-1. Tiltaksområdet utgjøres av planområdet for områderegulering i Bjerkreim kommune, planområdet for områderegulering i Time kommune, samt alternativer for nettilknytning utenfor områdereguleringene.

1.4 Utredningskrav

Konsekvenser utredes i henhold til et utredningsprogram som er fastsatt av Bjerkreim kommune (Bjerkreim kommune, 2024), Time kommune (Time kommune, 2025) og NVE (NVE, Utredningsprogram Moifjellet vindkraftverk, 2024). Kravene for fagtema vannmiljø og forurensning beskrevet som vist i Tabell 1-1.

Tabell 1-1: Krav til utredning og metode for vannmiljø og forurensning. Det er en betydelig overlapp mellom utredningskrav i kommunens og NVEs programmer. Fra kommunens planprogram er punkter som er relevante mht. forurensning og vannmiljø tatt inn fra kapitlet «Forurensning og drikkevannskilde, samt andre farer».

Utredningskrav Moifjellet vindkraftverk NVE, **Kap. 4.8**	**Utredningskrav** • Kartfeste arealer som kan påvirkes ved avrenning fra sprengning og masseforflytning ved utbygging av tiltaket, eller ved utslipp av olje og andre kjemikalier. • Kartlegge alle vannverk, enkeltbrønner og avsatte reservevannkilder, med tilhørende nedbørsfelt, som kan påvirkes ved avrenning og vise disse på kart. • Vurdere sannsynlighet for forurensning for både utbyggings- og driftsfase. Det skal også beskrives hvordan mulig forurensning kan påvirke beiteområder for husdyr og vilt, samt fisk. • Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke drikkevannskilder med tilhørende nedbørsfelt. • Oppsummere kunnskapsgrunnlaget om mikroplastslitasje fra vindturbiner og beskrive konsekvenser av slik slitasje.

	Metode • Eiere/drivere av vannverk, reservevannkilder og enkeltbrønner, kommunen og Mattilsynet skal kontaktes i forbindelse med utredningen. • Informasjon om dagens bruk av plan- og influensområdet og tiltaksplaner for vannområdene skal innhentes. Kilder som Vann-Nett, Miljødirektoratets kartløsning Vannmiljø og kommunens egen kartløsning kan benyttes.
Utredningskrav Moifjellet vindkraftverk NVE, kap. 4.9	**Utredningskrav** • Beskrive dagens bruk av tiltaks- og influensområdet og tiltaksplaner for berørte vannområder, og det skal vurderes virkninger for vassdrag med hensyn på miljømål, miljøtilstand (jf. vannforskriften), allmennhetens bruk (jf. vannressursloven) og produksjonsmulighetene for fisk eller andre ferskvannsorganismer (jf. forskrift om fysiske tiltak i vassdrag). Utredningen skal ha hovedfokus på vassdragsdeler hvor det planlegges veikryssing eller parallelføring med vei inntil vassdrag, samt vassdragsstrenger nedstrøms disse. • Beskrive dagens bruk av plan- og influensområdet og tiltaksplaner for berørte vannområder, og vurdere virkninger for vassdrag. • Vurdere om tiltaket kan være i konflikt med allmenne interesser knyttet til Bjerkreimsvassdraget og Fuglestadåna. **Metode** • Utredningen skal gjøres iht. M-1941. Eksisterende kunnskap skal i nødvendig grad suppleres med ny kartlegging og prøvetaking. Det skal etableres et fysisk/kjemisk sammenligningsgrunnlag før utbygging i de potensielt berørte vassdragene. Det skal prøvefiskes etter fisk og tas bunndyrprøver i vassdrag som planlegges krysset med vei.
Utredningskrav Bjerkreim kommune	**Utredningskrav** • Tiltakshaver må vurdere sannsynligheten for utslipp av mikroplast/plastfibre og olje fra turbinene og ev. bruk av avisingsvæske, og belyse hvilke konsekvenser dette kan medføre, både ved oppføring, i driftsperioden og ved demontering. • Det tillates ikke utslipp til drikkevannskilde. Eiere/drivere av vannverket, kommunen og Mattilsynet skal kontaktes i forbindelse med utredningen av om tiltaket vil medføre utslipp. Kommunen ber om at hensynet til foreliggende klausuleringer også ta tas med i utredningen, og at det klargjøres om det er behov for å reforhandle disse. • Muligheten for at turbinblad knekker/faller av må inngå i konsekvensutredningen.
Utredningskrav Mellomstrand vindkraftverk NVE	**Forurensning:** Tiltakshaver skal: • Vurdere sannsynlighet for forurensning for både utbyggings- og driftsfase. Det skal også beskrives hvordan mulig forurensning kan påvirke beiteområder for husdyr og vilt Oppsummere kunnskapsgrunnlaget om mikroplastslitasje fra vindturbiner og beskrive konsekvenser av slik slitasje

Utredningskrav Time kommune	**ULK – 039/25 Vedtak:** Med hjemmel i plan- og bygningsloven § 12-9 jf. 4-1, fastsettes planprogram for Mellomstrand vindkraftverk, datert 20.05.2025. Det er ønskelig med vurdering av samlet belastning av vindkraftverk på Moifjell og Mellomstrand

2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) (Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet, 2021) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken i fagrapporten og fagkompetansen som ligger til grunn.

Konsekvensutredningen er utført iht. Miljødirektoratets veileder M-1941.

Metoder som er benyttet for feltundersøkelser er basert på veileder til vannforskriften; 02-2018, Klassifisering av miljøtilstanden i vann (Miljødirektoratet, 2026). Detaljerte metoder for de forskjellige undersøkelsene og vurderingene er beskrevet i de respektive fagrapportene.

2.1 Definisjoner og avgrensning

2.1.1 Definisjon av vannmiljø og forurensning

Vannmiljø er en samlebetegnelse for naturtyper og arter i vann og økologisk og kjemisk tilstand på vannforekomster, i henhold til vannforskriften. Temaet vannmiljø skal vurderes etter tre verdikriterier, jf. M-1941: Påvirkning på vannforekomster, jf. vannforskriften, naturtyper etter HB13 eller HB19 og arter med økologiske funksjonsområder.

Forurensningsloven § 6 angir en nokså vid definisjon av forurensningsbegrepet:

"Tilførsel av fast stoff, væske eller gass til luft, vann eller i grunnen, som er eller kan være til skade eller ulempe for miljøet."

Ifølge forurensningsloven omfatter begrepet forurensning også: Støy, rystelser, lys, annen stråling samt påvirkning av temperaturen som er, eller kan være til skade eller ulempe for miljøet.

I denne rapporten er forurensning avgrenset til å gjelde fast stoff og væske som kan spres til vann og grunn. Andre relevante forurensninger, som støy, lys og klimagassutslipp, er ikke inkludert.

2.1.2 Midlertidige og permanente virkninger

Midlertidig anleggsvirksomhet vil skje i nedbørsfeltene til vannforekomstene på planområdet. Risikoen for negativ påvirkning på øvrige vannforekomster i influensområdet vil være knyttet til ev. transport av forurensning til nedstrøms vannforekomster.

I vurdering av midlertidig forurensning er det lagt til grunn at vanlige, kosteffektive avbøtende tiltak for anleggsarbeid blir gjennomført (se kapittel 2.3), ettersom dette følger av krav i forurensningslovverket. I henhold til forurensningsloven er tiltakshavere pliktige til å minimere forurensning til ytre miljø innenfor akseptable kostnadsrammer.

Eksempler på vanlige avbøtende tiltak er f.eks. at anleggsvann ikke skal slippes direkte til resipient, at masser ikke mellomlagres i kanten av bekker/vassdrag samt at anleggsmaskiner har tilgang på adsorbenter.

Når det gjelder vurdering av midlertidig påvirkning, sier veileder M-1941 at midlertidig påvirkning og forringelse av økologisk eller kjemisk tilstand skal vurderes etter vannforskriften, mens kun varige

forringelser/forbedringer for arter og naturtyper skal vurderes. Varig påvirkning for arter og naturtyper kan følge både av midlertidige tiltak og av det ferdige tiltaket.

I vannforskriften er det ikke fastsatt en tidsmessig grense mellom midlertidige og permanente virkninger, og det er flere faktorer som er relevante for om en påvirkning skal betraktes som varig eller midlertidig. Dette betyr at midlertidighet i hovedsak må vurderes funksjonelt, og ikke kun tidsmessig. Sentrale momenter mht. midlertidighet er vannforekomstens restitusjonsevne og omfanget av påvirkningen på kvalitetsfaktorer. Veileder M-1941 angir i sin påvirkningstabell at en endring av tilstand av et eller flere kvalitetselementer innenfor en tilstandsklasse også er en negativ påvirkning. Dette er i tråd med EUs syn (jf. Weserdommen, EU-domstolen, C461/13) som sier at det er nok at én enkelt kvalitetsfaktor forringes for at det skal regnes som en forringelse av vannforekomstens status og at selv en forringelse innenfor samme tilstandsklasse kan være problematisk.

I praksis vil en påvirkning som varer over flere sesonger ofte påvirke biologiske kvalitetselementer (f.eks. fisk, bunndyr) over minst én livssyklus, samt å kunne gi målbar forringelse i vannkvalitet. Hvis en påvirkning varer over én eller flere biologiske produksjonssykluser, vil den etter Multiconsults vurdering som oftest måtte regnes som en varig forringelse. Dersom systemet har en forutsigbar restitusjon ila. 1–2 sesonger, vil dette trekke i retning av midlertidig påvirkning. På bakgrunn av dette, er det etter vår vurdering ikke et selvsagt eller et enkelt svar på når en midlertidig påvirkning skal ansees som varig etter vannforskriften og dermed settes konsekvens for. I denne konsekvensvurderingen har vi i hovedsak vurdert de midlertidige virkningene av anleggsarbeider som små, og forholdsvis rask restitusjon som sannsynlig. Omfanget av terrenginngrep er 1055-1140 dekar i dette prosjektet. Sammenlignet med nullalternativet forventes det å gi en viss forverring av vannmiljø gjennom anleggsfasen, der det er planlagt inngrep i eller ved vannforekomsten. Midlertidige virkninger er derfor tildelt noe vekt i fastsettelsen av konsekvens i vurderinger etter vannforskriften.

2.1.3 Avgrensning mot andre fagtema

I en konsekvensutredning skal konsekvenser telles kun én gang. Innholdet i fagtema vannmiljø ligger tett på andre fagtemaer som blir utredet i prosjektet, og beskrivelse av avgrensning mot disse fremgår i dette kapittelet. Avgrensningen er basert på retningslinjer for grensesetting i M-1941, og det som er ansett som hensiktsmessig i å plassere under fagtema vannmiljø og forurensning.

Grunnforurensning

Grunnforurensning behandles ikke som eget tema i denne konsekvensutredningen, men vurdering av faren for avrenning fra forurenset grunn inngår i vurderinger av vannkvalitet.

Jamfør veileder M-1941 er det **kun et fåtall områder og lokaliteter hvor grunnforurensningen er så krevende at forurenset grunn skal ha en egen konsekvensutredning i planfasen.** Opprydding og håndtering av forurenset grunn er som oftest dekket av forurensningsforskriften kapittel 2.

Naturmangfold

Naturmangfold på land er utredet under fagtema naturmangfold. Amfibier oppholder seg både i vann og på land. Det er valgt å utrede amfibier under naturmangfold på land.

Friluftsliv

Bruk av vann i friluftslivsøyemed (som f.eks. bading, fritidsfiske) inngår under fagtema friluftsliv. Vann som opplevelseselement med tanke på rekreasjon inngår også under tema friluftsliv.

2.2 Fagkompetanse

Kartlegginger og utredninger er utført av Multiconsults rådgivere som vist i Tabell 2-1. Rapportering og utredning er utført av Sunniva Buvarp, Henrik Myreng og Alexander Engebretsen.

Tabell 2-1. Fagkompetanse og bidrag til utredningen.

Navn	Fagkompetanse	Feltdager
Sunniva Buvarp	MSc. naturforvaltning, NMBU	14
Henrik Myreng	MSc. Økotoksikologi, UiO	7
Martin Due Hauge	Bachelor biologi, Høgskolen i Agder	10
Jonas Atterås	MSc. fornybar energi, NMBU	5
Mads Trulssen	MSc. Geologi, UiT	5
Alexander Engebretsen	MSc. Limnologi, NMBU	5
Rakel Bjørngaard	MSc. ferskvannsbiologi, NMBU	4
Anette Oppistov	MSc. naturforvaltning, Nord Universitet	4
Silje Halvorsen	Ph.d akvatisk økologi, UiA	1

2.3 Metode

Utredningen for tema vannmiljø og naturmangfold i vann er utført etter metodikk beskrevet i håndbok M-1941, Miljødirektoratets tverrsektorielle veileder for konsekvensutredning på klima- og miljøtema (Miljødirektoratet, Veileder | M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø, 2023). Utredninger av ikke-prissatte tema er etter håndbok M-1941 basert på en standardisert og systematisk prosedyre for å gjøre vurderinger, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, forståelige og etterprøvbare. En forkortet versjon av de viktigste trinnene i metoden er gjengitt under. En mer utfyllende beskrivelse er gitt i M-1941 (Miljødirektoratet, Veileder | M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø, 2023).

Innledningsvis i fagrapporten er planforslaget/tiltaket, nullalternativet og alternativer som skal utredes presentert. Alternativene (inkludert nullalternativet) er gjennom utredningsprosessen sammenlignet og rangert med hensyn til hvilke virkninger de vil få på naturmangfoldet. Prosedyren for dette starter med etablering av et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag og definering av influensområdet og delområder.

For en utfyllende beskrivelse av detaljerte metoder vises det til M-1941.

I vurdering av midlertidig forurensning er det lagt til grunn at vanlige, kosteffektive avbøtende tiltak for anleggsarbeid blir gjennomført, ettersom dette følger av krav i forurensningslovverket. I henhold til forurensningsloven er tiltakshavere pliktige til å minimere forurensning til ytre miljø innenfor akseptable kostnadsrammer.

Eksempler på vanlige avbøtende tiltak er f.eks. at anleggsvann ikke skal slippes direkte til resipient og at masser ikke mellomlagres i kanten av bekker/vassdrag. Det forutsettes også at det utarbeides en beredskapsplan som stiller krav til beredskap, rutiner og utstyr ved uhellsutslipp (absorbenter, lenser og tette oppsamlingssystemer for olje, kjemikalier på riggområder).

Konsekvensen for arter og økologiske funksjonsområder forutsetter at alle bekkekrysninger utformes slik at fri vandring for ferskvannsorganismer i relevante livsstadier opprettholdes. Dette innebærer at kulverter, stikkrenner og eventuelle bruer utformes slik at det er vandringsmulighet for arter ved lav, middels og høy vannføring. Dersom denne forutsetningen ikke oppfylles, vil påvirkningen på funksjonsområder bli større enn hva som er vurdert. Denne forutsetningen er jf. føringer i forskrift om fysiske tiltak i vassdrag.

2.4 Besvarelse av planprogram

Denne konsekvensutredningen har undersøkt/vurdert alle kravene fastsatt i planprogrammet for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Vannressurser, forurensningsrisiko, mikroplast, drikkevannskilder, vassdragspåvirkning og vurdering av samlet belastning er vurdert og utredet iht. M-1941 og klassifiseringsveileder for miljøtilstand i vann (Miljødirektoratet, 2026).

3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer

3.1.1 Kommuneplan

Gjeldende plan i Bjerkreim kommune er i hovedsak kommuneplanens arealdel 2014–2016, vedtatt 23.9.2015, mens gjeldende plan i Time kommune i hovedsak er kommuneplanens arealdel 2018–2030, vedtatt 15.6.2021. Det meste av arealet i begge kommuner er utlagt til landbruks-, natur- og friluftsformål samt reindrift (LNFR-område, men ikke reindrift i området). Arealformål bruk og vern av sjø og vassdrag samt råstoffutvinning inngår også. Deler inngår i hensynssoner for drikkevann (Hagavatnet med nedbørfelt i sørvestre del av planområdet), vassdrag, skredfare, kulturminner og høyspenningsanlegg.

3.1.2 Gjeldende reguleringsplaner

Nordvestre del av planområdet i Time kommune er i berøring med reguleringsplanene «Masseuttak ved Oslandsvatnet» vedtatt 14.12.2004 og «Detaljregulering for fv. 504 Buevegen, Osland–Skrettingland vedtatt 3.10.2023. For førstnevnte er masseuttaket utført og avsluttet.

På nordsida av fjellet i Bjerkreim kommune omfatter planområdet hele gjeldende reguleringsplan «Moi brudd og massetak» vedtatt 27.11.2006 og oppdatert 18.1.2024. Her ligger et steinbrudd drevet av Risa AS hvor det produseres pukk og grus. Vest og sør i det regulerte området er det et avsluttet uttak av sand og grus som dels er i bruk til jordbruk og dels av bedriften Archer AS som produserer sprengstoffprodukter til offshore oljeindustri.

Se nærmere omtale i fagutredning mineralressurser vedrørende steinbrudd og mineralressurser.

3.2 Dagens miljøtilstand og nullalternativet (alternativ 0)

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert, iht. tidsplanen er dette i 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført fram til sammenligningsåret.

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren, Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift. Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet. En 300 kV og en 132 kV kraftledning går parallelt vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner, i vest Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner. Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Mellomstrand og Låg-Jæren i vest og sør, og man må ca. 15 km mot øst og nord før fjellene blir enda høyere. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er

preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindpark søndre klynge. Planområdet i Time kommune går fra lyngkledde hauger omkring 400 moh. i sørøst til jordbruksarealer ned mot Mælandsvatnet (241 moh.) og fv. 504 i nordvest. Fra fylkesveien går det en landbruksvei oppover i planområdet. Med unntak av vei og kraftledning til senderen på Urdalsnipa er det lite inngrep i høyereliggende deler av planområdet. Avstander til veier og kraftledninger mv. gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1–3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km^2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

Utover reguleringsplaner beskrevet i 3.1.2 er det ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll, og det er gitt byggetillatelse til en skulptur (MUTE) på Karten. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

Det er såpass kort tid fram til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Det forventes fram til sammenligningsåret 2030 at fv. 504 oppgraderes iht. vedtatt detaljregulering, at steinbruddet i «Moi brudd og massetak» blir noe utviklet iht. sin detaljregulering og at skulpturen MUTE er satt opp på Karten, men ellers ikke særlige endringer innenfor eller inntil planområdet. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand, med tillegg av disse tiltakene.

3.3 Alternativer som utredes

Det er to alternativer for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk:

1. Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune og planområdet for Mellomstrand i Time kommune, med adkomstvei fra Mellomstrand i Time kommune.
2. Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune, med adkomstvei vest for Moi i Bjerkreim kommune.

Alternativene som utredes framkommer av kartene i figur 3-1 og figur 3-2.

Konsekvensene av alternativ 1 synliggjør sumvirkningene av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Differansen mellom de to alternativene gir tilleggsvirkningene Mellomstrand vindkraftverk tilfører det allerede omsøkte Moifjellet vindkraftverk.

Det er utarbeidet en utredningsløsning for utbygging etter alternativ 1 og alternativ 2 som er grunnlaget for konsekvensutredningen, og som beskriver en realistisk, teknisk gjennomførbar utbygging basert på tilgjengelig teknologi i dag. Utredningsløsningen inkluderer turbinposisjoner, sjablongmessige (ikke tilpassete) kranoppstillingsplasser, planlagte veilinjer, samt mulige/foreløpige plasseringer av transformatorstasjon, driftsbygg, massetak og rigg-/lagerområder.

3.3.1 Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

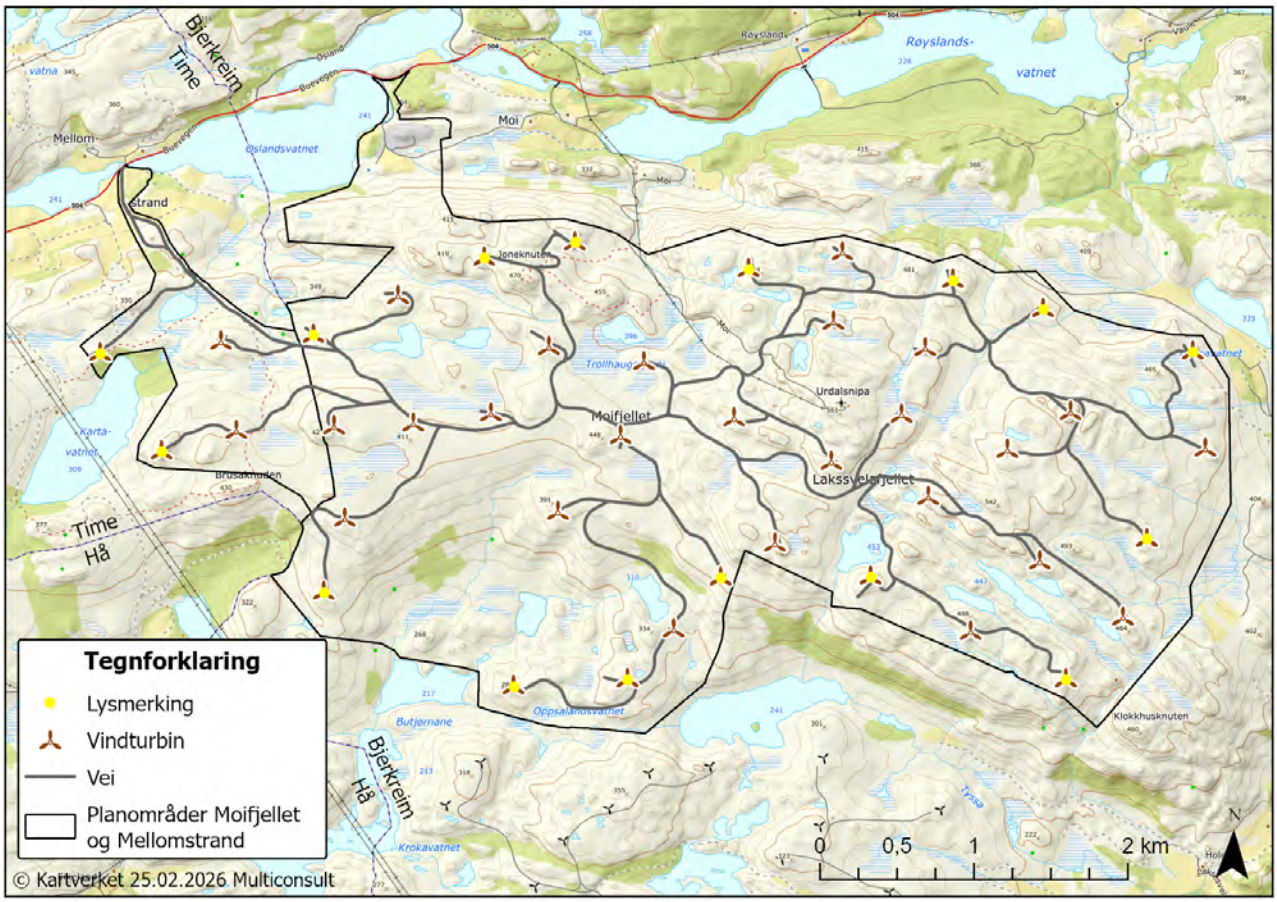
Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk omfatter et todelt planområde på totalt 17,5 km^2, bestående av planområdet for områderegulering av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune på 16,0 km^2, og planområdet for områderegulering av Mellomstrand vindkraftverk i Time kommune på 1,4 km^2. Planområdene ligger i Rogaland fylke.

Lokasjonen er valgt på bakgrunn av særdeles gode vindforhold, ledig kapasitet i strømnettet, korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt moderat terrengkompleksitet. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Utredningsløsningen som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- Adkomstvei i Time kommune, fra fv. 504 øst for Mælandsvatnet og til internveinett vest for Legetjørn, med midlertidig rigg- og lagerområde langs denne. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Det vurderes to ulike, alternative traséer for adkomstveien:
    - i: Fortsette rett fram i ny trasé fra sving ved landbruksbygg, for så å dreie tilbake inn på eksisterende vei før plantefelt med sitkagran. Total lengde 2,1 km.
    - ii: Følge eksisterende vei så langt denne går. Total lengde 2,1 km.
- Internveier med ca. 33 km i Bjerkreim kommune og 3 km i Time kommune (inkl. tilknytning til internvei i Bjerkreim)
- 42 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde, med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner fram til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon på Moifjellet
- To alternative plasseringer for driftsbygg:
    - Langs adkomstvei i Mellomstrand / Time kommune
    - Sentralt oppe på Moifjellet, øst på Botnabringane
- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser

Totalt berørt areal (inkludert adkomstvei) før istandsetting er 1055–1140 dekar. Etter istandsetting er det anslått til 310–360 dekar permanent areal. Av dette omfatter Mellomstrand vindkraftverk 122–130 dekar før istandsetting og 32–38 dekar etter istandsetting.



Figur 3-1: Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Forventet perimeter hinderlysmerking er vist.

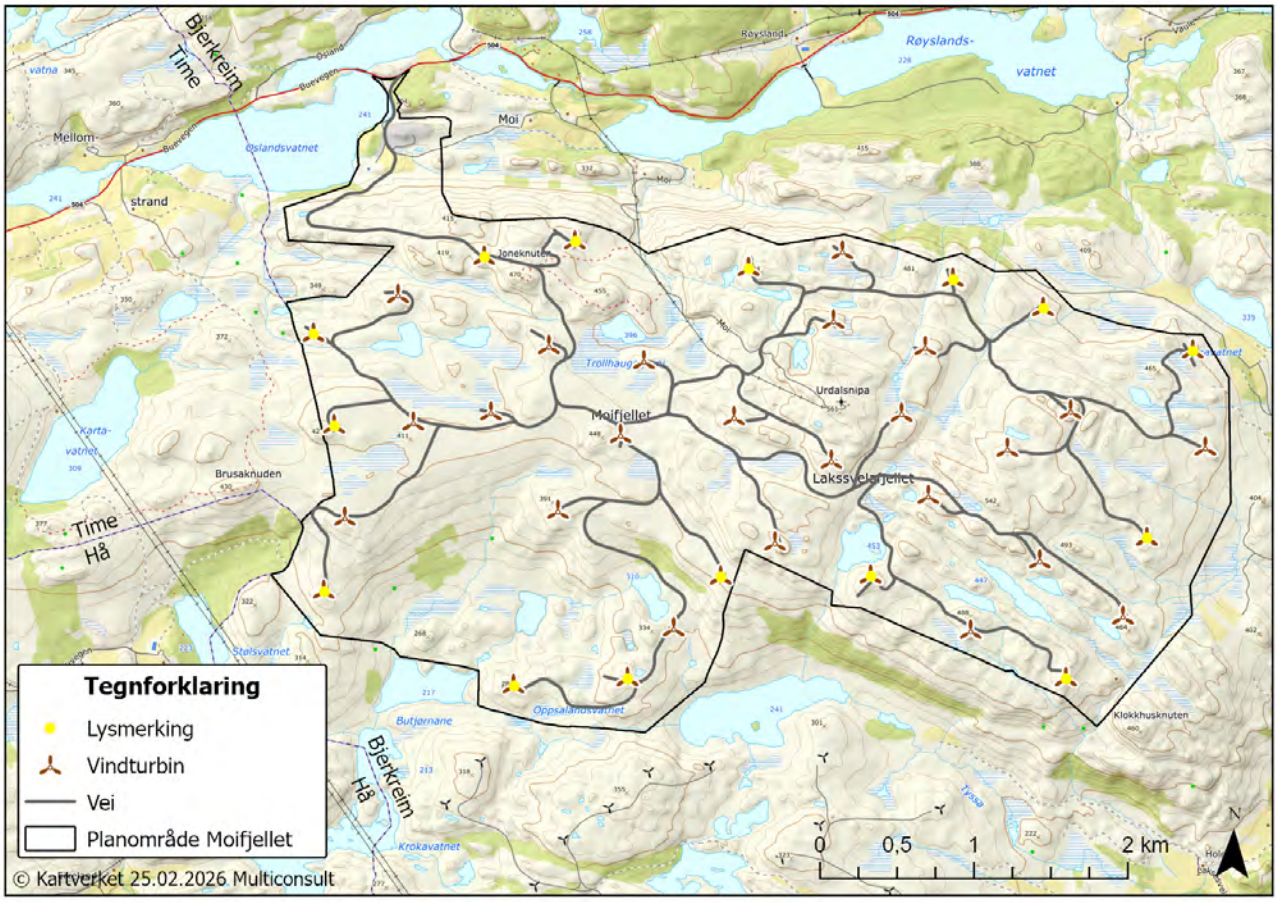
3.3.2 Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk

Moifjellet vindkraftverk omfatter et planområde for områderegulering på totalt 16,0 km^2 i Bjerkreim kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av særdeles gode vindforhold, ledig kapasitet i strømnettet korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt moderat terrengkompleksitet. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Utredningsløsningen som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- Adkomstvei i Bjerkreim kommune, fra fv. 504 øst for Oslandsvatnet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til «Moi brudd og massetak», like øst for Oslandsvatnet, hvor det også er aktuelt å plassere midlertidig rigg- og lagerområde. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fram til internveinettet.
- Internveier ca. 33 km
- 38 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde, med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner fram til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon på Moifjellet, mellom Svarteknut og Knudane
- Sentralt driftsbygg på Moifjellet, øst på Botnabringane
- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser
- Alternativer for nettilknytning er identisk med alternativ 1

Totalt berørt areal (inkludert adkomstvei) før istandsetting er ca. 1050 dekar. Etter istandsetting er det anslått til ca. 370 dekar permanent areal (ca. 2,2 % av planområdet).



Figur 3-2: Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk. Forventet perimeter hinderlysmerking er vist.

3.3.3 Andre vurderte alternativer

Se konsesjonssøknaden for Moifjellet vindkraftverk for nærmere omtale av skrinlagte, tidligere alternativer for adkomstvei.

3.3.4 Anleggsgjennomføring

Anleggsperioden er beregnet til to år. Det første året vil benyttes til etablering av veier, kranoppstillingsplasser og fundamenter, det andre året til turbinmontasje, idriftsettelse, testing og istandsetting. Etablering av transformatorstasjon og luftledning vil skje parallelt med annet anleggsarbeid, og er beskrevet i separat konsesjonssøknad for nettanlegg.

Midlertidig riggområde og midlertidig lagerområde for turbinkomponenter vil fortrinnsvis bli plassert ved adkomstveien, grå arealer vil bli benyttet så langt det er mulig. Midlertidig brakkerigg for personell vil avklares nærmere som del av anskaffelsesprosessen og i dialog med aktuelle leverandører.

3.4 Avbøtende tiltak i prosjektet

Forskrift om konsekvensutredninger setter krav til hvordan man skal forebygge skadevirkninger av et tiltak. Iht. forskriftens § 23 skal konsekvensutredningen «beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompenseres for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen». Det er en forutsetning at de skadebegrensende/avbøtende

tiltakene som presenteres er *relevante* og *realistiske* jf. § 19. Tiltakshierarkiet ((Miljødirektoratet, 2023)Figur 3-3) skal ligge til grunn ved vurdering av avbøtende tiltak.

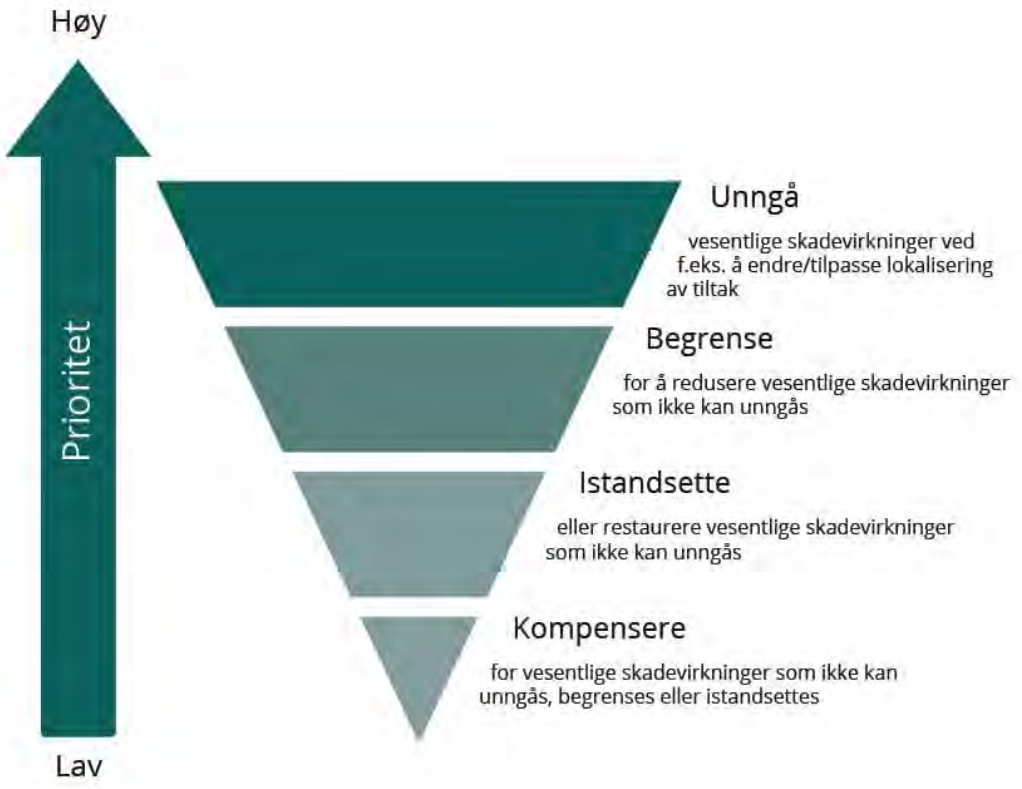
I dette prosjektet er det lagt opp til flere avbøtende tiltak:

Tabell 3-1: Avbøtende tiltak som ligger til grunn for konsekvensutredningen.

Tema	Tiltak
Flom og overvann	Det skal etableres stikkrenner og kulverter for å bevare naturlige vannveier så langt det er mulig.
Kulturminner og kulturmiljø	Veier plasseres slik at færrest mulig steinstrenger (nyere tids kulturminner) berøres. Der dette ikke kan unngås, søkes veier lagt slik at steinstrenger krysses mest mulig å tvers for å unngå fjerning av lengre strekninger med steinstrenger.
Økonomisk kompensasjon	Iht. nasjonale føringer skal 0,2 øre/kWh gå til lokale formål som ivaretar natur og friluftslivsinteresser. Det er videre inngått avtaler med alle berørte grunneiere.
Intensjon om frivillige ordninger	Statkraft har som intensjon å etablere et lokalt fond. Fondsmidlene kan tildeles etter søknad til for eksempel større og mindre tiltak som går til bærekraftige og allmennyttige lokale formål, slik at midlene kommer flest mulige til gode. Det er Statkraft sin intensjon at fondsmidlene skal danne grunnlag for å skape verdier lokalt, og at det skal gjøre f.eks. lag, foreninger, og eventuelt andre, i stand til å gjennomføre ideer og tiltak til beste for allmennheten. Størrelse på fondet vil være avhengig av endelig utbygging.
Landbruk, naturmangfold	Skjøtsel av kystlynghei i form av sviing og beite samt fjerning av fremmede arter av bartrær, for bedre beite og kvalitetsheving av en utvalgt naturtype.
Rødlista planter	Ved ev. inngrep i kjente forekomster av klokkesøte og solblom vil vekstmasser (med frø) først flyttes til annet, egnet voksested.
Landskap	Vei i utredningsløsningen er etablert ut fra en tverrfaglig vurdering og med en helhetlig tenkning i forhold til samla inngrep, for å finne gode traséer med hensyn til funksjon og design på naturens premisser. Tilgjengelig og innhentet informasjon med hensyn til de ulike miljøtemaene har ligget til grunn for utforming, sammen med en forståelse for landskapets kapasitet og begrensninger veid opp mot teknisk kravspesifikasjon. Eksempelvis er veiene som en hovedregel lagt utenom myr og vannforekomster. En vurdering av differensiert bruk av transport, med ulike tekniske krav, er vurdert for internveisystemet for å begrense miljøpåvirkning i de vanskeligst tilgjengelige områdene. Detaljutforming av veiene vil i videre planarbeid tilpasses turbinleverandørens transportkrav og vil kunne justeres og optimaliseres for ytterligere å begrense ulemper i forhold til ytre miljø. Videre er massetak primært lagt som utvidelse av veitraseen på utfordrende strekk der dette vil bidra til en bedre veilinje, både funksjonelt og med hensyn til langsiktig landskapstilpasning.
Myr	Skjerming av myr ved at vei som hovedregel er lagt utenom myr, og der det ikke kan unngås er veilinja lagt i randsonen. Videre skal unødvendig inngrep i myr i form av kjøreskader, grøfting, gjødsling og endring i hydrologiske forhold

	unngås/minimeres. Myrer skal restaureres etter endt aktivitet ved ev. kjøreskader.
Friluftsliv	Grusveien opp til Urdalsnipa skal holdes utenfor iskastsoner fra vindturbiner for å hensynta bruk av turveien til tur- og trimformål. Det vil i anleggsfasen være viktig med informasjon ut til nærmiljøet, lokale friluftsorganisasjoner m.m. om planlagte anleggsaktiviteter i de tilfeller hvor disse vil pågå i friluftsområder eller påvirke adkomstmulighetene til disse.

Dette er tiltak som inngår som premisser for denne konsekvensutredningen.

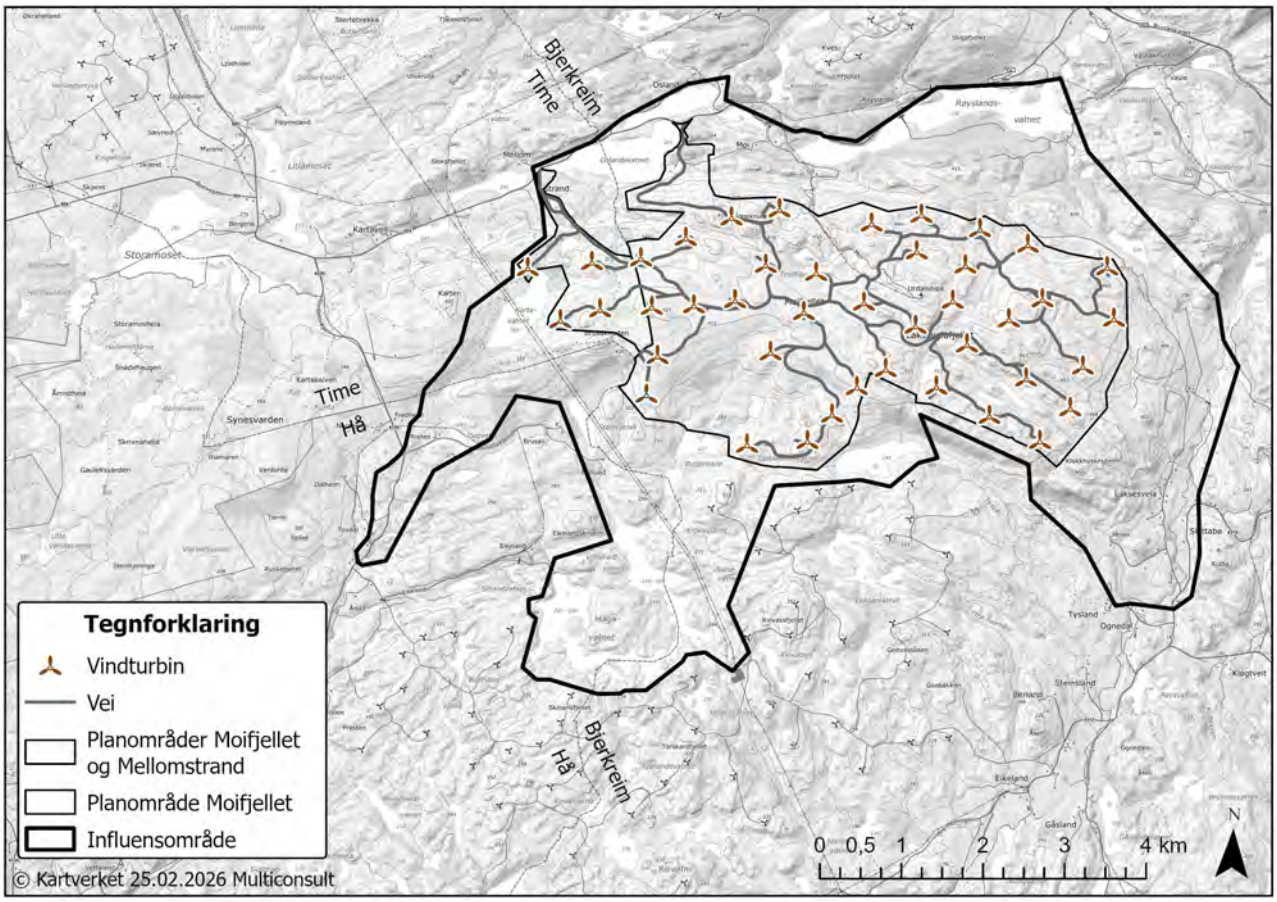


Figur 3-3: Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (Miljødirektoratet, 2023)

3.5 Influensområdet

Influensområdet er avgrenset etter forventet påvirkning på vannforekomstene. Innsjøer vil øke oppholdstiden og fordrøye eventuelle partikkel, og tilførsel fra sideløp og større nedbørsfelt vil fortynne. Avgrensningen i Fuglestadåna er skjønnsmessig avgrenset på bakgrunn av vannføringen som øker vesentlig fra Kartavatnet og nedstrøms mot Tovdal.

Influensområdet er vist på kart i Figur 3-4.



Figur 3-4: Kart over planområdet og influensområdet (utredningsområdet).

4 Kunnskapsgrunnlaget

For mer detaljerte beskrivelser vedr. innhenting av kunnskapsgrunnlag i dette prosjektet, vises det til vedlegg 1-4. I dette kapitlet oppsummeres de viktigste resultatene samt informasjon fra databaser og rapporter.

4.1 Naturtyper i vann

Kunnskapen om naturtyper i influensområdet er basert på søk av naturtyper kartlagt etter DN-håndbok 13 i Naturbase 9.12.2025 (Miljødirektoratet, u.d.). Det er ingen registrerte naturtyper i ferskvann innenfor influensområdet. Generelt er naturtyper i ferskvann i liten grad kartlagt nasjonalt, da metodikken NiN Limnisk fremdeles er under utvikling.

4.2 Vernet natur

Bjerkreimvassdraget er vernet. Deler av verneområdet er innenfor planområdet. Vassdraget er vernet da det er et anbefalt typevassdrag i sørvestlige Norge. Vassdraget har et forgrenet elvesystem med store vann som er en del av et variert landskap preget av berggrunn og løsmasser. Viktige naturmangfoldselementer inkluderer elveløpsformer, isavsmeltningsformer, skredformer, botanikk, fuglefauna, landfauna og vannfauna. Området har og store kulturminneverdier og er viktig for friluftsliv (NVE, 2009).

Fuglestadåna er også vernet, på grunnlag av vassdragets kystnære beliggenhet på Jæren. Vassdraget utgjør sentrale deler av et variert og særpreget landskap som strekker seg fra heiområdet innenfor kysten og til utløpet i havet. Viktige naturmangfoldselementer inkluderer kystprosesser, elveløpsformer, botanikk, fuglefauna, landfauna og vannfauna. Området har og store kulturminneverdier og er viktig for friluftsliv (NVE, 2009).

4.3 Fisk i ferskvann

Kunnskapsgrunnlaget om fisk i ferskvann er basert på søk i Artskart 16.12.2025 (Artsdatabanken, u.d.), NINA-rapport (NINA), og feltundersøkelser gjennomført i oktober 2024 og 2025. Flere av bekkene registrert under bekkefeltene i Vann-Nett, er svært små vannsig hvor det ikke er hensiktsmessig å gjennomføre elfiske. Slike små bekkesig har ustabil vannføring, og dermed svært begrensede eller temporære funksjonsområder, og liten evne til å holde på fisk. Se Figur 4-1 med punkter for elfiske og prøvefiske.

Den rødlistede arten ål (EN) er registrert i Hagavatn, Oslandsvatnet, Røyslandsvatnet, Ognaelva og Kartavatnet. Registreringene i Ognaelva er fra 2016, Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet er fra 1970 og 1987, mens de resterende registreringene er registrert 1918. Det ble ikke registrert ål ved feltarbeid i Ognaelva eller Kartavatnet. Åleforekomster legges likevel til grunn i verdisetting av delområder, da de ikke kan utelukkes.

Andre registreringer av fisk innenfor tiltaksområdet og influensområdet er vist i tabell 4-1.

Registreringer av fisk i ferskvann er vist i tabell 4-1.

Tabell 4-1: Oversikt over ferskvannsfisk som ble registrert i influensområdet.

Art (fauna)	Kategori	Beskrivelse	Reg. dato	Lokalitet
Ørret	LC	Registreringer fra artsdatabanken	1984, 1987, 1993, 1994	Guritjørn, Trollhaugstjørni, Syltretjørn og Butjørnane, Kartavatnet
Ørret	LC	Informasjon fra grunneiere		Guritjørn og Legetjørn

Ørret	LC	Registrert/observert under feltarbeid	Oktober 2024, oktober 2025	Ogna, utløpsbekk i Trollhaugstjørni, tilløpsbekk til Oslandsvatnet, bekkefelt oppstrøms Hagavatnet, Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning (innløps- og utløpsbekk Kartavatnet), flere ikke navngitte bekker.
Laks	NT	Registrert under feltarbeid	Oktober 2024	Ogna
Ål	EN	Registreringer fra artsdatabanken, og NINA-rapport (NINA)	1918, 1970, 1987, 2005, 2016	Hagavatn, Oslandsvatnet, Røyslandsvatnet, Ognaelva og Kartavatnet
Røye	LC	Registreringer fra artsdatabanken	1994	Kartavatnet
Sik	LC	Registreringer fra artsdatabanken	1994	Kartavatnet

4.4 Ferskvannsorganismer

Informasjon om ferskvannsorganismer er fra bunndyrprøvetaking, vår og høst 2024 og 2025, elvemuslingdatabasen og observasjoner i felt.

Bunndyrundersøkelser ble gjennomført i 2024 den 21.-23. mai og 22.-24. oktober, og i 2025 den 15. mai og 1. oktober. Se kart over prøvepunkter i Figur 4-1, samt oversikt over prøveresultater i tabell 4-2, Tabell 4-3 og Tabell 4-4. Full tilstandsrapport er vist i vedlegg 1. En overordnet vurdering tilsier at tilstanden for bunndyr er rundt grensen mellom god og moderat.

Tabell 4-2: Bunndyrprøveresultater fra Moifjellet 2024, stasjoner MOIB1-4. V=vår, H=høst.

Gruppe	**MOIB1**		**MOIB2**		**MOIB3**		**MOIB4**	
	V	H	V	H	V	H	V	H
Fåbørstemark	65	1	193	33	80		16	
Vannmidd	65		1	1			41	65
Biller	3	65	332	32	6	134	9	1
Tovinger	2341	394	4618	2414	838	3339	760	5451
Døgnfluer	7	193	7	268	25	2	5	717
Øyenstikkere					1			
Steinfluer	69	75	1	189	26	659	0	78
Vårfluer	45	28	154	137	258	137	70	140
Nematoder					16			
Antall individer	2595	756	5306	3074	1250	9780	901	6452
Antall taxa	17	18	19	18	14	11	11	18
Antall EPT-taxa	10	9	10	11	7	7	4	11
RAMI	3,66	4,00	4,14	4,05	2,57	2,56	2,00	2,55
ASPT	5,50	6,00	5,64	6,13	6,18	6,40	5,29	6,25

Tabell 4-3 Bunndyrprøveresultater fra Moifjellet 2024, stasjoner MOIB5-9. Det bemerkes at det kun er tatt prøver i stasjon MOIB9 høsten 2024. V=vår, H=høst.

Gruppe	MOIB5		MOIB6		MOIB7		MOIB8		MOIB9*
	V	H	V	H	V	H	V	H	H
Fåbørstemark	96	49	17	17	193	49	34	1	22
Vannmidd	65	16	1		1	1	49	1	
Biller	2	16	20	1	523	473	0	29	13
Tovinger	872	969	1041	354	3334	171	1123	202	222
Døgnfluer	5	5	383	172	332	120	153	797	11
Teger							1		
Steinfluer	124	87	37	71	288	606	6	174	57
Vårfluer	24	79	96	36	217	335	8	34	30
Muslinger					5	20			
Nematoder	16								
Antall individer	1204	1221	1595	651	4893	1776	1374	1238	355
Antall taxa	18	19	14	17	24	27	15	17	16
Antall EPT-taxa	8	12	9	12	15	17	9	10	11
RAMI	3,11	3,16	5,39	3,76	5,75	4,44	7,03	4,45	3,60
ASPT	5,92	6,21	5,83	6,31	6,50	6,26	5,56	6,14	6,29

*Kun prøvetatt høsten 2024.

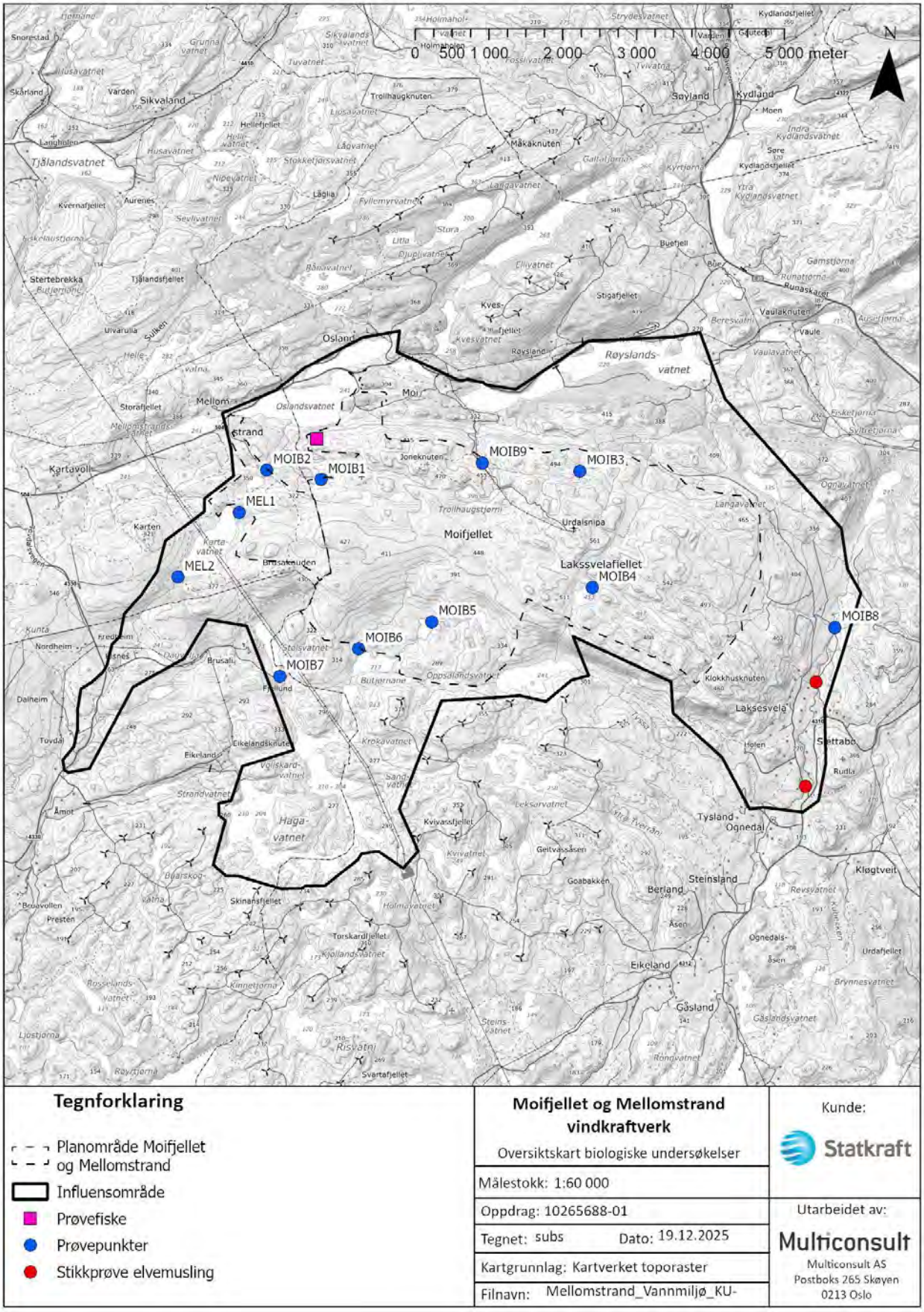
Tabell 4-4: Bunndyrprøveresultater fra Moifjellet og Mellomstrand 2025, stasjoner MOIB2 og MEL1-2. V=vår, H=høst.

Gruppe	MEL1		MEL2		MOIB2	
	V	H	V	H	V	H
Fåbørstemark	0	224	0	10	129	192
Vannmidd	1	33	257	16	130	1
Biller	6	37	775	18	296	70
Tovinger	2598	1700	2501	106	2438	1926
Døgnfluer	146	141	143	515	10	141
Steinfluer	35	57	350	35	0	242
Vårfluer	320	727	1436	35	127	249
Antall individer	3106	2919	5462	735	3130	2821
Antall taxa	10	18	15	17	17	20
Antall EPT-taxa	7	11	11	12	9	12
RAMI	2,38	3,45	5,34	4,94	4,36	4,42
ASPT	6,71	6,07	6,30	6,08	5,20	6,27

Det er registrert elvemusling i elva Ogna. Det er påvist elvemusling i strekningen mellom Ualand og Rabalia, både oppstrøms og nedstrøms kraftstasjonen ved Hetland, samt oppstrøms Øvrabøvatnet (Bjørn Mejdell Larsen, 2018). I Fulgestadåna er det kartlagt en svært lav tetthet av elvemusling i anadrom strekning (Sandaas & Enerud, 2019). Disse strekningene ligger utenfor influensområdet. Det ble i 1997 gjort undersøkelser i Steinslandsbekken, som har tilløp til Ogna, men det ble ikke påvist elvemusling (Larsen & Brørs, Elvemusling Margaritifera margaritifera i Ogna, Rogaland - Utbredelse og bestandsstatus, 1998).

Det ble ved feltarbeidet i oktober 2024 gjort stikkprøver med vannkikkert, hvor hver strekning ble undersøkt i ett minutt for elvemusling. Det ble gjort stikkprøver fra stasjon MOIB8 og nedstrøms i Ogna

(se punkter for stikkprøver i figur 4-1). Det ble ikke gjort noen observasjoner av elvemusling ved stikkprøvene. Det påpekes midlertid at undersøkelser av elvemusling bør foregå på sensommeren da muslingene er mest synlig i substratet. Stikkprøveundersøkelser ble gjennomført i oktober, noe som kan ha påvirket resultatet. Elvemuslingen i Ogna spres via laks, og forekomst av en god laksebestand er viktig for rekruttering av elvemusling (Larsen, Saksgård, & Bjerland, 2012).



Figur 4-1: Kart over stasjoner for biologiske undersøkelser.

4.5 Fremmede arter

Eksisterende kunnskap er basert på søk i Artsdatabanken 9.12.2025 (Artsdatabanken, u.d.).

Det er ikke registrert fremmedarter med tilknytning til ferskvann innenfor influensområdet.

4.6 Vannforekomster

Vannforekomster er definert i Miljødirektoratets database Vann-nett. Det er gjort søk i Vann-nett (Miljødirektoratet, Vann-nett, u.d.), Vannmiljø (Miljødirektoratet, Vannmiljø, u.d.) og Artskart (Artsdatabanken, u.d.). Nedbørsfelter er vurdert med NVEs verktøy i NEVINA (NVE, NEVINA, u.d.) og med verktøyet Scalgo. Tabell 4-5 viser en sammenstilling av registreringer fra Vann-nett, Vannmiljø og Artskart. Informasjon om habitater og elvemusling i Ogna er funnet i rapporter fra LFI (Espen Olsen Espedal, Christoph Postler, Sven-Erik Gabrielsen, Sebastian Stranzl, Turid Helle & Elisabeth Stöger., 2021) og NINA (Bjørn Mejdell Larsen, 2018).

Tabell 4-5: Sammenstilling av informasjon fra Vann-nett (Miljødirektoratet, Vann-nett, u.d.) om vannforekomster på planområdet og i influensområdet.

Vannforekomster på planområdet	**Økologisk tilstand (presisjon)**	**Kjemisk tilstand (presisjon)**	**Prøve-punkter i Vannmiljø**	**Datagrunnlag i Vann-nett**	**Registreringer i Artskart (Reg.år)**
Storrsheiåna bekkefelt (ID: 027-330-R) Nasjonal vanntype: R202d Anadrom fisk: nei	Moderat (M)	God (M)	Ja	Økologisk tilstand er satt utfra én påvirkningsanalyse og biologisk undersøkelse i nabovannforekomsten.	Ørret (1994)
Innløpsbekker Hagavatnet nord (ID: 027-103-R) Nasjonal vanntype: R202d Anadrom fisk: nei	God (M)	Udefinert	Nei	Svært mangelfullt / ingen data	Ørret (2015)
Innløpsbekker til Ognaelva (ID: 027-90-R) Nasjonal vanntype: R105 Anadrom fisk: nei	Moderat (H)	Udefinert	Ja	Svært mangelfullt i planområdet. Vassdraget kalkes med doserer på Eikeland. En stasjon ved utløp Langavatnet, der data > 20 år gamle.	Ørret (1998)
Fuglestandåna oppstrøms anadrom strekning (ID: 027-367-R)	Moderat (M)	Udefinert	Nei	Tilstanden er satt ut ifra kjemiske målinger nederst i bekkefeltet. Det er sannsynlig at den økologiske tilstanden er bedre høyere i vassdraget enn målingene tilsier.	Ørret, røye, sik (1994), ål (1918)
Vannforekomster i influensområdet					
Innløpsbekker Hagavatnet sør (ID: 027-102-R)	Moderat (L)	Udefinert	Nei	Økologisk tilstand er satt utfra lokal kunnskap	-
Oslandsvatnet (ID: 027-20546-L) Nasjonal vanntype: L305 Anadrom fisk: nei	Moderat (L)	Udefinert	Ja	Mangelfullt, data fra 1970 og en prøve av kalsium, alkalitet og pH i 2011	Ål og ørret (1987)
Ognaelva (ID: 027-88-R) Nasjonal vanntype: R105 Anadrom fisk: nei	God (H)	Udefinert	Ja	Flere rapporter, hovedsakelig undersøkelser av fisk og elvemusling	Ål, ørret og laks (2020)
Hagvatnet (ID: 027-1543-L) Nasjonal vanntype: L302d Anadrom fisk: nei	Moderat (L)	Udefinert	Ja	Data på forsuringsovervåkning fra 1980 og 90-tallet	Ål (1918), ørret, røye (1995)
Storrsheiåna Litlavatn – Røyslandsvatnet (ID: 027-329-R) Nasjonal vanntype: R202d Anadrom fisk: nei	God (H)	Udefinert	Ja	En stasjon med overvåkning av kalkede vassdrag	-
Røyslandsvatnet (ID: 027-20545-L)	God (M)	Udefinert	Ja	Forsuringsovervåkning av NIVA fra 2019	Ål (1970), ørret (2010), røye (1993)

4.6.1 Beskrivelse av dagens tilstand, jf. vannforskriften

Tabell 4-6 og Tabell 4-7 viser en oppsummering av tilstanden, basert på undersøkelsen utført i 2024 og 2025. For vannforekomstene på planområdet vurderes dette som et mer oppdatert og dekkende datasett enn registreringene i Vann-nett. Vann-netts klassifisering er i hovedsak basert på data fra områder lengre nedstrøms, og stasjonene som er undersøkt gir derfor et verdifullt supplement.

Resultatene fra undersøkelsesprogrammet gir ikke tilstrekkelig grunn til å overprøve tilstandsklassifiseringen i Vann-nett, men de gir et mer nyansert bilde. Innad i alle bekkefelter vil det stort sett være en viss variasjon mellom bekkestrengene og forskjellige habitater. Jamfør veileder 02:2018 benyttes prinsippet om at «verste parameter styrer», og dette gjør at bekkefelter i sin helhet kan få nedgradert tilstanden pga. resultater fra et begrenset antall bekkestrenger i vannforekomsten.

Vassdragene i influensområdet regnes som forsuringsutsatte, men resultatene indikerer ikke spesielt store forsuringsproblemer. RAMI-indeksen for bunndyr viser i hovedsak god tilstand, og det er ikke påvist høye nivåer av labilt aluminium. I 2024 tyder resultatene på at Hagavatnet er i god tilstand i stedet for moderat, som angitt i Vann-nett.

Datasettet gir et godt underlag for å måle ev. endringer som følge av utbygging.

Tre stasjoner (Moi1, Moi13 og Moi14) ble undersøkt for mikroplast og bisphenol A. Det ble ikke påvist plasttyper som forbindes med vindturbiner i noen av vannprøvene. Det ble heller ikke påvist bisphenol A over laboratoriets rapporteringsgrense på 0,1 µg/L. Innholdet av bisphenol A i disse stasjonene var dermed <15 ganger lavere enn miljøkvalitetsstandarden, og prøvestasjonene er i god tilstand mht. bisphenol A. Det henvises til vedlegg 1 for mer utfyllende beskrivelser.

Undersøkelser av PFAS i vann og jord i Moi1, Moi13 og Moi14, samt i tre referansestasjoner i regionen, viser PFOS i moderat tilstand i vannprøvene fra alle undersøkte stasjoner. Det er ikke forskjell i tilstandsklassifiseringen av PFOS mellom referansestasjonene og stasjonene på Moifjellet. Resultatene fra jordprøver overholder både gjeldende og foreslått normverdi for PFOS i alle prøver. Resultatene viser det som kan forventes utfra kjent kunnskap om PFAS-spredning; PFAS gjenfinnes så å si overalt, ettersom stoffene spres globalt og medfører diffus forurensning. Vi har valgt å synliggjøre påvirkningen fra PFAS i en egen kolonne i Tabell 4-6, da PFAS-problematikk er av en annen karakter enn forurensning som primært stammer fra lokal påvirkning og anleggsarbeider.

Tabell 4-6: Oppsummering av tilstanden for de forskjellige undersøkte parameterne i elver og bekker. Tilstanden er markert med fargekodene som benyttes i veileder 02:2018. Blå = svært god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand, rød = svært dårlig tilstand.

Vannforekomst	Stasjon	Økologisk tilstand		Støtteparametere til økologisk tilstand					Kjemisk tilstand	
		Bunndyr		tot-P	tot-N	VRS*	pH	LAl	Prioriterte stoffer	PFAS
		RAMI	ASPT							
Storrsheiåna bekkefelt (ID: 027-330-R)	Moi1	-	-	3,6	146		6,0	7,8		
	MoiB1	3,83	5,75	-	-	-	-	-	-	-
	Moi2	-	-	5,0	650		5,2	25,0		-
	MoiB2	4,24	5,81	-	-	-	-	-	-	-
	MoiB3	2,57	6,29	-	-	-	-	-	-	-
	Moi3/ MoiB9	3,60	6,29	5,0	155		5,7	19,8		-
	Moi9	-	-	5,0	148		5,8	12,8		-
	Moi7	-	-	2,5	993		5,7	20,4		-

Innløpsbekker til Ognaelva (ID: 027-90-R)	Moi8/ MoiB4	2,28	5,77	4,0	140		5,6	12,7		-
	Moi10	-	-	4,2	732		6,6	3,0		-
	Moi12	-	-	4,1	156		5,8	9,6		-
Ognaelva (ID: 027-88-R)	Moi11/ MoiB8	5,74	5,85	5,9	280		6,3	3,8		-
Innløpsbekker Hagavatnet nord (ID: 027-103-R)	Moi13	-	-	3,5	139		6,0	3,6		
	Moi14/ MoiB7	5,10	6,38	12,6	292		6,5	7,8		
	MoiB5	3,14	6,07	-	-	-	-	-	-	-
	MoiB6	4,58	6,07	-	-	-	-	-	-	-
Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning (ID: 027-367-R)	MEL1	2,92	6,39	2,5	155		6,6	9,3		-
	MEL2	5,14	6,19	3,8	460		6,2	5,2		-

*Vannregionspesifikke stoffer

Tabell 4-7: Oppsummering av tilstanden for de forskjellige undersøkte parameterne i innsjøene. Tilstanden er markert med fargekodene som benyttes i veileder 02:2018. Blå = svært god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand, rød = svært dårlig tilstand.

Vannforekomst	**Stasjon / Innsjø**	**Økologisk tilstand**			**Støtteparametere**		
		Plante-plankton	**Siktedyp**	**tot-P**	**tot-N**	**pH**	**LAI**
Hagvatnet (ID: 027-1543-L)	Hagavatnet1	0,91	6,8	2,5	246,7	6,07	3,9
	Hagavatnet2	0,81	5,8	4,3	213,3	6,23	4,0
Oslandsvatnet (ID: 027-20546-L)	Oslandsvatnet	0,78	5,7	4,9	408,3	6,86	2,7

4.7 Økosystemtjenester

Det finnes ikke noen standardisert metode for å vurdere økosystemtjenester på reguleringsplannivå (Miljødirektoratet, Konsekvensutredninger for klima og miljø, 2020). Det er derfor gjort en enkel, skjønnsmessig vurdering av hvilke økosystemtjenester vannmiljøet i influensområdet gir.

Økosystemtjenester fra vann og vassdrag er delt inn i **forsynende, regulerende, støttende og kulturelle tjenester for å synliggjøre funksjonen.** Det er valgt ut de tjenestene som vurderes som mest relevante, men det er ikke utført en innbyrdes rangering av viktigheten.

Tabell 4-8. Økosystemtjenestene fra vannmiljøet i influensområdet.

Overordnet funksjon	**Økosystemtjeneste**	**Beskrivelse**
Regulerende tjeneste	Klimaregulering	Vann absorberer og lagrer varme, påvirker lokalt klima
	Vannrensing	Våtområder, bekker og elver filtrerer næringsstoffer, forurensning og sedimenter
	Avrenning til vann- og vassdrag / flomdemping	Våtmarksområdene kan holde mye vann/fungere som store vannmagasin og fungerer som flomdempere.
	Erosjonsbeskyttelse	Skog og vegetasjon langs elva binder jorda slik at erosjon går saktere.

	Sykdomskontroll	Naturlige prosesser regulerer bakterier og parasitter i vann
Forsynende tjeneste	Drikkevann	Essensiell tjeneste for de som er tilknyttet drikkevannskilden
	Vanning til jordbruk	Sikrer produksjon av mat og dyrefor
Støttende tjeneste	Habitater	Skog, eng, våtmark, ferskvannssystemer innenfor et lite område gir stor variasjon i artssammensetning.
	Vannets og næringsstoffers kretsløp	Vann sikrer transport av næringsstoffer og forbinder økosystemer
Kulturelle tjenester/ Opplevelses- og kunnskapstjenester	Friluftsliv og fiske	Opphold ute i naturen er viktig for både psykisk og fysisk helse. Fiske og funksjonelle vassdrag med akvatisk liv er en svært integrert del av norsk turtradisjon
	Estetikk	Vann, vassdrag og blågrønne strukturer gir naturopplevelser og øker trivsel

4.8 Grunnforurensning

Normverdiene i forurensningsforskriften kapittel 2 definerer hva som forstås med forurenset grunn (LOVDATA, u.d.). Løsmasser med innhold av stoffer over normverdi regnes som forurenset masse. I tillegg anses berg med syredannende potensial som forurenset grunn.

Jamfør veileder M-1941 vil opprydding av forurenset grunn oftest være ivaretatt gjennom forurensningsforskriften, og skal da håndteres i forbindelse med byggesaken. Det er kun et fåtall områder og lokaliteter hvor forurensningen er så krevende at forurenset grunn skal konsekvensutredes i planfasen.

Det er ikke registrert lokaliteter med forurenset grunn på planområdet. Nærmeste registrerte lokalitet er et kommunalt deponi på Vaule (Figur 4-2). Multiconsult er ikke kjent med at bergartene på planområdet assosieres med høye nivåer av tungmetaller eller høyt sulfidinnhold. I Stavanger-regionen har fyllitter forhøyet bakgrunnsnivå av arsen og må også vurderes mht. syredannende potensial, men det er ikke registrert fyllitt på planområdet (Multiconsult, KU Moifjellet vindkraftverk - Mineralressurser, 2024).

Terrenginngrep forventes derfor å skje i ikke-forurenset grunn.

Frem til internveiene på planområdene passerer de to alternativene for adkomstveier imidlertid innmark og områder med potensielt forurensende aktivitet ved Moi brudd og massetak. Etter Multiconsults vurdering bør det vurderes å gjøre supplerende undersøkelser av masser som blir berørt av terrenginngrep langs disse veitraséene. Erfaringsmessig er det ofte noe uregistrerte grunnforurensning i områder der det har vært aktivitet. Under terrenginngrep er det derfor viktig å ha tilstrekkelig grunnlag til å sikre korrekt massehåndtering.



Figur 4-2: Kartutsnitt fra Miljødirektoratets database Grunnforurensning. Gul trekant ved Vaule angir nærmeste registrerte grunnforurensningslokalitet.

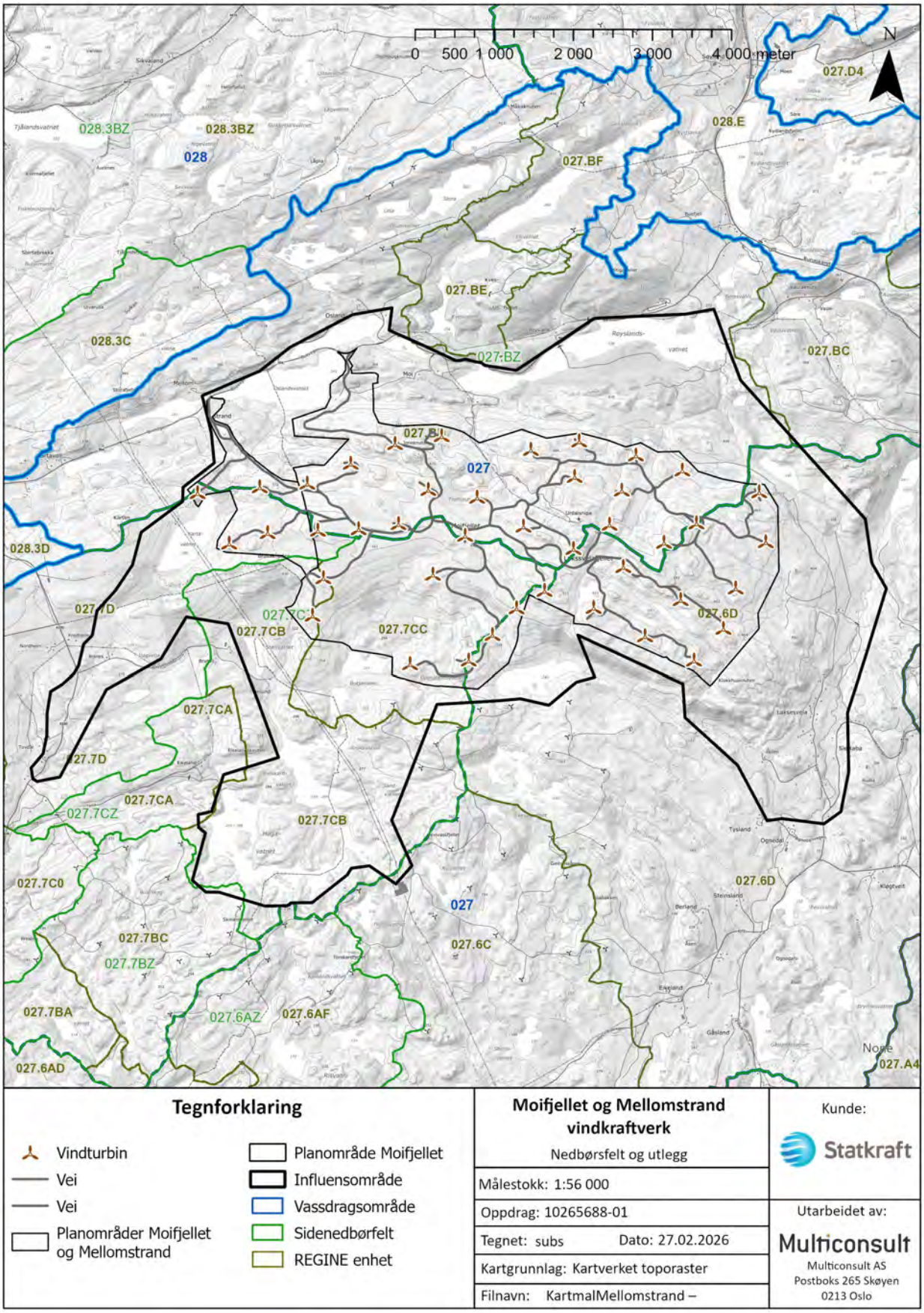
4.9 Forurensning

For kilder som er sitert vises det til referanselisten i kapittel 9. Informasjon om oljelekkasjer under normal drift er gitt av Statkraft, og er basert på registeringer under deres vedlikehold av vindkraftverk.

4.9.1 Arealer og resipienter som kan berøres

Figur 4-3 viser plasseringer av veier, turbiner, massetak og transformatorstasjon sammen med nedbørsfelter fra NVE. Anleggsrelatert forurensning (f.eks. nitrogen og partikler) kan berøre alle vannforekomster på planområdet. Påvirkning på vannforekomstene nedstrøms planområdet, men innenfor influensområdet, betinger transport med bekkefelter. Transportretninger i nedbørsfeltene har tre hovedretninger; mot øst (Ogna), mot nord (Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet) og mot sør/sørvest (Hagavatnet bekkefelt og Hagavatnet).

Når det gjelder drikkevannsresipienter, er det utført modelleringer av forurensningsrisikoen og konsekvens for Hagavatnet (vedlegg 4) og det er utført en kartlegging av private drikkevannskilder. Kartleggingen av privat drikkevann samt en vurdering av forurensingsrisikoen er sammenstilt i vedlegg 2.



Figur 4-3: Plasseringer av veier og turbiner sammen med nedbørsfelter fra NVE (REGINE).

4.9.2 Forurensning i anleggsfasen

De mest sannsynlige forurensninger som kan oppstå i anleggsfasen vil være som følger:

- Partikkelforurensning fra massehåndtering
- Nitrogen fra sprengningsarbeider
- pH fra betongarbeider
- Generelt økt utlekking av salter og ioner fra masser som blir berørt av terrenginngrep
- Akutte utslipp av drivstoff, olje og kjemikalier
- Bakterier i forbindelse med utslipp fra sanitæranlegg/rigg

Utslipp fra anleggsarbeid er vanskelig å kvantifisere i tidlige prosjektfaser, da det er mange faktorer som vil påvirke omfanget, som f.eks. sesong og værforhold under de forskjellige typene arbeid, entreprenørs driftsopplegg og beredskapen ved uhell. Anleggsarbeider medfører uansett stor sannsynlighet for å generere forurensning, og det er svært sjelden avbøtende tiltak ikke er nødvendig.

De fleste anleggsrelaterte forurensninger kan reduseres gjennom avbøtende tiltak samt gjennom god beredskap for uhellsutslipp. Unntakene vil normalt være nitrogenavrenning og en generell økning i stoffutlekking fra masser som har vært håndtert, og som medfører diffus avrenning. Uhellsutslipp kan forårsake forurensning som enkelt lar seg håndtere til utslipp med mer langvarige virkninger. Ved større nedbørsmengder er partikkelutvasking også krevende å begrense under anleggsarbeid.

Alle typer forurensninger kan generelt ikke tildeles en gitt konsekvens, ofte må de ansees som risikofaktorer som styres av en rekke variabler. Konsekvenser må derfor også utledes fra risikoen og erfaringer fra sammenlignbare anleggsprosjekter

Økt partikkelinnhold

Partikkelutslipp er spesielt problematisk når det fungerer som spredningsmekanisme for annen forurensning, typisk for anleggsarbeid i områder med forurenset grunn. Dette har lav sannsynlighet i dette prosjektet.

Akvatisk biota er generelt tilpasset vekslende turbiditet, og grensen for akutte virkninger på fisk er svært høy. Nye studier utført av NIVA (Forsman, E. og Eslava Martins, S., presentert på konferanse i regi av SVV og Trafikverket i 2024) viser at laksefisk har forholdsvis høy toleranse for partikler, også fra nysprengt stein. I studien lå akutt dødelighet for laksefisk på ca. 3-5000 mg/L med suspendert stoff. Kronisk belastning av partikler i vassdrag kan imidlertid gi suboptimale forhold for fisk ved langt lavere konsentrasjoner. I anleggsarbeid med begrenset varighet har partikkelutslipp sannsynligvis størst negativ effekt dersom det medfører tilslamming av bunndyrhabitater og gytearealer, selv om resultater for dette ikke er entydig. I en studie av sedimenters effekt på fiskeegg fra 2024 ble det observert negative effekter selv ved nokså liten overdekning (fra ca. 2 mm) med slam/finstoff (Pedersen, 2024). Overvåkninger av fire større samferdselsprosjekter, rapportert av NIBIO, indikerte at tetthet og produksjon av laksefisk ikke hadde blitt vesentlig negativt påvirket av tidvis høye tilførsler av partikler fra anleggsvirksomheten i disse prosjektene (Roseth, R., Heier, L.S. , Heggland, A., Preus, Ø.H., Skrutvold, J., Rognan, Y og Kjerkhol, H., 2021). Flere av bekkene viste tvert om økt tetthet av ungfisk, og bunndyrsamfunnet hadde ikke blitt vesentlig forringet av økte konsentrasjoner av partikler.

Vedvarende partikkelutslipp som går til innsjøer, kan redusere primærproduksjonen (både planteplankton og zooplankton). Det bemerkes også at drikkevann som produseres i Hagavatnet ikke har rensesystem for partikler.

Sannsynligheten for økt erosjon og partikkelinnhold i vann under anleggsarbeidet er stor. Konsekvensene for vannforekomstene på Moifjellet vil være midlertidige, og det ventes ikke varig forringelse av vannforekomster. Faren for partikkelavrenning i et omfang som medføre problematiske nivåer ved drikkevannsinntak ansees som helt minimal.

Avbøtende tiltak må detaljeres for å minimere forurensningsrisikoen.

Konsekvenser og sannsynlighet for økt nitrogeninnhold

Sammenstillinger av resultater fra flere anleggsprosjekter (NIBIO, Nitrogen i sprengstein - avrenning og rensing. Konsentrasjoner, avrenningsforløp, målemetoder, effekter på vannmiljø og aktuelle rensemetoder, 2022) tyder på at store massefyllinger avgir avrenning med relativt høye nitrogenkonsentrasjoner, særlig i det første året etter oppfylling. Deretter er det en sterkt avtagende trend, men påvirkning av nitrogen på avrenningen kan vedvare i flere år.

Akutte konsekvenser er knyttet til ammoniakkproduksjon. Ammoniakkproduksjon i vann er en temperatur og pH-avhengig likevekt mellom ammonium og ammoniakk, der ammoniumet stammer fra sprengstoff som inneholder ammoniumnitrat. Konsekvensen fra ammoniakk kan være akutt dødelighet for fisk og andre gjellerespirerende organismer. På Moifjellet vil det være begrenset omfang på betongarbeider; det vil utføres for turbinfundamenter, transformatorstasjon, servicebygg og bomfester på adkomstvei. Sannsynligheten for ammoniakkproduksjon vurderes derfor som liten. Men det er mest sannsynlig behov for kontroll av pH i vann som har vært i kontakt med fersk betong.

Eutrofieringspotensialet fra nitrogen regnes tradisjonelt for å være størst i saltvann, da fosfor regnes som begrensende faktor i ferskvann. Forholdet mellom totalnitrogen (tot-N) og totalfosfor (tot-P) gir en indikasjon på hvilken parameter som er begrensende faktor for eutrofiering. Generelt antas nitrogenbegrensning å kunne forekomme dersom forholdet mellom tot-N/tot-P < 20 og summen av nitrat og ammonium er > 10 µg/L på et tidspunkt ila. vekstsesongen (Miljødirektoratet, 2026; Miljødirektoratet, 2026). Fosforinnholdet på Moifjellet er gjennomgående lavt, og nitrogentilførsel fra sprengningsarbeidene vil ikke medføre eutrofi i vannforekomstene. Men det må forventes en periode med økte nitrogenkonsentrasjoner i resipienter nedstrøms sprengsteinsdeponier og sprengningsarbeider.

Det er utført pilotprosjekt for å utvikle metoder for nitrogenrensing i anleggsarbeider og fra massedponier (NIBIO, E16 Bjørum – Skaret. Resultater for renseanlegg for nitrogen i 2022, 2023), men dette er krevende og har usikker effekt. Terrengspredning av nitrogenholdig anleggsvann er forsøkt for å redusere nitrogenbelastning til vassdrag. Tiltaket baseres på at det skjer binding og opptak av nitrogen i jord, organisk materiale, biomasse og vegetasjon. Tiltakene har ofte blitt vurdert å ha begrenset renseeffekt, da det lett oppstår konsentrert avrenning fra tiltaksområdet til resipient. Terrengspredning er heller ikke egnet på vinteren.

Nitrogenforbindelser er generelt vannløselige og lar seg i liten grad fjerne ved konvensjonell fordrøyning og sedimentasjon av partikler i avrenning/anleggsvann. Sprengningsarbeider vil derfor medføre økt nitrogenavrenning til vannmiljøet.

Utbyggingen på Moifjellet og Mellomstrand er ikke detaljert, men foreløpige masseberegninger indikerer uttak og utfylling av ca. 150 000 – 200 000 m^3. Anslagene er usikre. Ettersom massevolumet vil bli tatt ut og fordelt over lange strekninger, er det liten sannsynlighet for svært høye nitrogennivåer eller spesielt langvarig påvirkning på enkelte lokaliteter. Mesteparten av uomsatt nitrogen fra sprengstein vil vanligvis vaskes ut ila. 2-3 år.

Økt pH under betongarbeider

Vann som kommer i kontakt med fersk betong vil bli sterkt basisk (pH=10-12). Konsekvenser ved utslipp av vann med pH 10-12 kan være akutt dødelighet pga. gjellereaktive metaller eller ammoniakk.

Konsekvensen vil være avhengig av mengder, både i utslipp/avrenning og resipient og hvilke arter som eksponeres. Vannet på Moifjellet har også svært liten bufferevne for pH-endringer og er av en type som er kjent for å kunne danne giftige blandsoner med aluminium, dersom basisk utslippsvann og noe surt resipientvann med lav alkalinitet blandes.

Det vil ikke være omfattende betongarbeider i anleggsperioden, det er behov for å støpe for turbinfundamenter, transformatorstasjonen, servicebygg og bomfester til adkomstvei.

Avbøtende tiltak for å unngå direkteutslipp til resipienter av vann med høy pH er nødvendig.

Økt utlekking fra nedknust berg og masser

Massehåndtering og berg som blir sprengt og knust vil generere nye forvitringsflater og sterk økning i spesifikt overflateareal, noe som gir økt stoffutlekking. Etter Multiconsult erfaringer kan det forventes økt innhold av bl.a. bikarbonat og kalsium, selv i områder med kalkfattig bergarter. Effekten av dette vil pågå i anslagsvis noen år, men gradvis avta ettersom ferske forvitringsflater reagerer med bl.a. jern og humusstoffer.

Metallinnhold i berggrunn viser store variasjoner mellom forskjellige bergarter, der bergartene i planområdet er ikke assosiert med særskilt høye nivåer. Ferske bruddflater på stein vil sannsynligvis medføre en viss økning i avrenning fra steinen, men transport av partikler er den viktigste spredningsmekanismen for metall. Med unntak av filtrerende, akvatiske organismer er partikkelbundet metall lite biotilgjengelig. Akutte giftvirkninger i vann er først og fremst knyttet til gjellereaktive tilstandsformer av løste faser av metallene (< 0,45 µm).

I aktuelle vanntyper, som er svært ionefattige, kan økt salt- og ioneinnhold forventes å gi en liten positiv effekt for akvatiske organismer, f.eks. vil andelen av labilt aluminium trolig bli noe redusert i en periode. Varigheten er usikker, men effekten vil avta over tid.

Utbyggingen på Moifjellet og Mellomstrand er ennå ikke detaljert, men foreløpige masseberegninger indikerer uttak og utfylling av ca. 150 000 – 200 000 m^3. Ettersom massevolumet vil bli tatt ut og fordelt over lange strekninger, er det generelt liten sannsynlighet for problematisk utlekking av metaller fra nedknust berg, og det er heller ikke identifisert spesielt utsatte lokaliteter.

Utslipp av olje og kjemikalier

Erfaringer fra andre vindkraftverk er at de fleste uhellsutslipp av hydrokarboner er små og skjer oppe på veier og plasser eller like inntil disse som følge av slangebrudd, andre tekniske feil eller maskinvelt/utforkjøring av anleggsmaskiner og kjøretøy nede på bakken. Slike utslipp berører oftest opparbeidete arealer hvor det er lett å komme til og fjerne forurensete masser.

Veileder 02:2018 (3) fastsetter ikke EQS-verdier for oljeforbindelser i hverken vann eller sedimenter, men for akvatiske organismer vil de primære giftvirkningene fra olje være redusert forplantningsevne og habitatforringelser. Organiske forbindelser har generelt høy affinitet for partikler og er hydrofobe, men det er stor variasjon mht. løselighet og toksisitet. Hydrofobe stoffer (f.eks. olje) vil ikke blandes homogent inn i vann, da den primært vil legge seg som skimmer / film på vannoverflaten. Oljeskimmer kan dannes selv ved lave oljekonsentrasjoner. En liten andel av olje som slippes ut kan følge partikler til sedimentasjon, mens prosesser som dipergering, emulsifisering, fordampning og oksidasjon vil bryte ned en stor andel av oljen.

Sannsynligheten for uhellsutslipp av olje i anleggsperioden er betydelig. Imidlertid vil konsekvensen av mindre uhellsutslipp normalt være små. Større uhellsutslipp fra f.eks. maskinvelt/utforkjøring av anleggsmaskiner, kan medføre en midlertidig forringelse av vassdragsavsnitt som blir berørt.

Avbøtende tiltak og beredskap mot uhellsutslipp er nødvendig. Arbeid i nedslagsfeltet og nær Hagavatnet (ved etablering av mastefundamenter) medfører økt risiko for utslipp i nedbørsfeltet for reservedrikkevann, og beredskap i disse områdene krever særskilt oppmerksomhet. Risikoen for at uhellsutslipp skal forringe råvannet ved drikkevannsinntaket er imidlertid svært liten, jf. DHIs modellering som er vist i vedlegg 4.

Riggområder

Typiske forurensninger fra riggområder vil være gråvann samt olje og drivstoff. Forurensningsfaren er avhengig av plasseringen av riggområder samt rutiner for håndtering av olje/drivstoff samt vedlikehold av maskiner.

God planlegging og krav til drift av riggområder er viktige risikoreduserende tiltak. Det er forutsatt at det stilles krav til håndteringen av gråvann, olje og drivstoff.

4.9.3 Forurensning i driftsfasen

Forurensning i driftsfasen kan deles inn i utslipp som skjer ved normal drift og utslipp knyttet til hendelser, som turbinhavari eller brudd på turbinblader.

Utslipp av olje og glykol

Det er i hovedsak tre kilder som kan gi oljeutslipp i driftsfasen; girolje, hydraulikkolje og kjølevæske/glykol. Det er et skille mellom forbruk av olje og utslipp av olje ved en hendelse. Det kan være forbruk knyttet til at olje svetter/presses ut. Dersom fordampning forekommer er det sannsynligvis de lette og mest flyktige komponentene som fordamper. Disse vil tynnes ut i luften og forbli i gassform.

Det stilles strenge krav til leverandørene om at turbiner skal være utslippsfrie. Alle turbiner skal være utstyrt med oppsamlingskar med et volum på 870-1500 liter. I tillegg kommer barrierer som absorbenter i hub (hub er styringsenheten for vinger), oppsamlingskar i girboks og hovedakslingen. Statkraft gjennomfører tilsyn minst to ganger i året, men de fleste vindturbinene har fysisk tilsyn oftere på grunn av arbeid som skal skje i turbinene eller oppfølging av alarmer.

Dersom det oppdages olje- eller kjemikalielekkasje i vindmøllene, skal oppsamlingskar tømmes, og nacelle/hub vaskes. Ved etterfylling skal det vurderes om og hvor mye olje eller kjemikalier som har lekket ut av møllene.

I 2020/21 ble det registrert 20 hendelser relatert til olje i Statkrafts anlegg i Norge. I 2022 ble det registrert 21 hendelse og i 2023 ble det registrert 26 hendelser. Det gir et snitt på 22 hendelser i året for anleggene i Midt-Norge. Hendelsene er registrert i anlegg med til sammen 287 turbiner. Hendelser pr. turbin pr. år ligger dermed i området 0,07-0,09 som tilsier én hendelse pr. 11-13 år i gjennomsnitt. Halvparten av lekkasjene er oppdaget ved inspeksjon og halvparten er oppdaget umiddelbart. Alle utslipp er registrert i Statkrafts avvikssystem. Statkraft har registrert utslipp ved en enkelthendelse på opptil 45 liter. Det er også registrert to større utslipp av kjølemedium/glykol (90 og 600 liter).

Typiske hendelser gir lekkasjer på 1-20 liter olje med et gjennomsnitt på 8,3 liter. Det er anslått at ca. halvparten av mengden slippes ut til ytre miljø. Hvis det legges til grunn et snitt på 8,3 liter per hendelse og 0,09 hendelser per turbin per år i et anlegg utgjør dette 0,75 liter olje per turbin pr. år, der ca. 50 % (0,37 L pr. turbin pr. år) antas å slippe ut til ytre miljø.

Dersom 0,37 liter per turbin legges til grunn som et gjennomsnitt pr. turbin og dette skaleres med antall turbiner får vi et gjennomsnittlig utslipp til ytre miljø per år som ligger på 14 liter pr. år for et anlegg med 38 turbiner.

Tekniske feil med oljeutslipp oppe i turbinene skal som hovedregel bli fanget opp inne i nacellen (huset på toppen hvor bladene er montert), som designes med et lavpunkt som skal holde igjen en lekkasje. Turbinvelt, brann og lekkasjer ut av nacellen er trolig hendelsene som har potensial til mest alvorlig spredning av forurensning. Slike hendelser er sjeldne.

De miljømessige konsekvensene av oljeutslipp av typen som er registrert av Statkraft, vil generelt være små. Oljeutslippene vil gi lokal forurensning, og da primært i løsmasser rundt turbinen der det er mulighet for sanering.

Krafttransformatorene som planlegges installert i transformatorstasjonen sentralt på planområdene inneholder ca. 80 tonn olje. Transformatorcellene prosjekteres med tette sjakter for oppsamling samt med oljeutskiller. Ved en eventuell oljelekkasje fra transformatoren vil en ventil stenges, slik at oljen forblir innenfor oppsamlingssystemet. Oljen fjernes deretter med sugebil og håndteres som farlig avfall hos godkjent mottak. Med disse tiltakene vurderes risikoen for oljeutslipp fra transformatorcellene som neglisjerbar.

Turbinhavari med akutte utslipp av olje og kjemikalier

Det er gjort spredningsvurderinger av DHI for akuttutslipp av olje og glykol ved turbinvelt under ekstreme værforhold. Konsekvensen av en slik hendelse er modellert ved nedbørsfeltenes innløp i Hagavatnet som er en reservedrikkevannskilde. Rapport med DHIs modellering og vurderinger er vist i vedlegg 4. Sannsynligheten for de modellerte scenariene er ekstremt lav/usannsynlig.

Resultatene fra simuleringene viser at konsentrasjonene av glykol med tilhørende biocid i tilløpspunktene til Hagavatnet overstiger DHIs referansedoser ved innløpene til Hagavatnet i noen få timer. Videre viser resultatene av simuleringene av gir- og hydraulikkoljene at mesteparten av oljene enten fordamper eller fanges oppstrøms uten at det når Hagavatnet. Mengdene gir- og hydraulikkolje som når Hagavatnet er små og fører til konsentrasjoner som er langt lavere enn referansedosene som er benyttet av DHI.

DHIs konklusjon fra simuleringene er at selv med svært konservative og usannsynlige antagelser, vil ikke utslipp fra turbinvelt nord i nedbørfeltet til Hagavatnet utgjøre en risiko for drikkevannskvaliteten.

Et turbinhavari med akuttutslipp av olje og / eller glykol direkte til bekk/elv vil medføre en økologisk konsekvens for vannstrenger og vann som blir berørt. Under gitte værforhold kan et akuttutslipp fra turbinhavari berøre bekkestrenger på alle deler av planområdet, og problemstillingen er ikke forbeholdt nedbørsfeltet til Hagavatnet.

Sannsynligheten for denne typen utslipp er, som tidligere påpekt, svært liten. Konsekvensen fra et potensielt turbinvelt vil variere fra alvorlig miljøskade, som kan kreve opprydning/restaurering av berørt bekk/vassdrag, til liten skade som selvrestaurerer på forholdvis kort tid.

Et utslipp av 1,5-2 m^3 med olje til en vannstreng vil vanligvis ikke medføre varige forringelse av vannforekomsten, men en slik hendelse kan gi redusert miljøtilstand for deler av vannforekomsten i en periode.

Mikroplastslitasje fra vindturbiner

Det foreligger lite spesifikk, norsk forskning på mikroplastutslipp direkte fra vindturbiner, selv om problemstillingen blir diskutert. Forskjellige anslag på utslippsmengder varierer noe, men ligger i hovedsak i samme størrelsesorden for vindturbiner på land.

Selve vedlikeholdet og reparasjonen av turbinbladene vil være en liten kilde til lokale utslipp av mikroplast via pussestøv, avskrap, søl o.l. Det må derfor være gode rutiner for å samle opp pussestøvet og avskrap ved bruk av støvsugere, tette flater og duker der det er mulig.

Utslipp fra slitasje på turbinbladene vil i hovedsak være mikroplast, som er en fellesbetegnelse for plastbiter som er mindre enn fem millimeter. Mikroplast vil ha forskjellig størrelse, morfologi og kjemisk sammensetning, avhengig av hvilke plasttyper og produkter plasten stammer fra og hvordan den brytes ned. Mikroplast består av polymerer og tilsetningsstoffer som kan inneholde skadelige stoffer. De fleste vindturbinblader er laget av kompositter som består av glassfiber kombinert med epoksy. I tillegg består bladene av lag med lim, fyllmateriale og en coating eller lakk. Det ytterste laget med coating varierer i tykkelse mellom produsenter, men er generelt noen få mm tykt.

Bisfenol A kan finnes i glassfiberen, som ligger under coatingen og fyllmassen. Teknologiutvikling med reduksjon av restmonomer reduseres stadig sjansen for tilstedeværelse av BPA i coatingen. Ifølge NVE utgjør årlig slitasje på turbinblader inntil 150 g /turbin/år, dvs. 50 g pr. blad (NVE, Forurensning, u.d.). NVE viser også til en ikke navngitt aktør som hadde beregnet utslipp og kom frem til en årlig slitasje på 200 g/turbin/år. Utfra et anslag på 200 g/turbin/år vil de ca. 1400 turbinene som er i drift eller under bygging i Norge i dag, gi et årlig utslipp på 280 kg. En gjennomgang utført av Faktisk.no, der forskere fra SINTEF ble konsultert, støtter dissen anslagene (Faktisk.no, u.d.).

I en studie publisert av Danmarks Teknisk Universitet i 2024 ble det estimert et årlig utslipp på 30 til 540 g/blad/år. Tallet representerte både vindturbiner på land og til havs. For vindturbiner på land anslo estimatene et tap av plast på 8-50 g/blad/år (Michnaevsky, 2024). Estimatene var basert både på modellering og statistikk på vedlikehold.

En studie utført av TNO i Nederland estimerer 240 g plastslitasje/offshore vindturbin/år (Caboni, 2024). Studien diskuterer også estimatet opp mot NORWEAs estimat fra 2021 på 150 g/turbin/år, samt estimater publisert av nederlandske miljømyndigheter i 2023, som oppgir et spenn fra 3 g – 14 kg/turbin/år.

Både den danske og nederlandske studien imøtegår resultatene fra Solberg *et. al* fra 2021 som oppga et svært høyt estimat på 62 kg/turbin/år (Solberg, 2021).

I 2020 utarbeidet Mepex en rapport for Miljødirektoratet om norske landbaserte kilder til mikroplast (M-1920). Det fremgår at underlagstall for beregninger for vindkraft i denne rapporten er hentet fra Facebook, og estimatene er særdeles usikre, noe som også påpekes av mepex.

Miljødirektoratet anser det som sannsynlig at det samlede utslippet fra løpende slitasje på turbinblader i Norge vil være mindre enn 1 tonn/år, og tar dermed lite hensyn til tallene fra mepex mht. erosjon på turbinblader. Organisasjonen Viden om vind referer til at den danske Miljøstyrelsen har anslått årlige utslipp fra 4400 danske vindturbiner til 660 kg/år, og at estimatet er basert på Miljøstyrelsens rapport om mikroplast fra 2015 (Viden om Vind, u.d.) (Miljøstyrelsen, Microplastics. Occurrence, effects and sources of releases to the environment in Denmark, 2015).

På spørsmål om vindkraft sprer store mengder mikroplast, svarer det svenske Naturvårdsverket at det ikke er tilfellet (Naturvårdsverket, u.d.), og at dette er en feilaktig påstand som dessverre har fått stort gehør. Videre påpeker Naturvårdsverket at de største kildene til mikroplast i miljøet stammer fra

bildekk, tekstiler, plastikkemballasjer og kosmetikk, noe som også fremgår fra flere andre analyser av kilder til mikroplast.

Stikkprøvene som ble tatt på Moifjellet i 2024 gir ikke et solid vurderingsgrunnlag, men resultatene er i tråd med en forventning om beskjedne mikroplastutslipp fra vindturbiner. Prøvelokalitetene ligger i et område med vindturbiner i omegnen, og gitt store utslipp fra turbiner burde det forventes utslag på plasttyper som assosieres med vindkraft, noe som ikke ble observert.

Høsten 2025 utførte Multiconsult prøvetaking av mikroplast i Hitra vindkraftverk (Multiconsult, Nye Hitra 1 vindkraftverk - KU. Konsekvensutredning vannmiljø og forurensning, 2025), et vindkraftverk som har vært i drift i ca. 20 år. Resultatene viste til sammen åtte plastpartikler > 20 µm i de tre stasjonene på planområdet. I de tre referansestasjonene ble det til sammen påvist 19 plastpartikler > 20 µm. Resultatene påviste ikke polyuretan i noen av prøvene. Polyuretan er den plasttypen som primært slites av coatingen på turbinbladene. Resultatene fra Hitra og referansestasjonene indikerte at nivået av mikroplast er nokså likt i vindkraftverket og referanseområdene. Men prøvetakingsmetoden som ble benyttet medfører stor usikkerhet, da prøver ble tatt ved stikkprøvetaking, noe som kun gir et øyeblikksbilde av plastinnholdet i et lite volum vann.

En betydelig usikkerhet ved denne typen undersøkelser er hvordan slitasjepartiklene av plast faktisk spres med vind, og hvor det reelt sett kan forventes at nedfallet skjer. Multiconsult er ikke kjent med at det foreligger luftmodelleringer som kan bedre prøvetakingsstrategien for undersøkelser av vindkraftrelatert mikroplast i vannmiljø.

Utfra gjennomgått litteratur og det som foreligger av analyser, fremstår det som helt klart at utslippene av mikroplast fra landbasert vindkraft er svært små sammenlignet med andre landbaserte kilder, men i litteraturen oppfordres det til videre arbeid med materialer og teknologi som minimerer utslipp også fra vindkraft.

Havari av turbinblad

Faren for at turbinblader knekker er til stede. De senere år er det rapportert om brukne turbinblader i Odalen, Øyfjellet, Kvenndalsfjellet på Fosen og på Smøla. Selve turbinbladet vil medføre forsøpling av glassfiber og plast på terreng og potensielt i bekker, men ikke utgjøre en akutt forurensningsfare.

Vrakrester fra en slik hendelse må ryddes. Havari av turbinblad medfører en liten forsøplingsrisiko ved at det blir liggende igjen mindre fragmenter som ikke blir ryddet opp. Denne problemstillingen vil igjen avhenge av hvordan et brudd skjer og hvilke størrelsesfraksjoner som dannes fra den brukne vingen.

Bisphenol A

Bisfenol A (BPA) brukes i produksjon av polykarbonatplast og epoksyharpikser, som finnes i en rekke produkter, inkludert mat- og drikkeemballasje, kosmetikk og medisinsk utstyr (Miljødirektoratet, Miljøstatus, u.d.). Større utslipp skjer i hovedsak via avløpsvann og slam, sigevann fra avfallsdeponier og lokale utslippskilder. Ettersom BPA er vanlig i mange produkter, kan små mengder prinsipielt stamme fra diffus forurensning.

Den viktigste spredningsveien er utslipp med vann, men BPA kan også spres i miljøet med luftbårne partikler. BPA som ikke er partikkelbundet vil ha kort halveringstid ved utslipp til luft, og atmosfæriske konsentrasjoner av BPA uten partikkeltilknytning regnes som neglisjerbare (Corrales, 2015).

Når det gjelder vindkraftverk, vil BPA kunne stamme fra slitasjepartikler fra turbinbladene. Bisphenol A skal ikke inngå i laget (coatingen) utenpå turbinblader, men kan forekomme inne i glassfiberblandingen i bladet (Michnaevsky, 2024). Slitasje inn i selve glassfiberblandingen er sjelden og uønsket.

Det ble ikke påvist BPA i stikkprøver av bekker på Moifjellet. Undersøkelsen som ble utført i 2024 for å kartlegge nivåer av BPA i Smøla vindkraftverk (vedlegg 3) påviste ikke BPA i vann over analysemetodens deteksjonsgrense som var ca. 0,7 ng/L. I jordprøver ble det påvist BPA i to prøver, der den høyeste konsentrasjonen var 1,14 ng/g. Det ble påvist en litt høyere konsentrasjon i en referansestasjon på Tustna.

I 2025 ble det utført en tilsvarende undersøkelse av BPA i Hitra vindkraftverk, med referansestasjoner mellom Hitra og Orkdal (Multiconsult, Undersøekelser av bisphenol A, 2025). Kongeneren 4,4-BPA ble påvist over kvantifiseringsgrensene i alle prøver, både fra vindkraftverket og referansestasjonene. Resultatene lå på nokså likt nivå, der det høyeste resultatet var 1,12 ng/L i prøven fra referansestasjonen i Orkla. Det ble påvist lavt innhold av BPA i vassdragene som ble undersøkt i Hitra vindkraftverk, der høyeste påviste verdi var 0,862 ng/L. Ingen av de påviste verdiene er i nærheten av grenseverdier for BPA i vann, og de målte konsentrasjonene har liten/neglisjerbar miljømessig betydning. Sammenlignet med AA-EQS i vannforskriften er de målte nivåene i vindkraftverk og referanser i størrelsesorden 1000 – 2500 lavere. Sammenlignet med foreslått grenseverdi i drikkevann (2,5 µg/L), er resultatene ca. 2000 – 4000 ganger lavere. I jord ble det påvist BPA i én prøve fra vindkraftverket og i alle tre referanseprøver. Sammenlignet med forslag til PNEC-verdier for BPA i jord, er også alle påviste verdier i jord svært lave.

Vindkraftverket på Smøla og Hitra har vært i drift i mer enn 20 år, og resultatene i undersøkelsen fra 2024 og 2025 tyder på at vindkraftverk ikke tilfører BPA i et omfang av nevneverdig miljømessig betydning.

PFAS

I området rundt Moifjellet er det flere vindkraftverk. Det er ikke knyttet substansielle mistanker til PFAS-tilførsler fra vindkraftverk, selv om muligheten kanskje ikke kan utelukkes fullstendig. Ifølge en rapport fra den danske Miljøstyrelsen (Miljøstyrelsen, Screeningsundersøgelse af udvaskning fra vindmøllevinger, 2023) vil mistanken i så fall være knyttet til urenheter i produksjonen eller spormengder i tilsetningsstoffer i vindmøllevinger, og da i mengder som ikke krever registering etter REACH-regelverket. I Miljøstyrelsens studie ble det påvist PFAS i svært lave nivåer i utlekkingstester på nedknust materiale fra vindmøllevinger på deponi. Resultatene ble imidlertid vurdert som nokså usikre av forfatterne.

Det bemerkes at analyseresultater fra nedknust materiale ikke kan overføres direkte til en driftssituasjon, der vingene i all hovedsak er intakte og utlekkingspotensialet vil være svært mye lavere.

Det er utført prøvetaking av PFAS i jord og vann i tre stasjoner på Moifjellet, samt i tre referansestasjoner i regionen. Det vises til kapittel 4.4 i vedlegg 1 for detaljer.

På Moifjellet er det påvist innhold av PFOS i vann tilsvarende tilstandsklasse 3 (moderat). Dette er den samme tilstandsklassen for PFOS som i referansestasjoner i regionen. I jord ble det ikke påvist PFOS over gjeldende eller ny, foreslått normverdi.

Resultatene viser det som kan forventes utfra kjent kunnskap om PFAS-spredning; PFAS gjenfinnes så å si overalt, ettersom stoffene spres globalt og medfører diffus forurensning. Dette skyldes bl.a. stoffegenskaper som gjør at PFAS spres med flere transportveier, som f.eks. atmosfærisk transport, regn, partikkelavsetning og havstrømmer.

I 2024 publiserte Earthresque en rapport som redegjør for PFOS-nivåer i jord i områder som er diffust forurenset (Earthresque, 2024). For PFOS lå medianverdier på 0,1-0,3 µg/kg TS, men med

konsentrasjoner opp til 2 µg/kg TS. Resultatene for PFOS i jord fra Moifjellet og referansestasjonene ligger innenfor dette intervallet.

Utslipp av bakterier fra sanitæranlegg/rigg

Vindkraftverket vil ikke medføre noen økt fare for spredning av bakterier dersom dette forebygges ved tilgang på permanente toalettfasiliteter. Ved bruk av mobilt renseanlegg vil det være utslipp av bakterier.

Påvirkning på husdyr og vilt

Vindkraftverket vil med stor grad av sannsynlighet ikke slippe ut stoffer som er bioakkumulerende eller er persistente i miljøet. Det forventes derfor ikke noen forringelse av kvaliteten på beite for husdyr og vilt.

Den mest sannsynlige forurensningen vil være mindre, lokale oljelekkasjer som vanligvis absorberes i grus/pukk rundt turbiner.

Forurensning under demontering

Anlegget skal nedlegges i henhold til en detaljplan som skal utarbeides av konsesjonær og godkjennes av NVE før anleggsstart av nedleggingen. NVE har utarbeidet et forslag til veileder for nedlegging av vindkraftverk (NVE, Forslag til veiledning om nedlegging av landbasert vindkraftverk , 2022). Demontering må følge regelverket for dette på aktuelt, fremtidig tidspunkt.

Demontering vil omfatte flere prosesser som kan generere forurensning:

Fjerning av komponenter medfører frakobling av elektriske systemer, nedmontering av turbinblader, nacelle og tårn. Det benyttes store kraner og spesialisert utstyr. Metallkomponenter som stål og kobber fra tårn og maskineri har høyt gjenvinningspotensial. Turbinblader, som ofte er laget av kompositttmaterialer som glassfiber, er mer utfordrende å resirkulere. Per i dag deponeres disse ofte, men det pågår forskning for å utvikle bedre gjenvinningsmetoder. Olje og kjølemedium må samles opp og håndteres iht. gjeldende regelverk for produktene.

Forurensningsfaren fra maskiner som benyttes er sammenlignbar som under bygging (spill/søl av drivstoff og olje).

Rivning generer avfall, og det er særdeles viktig at dette blir samlet opp i sin helhet og håndtert iht. gjeldende regelverk for avfallshåndtering. Arbeidet med dette må følge en avfallsplan.

Forurensningsfaren for vannmiljø er i utgangspunktet liten, men det vil være en risiko for oljesøl samt spredning av avfall fra demontering.

5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder

5.1 Inndeling i delområder

Influensområdet er delt inn i 15 delområder, der ti delområder er egne vannforekomster og fem er delområder for arter og funksjonsområder (Tabell 5-1, Figur 5-2 og Figur 5-2).

For vurderinger etter vannforskriften er det mest hensiktsmessig å behandle hver vannforekomst som et delområde, da hver vannforekomst er gitt en tilstand som påvirkning skal vurderes opp mot.

I registreringskategorien arter og funksjonsområder er hele planområdet til Moifjellet og Mellomstrand satt som ett delområde, inkludert bekker som renner ut av planområdet. Alle bekkedrag og vannforekomster i planområdet har lignende egenskaper og verdi. Det forventes forekomster av de samme artene i de fleste vannforekomstene.

Delområdene VF1, 4, 6- 8 og ØF11, 13-15 inngår i verneområdet til Bjerkreimsvassdraget. Tiltaket påvirker andre deler av nedbørsfeltet enn hovedvassdraget og anses ikke å komme i konflikt med vernegrunnlaget. Vurderingene av konsekvenser er ikke utredet videre mht. vernet natur.

Delområde VF10 og ØF12 inngår i verneområdet Fuglestadåna. Planlagte tiltak anses ikke å komme i konflikt med vernegrunnlaget og delområdet er ikke vurdert etter registeringerkategori vernet natur.

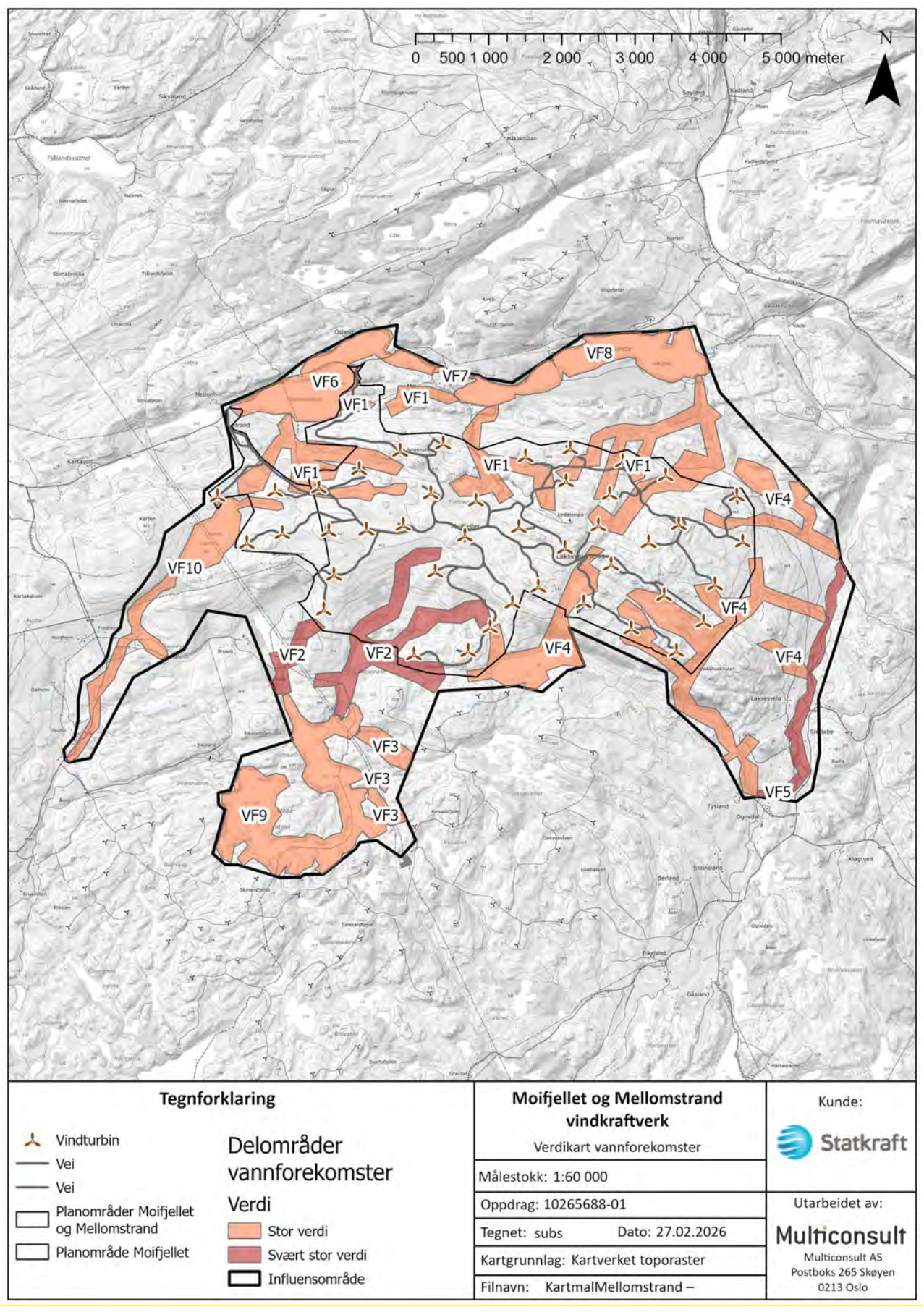
I denne utredningen er midlertidig påvirkning inkludert i vurderingene iht. vannforskriften. Konsekvens er satt ut fra en helhetlig vurdering av risiko for både midlertidig og permanent forringelse.

Tabell 5-1: Oversikt over delområder i utredningsområdet.

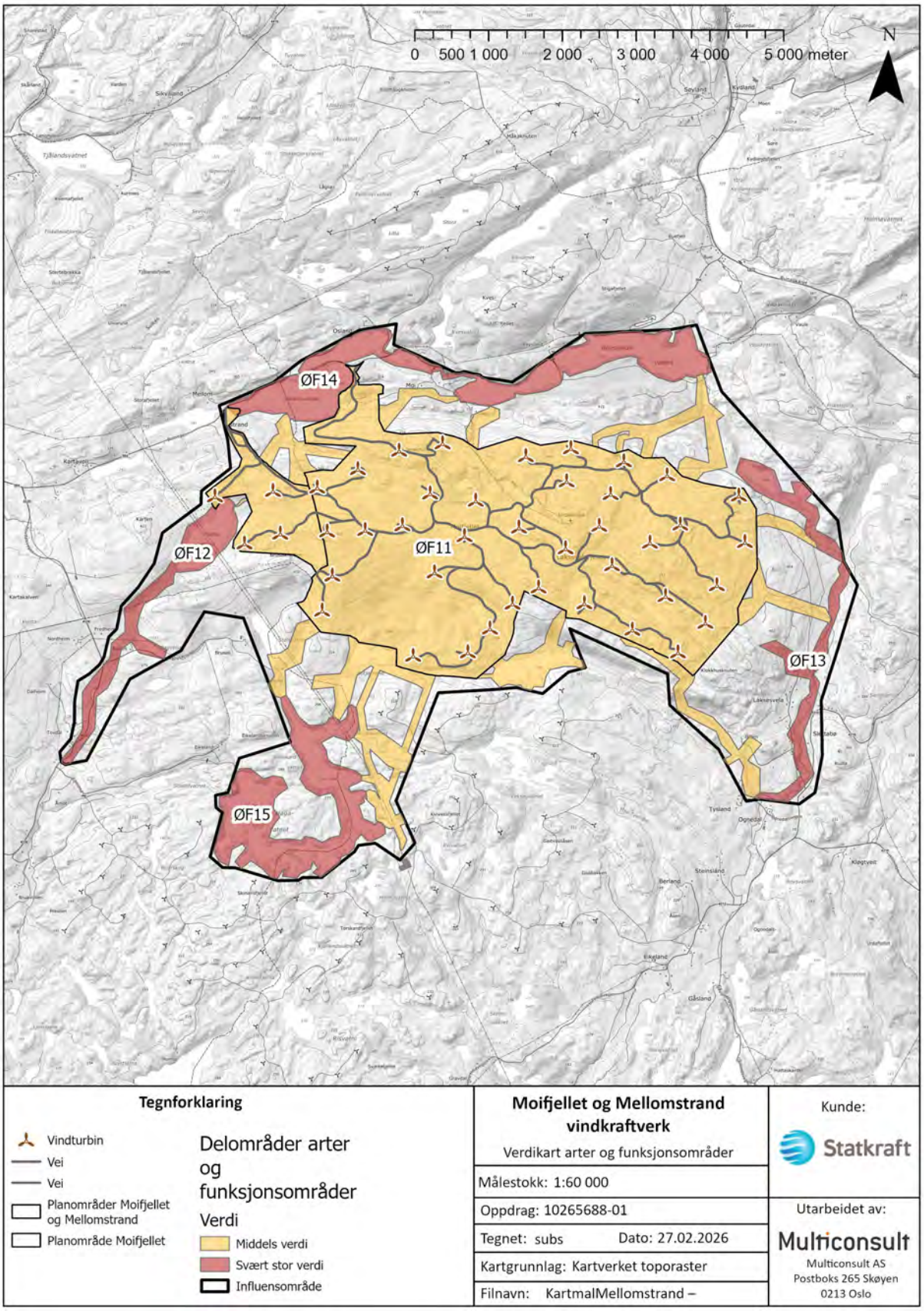
Delområde	Nummerering	Vurderingskategori
Storrsheiåna bekkefelt	VF1	Vannforekomst
Innløpsbekker Hagavatnet nord	VF2	Vannforekomst
Innløpsbekker Hagavatnet sør	VF3	Vannforekomst
Innløpsbekker til Ognaelva	VF4	Vannforekomst
Ognaelva	VF5	Vannforekomst
Oslandsvatnet	VF6	Vannforekomst
Storrsheiåna Litlavatn - Røyslandsvatnet	VF7	Vannforekomst
Røyslandsvatnet	VF8	Vannforekomst
Hagavatnet	VF9	Vannforekomst
Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning	VF10	Vannforekomst
Bekker og vannforekomster innenfor planområdet, Moifjellet og Mellomstrand	ØF11	Arter og funksjonsområder
Kartavatnet og Fulgestadåna oppstrøms anadrom strekning	ØF12	Arter og funksjonsområder
Ognaelva og sidebekker	ØF13	Arter og funksjonsområder
Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet	ØF14	Arter og funksjonsområder
Hagavatnet	ØF15	Arter og funksjonsområder

5.2 Verdikart og delområder

Figur 5-1 og Figur 5-2 viser verdikart for hhv. vannforekomster og arter og funksjonsområder.



Figur 5-1: Kart over delområder med vannforekomster og deres verdi i utredningsområdet. Veiutlegg og turbinpunkter er også vist i kartet. Nummereringen henviser til nummereringen i Tabell 5-1.



Figur 5-2: Kart over delområder i registeringskategori arter og funksjonsområder, og deres verdi i utredningsområdet. Veiutlegg og turbinpunkter er også vist i kartet. Nummereringer henviser til nummereringen i Tabell 5-1.

5.3 Områder med vannforekomster – påvirkning og konsekvens

5.3.1 Delområde VF1 Storrsheiåna bekkefelt

Det vises til delkapittel 4.6 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i Figur 5-1.

Tabell 5-2: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde VF1

Verdivurdering: Delområde VF1 Storrsheiåna bekkefelt **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand i Vann-Nett.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* **Begrunnelse**: Veiutlegg over bekker med stikkrenner fører til en fragmentering av sammenhengende leveområder for kvalitetselementet fisk. Tiltaket medfører en liten, midlertidig risiko for endring av tilstand for kvalitetselementer i vann. Arealinngrep i delområdet kan medføre økt partikkelavrenning og andre forstyrrelser som kan endre tilstanden til kvalitetselementer som fisk og bunndyr. Det er planlagt massetak i nedbørsfeltet, men ikke i umiddelbar nærhet til vannstrenger. Transformatorstasjonen vil ligge ca. 500 m oppstrøms toppvannet i nedbørsfeltet (Trollhaugstjørni), og forurensningsrisiko fra bygging av denne er liten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						

5.3.2 Delområde VF2 Innløpsbekker til Hagavatnet nord

Det vises til delkapittel 4.6 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i Figur 5-1.

Tabell 5-3: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VF2.

Verdivurdering: Delområde VF2 Innløpsbekker til Hagavatnet nord **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet får svært stor verdi grunnet vannforekomstens gode økologiske tilstand i Vann-Nett.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2		▲			
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring **Begrunnelse:** Tiltaket medfører ingen permanent endring av tilstand i vannforekomsten. Arealinngrep i nærheten av delområdet gir en liten risiko for midlertidig påvirkning på tilstanden til kvalitetselementer i vannforekomsten. Det er ingen veiutlegg eller massetak som berører vannforekomsten, så påvirkningen vil være liten. Nettutbygging medfører kun etablering av mastefundamenter nær vannforekomsten, og traséalternativ A (vest) medfører mere fundamentering i nærheten av vannforekomsten enn traséalternativ B (øst).				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2			▲				
	Ubetydelig konsekvens for delområdet (0).						

5.3.3 Delområde VF3 Innløpsbekker Hagavatnet sør

Det vises til delkapittel 4.6 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i Figur 5-1.

Tabell 5-4: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VF3.

Verdivurdering: Delområde VF3 Innløpsbekker til Hagavatnet sør **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand i Vann-Nett.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2		▲			
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring. **Begrunnelse:** Alternativene medfører uvesentlig virkning på vannforekomsten. Etablering av mastepunkter kan medføre økt avrenning under anleggsfasen, men dette vurderes å medføre liten fare for midlertidig og permanent forringelse. Nettutbygging medfører kun etablering av mastefundamenter nær vannforekomsten, og traséalternativ A (vest) medfører mere fundamentering i nærheten av vannforekomsten enn traséalternativ B (øst).				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2			▲				
	Ubetydelig konsekvens for delområdet (0).						

5.3.4 Delområde VF4 Innløpsbekker til Ognaelva

Det vises til delkapittel 4.6 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i Figur 5-1.

Tabell 5-5: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VF4.

Verdivurdering: Delområde VF4 Innløpsbekker til Ognaelva **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand i Vann-Nett.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2			▲		
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. **Begrunnelse:** Alternativene medfører en liten risiko for midlertidig reduksjon av kvalitetselementer i vannforekomsten. Veiutlegg innebærer flere krysninger av vannforekomsten som fragmenterer leveområder for kvalitetselementene bunndyr- og fiskefauna. Veiutlegg krysser tilløpsbekk og tangerer Syltretjørn.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2			▲				
	Noe negativ konsekvens for delområdet (1-).						

5.3.5 Delområde VF5 Ognaelva

Det vises til delkapittel 4.6 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i Figur 5-1.

Tabell 5-6: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VF5.

Verdivurdering: Delområde VF5 Ognaelva **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet får svært stor verdi grunnet vannforekomstens gode økologiske tilstand i Vann-Nett.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2		▲			
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring. **Begrunnelse:** Det er ingen terrenginngrep i eller ved selve vannforekomsten. Inngrep i nedbørsfeltet kan medføre økt avrenning av forurensninger til vannforekomsten via innløpsbekker, men virkninger forventes å være små/ubetydelige.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2			▲				
	Ubetydelig konsekvens for delområdet (0).						

5.3.6 Delområde VF6 Oslandsvatnet

Det vises til delkapittel 4.6 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i Figur 5-1.

Tabell 5-7: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VF6.

Verdivurdering: Delområde VF6 Oslandsvatnet **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand i Vann-Nett.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1		▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endret.* **Begrunnelse:** Alternativet medfører ingen inngrep i vannforekomsten. Inngrep i nedbørsfeltet kan medføre midlertidig økt avrenning til vannforekomsten, men dette vurderes å medføre liten fare for midlertidig og permanent forringelse.			
Alt. 2			▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet.* **Begrunnelse:** Tiltaket medfører direkte inngrep i Oslandsvatnet. Dette må omsøkes, da det medfører risiko for negativ påvirkning på kvalitetselementer i vannforekomsten. Utfylling vil medføre permanent endring av habitat i utfyllingsarealet, men utfylling av moderat omfang forventes ikke å forringe tilstanden for hele vannforekomsten.		
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1			▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				
Alt. 2				▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).			

5.3.7 Delområde VF7 Storrsheiåna Litlavatn - Røyslandsvatnet

Det vises til delkapittel 4.6 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i Figur 5-1.

Tabell 5-8: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VF7.

Verdivurdering: Delområde VF7 Storrsheiåna Litlavatn - Røyslandsvatnet **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet får svært stor verdi grunnet vannforekomstens gode økologiske tilstand i Vann-Nett.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2		▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endret.* **Begrunnelse:** Alternativene medfører liten risiko for midlertidig reduksjon av kvalitetselementer i vannforekomsten. Noe påvirkning kan ikke helt utelukkes i anleggsfasen, men virkninger forventes å være små/ubetydelige.			
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2			▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

5.3.8 Delområde VF8 Røyslandsvatnet

Det vises til delkapittel 4.6 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i Figur 5-1.

Tabell 5-9: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VF8.

Verdivurdering: Delområde VF8 Røyslandsvatnet **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand i Vann-Nett.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2		▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endret.* **Begrunnelse:** Alternativene medfører liten risiko for midlertidig reduksjon av kvalitetselementer i vannforekomsten. Noe påvirkning kan ikke helt utelukkes i anleggsfasen, men virkninger forventes å være små/ubetydelige.			
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4 -
Alt. 1 og 2			▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

5.3.9 Delområde VF9 Hagavatnet

Det vises til delkapittel 4.6 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i Figur 5-1.

Tabell 5-10: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VF9.

Verdivurdering: Delområde VF9 Hagavatnet **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand i Vann-Nett.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endret.* **Begrunnelse:** Tiltaket vurderes å ikke medføre endring i økologisk eller kjemisk tilstand for vannforekomsten. Potensielle påvirkninger på råvannskvaliteten utgjør liten risiko, jf. vedlegg 4. Nettutbygging medfører kun etablering av mastefundamenter nær vannforekomsten, og traséalternativ A (vest) medfører mer fundamentering i nedslagsfeltet til vannforekomsten enn traséalternativ B (øst).				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).						

5.3.10 Delområde VF10 Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning

Det vises til delkapittel 4.6 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i Figur 5-1.

Tabell 5-11: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VF10.

Verdivurdering: Delområde VF10 Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand i Vann-Nett.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* **Begrunnelse:** Tiltaket medfører en liten, midlertidig risiko for endring av tilstand for kvalitetselementer i vann. Arealinngrep i delområdet og i nedbørsfeltet kan medføre økt partikkelavrenning og andre forstyrrelser som kan endre tilstanden til kvalitetselementer som fisk og bunndyr i vannforekomsten.				
Alt. 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endret.* **Begrunnelse:** Tiltaket vurderes å ikke medføre endring i vannforekomsten, og det er ingen inngrep i nedbørsfeltet til vannforekomsten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						
Alt. 2	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).						

5.4 Områder med registrerte eller verdsatte arter og naturtyper

5.4.1 Delområde ØF11 Bekker og vannforekomster innenfor planområdet, Moifjellet og Mellomstrand

Delområde ØF11 er avgrenset til å inkludere alle bekker og vannforekomster innenfor planområdet, og som renner gjennom/ut av planområdet. Delområdet er slått sammen basert på lignende egenskaper og verdi av vannforekomstene når det gjelder arter og funksjonsområder.

Avgrensingen er vist i Figur 5-2.

Tabell 5-12: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde ØF11.

Verdivurdering: Delområde ØF11 Bekker og vannforekomster innenfor planområdet, Moifjellet og Mellomstrand **Registreringskategori: Arter og funksjonsområder**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet får middels verdi med vassdrag fiskebestander av regional/lokal verdi.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* **Begrunnelse:** Tiltaket medfører svekking av vandringsmuligheter og reduserer arealer, men vesentlige funksjoner blir opprettholdt. Veiutlegg er i stor grad lagt utenom bekker og vann, men tiltaket innebærer likevel flere krysninger hvor bekker legges i stikkrenner. Dette vil føre til en fragmentering av sammenhengende leveområder for fisk. Ved dagens situasjon er stikkrennen under veien i Time kommune lagt for høyt, og tiltaket kan bedre vandringsmuligheten ved å legge en ny stikkrenne lavere enn eksisterende bekkebunn.				
Alt. 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet.* **Begrunnelse:** Tiltaket medfører svekkelse av vandringsmuligheter og reduserer arealer for akvatiske habitater, men vesentlige funksjoner blir opprettholdt. Veiutlegg er i stor grad lagt utenom bekker og vann, men tiltaket innebærer likevel flere krysninger hvor bekk legges i stikkrenner. Dette vil føre til en fragmentering av sammenhengende leveområder for fisk. Alternativet medfører anleggsvei og igjenfylling av et lite vann på Stigafjellet. Vannet antas ikke å ha fiskebestand (basert på informasjon og prøvefiske), men andre akvatiske organismer vil miste dette habitatet. Tiltaket vil dermed forringe og redusere funksjonsområdet.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						
Alt. 2	▲ **Middels negativ konsekvens** for delområdet (2-).						

5.4.2 Delområde ØF12 Kartavatnet og Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning

Delområde ØF12 er avgrenset til å inkludere Kartavannet og øvre strekning av Fuglestadåna, innenfor influensområdet.

Avgrensingen er vist i Figur 5-2.

Tabell 5-13: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde ØF12.

Verdivurdering: Delområde ØF12 Kartavatnet og Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning **Registreringskategori: Arter og funksjonsområder**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet får svært stor verdi da det er et vassdrag med forekomst av den rødlistede arter ål (EN). I tillegg er det forekomster av flere livskraftige fiskearter i vassdraget, og vassdraget har egna forhold for fisk.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endret.* **Begrunnelse:** Tiltaket medfører ingen direkte inngrep i vannforekomsten, og det forventes ingen permanente påvirkninger for arter eller deres funksjonsområder i driftsfasen. Pilen er satt mot noe forringet da dette alternativet medfører større inngrep i nedbørsfeltet sammenliknet med alt. 2.				
Alt. 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes ubetydelig endring.* **Begrunnelse:** Tiltaket medfører ingen inngrep i vannforekomsten, og påvirkningen vurderes til ubetydelig.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1	▲ **Ubetydelig endring** for delområdet (0).						
Alt. 2	▲ **Ubetydelig endring** for delområdet (0).						

5.4.3 Delområde ØF13 Ognaelva og sidebekker

Delområde ØF13 Ognaelva og sidebekker er avgrenset til å inkludere elva Ogna innenfor influensområdet, samt sideløp med opphav utenfor planområdet.

Avgrensingen er vist i Figur 5-2.

Tabell 5-14: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde ØF13.

Verdivurdering: Delområde ØF13 Ognaelva og sidebekker **Registreringskategori: Arter og funksjonsområder**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet får svært stor verdi på bakgrunn av registrert forekomst av sterkt truet art - ål. Videre har vassdraget anadrome bestander av middels størrelse. Det legges ikke til grunn forekomster av elvemusling innenfor delområdet.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring.* **Begrunnelse:** Tiltaket medfører ingen direkte inngrep i delområdet. Inngrep i nedbørsfeltet forventes ikke å ha permanent påvirkning på arter og funksjonsområder i dette delområdet. Påvirkningen er satt til ubetydelig endring.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).						

5.4.4 Delområde ØF14 Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet med sidebekker

Delområde ØF14 er avgrenset til å inkludere vannforekomstene Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet, samt bekk som drenerer fra Oslandsvatnet til Røyslandsvatnet.

Avgrensingen er vist i Figur 5-2.

Tabell 5-15: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde ØF14

Verdivurdering: Delområde ØF14 Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet med sidebekker **Registreringskategori: Arter og funksjonsområder**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet får svært stor verdi med forekomst av sterkt truet art ål. Videre har vassdraget fiskebestander av regional/lokal verdi.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring.* **Begrunnelse:** Tiltaket medfører ingen direkte inngrep i delområdet. Inngrep i nedbørsfeltet forventes å j ikke ha permanent påvirkning på arter og funksjonsområder i dette delområdet. Påvirkningen er satt til ubetydelig endring.				
Alt. 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* **Begrunnelse:** Tiltaket medfører utfylling/ inngrep i Oslandsvatnet. Dette vil føre til endringer av habitater for akvatiske organismer på berørte arealer. Påvirkningen derfor satt til noe forringet.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).						
Alt. 2	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						

5.4.5 Delområde ØF15 Hagavatnet og sidebekker

Delområde ØF15 er avgrenset til å inkludere Hagavatnet og sidebekker med opphav utenfor planområdet. Avgrensingen er vist i Figur 5-2.

Tabell 5-16: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde ØF15

Verdivurdering: Delområde ØF15 Hagavatnet **Registreringskategori: Arter og funksjonsområder**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet får svært stor verdi med forekomst av sterkt truet art ål. I dette delområdet er åleregistreringen fra 1918, og det kan ikke utelukkes at det fremdeles er ål i vassdraget. Videre har vassdraget fiskebestander av regional/lokal verdi.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring.* **Begrunnelse:** Tiltaket innebærer ingen direkte inngrep i vannforekomsten. Inngrep i nedbørsfeltet kan midlertidig påvirke arter og funksjonsområder, men det forventes ingen påvirkning i driftsfasen. Nettutbygging medfører kun etablering av mastefundamenter, men traséalternativ A (vest) medfører mere fundamentering i nedslagsfeltet til vannforekomstene enn traséalternativ B (øst).				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).						

6 Trinn 2: Konsekvens av alternativer

6.1 Samlet belastning

Sammenstilling av konsekvenser for ulike alternativer er vist i Tabell 6-1.

Tabell 6-1: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene.

Delområder	**Alt. 0**	**Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk**	
		Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand med adkomst i Time kommune	**Alternativ 2 Moifjellet med adkomst Bjerkreim kommune**
VF1 Storrsheiåna bekkefelt	0	1-	1-
VF2 Innløpsbekker Hagavatn nord	0	0	0
VF3 Innløpsbekker Hagavatn sør	0	0	0
VF4 Innløpsbekker til Ognaelva	0	1-	1-
VF5 Ognaelva	0	0	0
VF6 Oslandsvatnet	0	0	1-
VF7 Storrsheiåna Litlavatn - Røyslandsvatnet	0	0	0
VF8 Røyslandsvatnet	0	0	0
VF9 Hagavatnet	0	0	0
VF10 Fuglestadåne	0	1-	0
ØF11 bekker og vannforekomster Moifjellet	0	1-	2-
ØF12 Kartavatnet og Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning	0	0	0
ØF13 Ognaelva og sidebekker	0	0	0
ØF14 Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet	0	0	1-
ØF15 Hagavatnet	0	0	0
Samlet vurdering	Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens.	Færrest delområder med noe negativ konsekvens, ingen delområder med høyere negativ konsekvens.	Flest delområder med noe negativ konsekvens, og ett delområde med middels negativ konsekvens.
Rangering	1	2	3
Begrunnelser for rangering	Ingen konsekvens for delområder. Ingen alternativer gir positiv konsekvens til delområder.	Rangert basert på antall delområder med konsekvens og plasseringer av mastepunkter.	Rangert basert på antall delområder med konsekvens, permanente virkninger fra fysiske inngrep og plasseringer av mastepunkter.

6.2 Rangering av alternativer

Samlet konsekvens for vannmiljø, uansett alternativ, er vurdert til noe negativ konsekvens. Dette skyldes både permanente inngrep i vannforekomster og risiko for midlertidig forringelse pga.

anleggsarbeid. Den mest vesentlige forskjellen mellom alternativene er at alternativ 2 medfører et inngrep i et tjern på Stigafjell samt utfylling i Oslandsvatnet. Dette er permanente endringer som gjør at alternativ 2 totalt gir størst negativ konsekvens.

Når det gjelder samlet belastning, vurderes ikke alternativ 1 (med Mellomstrand) å gi en vesentlig økning av denne. Alternativ 1 medfører en liten økning i risiko for å påvirke Kartavatnet og Fuglestanåna, men på den annen side vil alternativ 1 medføre en mer skånsom adkomst til vindkraftverket enn alternativ 2, som vil gi permanente inngrep i tjern og vann.

Ingen av alternativene forventes å medføre en samlet belastning som gir varig forringelse av miljøtilstanden.

Foretrukket alternativ for tema vannmiljø er alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand med adkomstvei i Time og østlig nettalternativ.

6.3 Midlertidige virkninger

Utslipp i ved driftsfasen under normal drift, forventes ikke å medføre påvirkning som er nevneverdig negativt for vannmiljø. Unntakene kan være uhellsutslipp/havarier som kan forårsake alt fra svært liten (midlertidig) til alvorlig (permanent etter vannforskriften) konsekvens. Det er kun foreslått de ytterligere avbøtende tiltak for driftsfasen som er vist i kulepunkter i kap. 6.4.

Under anleggsfasen kan det forekomme partikkelavrenning som kan negativt påvirke fisk og bunndyr. Dersom det ligger yngel i grusen som blir dekket av tilslamming kan den kveles. Bunndyr kan miste habitater ved tilslamming. Det forventes at store flommer vil vaske vekk eventuelle partikler og tilslamming. Dette forventes å kun være en påvirkning under anleggsfasen, og ikke driftsfasen.

Utslipp og påvirkninger i anleggsperioden vil i hovedsak være midlertidig og det er mulig å iverksette tiltak for å begrense negative virkninger og ev. og istandsetting. Aktiviteter i anleggsfasen kan føre til forurensing, for eksempel oljeutslipp, som kan få betydning for vannmiljø og naturmangfold i vann. Hvilken risiko en hendelse utgjør vil være stedsspesifikk og avhengig av flere forhold, som for eksempel type forurensning, omfang, spredningsvei og hvilken resipient som blir berørt.

Risikoen for forurensende hendelser skal reduseres gjennom avbøtende tiltak, som f.eks. god anleggsplanlegging og miljøoppfølging.

6.4 Ytterligere avbøtende tiltak

I vurdering av konsekvens fra midlertidig forurensning er det lagt til grunn at normale avbøtende tiltak i anleggsfasen blir gjennomført. I henhold til forurensningsloven er tiltakshavere pliktige til å minimere forurensning til ytre miljø.

Konsekvensen for arter og økologiske funksjonsområder forutsetter at alle bekkekrysninger utformes slik at fri vandring for ferskvannsorganismer i relevante livsstadier opprettholdes. Dette innebærer at kulverter, stikkrenner og eventuelle bruer utformes slik at det er vandringsmulighet for arter ved lav, middels og høy vannføring. Dersom denne forutsetningen ikke oppfylles, vil påvirkningen på funksjonsområder bli større enn hva som er vurdert. Denne forutsetningen er jf. føringer i forskrift om fysiske tiltak i vassdrag.

Aktuelle avbøtende tiltak som anses som realistiske for å redusere konsekvensene av tiltaket for vannmiljø er:

Anleggsfase:

- Arbeider i vassdrag må omsøkes til Statsforvalter/Fylkeskommunen, og tidspunkter for gjennomføring må detaljeres i samråd med ansvarlig myndighet
- Dersom alternativ 1 realiseres, bør stikkrenne i adkomstveg utbedres slik at fiskevandring er mulig på alle vannføringer. Dette vil forbedre funksjonsområdet
- I tråd med vannressursloven om å bevare kantsoner i vassdrag med årssikker vannføring, må ikke kantvegetasjonen fjernes for å redusere risiko for tilslamming og tap av habitater
- Deponi og annen lagring legges minst 40-50 m fra bekker/elver eller vannkilder
- Oljelenser bør være tilgjengelige når det arbeides i nedslagsfelt for reservedrikkevann og ved en ev. utfylling i Oslandsvatnet
- Feltobservasjoner tilsier at det er mulig å sette ut siltgardiner i stilleflytende parter (tjern/høl) i bekkefeltene som drenerer til Hagavatnet. Det bør planlegges for å kunne iverksette dette som avbøtende tiltak.

Driftsfase:

- Alle turbiner skal driftes på sikker måte med rutinemessig vedlikehold
- Hver turbin skal ha innvendig oppsamlingsvolum for eventuelle utslipp/lekkasjer av olje eller kjemikalier
- Varslingssystemer ved lekkasjer
- Vurdere bruk av nedbrytbare oljer. Nedbrytbare olje reduserer miljørisiko, men kan ha andre tungtveiende ulemper.

6.5 Usikkerhet

6.5.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen

Detaljene rundt alternativene er godt kjent, og det er lite usikkerhet knyttet til dette.

For naturmangfold i ferskvann er områdebeskrivelser og verdivurdering er basert på kunnskap innhentet fra offentlige databaser og feltarbeid. Da naturtyper i vann er generelt i liten grad kartlagt i Norge og metodikk av NiN Limnisk er under utvikling, antas det at kunnskapsgrunnlaget om naturtyper i ferskvann er begrenset/mangelfullt. Ved feltarbeidet ble det ikke registrert fisk i vannet på Stigafjellet. Dette vil iht. DN-Håndbok 13 defineres som et *Naturlig fisketomt tjern,* men håndboka setter ikke verdi for naturtypen. Ettersom det ikke er gjort kartlegging av andre naturtyper i ferskvann ved feltarbeidet er dette ikke avgrenset til et delområde.

Det påpekes at bunndyrprøver kun er gjennomført to ganger, og i henhold til metodikken skal det tas prøver to ganger i året, og data fra to eller flere år innen en seks-årsperiode kan brukes til å gjøre en økologisk tilstandsvurdering.

Elfiskeundersøkelser ble i 2024 gjennomført i oktober i gyteperioden. Elfisket ble derfor begrenset for å redusere forstyrrelser. Resultatene er derfor beheftet med usikkerhet, og kan kun brukes til å påvise fisk, og ikke til å tilstandsklassifisere tettheter. Elfiske i 2025 resulterte lav fangst av fisk, men er påviser likevel fiskehabitater.

Det er ikke utført undersøkelser spesielt med hensyn på ål ved feltarbeidet. Det er derfor tatt i bruk føre-var-prinsippet og lagt til grunn åleforekomster basert på eldre registreringer innenfor influensområdet.

Det er kun gjennomført enkle stikkprøver for å avdekke forekomster av elvemusling i Ogna innenfor influensområdet. Det kan derfor ikke utelukkes forekomster av elvemusling innenfor influensområdet i Ogna, men det antas at det ikke er forekomster, da det tidligere ikke er registrert innenfor influensområdet.

I løpet av 2024 og 2025 er det etablert et godt datagrunnlag for vannmiljø, som delvis indikerer noe bedre tilstand enn det som er den offisielle klassifiseringen i Vann-nett. Dersom tilstandsklassifisering av vannforekomster skal gjøres med høy grad av sikkerhet, kreves det flere år med overvåkning, og det er derfor en usikkerhet knyttet til den mest korrekte klassifiseringen. Datagrunnlaget i prosjektets overvåkningsstasjoner er imidlertid godt egnet til å måle ev. fremtidige endringer i stasjonene. En oppgradering av tilstanden fra moderat til god, som vil være aktuelt utfra foreliggende data, vil medføre en verdiøkning fra stor til svært stor verdi for vannforekomstene dette gjelder.

6.6 Vurderinger etter særlovverk, retningslinjer etc.

6.6.1 Forholdet til naturmangfoldloven

Denne utredningen tilfredsstiller § 8 (kunnskapsgrunnlaget) i naturmangfoldloven. Det er allikevel noe usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget, spesielt for vannforekomstene da flere av disse har lite datagrunnlag til vurdering av økologisk og kjemisk tilstand.

Vurderingene gjort i utredningen er basert på eksisterende kunnskap og supplert med faglige vurderinger. Etter vår vurdering er datagrunnlaget, til tross for mangler, tilstrekkelig for å understøtte vurdering av tiltakets påvirkning, og § 9 føre-var-prinsippet kommer derfor ikke til bruk.

I henhold til § 10 om økosystemtilnærming og samlet belastning, skal konsekvensene av tiltaket vurderes i sammenheng med andre pågående og planlagte tiltak. Vannforekomstene i området er allerede belastet av bekkelukkinger, diffus avrenning fra landbruk og forsuring. I tillegg er regionen i stor grad utbygd til vindkraft.

Alternativet med adkomstvei fra Bjerkreim medfører store inngrep i svært lite tjern på Stigafjell. Dette tjernet er ikke registrert som en vannforekomst, er høyst sannsynlig fisketomt, og har ikke fastsatte miljømål etter vannforskriften. I henhold til DN-Håndbok 13 vil dette tjernet defineres som *Naturlig fisketomme innsjøer og tjern*, som omfatter myrtjern og høyereliggende innsjøer over tregrensa som ikke har egnede gytebekker. DN-Håndbok 13 setter imidlertid ikke noen verdi på naturtypen. I slike fisketomme vannforekomster kan det være forekomster av store bunndyr- og dyreplanktonarter som ikke overlever når det er fisk tilstede. Det er kun gjennomført fiskeundersøkelser i tjernet, og det kan dermed ikke utelukkes forekomster av spesielle og rødlistede bunndyr- og dyreplanktonarter. Dette må utredes videre dersom dette alternativet for adkomst blir realisert. Det må også avklares med NVE og miljømyndigheter hvordan saksgang for eventuelle inngrep i tjernet skal være.

Basert på en vurdering av den samlede belastningen, er vannforekomstene i planområdet i liten til ingen grad påvirket av andre tiltak. Anleggsarbeid forventes å gi en midlertidig øking i samlet belastning på vannmiljø i influensområdet. Etter anleggsperioden vil ikke utbygging forverre den samlede belastningen mht. sur nedbør eller landbrukspåvirkning.

Tiltakshaver er ansvarlig for skadebegrensende tiltak, hvor § 11 (kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver) og § 12 (miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder, samt lokalisering) skal ivaretas. Dette er omtalt i kapittel 6.3.

6.6.2 Forholdet til vannressursloven

I henhold til § 11 i vannressursloven skal det «langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levested for planter og dyr».

Konsekvensene av tiltaket vurderes å kunne komme i konflikt med § 11 i vannressursloven, der veiutlegg krysser bekker eller går inn i kantsonen langs vann. Det må søkes om dispensasjon fra § 11 til Statsforvalteren.

I henhold til § 16 har allmennheten rådighet over vassdrag. Det forventes ikke at vannforekomster vil forringes slik at det begrenser allmennhetens bruk av selve vassdragene. Konsekvenser for friluftsliv og rekreasjon er vurdert under deltema friluftsliv.

6.6.3 Forholdet til vannforskriften §12

I henhold til veiledning til bruk av forskriften § 12 skal det:

«Vurderes hvordan de ulike alternativene påvirker miljøkvalitetsstandarder, medfører forringelse eller påvirker måloppnåelsen for vann, hvor vannforskriften §§ 4-8 nedfeller miljømålene for vannforekomster. (...) Det er kun forringelser der man går fra en klasse til en annen som innebærer en «forringelse» i bestemmelsens forstand, og som medfører at virksomheten må vurderes etter § 12.»

Rundskrivet *Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis, T-2/16*, gir en tematisk gjennomgang av de særlig viktige nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet som skal legges til grunn ved vurdering av planforslag og tiltak og innsigelser mot disse. Rundskrivet er ikke en uttømmende gjennomgang av alle forhold som kan gi grunnlag for innsigelse på miljøområdet. Rundskrivet angir at innsigelse skal vurderes når planforslaget vil komme i konflikt med kravene i vannforskriften § 12 for å tillate ny aktivitet og nye inngrep i strid med miljømålene.

Jamfør § 4. Miljømål for overflatevann i vannforskriften, skal tilstanden i overflatevann beskyttes mot forringelse og forbedres med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand.

Multiconsults vurdering er at tiltaket ikke vil medføre varig forringelse og være i konflikt med § 4 for vannforekomstene med fastsatt tilstand og miljømål i Vann-nett. Ved realisering av alternativ 2, må håndteringen av det lille vannet på Stigafjell, som ikke er registrert som en vannforekomst, avklares.

6.6.4 Forholdet til lakse- og innlandsfiskeloven (forskrift om fysiske tiltak)

I henhold til § 1 i forskrift om fysiske tiltak er det forbud å sette i verk fysiske tiltak i vassdrag som kan medføre fare for forringelse av produksjonsmuligheter for fisk. Forbudet gjelder ikke dersom tiltaket krever konsesjon etter vassdragsreguleringsloven eller vannressursloven.

Det må søkes om tillatelse til fysiske tiltak i vassdrag i forbindelse med utbygging av vindkraftverket, til Fylkeskommunen.

6.6.5 Forholdet til forurensningsloven

Vindkraftverk i drift regnes å ha et begrenset utslippspotensial (NVE, Forurensning, u.d.), og det må skilles mellom utslipp som oppstår pga. selve utbyggingen, dvs. forurensning som typisk er relatert til anleggsarbeid, og utslipp som skjer i driftsfasen. Basert på eksisterende kunnskap om forurensning fra vindkraftverk, er Miljødirektoratets vurdering at driftsutslipp fra vindkraftverk er av så begrenset karakter at det ikke kreves tillatelse etter forurensingsloven § 11. Det vises til forurensningsloven § 8 tredje ledd.

Behovet for å søke utslippstillatelse etter forurensningsloven § 11 for anleggsarbeid må vurderes. Vurderingen skal basere på en miljørisikovurdering som utføres når arbeidet er detaljert nærmere.

Ved behov for utfylling i Oslandsvatnet, må det søkes om tillatelse fra Statsforvalter. Vanlige lovverk som benyttes for denne typen saker er forurensningsforskriften kapittel 22 eller forurensningsloven § 11.

6.6.6 Forholdet til drikkevannsforskriften

Statkraft har opprettet dialog og væt i møter med IVAR og Mattilsynet ang. hensynet til reservedrikkevannskilden – Hagavatnet. Multiconsult har kartlagt private drikkevannskilder i influensområdet (vedlegg 2).

Veilederen til drikkevannsforskriften §4 utdyper forbud mot å forurense drikkevann med bl.a. følgende:

«Direkte og indirekte forurensing av det ferdige drikkevannet er forbudt. Forbudet gjelder for alle, og dette gjør denne bestemmelsen annerledes enn de andre bestemmelsene i forskriften som retter seg mot enten vannverkseier, kommune eller fylkeskommune. Forurensning av drikkevannet er forbudt, også uten at det er presisert nærmere i noe annet regelverk (Mattilsynet, u.d.).

Hagavatnet og tilhørende nedbørsfelt er båndlagt og klausulert med forbud mot bygging. Dette er regulert gjennom hensynssone i kommunens arealdel. Formelt vil et kommunalt planvedtak om utbygging gjelde foran restriksjonene hjemlet i drikkevannsforskriften. Mattilsynet har presisert i sitt høringssvar at en slik endring skal godkjennes av Mattilsynet og at det er vannverkseier som må fremme en søknad om dette.

6.6.7 Forholdet til rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag

Retningslinjenes virkeområde gjelder følgende avgrensning: «vassdragsbeltet, dvs. hovedelver, sideelver, større bekker, sjøer og tjern og et område på inntil 100 meters bredde langs sidene av disse (...) andre deler av nedbørfeltet som det er faglig dokumentert at har betydning for vassdragets verneverdi». (LOVDATA, u.d.)

Tiltaket er ikke planlagt innenfor avgrensningen til de vernede vassdragene, og anses ikke å komme i konflikt med vernegrunnlaget.

7 Overvåkningsordninger

7.1 Resipientovervåkning

Resipientovervåkning i anleggsfasen baseres på programmet som ble gjennomført i 2024, men må detaljeres nærmere i senere prosjektfase.

I anleggsperioden anbefaler Multiconsult at resipientovervåkning suppleres med automatisk logging av pH, turbiditet, temperatur og konduktivitet. Plasseringer av slike stasjoner må vurderes nærmere, men dette vil være aktuell overvåkningsmetode bl.a. i de to bekkestrengen som drenere til Hagavatnet samt i innløpene til Hagavatnet.

Overvåkningsprogram ved en ev. utfylling i Oslandsvatnet må detaljeres dersom en utfylling skal omsøkes.

7.2 Overvåkning av anleggsvann

Det må utarbeides et program for overvåkning av anleggsvann som skal slippes ut. Programmet må stille krav til entreprenør om å dokumentere sine utslipp / påvirkninger opp mot kvalitetskrav som fastsettes for utslipp. Disse kravene baseres normalt på en miljørisikovurdering av anleggsarbeidet.

8 Data i databaser

Systematiserte data som er samlet inn i arbeidet med konsekvensutredningen skal gjøres tilgjengelige for offentlige myndigheter. Dette går frem av KU-forskriften § 24.

Resultater for vannkjemi, bunndyrundersøkelsene og elfiske blir registrert i Vannmiljø.

9 Referanser

Artsdatabanken. (u.d.). *Artskart*. Hentet 12 15, 2024 fra https://artskart.artsdatabanken.no/#map/259286,6649365/13/background/greyMap/filter/%7B%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5B2%5D%2C%22BoundingBox%22%3A%22POLYGON%20((257165.1118633395%206648091.360385001%2C2614

Artsdatabanken. (u.d.). *Artskart*.

Bjerkreim kommune. (2024). *Planprogram for Moifjellet vindkraftverk, med forslag til utredningsprogram* .

Bjørn Mejdell Larsen. (2018). *Overvåking av elvemusling i Ogna, Rogaland. Tiltaksovervåking kalking 2017–2018.* NINA.

Caboni, M. S. (2024). Estimating microplastics emissions from offshore wind turbine. *European Academy of Wind Energy*(2024-175).

Corrales, J. K. (2015). *Global Assessment of Bisphenol A.* Dose-Response.

Earthresque. (2024). *Konsentrasjoner av PFAS i jord påvirket av diffust spredt PFAS-forurensinng.* NMBU – Norwegian University of Life Sciences .

Espen Olsen Espedal, Christoph Postler, Sven-Erik Gabrielsen, Sebastian Stranzl, Turid Helle & Elisabeth Stöger. (2021). *Habitatkartlegging av Ogna og utvalgte sidebekker i 2020.* Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI).

Faktisk.no. (u.d.). *Dette vet vi om mikroplast fra vindturbiner*. Hentet 1 25, 2025 fra https://www.faktisk.no/artikkel/dette-vet-vi-om-mikroplast-fra-vindturbiner/112383

Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet. (2021). *Forskrift om konsekvensutredninger.* FOR-2017-06-21-854: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854?q=forskrift%20om%20konsekvensutredninger.

Larsen, B. M., & Brørs, S. (1998). *Elvemusling Margaritifera margaritifera i Ogna, Rogaland - Utbredelse og bestandsstatus.* NINA Oppdragsmelding 537:1-20.

Larsen, B. M., Saksgård, R., & Bjerland, J. M. (2012). *Overvåking av elvemusling i Ogna, Rogaland. Tiltaksovervåkings kalking 2011.* NINA Rapport 887. 38 s. .

LOVDATA. (u.d.). Hentet 03 18, 2025 fra Rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag.

LOVDATA. (u.d.). *Forurensningsforskriften kapittel 2*. Hentet 12 5, 2024 fra https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_1-2#%C2%A72-12

Mattilsynet. (u.d.). *Veileder til drikkevannsforskriften*. Hentet 2 8, 2025 fra https://www.mattilsynet.no/drikkevannsforsyning/veileder-til-drikkevannsforskriften?kapittel=4--4-forurensning

Michnaevsky, L. T.-J. (2024). Microplastics Emission from Eroding Wind Turbine Blades: Preliminary Estimations of Volume. *17*(24).

Miljødirektoratet. (2020). *Konsekvensutredninger for klima og miljø.*

Miljødirektoratet. (2023). *Konsekvensutredninger for klima og miljø. Veileder.* Internett: https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger.

Miljødirektoratet. (2023, September 4). *Veileder | M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø*. Hentet fra Miljodirektoratet.no: https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger

Miljødirektoratet. (2026, 02 25). *Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann*.

Miljødirektoratet. (u.d.). *Miljøstatus*. Hentet 11 15, 2023 fra Mikroplast.

Miljødirektoratet. (u.d.). *Naturbase.*

Miljødirektoratet. (u.d.). *Vannmiljø*. Hentet 6 4, 2024 fra https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/

Miljødirektoratet. (u.d.). *Vann-nett*. Hentet 1 3, 2022 fra https://vann-nett.no/portal/#/mainmap

Miljøstyrelsen. (2015). *Microplastics. Occurrence, effects and sources of releases to the environment in Denmark*.

Miljøstyrelsen. (2023). *Screeningsundersøgelse af udvaskning fra vindmøllevinger.*

Multiconsult. (2024). *KU Moifjellet vindkraftverk - Mineralressurser.*

Multiconsult. (2025). *Nye Hitra 1 vindkraftverk - KU. Konsekvensutredning vannmiljø og forurensning.*

Multiconsult. (2025). *Undersøekelser av bisphenol A.*

Naturvårdsverket. (u.d.). *Frågor och svar om vindkraft*. Hentet 2025 fra https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/vindkraft/fragor-och-svar-om-vindkraft/

NIBIO. (2022). *Nitrogen i sprengstein - avrenning og rensing. Konsentrasjoner, avrenningsforløp, målemetoder, effekter på vannmiljø og aktuelle rensemetoder.*

NIBIO. (2023). *E16 Bjørum – Skaret. Resultater for renseanlegg for nitrogen i 2022*.
NINA. (u.d.). *Bjerkreimsvassdraget*. Hentet fra https://www.nina.no/archive/nina/PppbasePdf/Kapitler/2007/Walseng%20Bjerkreimsvassdraget%20DN%20Notat%201%202006.pdf
NVE. (2009). *027/1 Fuglestadåna*.
NVE. (2009). *027/2 Bjerkreimsvassdraget*.
NVE. (2022). *Forslag til veiledning om nedlegging av landbasert vindkraftverk* .
NVE. (2024). *Utredningsprogram Moifjellet vindkraftverk*.
NVE. (u.d.). *Forurensning*. Hentet 1 26, 2025 fra https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/forurensning/
NVE. (u.d.). *NEVINA*. Hentet 3 5, 2024 fra http://nevina.nve.no/
Pedersen, V. (2024). *Potential Interactions of Sediment Characteristics and Oxygen Availability: Effects on Embryonic Development of Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss)*. NMBU. Faculty of Environmental Sciences and Natural Resource Management.
Regjeringen.no. (2021). Hentet fra Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis: https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-og-vesentlige-regionale-interesser-pa-miljoomradet--klargjoring-av-miljoforvaltningens-innsigelsespraksis/id2504971/?q=T-2/16
Roseth, R., Heier, L.S. , Heggland, A., Preus, Ø.H., Skrutvold, J., Rognan, Y og Kjerkhol, H. (2021). Avrenning av partikler i anleggsprosjekter – betydning for fisk og vannmiljø . *VANN, 3*.
Sandaas, K., & Enerud, J. (2019). *Overvåking av elvemusling Margaritifera margaritifera i Fuglestadåna og Tverråna 2019*. . Hå kommune, Rogaland Fylke. Rapport 14 sider.
Solberg, A. R. (2021). Leading Edge erosion and pollution.
Time kommune. (2025). *Fastsetting av planprogram for områdeplanlegging av Mellomstrand vindkraftverk*.
Viden om Vind. (u.d.). *Vindmøllevinger og mikroplast*. Hentet 1 25, 2025 fra https://videnomvind.dk/erosion-af-vingeforkanter/

Fagrapport Vannmiljø Vedlegg 1 – Rapport 10265688-01-RIM-RAP-006 – Undersøkelser Vannmiljø Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

Rapport

Undersøkelser av vannmiljø – Moifjellet og Mellomstrand

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Undersøkelser av vannmiljø

DATO / REVISJON: 20.01.2026 / 02

DOKUMENTKODE: 10265688-01-RIM-RAP-006



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**KU for Moifjellet og Mellomstrand Vindkraftverk**	DOKUMENTKODE	10265688-01-RIM-RAP-006
EMNE	Undersøkelser av vannmiljø	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Statkraft**	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Kristin Serck-Hanssen	UTARBEIDET AV	S. Buvarp / H. Myreng
KOORDINATER	Sone: 32 Øst: 322980 Nord: 650328	ANSVARLIG ENHET	10101038 Vannmiljø
KOMMUNER			

Sammendrag

Multiconsult er engasjert av Statkraft for å utrede konsekvenser for vannmiljø ved etablering av Moifjellet og Mellomstrand Vindkraftverk. Kravene til utredning er fastsatt i NVEs program og Planprogram fra Bjerkreim og Time kommuner. NVEs utredningsprogram sier bl.a. at eksisterende kunnskap skal i nødvendig grad suppleres med ny kartlegging og prøvetaking. I denne rapporten beskrives undersøkelser av vannmiljø som ble utført av Multiconsult fra mai-oktober 2024, samt vår og høst 2025.

Undersøkelsesprogram og omfang

Programmet for undersøkelsen ble satt opp med utgangspunkt i anbefalingene i veileder til vannforskriften, veileder 02:2018. Det ble utført undersøkelser av Moifjellet fra mai-okt. 2024. Det nye planområdet på Mellomstrand ble undersøkt vår og høst 2025. Til sammen 18 elve-/ bekkestasjoner ble undersøkt for vannkjemi, fisk og bunndyr. Tre stasjoner i to innsjøer ble undersøkt ved profilering og prøvetaking av vannkjemi, planteplankton og mikrobiologiske parametere.

Resultater

Tilstanden i de undersøkte vannforekomstene vurderes i jevnt over som god, men med noe variasjon mellom prøvestasjoner. Resultatene fra 2024 og 2025 gir et mer nyansert bilde av tilstanden enn det som er vist i Vann-nett.

Resultatene fra bunndyrundersøkelser viser en moderat til god økologisk tilstand for ASPT-indeksen i samtlige undersøkte vannforekomster. Det ble gjort registreringer av ørret i alle stasjoner unntatt én, og det er registreringer av fisk i de fleste vannforekomstene på Mellomstrand/Moifjellet i artskart. Dette indikerer akseptable forhold for stasjonær ørret i de fleste vassdragene. Videre er det ved feltundersøkelsene påvist laks i Ogna oppstrøms den registrerte anadrome strekningen.

Vassdragene i influensområdet regnes som forsuringsutsatte, men resultatene viser ikke spesielt store forsuringsproblemer. RAMI-indeksen for bunndyr viser hovedsakelig gode verdier, og det er ikke påvist særlig høye nivåer av labilt aluminium. Det er heller ikke påvist prioriterte metaller over god tilstand i noen av stasjonene, og tilførsler av næringssalter er liten.

Tre stasjoner (Moi1, Moi13 og Moi14) ble undersøkt for mikroplast og bisphenol A. Det ble ikke påvist plasttyper som forbindes med vindturbiner i noen av vannprøvene. Det ble heller ikke målt bisphenol A over laboratoriets rapporteringsgrense på 0,1 µg/L.

Undersøkelser av PFAS i vann og jord i tre stasjoner på Moifjellet samt i tre referansestasjoner, viser PFOS i moderat tilstand i vannprøvene fra alle undersøkte stasjoner. Resultatene fra jordprøver overholder både gjeldende og foreslått normverdi for PFOS i alle prøver.

Det er samlet mye data på de aller fleste relevante parametere, noe som antagelig gjør det mulig å vurdere signifikante endringer i fremtiden. Dersom oppfølgende undersøkelser utføres likt som denne undersøkelsen vil man oppnå et særlig godt datagrunnlag.

02	20.01.2026	Første utkast med nytt alternativ, og supplerende undersøkelser ifm. Mellomstrand. Rev00 og rev01 gjelder delrapport for Moifjellet (10252119-01-RIM-RAP-006).	Sunniva Buvarp / Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
01	10.3.2025	Revisjon etter tilbakemelding fra Statkraft	Sunniva Buvarp / Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
00	14.2.2025	Førstegangs oversendelse til oppdragsgiver	Sunniva Buvarp / Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 5
2 Områdebeskrivelse og bakgrunnsinformasjon 5
2.1 Beliggenhet og landskap 5
2.2 Berggrunn og løsmasser 6
2.3 Vannforekomster 7
3 Gjennomføring av undersøkelse 10
3.1 Undersøkelsesprogram 10
3.2 Feltarbeid 11
3.3 Metoder 11
3.3.1 Innsjøundersøkelser 11
3.3.2 Vannprøvetaking i elver/bekker 12
3.3.3 Prøvetaking av PFAS 12
3.3.4 Bunndyrundersøkelser 13
3.3.5 Fiskeundersøkelser 14
3.4 Vurderingskriterier 14
3.4.1 Innsjøprofilering og planteplankton 14
3.4.2 Klassifisering av vannkjemi 14
3.4.3 Klassifisering av mikrobiologiske parametere 15
3.4.4 Klassifisering av jord 15
3.4.5 Klassifisering av bunndyr 15
3.4.6 Klassifisering av fisk 16
4 Resultater 16
4.1 Resultater fra innsjøprofilering og planteplankton 16
Hagavatnet 16
Oslandsvatnet 17
4.2 Resultater for vannkjemi 20
4.3 Resultater fra analyser av mikroplast og bisphenol A 31
4.3.1 Resultater for mikroplast 32
4.3.2 Resultater for bisphenol A 32
4.4 Resultater fra analyser av PFAS 33
Vannprøver 33
Jordprøver 33
Vurdering 34
4.5 Resultater fra bunndyrundersøkelser 36
4.6 Resultater fra undersøkelser av fisk 39
4.6.1 Stasjon MoiB2 39
4.6.2 Stasjon MoiB4 40
4.6.3 Stasjon MoiB5 40
4.6.4 Stasjon MoiB6 41
4.6.5 Stasjon MoiB8 42
4.6.6 Stasjon MoiB9 45
4.6.7 Stasjon MEL1 46
4.6.8 Stasjon MEL2 47
4.6.9 Prøvefiske 48
4.7 Elvemusling 49
5 Oppsummering og vurdering av resultater biologiske undersøkelser 49
6 Oppsummering og vurdering av tilstand 51
7 Referanser 54

Vedlegg

Vedlegg 1 – Bilder fra prøvestasjoner og feltarbeid
Vedlegg 2 – Analyserapporter fra Eurofins AS
Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Pelagia Nature and Environment AB

1 Innledning

Multiconsult er engasjert av Statkraft for å utrede konsekvenser for vannmiljø ved etablering av Moifjellet og Mellomstrand Vindkraftverk. Kravene til utredning er fastsatt i NVEs program (1) (2) og Planprogram fra Bjerkreim og Time kommuner (3). I NVEs utredningsprogram sies bl.a. sier følgende:

«Eksisterende kunnskap skal i nødvendig grad suppleres med ny kartlegging og prøvetaking. Det skal etableres et fysisk/kjemisk sammenligningsgrunnlag før utbygging i de potensielt berørte vassdragene. Det skal prøvefiskes etter fisk og tas bunndyrprøver i vassdrag som planlegges krysset med vei.»

I perioden mai-oktober 2024, samt i mai og oktober 2025 utførte Multiconsult feltundersøkelser av vannmiljø for å bedre kunnskapsgrunnlaget.

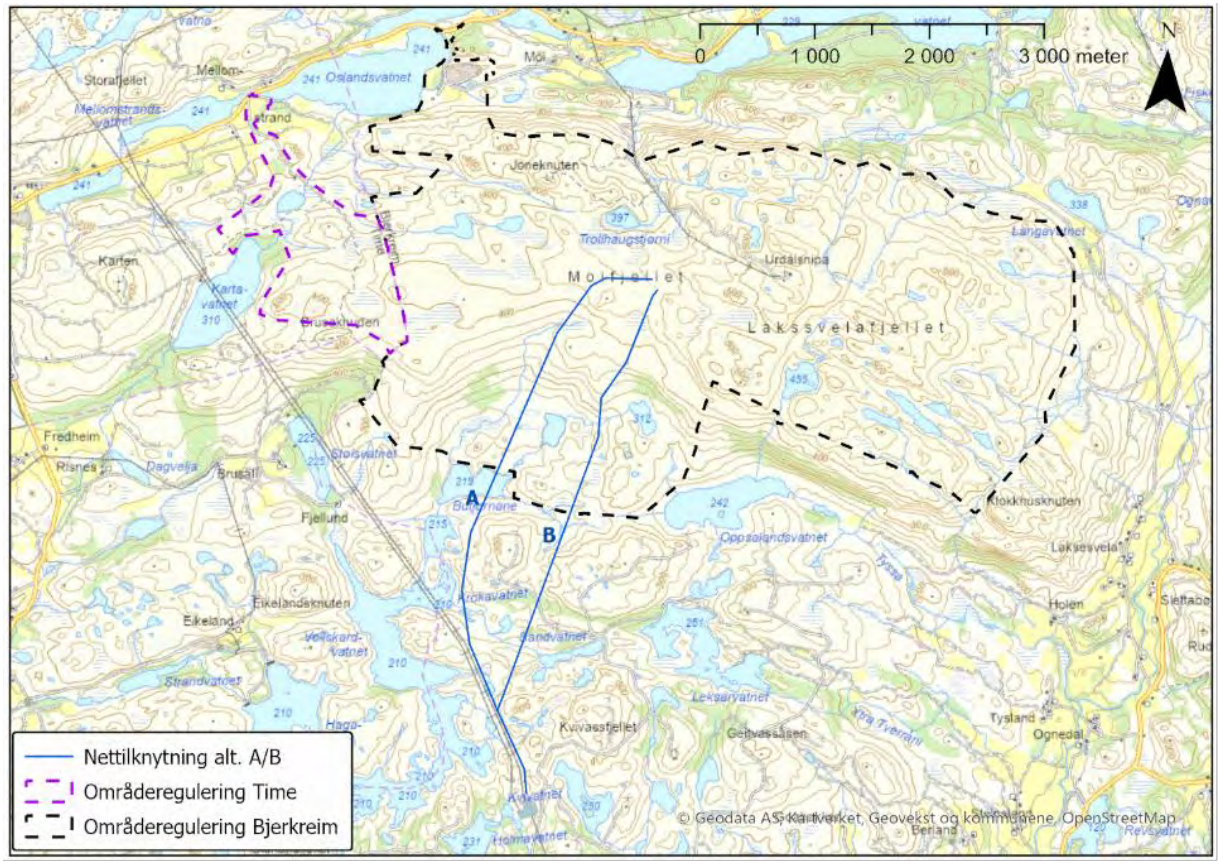
Denne rapporten beskriver de utførte undersøkelsene og resultatene fra disse. Rapporten er et viktig underlag for konsekvensutredningen av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk.

2 Områdebeskrivelse og bakgrunnsinformasjon

2.1 Beliggenhet og landskap

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk omfatter et planområde på totalt 17,56 km^2, fordelt på 16,12 km^2 i Bjerkreim kommune og 1,45 km^2 i Time kommune i Rogaland fylke (Figur 2-1). Området inngår i Høg-Jæren, som består av heiområder med innslag av bart fjell og sparsomt morenedekke. Landskapet har relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet, og en 300 kV sentralnettslinje vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med syv vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner og i vest ligger Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner.

Moifjellet er høyereliggende enn det nærmeste omlandet. Høyeste punkt på planområdet er Urdalsnipa (561 moh.). Fjellet i høyden er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest med innslag av et titalls mindre vann.



Figur 2-1. Oversiktskart av planområdet.

2.2 Berggrunn og løsmasser

Vannkjemien i et gitt område vil være preget av mineralene som avgis fra bergarter ved forvitring, samt stoffer som vaskes ut av løsmasser. Ulike bergarter viser stor variasjon i mineralsammensetning, innhold av metaller samt forvitringshastighet. Generelt vil naturlig løselighet av mineraler i berg gå langsommere enn ved oksidasjon sulfider (4).

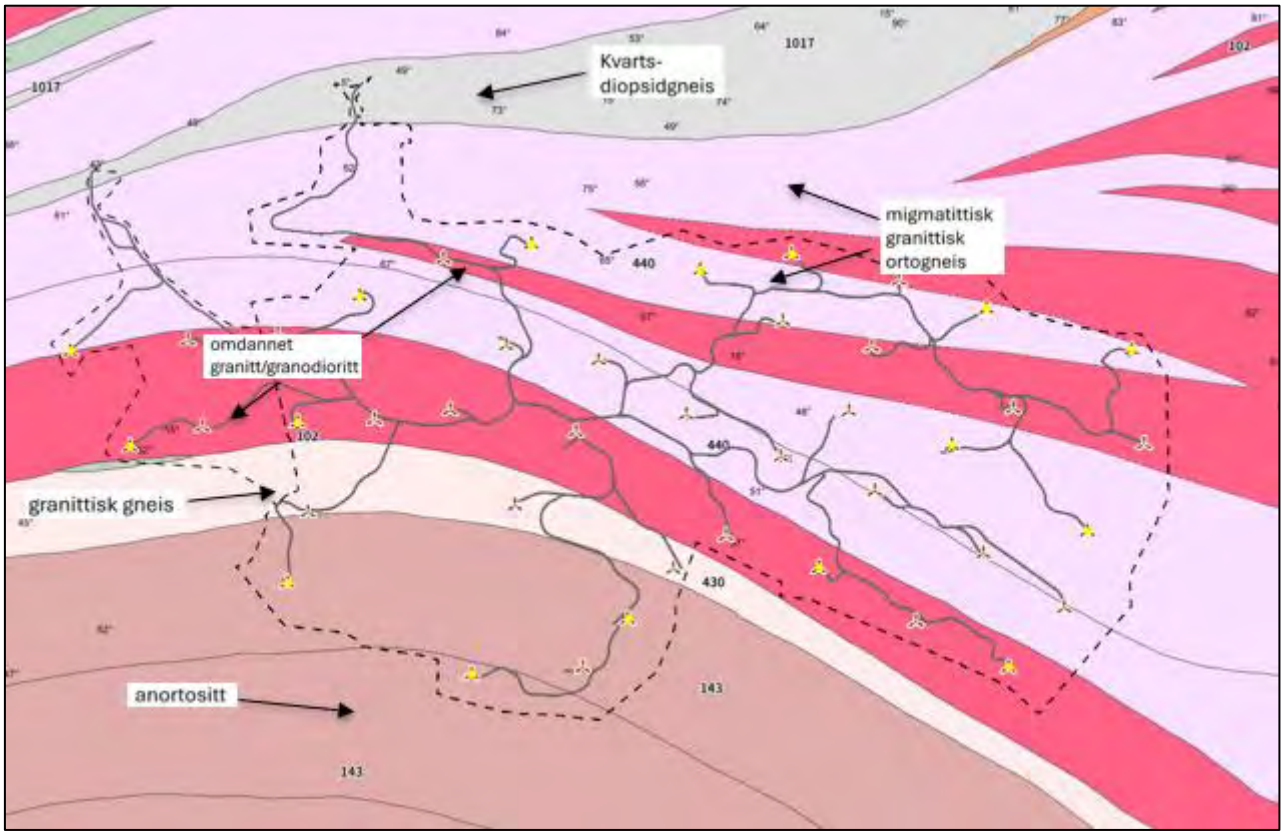
Løsmasser har også innvirkning på bakgrunnsverdier av stoffer i vann, bl.a. fungerer løsmasser både som kilder til og filtre for stoffer som transporteres i vannet. Jordsmonn avgir næringssalter, der mengden og typen næringssalter avhenger av bl.a. jordsmonnets mineralsammensetning og innhold av organisk materiale. Løsmasser som inneholder organisk materiale (humus, torv) vil bidra med organiske syrer, som påvirker vannets karbonbalanse og pH. En annen effekt av organisk materiale er at humusstoffer kan danne komplekser med metaller og påvirke mobiliteten og biotilgjengeligheten.

Berggrunnen i området ved Moifjellet består av granodioritt, migmatittisk granodioritt og granittisk ortogneis og anortositt i de sørvestre delene. Figur 2-2 viser en oversikt over bergartene på planområdet.

Granodioritter inneholder plagioklas og kvarts med små mengder mørke mineraler som biotitt og hornblende. Forvitring av granodioritt frigjør basekationer, særlig fra plagioklas samt noe jern og magnesium fra de mørke mineralene. Bergarten forventes å gi nokså nøytral pH i vann som er i kontakt med den. Granittisk ortogneis har i hovedsak en sammensetning som ligner granitt, dvs. ta den består av kvarts, feltspater og biotitt. Vann forventes å få moderat bufferevne og nokså nøytral pH pga. basekationer fra feltspat og biotitt. Anortositt er svært dominert av plagioklas, og har lite mørke mineraler som bidrar til å nøytralisere syre, noe som forventes å gi surere i vann i områder

med anortositt enn i områder med granittiske bergarter. Av hovedmineraler i disse bergartene er kvarts mest motstandsdyktig mot fysisk og kjemisk nedbrytning.

Planområdet ligger over marin grense. Det er registrert mye bart fjell i den midtre og østre delen av planområdet, med torv/myr og tynne morenemasser i de største dalsøkkene. I vestre del av planområdet er det registrert morenemateriale med stedvis stor mektighet. Rundt dreneringsveier er det generelt mye sammenhengende ur av kantete blokker. Bergpartiene er ofte preget av frostsprengning, og det er dermed også mange løse blokker i områder med bergblotninger, og det ligger også blokker i flatere terreng (trolig flyttblokker) (5).



Figur 2-2. Utsnitt fra NGUs berggrunnskart for Moifjellet/Mellomstrand og nærområdet.

2.3 Vannforekomster

Tabell 2-1 viser en oversikt over vannforekomstene i influensområdet. Tabellen viser også informasjon fra Vann-nett (6) og hvilke av prøvepunktene i undersøkelsen i 2024 og 2025 som inngår i hver vannforekomst.

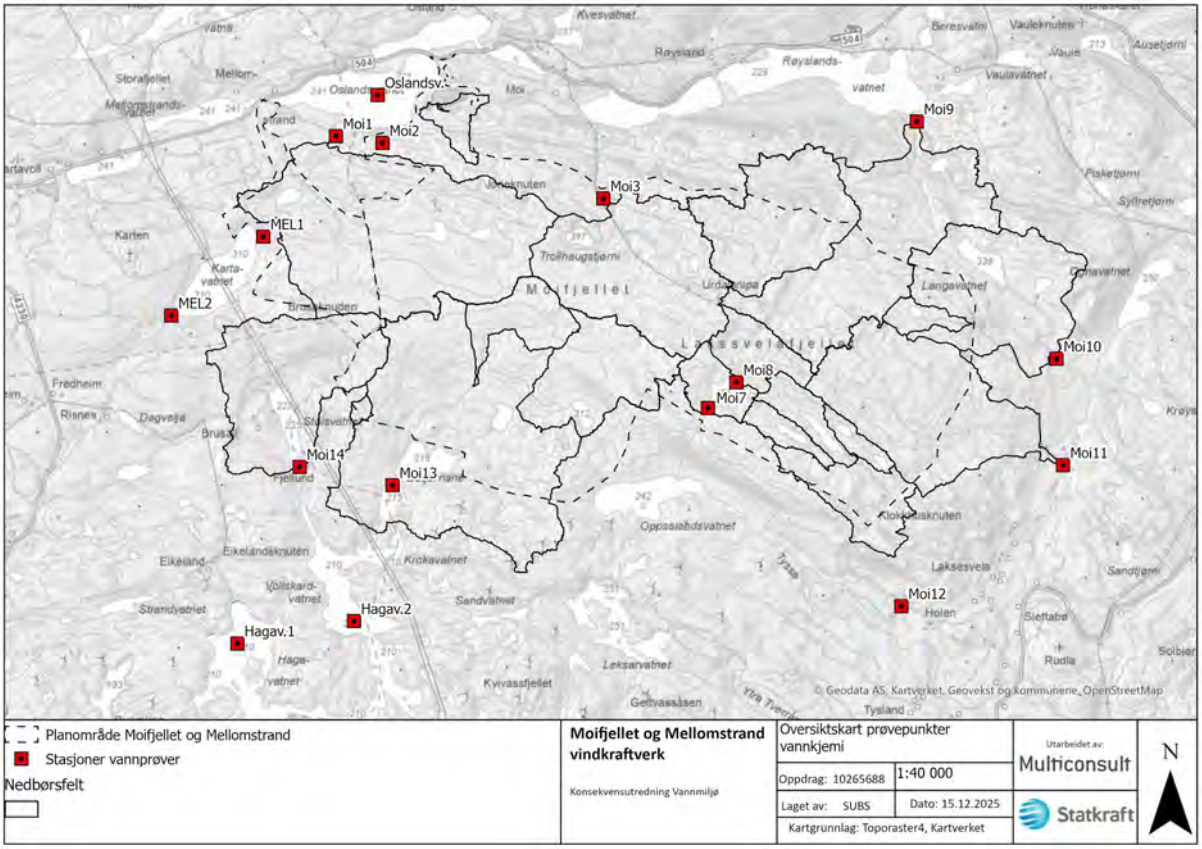
De aller fleste bekkene som ble observert på planområdet fremstår som små, og ble i felt vurdert å ha forholdvis ustabile habitater.

Figur 2-3 viser et oversiktskart over plasseringer av prøvepunkter for vannkjemiske undersøkelser. Figur 2-4 viser plasseringer av prøvepunkter for bunndyrundersøkelser og elektrofiske. Prøvepunkter for referansestasjoner for PFAS-undersøkelser er vist i eget kart i kapittel 3.3.3.

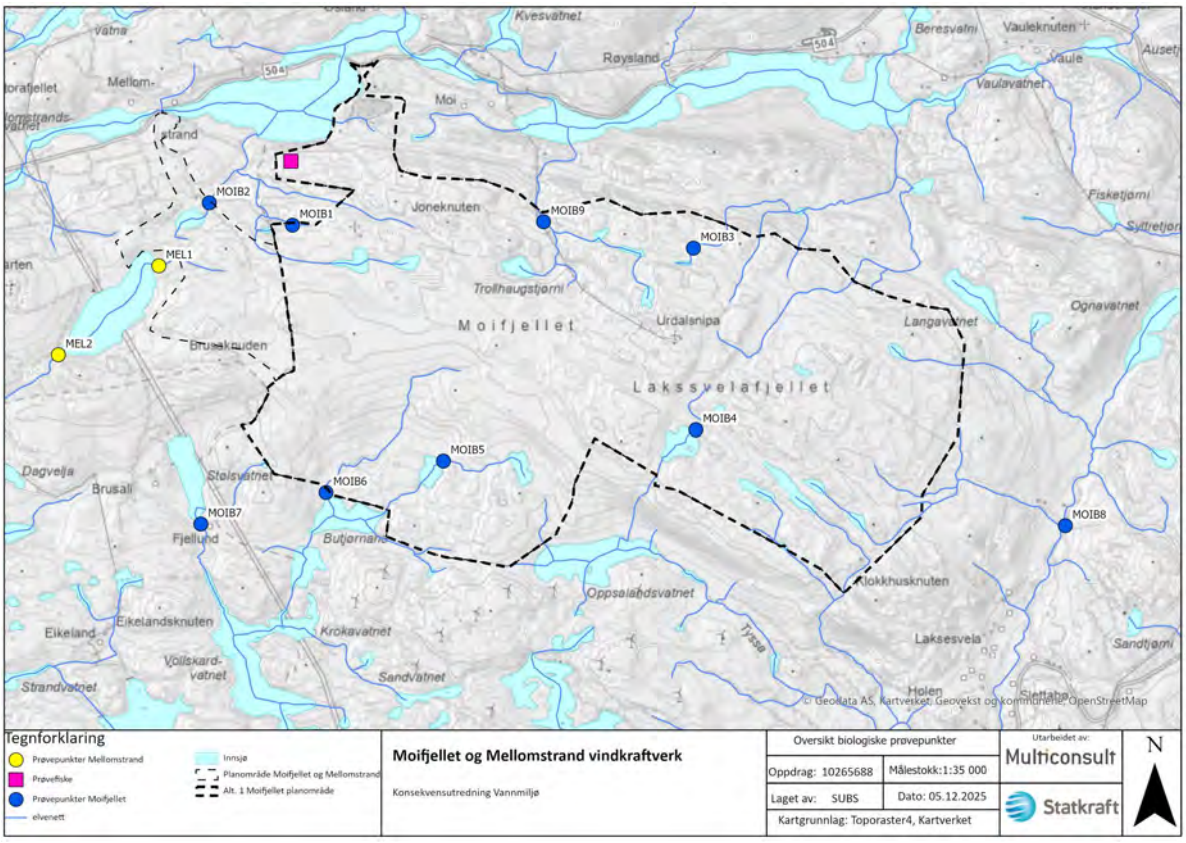
Ifølge Vann-nett er vanntypen for alle vannforekomster kalkfattig eller svært kalkfattig, dvs. forsuringsutsatte vassdrag med liten bufferevne. Tilløpsbekker til Ogna og hovedelven blir kalket som et tiltak i inneværende seksårsperiode i oppfølgningen av vannforskriften.

Tabell 2-1. Oversikt over undersøkte vannforekomster og stasjoner, med klassifisering og informasjonene fra Vann-nett og Artskart. Tilstanden i Vann-nett er angitt med presisjonen i klassifiseringen: L =lav presisjon; M = middels presisjon; H = høy presisjon.

Vannforekomster på planområdet	**Økologisk tilstand (presisjon)**	**Kjemisk tilstand (presisjon)**	**Prøve-punkter i Vannmiljø**	**Datagrunnlag i Vann-nett**	**Registreringer i Artskart (reg.år)**	**Stasjoner i 2024 og 2025**
Storrsheiåna bekkefelt (ID: 027-330-R) Nasjonal vanntype: R202d Anadrom fisk: nei	Moderat (M)	God (M)	Ja	Økologisk tilstand er satt utfra én påvirkningsanalyse og biologisk undersøkelse i nabovannforekomsten.	Ørret (1994)	Moi1 Moi2 Moi3 Moi9 MoiB1 MoiB2 MoiB3 MoiB9
Innløpsbekker Hagavatnet nord (ID: 027-103-R) Nasjonal vanntype: R202d Anadrom fisk: nei	God (M)	Udefinert	Nei	Svært mangelfullt / ingen data	Ørret (2015)	Moi13 Moi14 MoiB5 MoiB6 MoiB7
Innløpsbekker til Ognaelva (ID: 027-90-R) Nasjonal vanntype: R105 Anadrom fisk: nei	Moderat (H)	Udefinert	Ja	Svært mangelfullt i planområdet. Vassdraget kalkes med doserer på Eikeland. En stasjon ved utløp Langavatnet, der data > 20 år gamle.	Ørret (1998)	Moi7 Moi8 Moi10 Moi12 MoiB4
Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning (ID: 027-367-R) Nasjonal vanntype: R105 Anadrom fisk: nei	Moderat (M)	Udefinert	Ja	Tilstanden er satt ut ifra kjemiske målinger nederst i bekkefeltet. Det er sannsynlig at den økologiske tilstanden er bedre høyere i vassdraget enn målingene tilsier.	Røye, ørret, sik (1994) Ål (1918)	MEL1, MEL2
Vannforekomster i influensområdet						
Oslandsvatnet (ID: 027-20546-L) Nasjonal vanntype: L305 Anadrom fisk: nei	Moderat (L)	Udefinert	Ja	Mangelfullt, data fra 1970 og en prøve av kalsium, alkalitet og pH i 2011	Ål og ørret (1918)	Oslands-vatnet
Ognaelva (ID: 027-88-R) Nasjonal vanntype: R105 Anadrom fisk: nei	God (H)	Udefinert	Ja	Flere rapporter, hovedsakelig undersøkelser av fisk og elvemusling	Ål, ørret og laks (2020)	Moi11 MoiB8
Hagvatnet (ID: 027-1543-L) Nasjonal vanntype: L302d Anadrom fisk: nei	Moderat (L)	Udefinert	Ja	Data på forsuringsovervåkning fra 1980 og 90-tallet		Hagavatnet 1 og 2



Figur 2-3. Oversiktskart med plasseringer av prøvestasjoner for vannkjemi i elver, bekker og innsjøer. Sorte linjer er nedbørsfelter fra Scalgo.



Figur 2-4. Oversiktskart med plasseringer av prøvestasjoner for bunndyrundersøkelser, elektrofiske og prøvefiske.

3 Gjennomføring av undersøkelse

3.1 Undersøkelsesprogram

Programmet for undersøkelsen ble satt opp med utgangspunkt i anbefalingene i veileder til vannforskriften, veileder 02:2018 (7). Hovedhensikten var å skaffe oppdaterte data for klassifisering av tilstanden for vannforekomstene. Frekvens på prøvetaking for Moifjellet i 2024 ble utført iht. veilederen, dvs. månedlig prøvetaking fra mai-oktober for vannkjemi og innsjøprofileringer, bunndyrundersøkelsene vår og høst og elektrofiske (el-fiske) om høsten. Undersøkelsene ved Mellomstrand i 2025 ble redusert til to runder med prøvetaking av vannkjemi (vår og høst). Basert på resultatene fra undersøkelsen i 2024 ble det vurdert at to runder med vannprøvetaking var tilstrekkelig for å vurdere vannkvalitet for Mellomstrand. Bunndyr og el-fiskeundersøkelser ble utført slik som i 2024 (to runder bunndyr og én runde med el-fiske).

Vannkjemiske parametere ble valgt for å gi et godt bilde av viktige vannkjemiske komponenter samt potensielle forurensninger knyttet til anleggsarbeid og vindkraftverk. I innsjøene ble det inkludert mikrobiell prøvetaking og analyse, selv om dette ikke er klassifiseringsparametere i vannforskriften (Hagavatnet er reservedrikkevannskilde).

Jamfør veileder 02:2018 er både begroingsalger og bunndyr følsomme for forsuring og eutrofi, og bunndyr ble valgt som biologisk indikator. I innsjøer ble det valgt planteplankton som biologisk indikator, da planteplankton responderer raskt på endrede tilførsler av næringssalter.

Prøvestasjonene ble plassert utfra vurderinger av nedbørsfelt og forventet anleggsaktivitet. EUs vanndirektiv åpner opp for representativ overvåking (8), og det ble tatt hensyn til dette prinsippet. I vannforskriften er overvåkingsomfang for eksempel redusert ved at større bekkefelt ofte defineres som én vannforekomst. Metoden med representativ overvåkning benyttes hovedsakelig i områder som er lite påvirket eller som er påvirket av langtransportert forurensning. Tilstanden i vannforekomster som ikke er undersøkt, antas da å være tilsvarende som i de overvåkede vannforekomstene (9).

Tabell 3-1 viser en oversikt over hvilke parametere som ble analysert og undersøkt på de forskjellige stasjonene.

Tabell 3-1. Oversikt over hvilke parametere som ble undersøkt på de forskjellige stasjonene i 2024 (X) og 2025 (Y).

Stasjon	Undersøkte parametere				
	Profilering	Planteplankton	Vannkjemi	Bunndyr	El-fiske / prøvefiske
Moi1			X		
Moi2			X		
Moi3 /MoiB9			X	X	X
Moi6			X		
Moi7			X		
Moi8/MoiB4			X	X	X
Moi9			X		
Moi10			X		
Moi11/MoiB8			X	X	X
Moi12			X		
Moi13			X		
Moi14/MoiB7			X	X	
MoiB1				X	
MoiB2				X, Y	X Y
MoiB3				X	
MoiB5				X	
MoiB6				X	X
Hagavatnet1	X	X	X		

Hagavatnet2	X	X	X		
Oslandsvatnet	X	X	X		
MEL1			Y	Y	Y
MEL2			Y	Y	Y

Kjemisk analyser ble utført av det akkrediterte laboratoriet Eurofins AS. Biologiske parametere ble analysert av Pelagia Nature and Environment AB.

Vannprøver fra elv / bekk ble analysert for:

- As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn, U (metallanalyser på filtrerte prøver), alkalinitet, reaktivit, labilt og ikke-labilt aluminium, pH, Ca, Cl, K, Mg, Na, SO4, tot-N, NH4, NO3-NO2, tot-P, PO4, konduktivitet, suspendert stoff, turbiditet og TOC

Vannprøver fra innsjøer ble analysert for:

- Alkalinitet, reaktivit, labilt og ikke-labilt aluminium, pH, Ca, Cl, K, Mg, Na, SO4, tot-N, NH4, NO3-NO2, tot-P, PO4, konduktivitet, suspendert stoff, turbiditet, TOC, klorofyll a, planteplankton, kimtall, E. coli og koliforme bakterier.

I innsjøstasjonene ble det også utført månedlig profilering av turbiditet, O_2-innhold, pH og temperatur.

I Moi1, Moi13 og Moi14 ble det inkludert analyser av mikroplast, bisphenol A og PFAS i én runde. Mikroplasttyper som ble analysert var: polyetylen (PE), polypropylene (PP), polystyren (PS), akrylnitril-butadien-styren (ABS), polymetylmetakrylat (PMMA), polykarbonat (PC), polyvinylklorid (PVC), polyetylentereftalat (PET), polyamid 6 (PA6), polyamid-6,6 (PA 66) og polyuretaner (PU).

Undersøkelser av PFAS ble gjort på 35 PFAS-forbindelser. Det ble tatt prøver av både vann og jord i tre stasjoner på planområdet, samt i tre referansestasjoner i regionen.

3.2 Feltarbeid

Feltarbeid ble utført av miljørådgivere fra Multiconsult i perioden mai-oktober 2024 for undersøkelsesprogram Moifjellet, og i mai og oktober 2025 for Mellomstrand. Bilder fra prøvestasjoner og feltarbeid er vist i kap. 4.6 og i vedlegg 1.

Prøvetaking av vann, bunndyr og elektrofiske, samt kartlegging av akvatisk naturmangfold ble i 2024 utført av Sunniva Buvarp, Rakel Bjørngaard og Anette Oppistov.

Prøvetaking og befaring av elver/bekker ble utført av Alexander Engebretsen og Henrik Myreng i mai 2024. Innsjøprofilering og resterende prøvetaking av elver/bekker i 2024 ble utført av Martin Due Hauge, Jonas Atterås og Mads Trulssen.

I 2025 ble feltarbeidet utført av Sunniva Buvarp, Silje Halvorsen og Henrik Myreng.

3.3 Metoder

3.3.1 *Innsjøundersøkelser*

Undersøkelsene ble utført med grunnlag i relevante standarder og metoder (veileder 02:2018 og NS-EN 16698:2015).

Det ble utført in situ-målinger av profiler med en nykalibrert YSI XO3 multiparametersonde koblet via kabel til en håndholdt enhet som viser aktuell dybde i tillegg til temperatur, pH, konduktivitet, turbiditet og oksygeninnhold. Sonden ble låret 1-2 m mellom hver avlesning, og avlesningene ble gjort når sensorene gav stabile verdier. Det ble også samlet inn vann- og planktonprøver.

Profilering og prøvetaking ble gjort over innsjøenes antatt dypeste punkter. Det ble tatt blandprøver av sjiktet over epilimnion med en standard Ruttner-vannhenter. Prøvene ble analysert for klorofyll-a og vannkjemiske parametere.

Det ble gjennomført innsamling gjennom sesongen av planteplankton i innsjøstasjonene. Prøvetakingen ble gjennomført på de antatt dypeste partiene i innsjøene og etter gjeldende veiledning i 02:2018 (8). Prøvene av planteplankton ble tatt som blandprøver av sjiktet over epilimnion og fiksert med surgjort Lugols løsning. Planktonanalyser ble utført av Pelagia Nature & Environment AB.

3.3.2 *Vannprøvetaking i elver/bekker*

Vannprøvetaking ble utført iht. relevante standarder og metoder (jf. Prøvetaking – Del 2: Veiledning i prøvetakingsteknikker, NS-EN ISO 5667-1-2006). For å få representative prøver ble flaskene holdt ca. 10-20 cm under overflaten med munningen pekende mot strømmen i områder med god vannhastighet. I små bekker og perioder med liten vannføring er dette ikke mulig å gjennomføre som beskrevet, og vannprøver må tas høyere i vannet eller hentes opp med små prøveflasker. Dette må tilpasses for å unngå opphvirvling av partikler fra bunnen, noe som er en av de vanligste feilkildene ved denne typen prøvetaking.

Prøvene ble oppbevart kjølig og mørkt og levert til Eurofins AS umiddelbart etter avsluttet feltarbeid. Metaller ble analysert på filtrerte prøver (0,45 µm). Filtrering ble gjort av laboratorium.

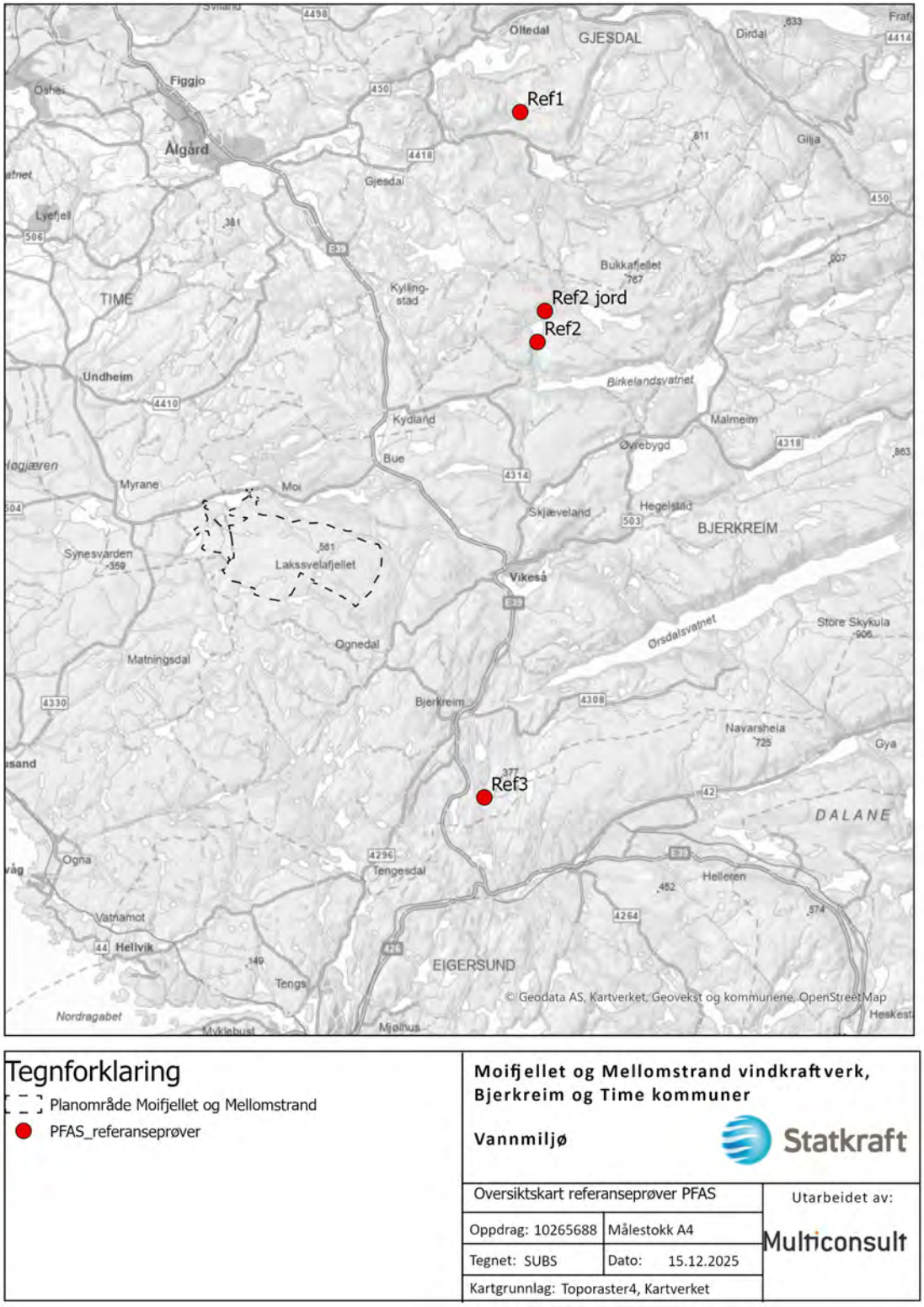
3.3.3 *Prøvetaking av PFAS*

Det ble tatt blandprøver av jord i dybder fra 0-20 cm under terrengoverflaten med håndholdt jordspyd. For å få en så representativ prøve for området som mulig, ble det for hvert prøvepunkt tatt stikk fra fem hull innenfor en radius på 5 m fra prøvepunktet.

Vannprøver ble tatt direkte på emballasje som var klargjort av laboratorium.

Prøvetakingen ble utført etter prinsipper utarbeidet av amerikanske miljømyndigheter (Michigan Dep. of Environment), som gir retningslinjer for å redusere faren for kontaminering (10) (11).

På grunn av en forventning om diffus, langtransportert påvirkning fra PFAS, ble det valgt ut tre referansestasjoner i regionen som sammenligningsgrunnlag (Figur 3-1). Referansene ble valgt utfra registreringer i Vann-nett og avstand til lokale PFAS-kilder (en planlagt referansestasjon ble flyttet, da det ble oppdaget traséer for langrenn i nærområdet).



Figur 3-1. Oversiktskart som viser plasseringer av stasjoner der det ble tatt referanseprøver av PFAS.

3.3.4 *Bunndyrundersøkelser*

Bunndyrundersøkelse ble gjennomført med sparkemetoden (beskrevet i NS EN-ISO 10870:2012 og NS-EN 16150:2012). Prøvematerialet ble fiksert på 96 % rektifisert sprit i felt. Prøvene ble oppbevart kjølig og mørkt, og sendt til Pelagia Nature & Environment AB for analyse. Analyseresultatene er benyttet til beregninger av forsuringsindeks (RAMI) og eutrofiindeks (ASPT).

3.3.5 *Fiskeundersøkelser*

Elfiske ble gjennomført etter metodikk beskrevet i Forseth & Forsgren (12), og NS-EN-14011:2003 (13). Elfiske ble gjennomført ved bruk av apparat Terik-FA55. Der det ble elfisket med to eller tre overfiske er resultatene brukt til å beregne antall fisk per 100 m^2 etter Bohlins metode (14).

Prøvefiske ble gjennomført etter metodikk NS-EN-14757:2015 (15). Prøvefiske ble gjennomført med ett nordisk oversiktsgarn bestående av 12 ulike maskevidder. Garnet ble satt ut i vannforekomsten over natten.

3.4 Vurderingskriterier

3.4.1 *Innsjøprofilering og planteplankton*

I innsjøer er sprangsjikt det dybdeintervallet der det skjer endring i vannmassens egenskaper. Endringer kan være kjemiske (kjemoklin / kjemisk endring) eller temperaturbetinget (termoklin). Innsjøer i Norge som vanligvis er islagt om vinteren, sirkulerer normalt to ganger i året, vår og høst. Det er primært vindeksponering og temperaturendringer i vannet som forårsaker sirkulasjonen. Dersom vannlaget i bunnen blir tyngre pga. salt vil sirkulasjonen gå langsommere, og innsjøer kan slutte å fullsirkulere. Dette kan medføre stagnerende, oksygenfattig bunnvann. Sirkulasjonen i innsjøer avhenger av en rekke naturgitte forhold som temperatur, klima, vannets ionesammensetning, vindpåvirkning, størrelse, form og dybde. Generelt forteller profileringer mye om den aktuelle innsjøens dynamikk. Det er fastsatt klassegrenser for oksygeninnhold i bunnvann (veileder 02:2018).

Planteplankton brukes til å måle eutrofieringspåvirkning. Planteplankton kan klassifiseres i alle vanntyper, og det er satt referansetilstand og klassegrenser for syv vanntyper. Fire indekser benyttes til klassifisering av planteplankton: klorofyll a, totalt biovolum av planteplankton, indeks for artssammensetning (PTI) og biomasse av cyanobakterier (blågrønnalger). De fire indeksene som er utviklet for planteplankton er godt korrelert med innhold av total fosfor i innsjøen. Klorofyll a er det viktigste pigmentet i planktonalgenes fotosyntese, og gir også et mål på biomassen av planteplankton (denne parameteren analyseres av kjemisk laboratorium).

Vannprøver fra innsjøene og planktonindekser er klassifisert iht. veileder 02:2018.

3.4.2 *Klassifisering av vannkjemi*

Klassifiseringer er utført iht. veileder 02:2018 (2) og M-608/2016 (5). I veileder 02:2018 angis klassifiseringssystem for forskjellige vanntyper i Norge. Innholdet av bl.a. næringssalter, humusstoffer og pH blir sett i sammenheng med vanntypen i det aktuelle området, dvs. at det i veilederen etterstrebes å ta høyde for naturlige bakgrunnsverdier og variasjoner.

Veileder M-608/2016 brukes for å klassifisere miljøtilstanden i vann, sediment og biota mht. metaller, organiske forbindelser og prioriterte miljøgifter. Systemet er bygget opp med tilstandsklasser som vist i Tabell 3-2. Klassegrensene representerer en forventet økende grad av skade på organismer i vann og sediment. Grensene er basert på informasjon fra laboratorietester og risikovurderinger av akutt og kronisk giftvirkning på organismer. Tabell 3-3 viser klassegrensene for prioriterte metaller, som i vannforskriften er delt opp under vannregionsspesifikke stoffer og prioriterte stoffer. Vannregionsspesifikke stoffer er støtteparametere til økologisk tilstand, mens prioriterte stoffer benyttes i klassifisering av kjemisk tilstand.

Tabell 3-2. Klassifiseringssystem for vann og sediment. Tabellen er hentet fra veileder M608/2016.

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, $PNEC_{akutt}$	Øvre grense: $PNEC_{akutt}$* AF[1)]	

AF: sikkerhetsfaktor

Tabell 3-3. Tilstandsklasser for metaller. Tabell fra veileder M-608/2016.

Tilstandsklasser for ferskvann	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
Metaller (µg/L)	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende akutt toksisk effekt
Prioriterte miljøgifter					
Bly	0-0,02	0,02-1,2	1,2-14	14-57	>57
Kadmium*	0-0,003	0,003-0,08	0,08-0,45	0,45-4,5	>4,5
Nikkel	0-0,5	0,5-4	4-34	34-67	>67
Vannregionspesifikke					
Kobber	0-0,3	0,3-7,8		7,8-15,6	>15,6
Krom	0-0,1	0,1-3,4			>3,4
Kvikksølv	0-0,001	0,001-0,47	0,047-0,07	0,07-0,14	>0,14
Sink	0-1,5	1,5-11		11-60	>60
Arsen	0-0,15	0,15-0,5	0,5-8,5	8,5-85	>85

*Toksisiteten av kadmium er avhengig av konsentrasjonen av vannets hardhet (CaCO3).

3.4.3 *Klassifisering av mikrobiologiske parametere*

Bakterieinnhold i innsjøer og vassdrag er ikke en klassifiseringsparameter i vannforskriften. Men mikrobiologiske parametere er viktige for andre typer bruksinteresser (fiske, jordvanning, drikkevann, rekreasjon og bading) av vann og vassdrag.

Resultatene for bakterieinnhold fra Hagavatnet og Oslandsvatnet er sammenlignet med grenseverdier og tiltaksgrenser i Drikkevannsforskriften vedlegg 1.

3.4.4 *Klassifisering av jord*

Jordprøver er vurdert opp mot normverdier i forurensningsforskriften kapittel 2.

3.4.5 *Klassifisering av bunndyr*

Klassifiseringer av bunndyr utført iht. veileder 02:2018 (2). Når det gjelder bunndyr, gir artslister og artssammensetningen som fremkommer ved prøvene indikasjoner på økologiske forhold. Basert på disse kan man beregne et sett indekser som gir grunnlag for klassifisering av forsuring (RAMI (River Acidification Macroinvertebrate Index) og næringssalter (ASPT-indeks (Average Score per Taxon)).

Klassegrenser og referanseverdier for indeksene er vist i Tabell 3-4 og Tabell 3-5. Begge indeksene er basert på indikatorarter som kan gi noe tilfeldige utslag pga. utførelse av prøvetaking, stedlige forhold, tidligere hendelser i vassdraget mm. ASPT-indeksen er sensitiv for oksygennivå i sediment, og slår derfor ikke kun ut på eutrofi, men også organisk stoff. Biologiske prøver viser generell variasjon, og tolkning av resultater blir sikrere ved å inkludere flere års tidsserier. Da humusavrenning er sur (fra naturens side), er RAMI-indeksen ikke godt egnet for vurdering av humøse vassdrag.

Tabell 3-4. Klassegrenser og referanseverdier for ASTP-indeksen. Tabellene er hentet fra veileder 02:2018.

Tabell 5.8a Klassegrenser og referanseverdi, absoluttverdier, for bunndyrindeksen ASPT for fastsettelse av økologisk tilstand i elver påvirka av eutrofi og organisk belastning.						
Vanntype	referanseverdi	svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
Alle	6,9	>6,8	6,8–6,0	6,0–5,2	5,2–4,4	<4,4

Tabell 3-5. Klassegrenser og referanseverdier for RAMI-indeksen. Tabellene er hentet fra veileder 02:2018.

Tabell 5.7a Klassegrenser og referanseverdier for bunndyrindekser for fastsettelse av økologisk tilstand i forsurede elver.				
Tilstandsklasse	RAMI	RAMI	Forsuringsindeks-1	Forsuringsindeks-2
	Svært kalkfattige, klare	Kalkfattige, klare	Alle klare	Alle klare
referanseverdi	4,08	4,5	Ikke definert	Ikke definert
svært god	>3,47	>3,87	1[1]	1[1,2]
god	>3,29–3,47	>3,69-3,87	>0,77–1	>0,77–1,0
moderat	>3,08–3,29	>3,48-3,69	>0,5–0,77	>0,5–0,77
dårlig	>2,89–3,08	>3,28-3,48	>0,25–0,5	>0,25–0,5
svært dårlig	≤2,89	≤3,29	≤0,25	≤0,25

3.4.6 *Klassifisering av fisk*

Omfanget av undersøkelsen er ikke tilstrekkelig til å utføre klassifisering av økologisk tilstand for fisk etter veileder 02:2018. I henhold til veilederen skal det minst ha vært gjennomført fiskeundersøkelser hvert 2. andre år, ved flere stasjoner i elva. Det er kun gjennomført én runde med elfiskeundersøkelser. Vurdering av fisketettheter, funksjonsområder og habitater ved stasjonene gir likevel en indikasjon på tilstanden og er viktige faktorer i en helhetsvurdering av vassdragene.

4 Resultater

4.1 Resultater fra innsjøprofilering og planteplankton

Figur 4-1 viser resultater fra profilering av Hagavatnet og Oslandsvatnet fra mai-oktober 2024. Tabell 4-1 viser målinger av oksygeninnhold i bunnvann i innsjøene. Tabell 4-2 viser resultater fra analyser av planteplankton. Tabell 4-3 viser resultater fra analyser av mikrobiologiske parametere.

Hagavatnet

Temperaturkurvene viser at profileringen startet i etterkant av vårsirkulasjonen, da det i mai hadde oppstått en liten temperaturgradient (termoklin) fra ca. 8 til 12 meters dybde. Utover sommersesongen steg temperaturen i overflatelaget (epilimnion) til 16 °C i august, og sprangsjiktet strakk seg ned til ca. 18 meters dybde. Ved siste profilering i oktober hadde Hagavatnet sirkulert, og det ble ikke målt noen temperaturgradient. I oktober lå temperaturen på 6 °C i hele vannsøylen.

Turbiditeten var lav gjennom hele måleperioden og det er ikke registrert noen tetthetssjikt med høyere turbiditet enn andre steder.

Innholdet av oksygen under sprangsjiktet var godt gjennom hele sesongen, med lavest målt oksygenmetning på 50 % i september. I oktober viser profilet at bunnvannet er blitt tilført oksygen pga. høstsirkulasjonen. Klassifisering viser at tilstanden mht. O_2 er god i begge stasjoner i vannet (Tabell 4-1).

Siktedypet i Hagvatnet 1 var 6,8 m i gjennomsnitt og i Hagavatnet 2 var det 5,8 m, noe som tilsvarer god tilstand.

pH som ble logget er forholdsvis lav, og i Hagavatnet 2 ble det målt pH ned mot 4 i august/september. Dette er under pH som kan dannes fra CO^2/karbonatsystemet. Resultatene kan skyldes en pågående effekt fra tidligere forsuringsproblemer. Det bemerkes også at sensorer har en innebygd måleusikkerhet som det må tas høyde for. Kjemiske analyser av overflateprøver tyder på at sensorene logget noe lavere pH enn det som kom frem ved kjemisk analyse.

Resultatene for planteplankton (Tabell 4-2) viser samlet svært god tilstand i begge stasjoner. Det er forholdvis små variasjoner mellom stasjonene og prøvetakingsrundene, men PTI-indeksen[1] er gjennomgående noe svakere i stasjon 2 enn i stasjon 1.

Analyser av kimtall, *E. coli* og koliforme bakterier viser noe tilførsler av disse til overflatelaget. Det er gjennomgående lave tall for *E. coli,* der høyeste påviste verdi er 3 MPN/100 mL i august i stasjon 1. I begge stasjoner er det påvist overskridelse av grenseverdien i drikkevannsforskriften (DVF) for kimtall i august og oktober. Koliforme bakterier er påvist i overflatevannet i alle måneder.

Oslandsvatnet

Som for Hagvatnet, viser temperaturkurvene at profileringen startet i etterkant av vårsirkulasjonen, da det i mai hadde oppstått en liten temperaturgradient (termoklin) fra ca. 6 til 12 meters dybde. Utover sommersesongen steg temperaturen i overflatelaget (epilimnion) til 17 °C i juli, og sprangsjiktet strakk seg ned til ca. 16 meters dybde. Ved siste profilering i oktober hadde vannet sirkulert, og det ble ikke målt noen temperaturgradient. I oktober lå temperaturen på 8 °C i hele vannsøylen.

Innholdet av oksygen er høyt vår og høst og viser at vannet har fullsirkulert i 2024. Utover sommersesongen faller imidlertid oksygeninnholdet i bunnvannet (hypolimnion) ned til 1-2 mg/L O_2 og i bunnvannet falt O_2-metningen til ≈ 10 % i september. Det er metningen som avgjør oksygentilgangen for dyr som puster med gjeller, og en metning på < 50 % er ugunstig for laksefisker (16). Persentilene for O_2 (Tabell 4-1) viser dårlig tilstand. Siktedypet var på 5,5-6 m som tilsvarer god tilstand.

pH i Oslandsvatnet ligger på mellom 6 og 7, dvs. ½ - 1 enhet høyere enn i Hagavatnet.

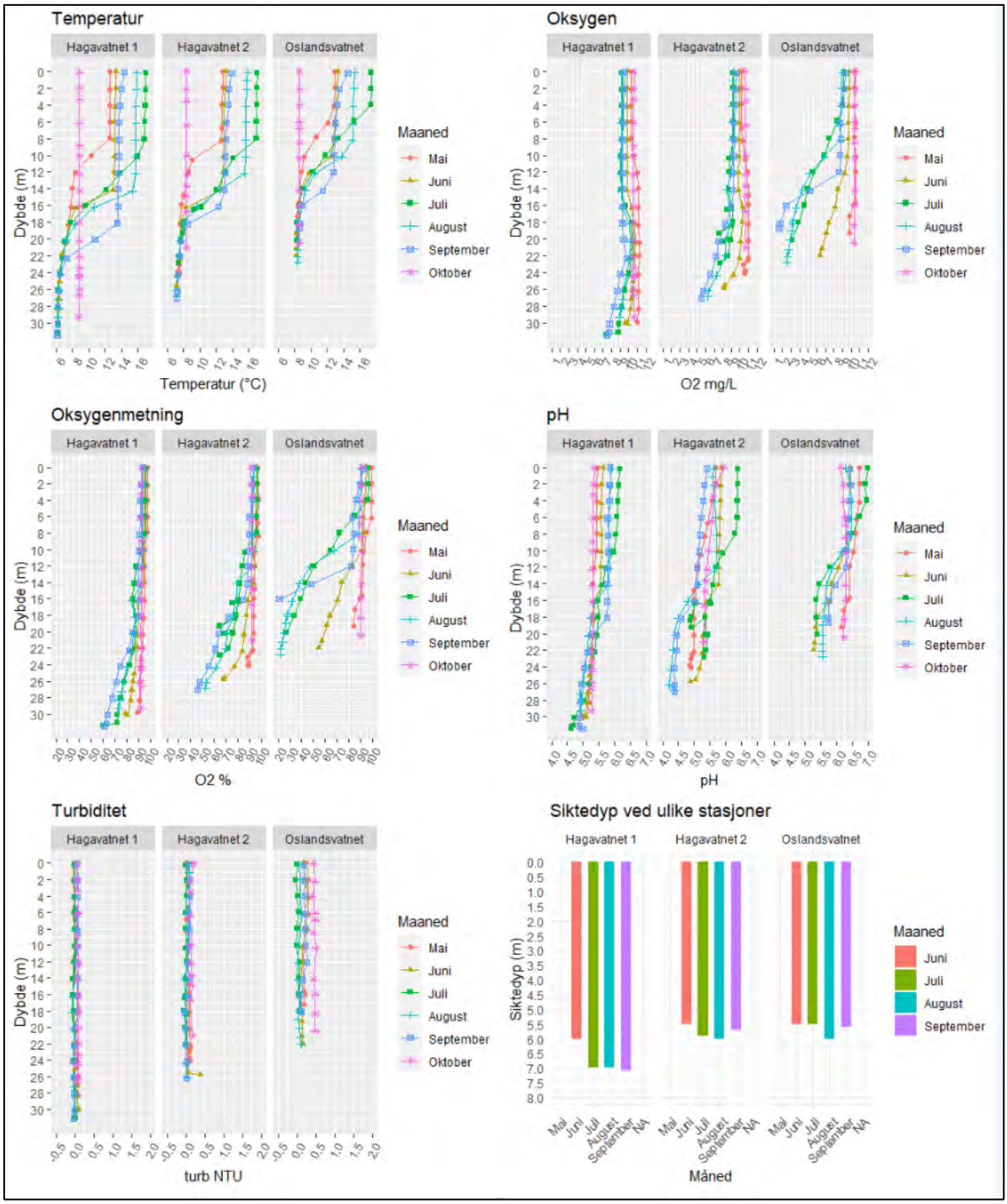
Resultatene for planteplankton Tabell 4-2 gir samlet sett i god tilstand, men planktonmålingene viser noe mer næringsrike forhold i Oslandsvatnet enn i Hagavatnet. Planktonresultatene samsvarer godt med resultatene for næringssalter (Figur 4-9 og Figur 4-11), da målingene av tot-N og tot-P også viser noe høyere nivåer i Oslandsvatnet enn i Hagavatnet.

Resultatene for kimtall, *E. coli* og koliforme bakterier viser tilførsler til overflatelaget. Det er påvist *E. coli* over rapporteringsgrensen på 1 MPN[2]/100 mL i fire av seks måneder, med høyeste verdi på 62

[1] PTI = Phytoplankton Trophic Index. Indeksen brukes til å vurdere trofinivået (næringsstatusen) i vannmasser
[2] MPN = most probable number

MPN/100 mL. For kimtall overskrides drikkevannsgrensen i tre av seks målinger, og utenom i mai ligger innholdet av koliforme bakterier fra 89 til >200 MPN/100 mL.

I begge stasjoner er det påvist overskridelse av grenseverdien i drikkevannsforskriften (DVF) for kimtall i august og oktober. Koliforme bakterier er påvist i overflatevannet i alle måneder.



Figur 4-1. Resultater fra profilering i Hagavatent (to stasjoner) og Oslandsvatnet fra mai-oktober 2024.

Tabell 4-1. Persentiler for målinger av oksygeninnhold i bunnvann i innsjøene i sesongen 2024. Klassifisering er gjort iht. veileder 02:2018 for klarvannsjøer.

Prøvestasjon	5 persentil O_2 (mg/L)	50 persentil O_2 (mg/L)
Hagavatnet 1	7.7	10.2
Hagavatnet 2	6.2	9.0
Oslandsvatnet	1.9	4.2

Tabell 4-2. Resultater fra analyser av planteplankton. Innsjøtyper er L305.

Prøvestasjon	Dato	Status				
		Biovolum	Klorofyll a	PTI	Cyanomax	Status uten cyanomax
Hagavatnet 1	16.05.2024	1	1	0.81	1	0.9
	20.06.2024	1	1	0.88	0.99	0.94
	01.08.2024	0.79	0.89	0.97	0.92	0.91
	29.08.2024	0.79	0.8	0.99	0.91	0.89
	13.09.2024	0.98	1	0.86	1	0.92
	17.10.2024	1	1	0.84	1	0.92
Gjennomsnitt		**0.93**	**0.95**	**0.89**	**0.97**	**0.91**
Hagavatnet 2	16.05.2024	1	1	0.87	1	0.93
	20.06.2024	0.73	1	0.7	1	0.78
	01.08.2024	0.71	0.89	0.87	0.91	0.84
	29.08.2024	0.66	0.8	0.77	0.94	0.75
	13.09.2024	0.8	1	0.51	1	0.71
	17.10.2024	1	1	0.62	1	0.87
Gjennomsnitt		**0.82**	**0.95**	**0.72**	**0.98**	**0.81**
Oslandsvatnet	16.05.2024	0.35	0.61	0.86	1	0.67
	20.06.2024	0.77	0.66	0.93	1	0.82
	01.08.2024	1	0.96	0.84	1	0.91
	29.08.2024	1	1	0.68	1	0.84
	13.09.2024	1	0.76	0.67	1	0.77
	17.10.2024	0.76	0.96	0.46	1	0.66
Gjennomsnitt		**0.81**	**0.83**	**0.74**	**1.00**	**0.78**

Tabell 4-3. Resultater fra analyser av mikrobiologiske parametere i Hagavatnet og Oslandsvatnet fra mai-oktober 2024. Grenseverdier i drikkevannsforskriften (DVF) (17) er vist til høyre. Grenseverdiene gjelder produsert vann til drikkevannsabonnenter og legges ikke til grunn for å vurdere kjemisk eller økologisk tilstand.

Lokalitet	Parameter	Enhet	Dato						Grense DVF
			16.5.	20.6.	1.8.	21.8.	19.9.	17.10.	
Hagavatnet 1	Kimtall 22°C	cfu/ml	39	43	77	140	47	210	100
	E. coli	MPN/100 ml	<1	<1	<1	3	<1	<1	0
	Koliforme	MPN/100 ml	1	95	200	170	>200	>200	0
Hagavatnet 2	Kimtall 22°C	cfu/ml	19	60	69	150	67	170	100
	E. coli	MPN/100 ml	<1	<1	<1	2	2	2	0
	Koliforme	MPN/100 ml	3	>200	>200	>200	>200	>200	0
Oslandsvatnet	Kimtall 22°C	cfu/ml	16	88	96	780	110	150	100
	E. coli	MPN/100 ml	<1	8	<1	62	11	5	0
	Koliforme	MPN/100 ml	4	170	<200	<200	<200	89	0

4.2 Resultater for vannkjemi

Figur 4-2 til Figur 4-11 viser sammenstilte resultater fra analyser av vannkjemiske parametere (analyser av mikroplast og PFAS er beskrevet i egne kapitler).

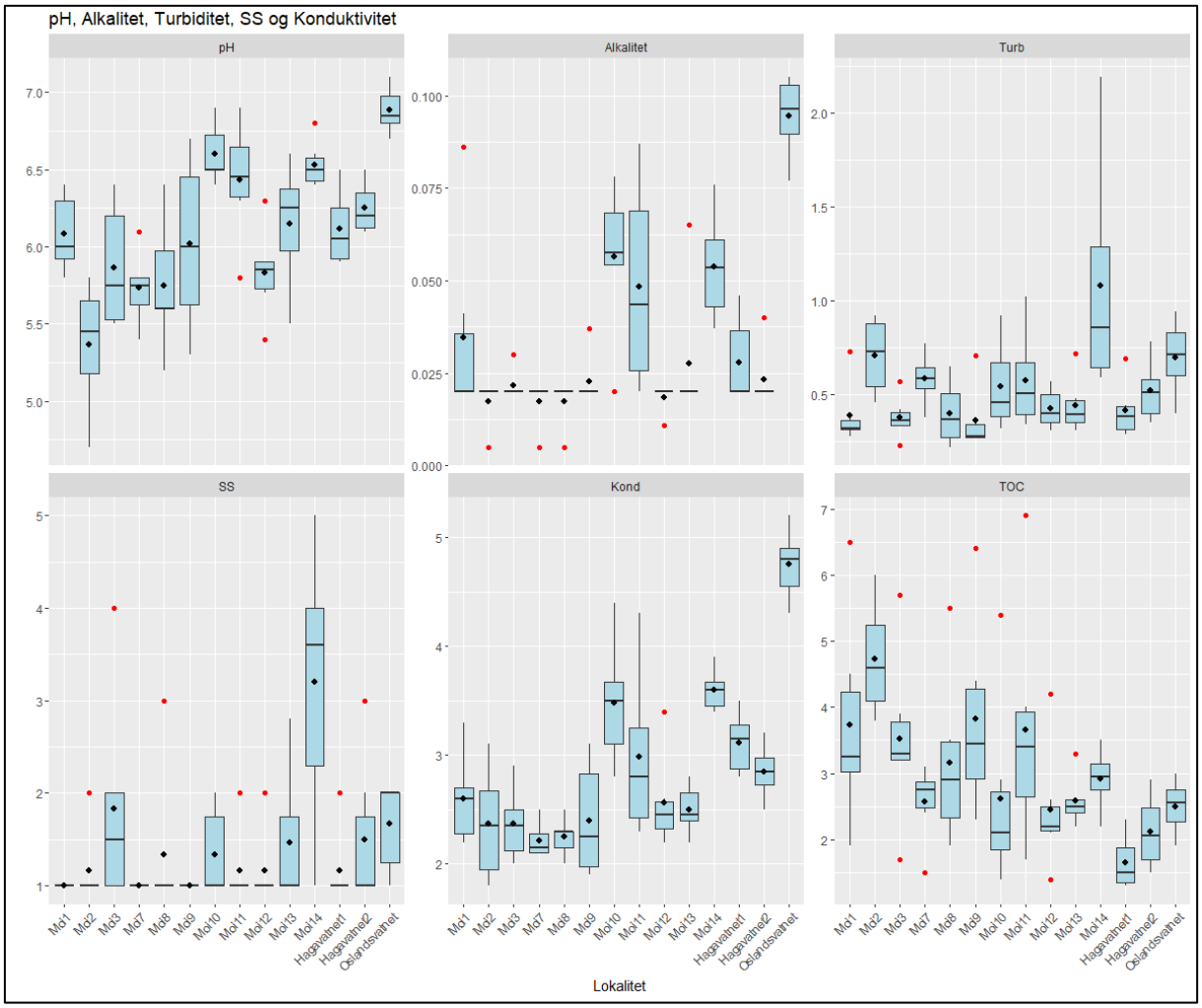
Vannkvaliteten kan generelt beskrives som ionefattig med lav bufferevne. pH er svakt sur, der de aller fleste verdiene ligger mellom 5,6 og 6,6. Oslandsvatnet har noe høyere pH og innhold av nitrogen enn de andre vannforekomstene. For vanntypen R202d, som gjelder for vannforekomstene utenom Ogna med tilløpsbekker, er nedre grense for god tilstand mht pH 5,6. pH for Moi2 er dermed i moderat tilstand, men resterende målinger av pH i samme vannforekomst er i god tilstand. pH i Ogna er også i god tilstand, men i to stasjoner i tilløpsbekkene (Moi7 og Moi8) er pH ca. 5,7 og i moderat tilstand for vanntypen R105. Labilt aluminium er en forsuringsparameter, men viser jevnt over relativt gode verdier. Moi 2 og Moi 3 viser imidlertid et noe forhøyet nivå av labilt aluminium og er i moderat tilstand.

Resultatene for Fuglestadåne (vanntype R105), som ble undersøkt i 2025, viser en forventet vannkjemi, basert på resultatene fra 2024. pH, hovedioner, næringssalter og prioriterte metaller varierer innenfor samme spenn som i stasjonene som ble undersøkt i 2024, dvs. ionefattig vann med lav bufferevne. Det er påvist en nitrogenverdi i moderat tilstand i stasjonen MEL2, rett nedstrøms utløpet av Kartavatnet. Resultatene tyder på at nitrogeninnholdet øker mellom innløp og utløp av vannet, men utover det ene resultatet for tot-N er øvrige målinger av næringssaltene i svært god og god tilstand. I Vann-nett er Fuglestadåne oppstrøms anadromstrekning klassifisert i moderat økologisk tilstand mht. innholdet av tot-P. Stasjonene MEL1 og MEL2 ligger høyt oppe i nedbørsfeltet, og økte nivåer av tot-P ser ikke ut til å gjøres seg gjeldende i dette vassdragsavsnittet. Innholdet av arsen og prioriterte metaller er i svært god og god tilstand.

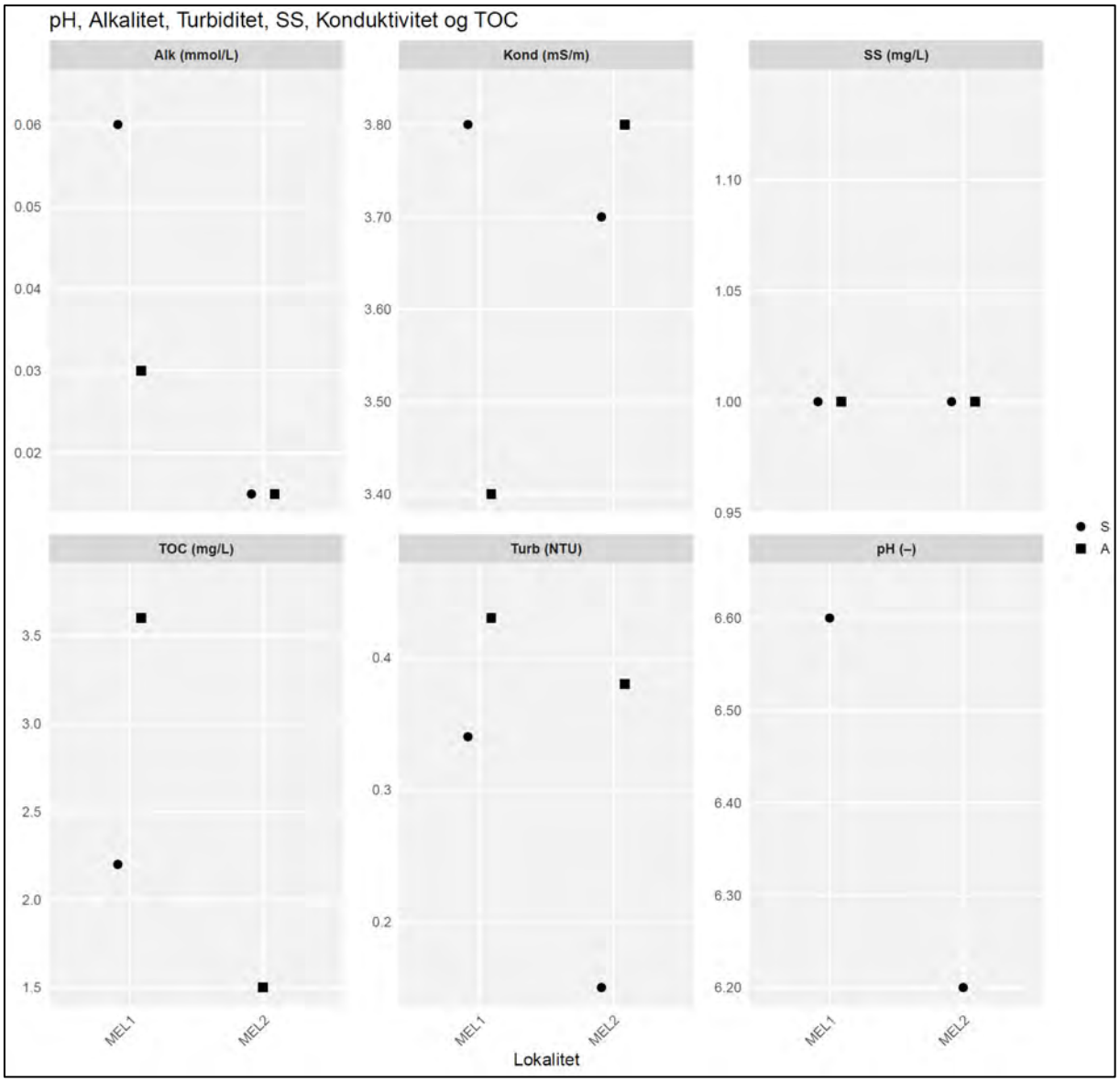
Innholdet av de prioriterte og vannregionspesifikke metallene er i god og svært god tilstand i alle stasjoner som er undersøkt i 2024 og 2025.

Når det gjelder næringssalter, skiller Moi 10 seg ut med nitrogeninnhold i dårlig tilstand. Resultatene skyldes denne stasjonenes nærhet til dyrket mark.

Av innsjøene er det observert noe mer næringsstoffer i Oslandsvatnet enn i Hagavatnet. Oslandsvatnet er i moderat tilstand mht. nitrogen, mens fosforinnholdet er i god tilstand. I Hagavatnet er både nitrogen og fosfor i god tilstand, noe som samsvarer godt med resultatene for planteplankton.



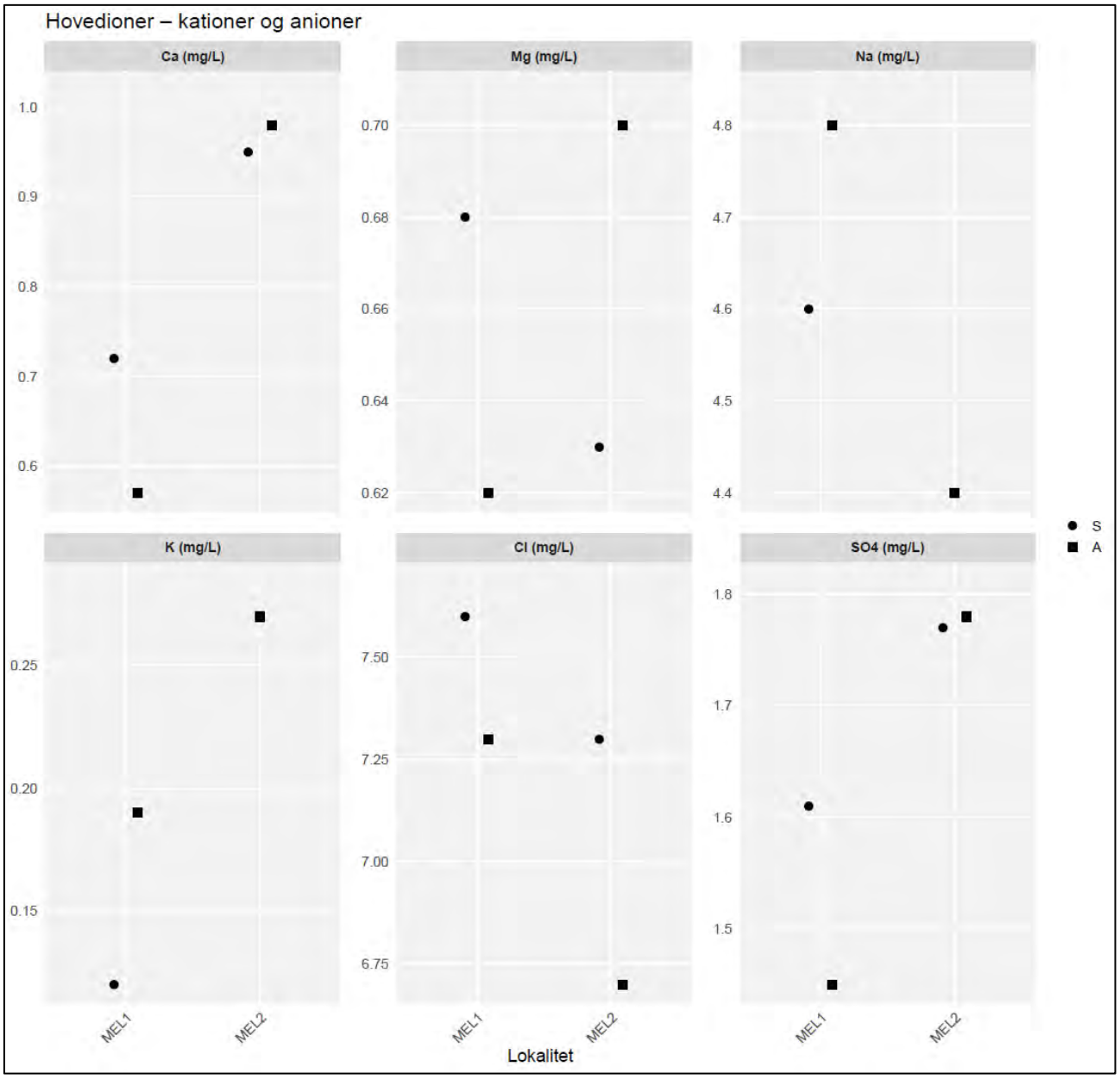
Figur 4-2. Boksplott for parametere som forteller om generell vannkvalitet for stasjoner som ble undersøkt i 2024 (Moifjellet). Median = streker, gjennomsnitt = sorte punkter og avvikende verdier = røde punkter.



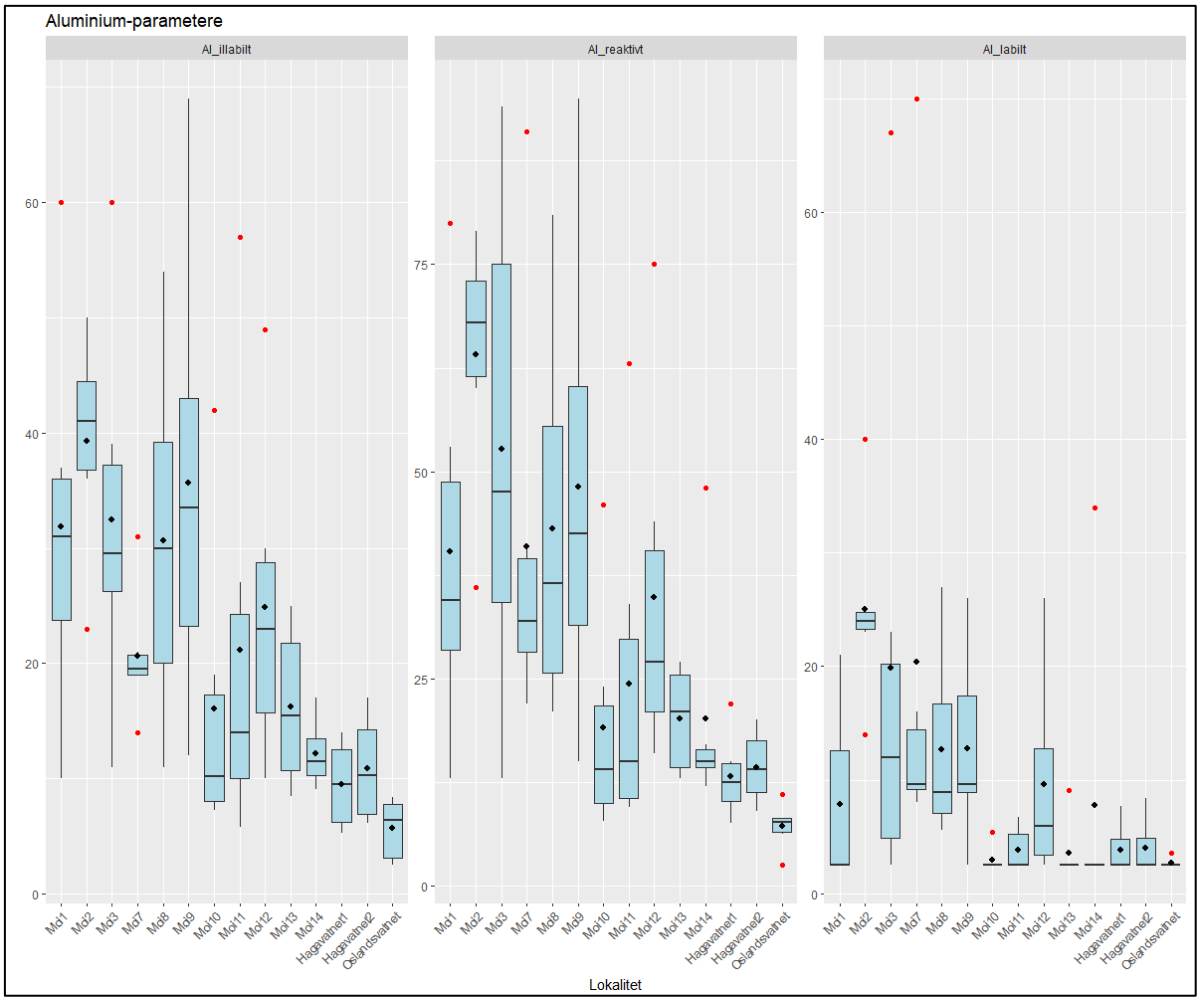
Figur 4-3. Plott for parametere som forteller om generell vannkvalitet for stasjoner som ble undersøkt i 2025 (Mellomstrand). S = spring / vår. A = autumn / høst.



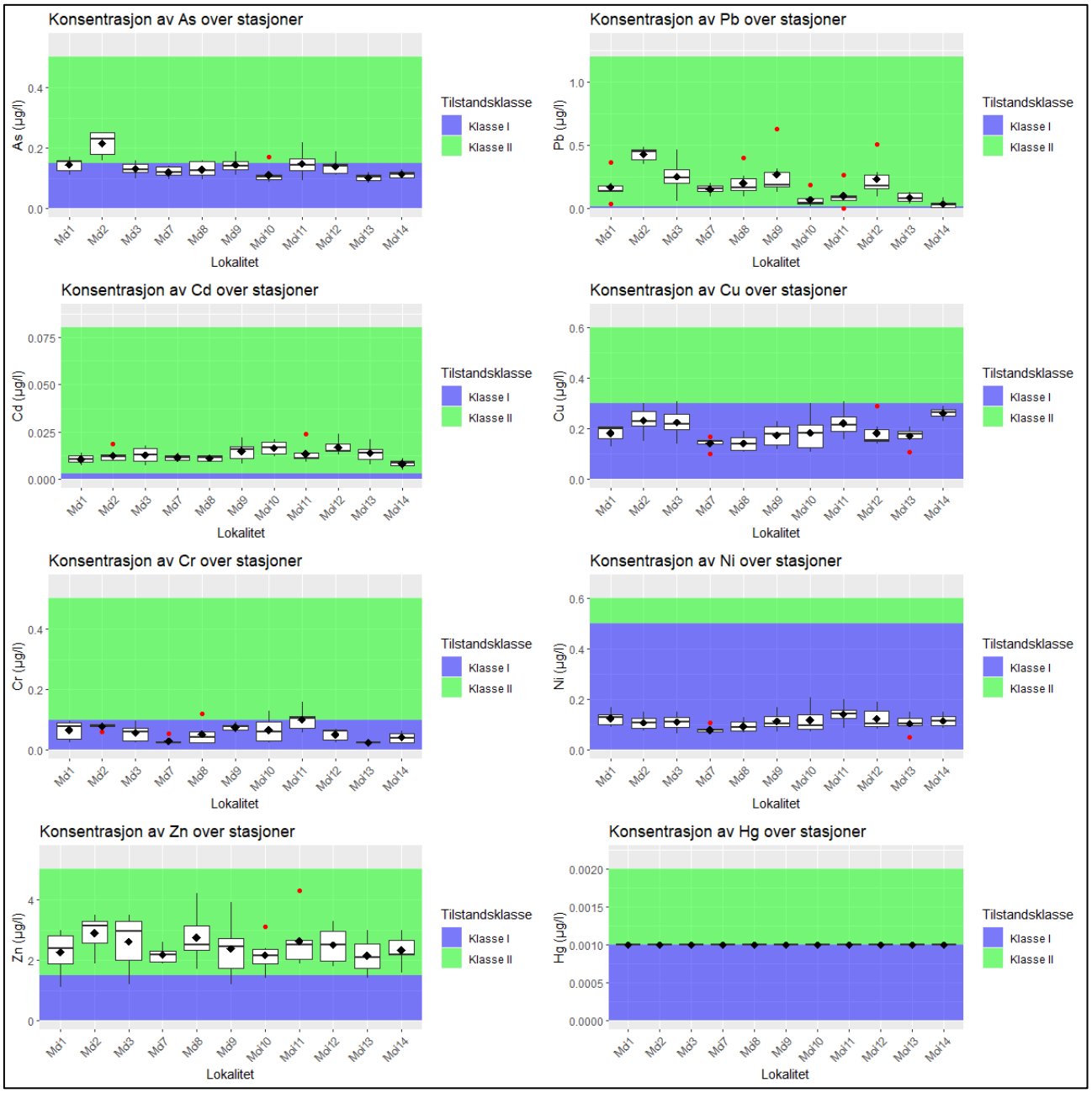
Figur 4-4. Boksplott for hovedioner. Median = streker, gjennomsnitt = sorte punkter og avvikende verdier = røde punkter.



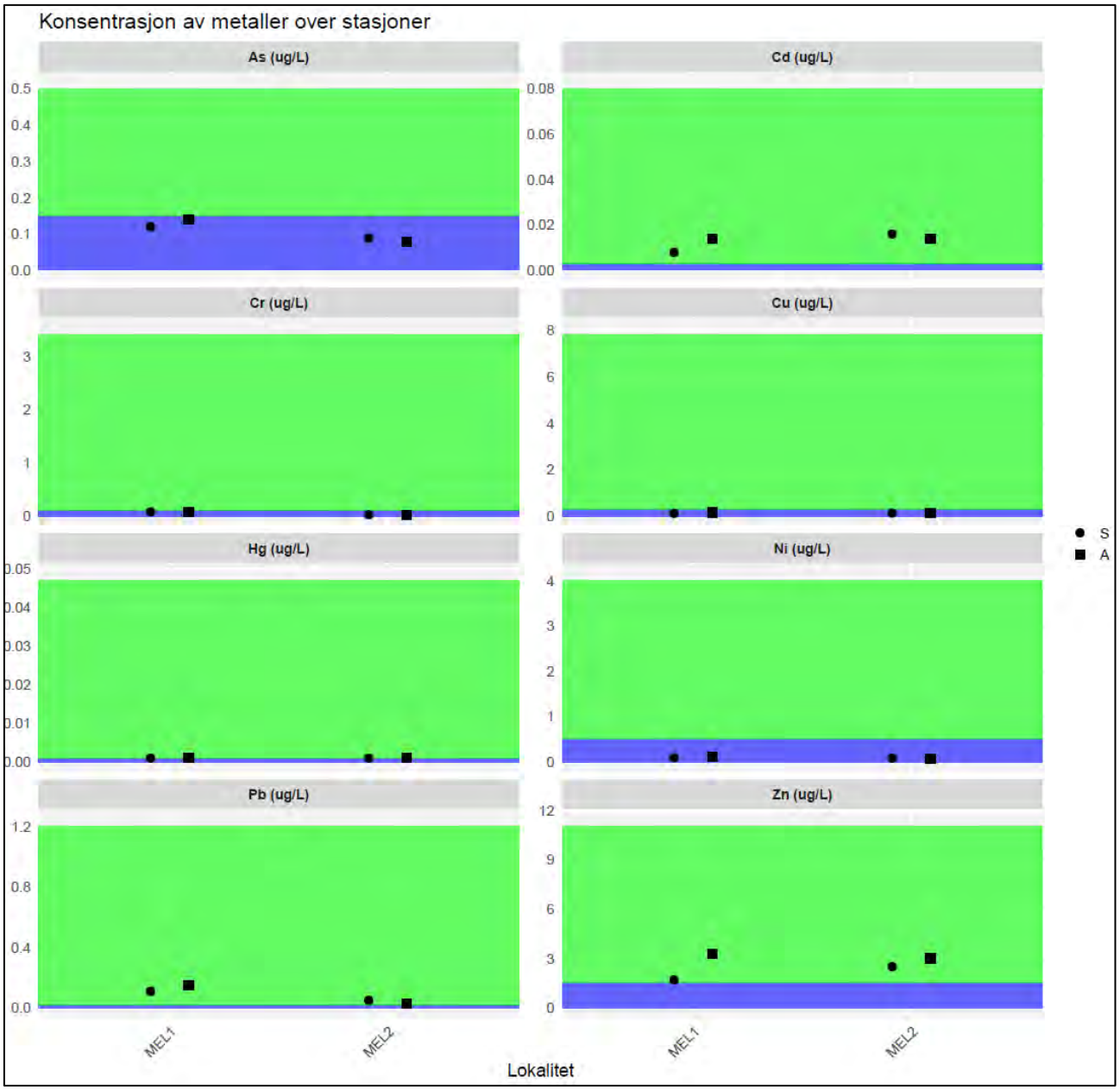
Figur 4-5. Plott for hovedioner for stasjoner som ble undersøkt i Fuglestadåne i 2025. S = spring / vår. A = autumn / høst.



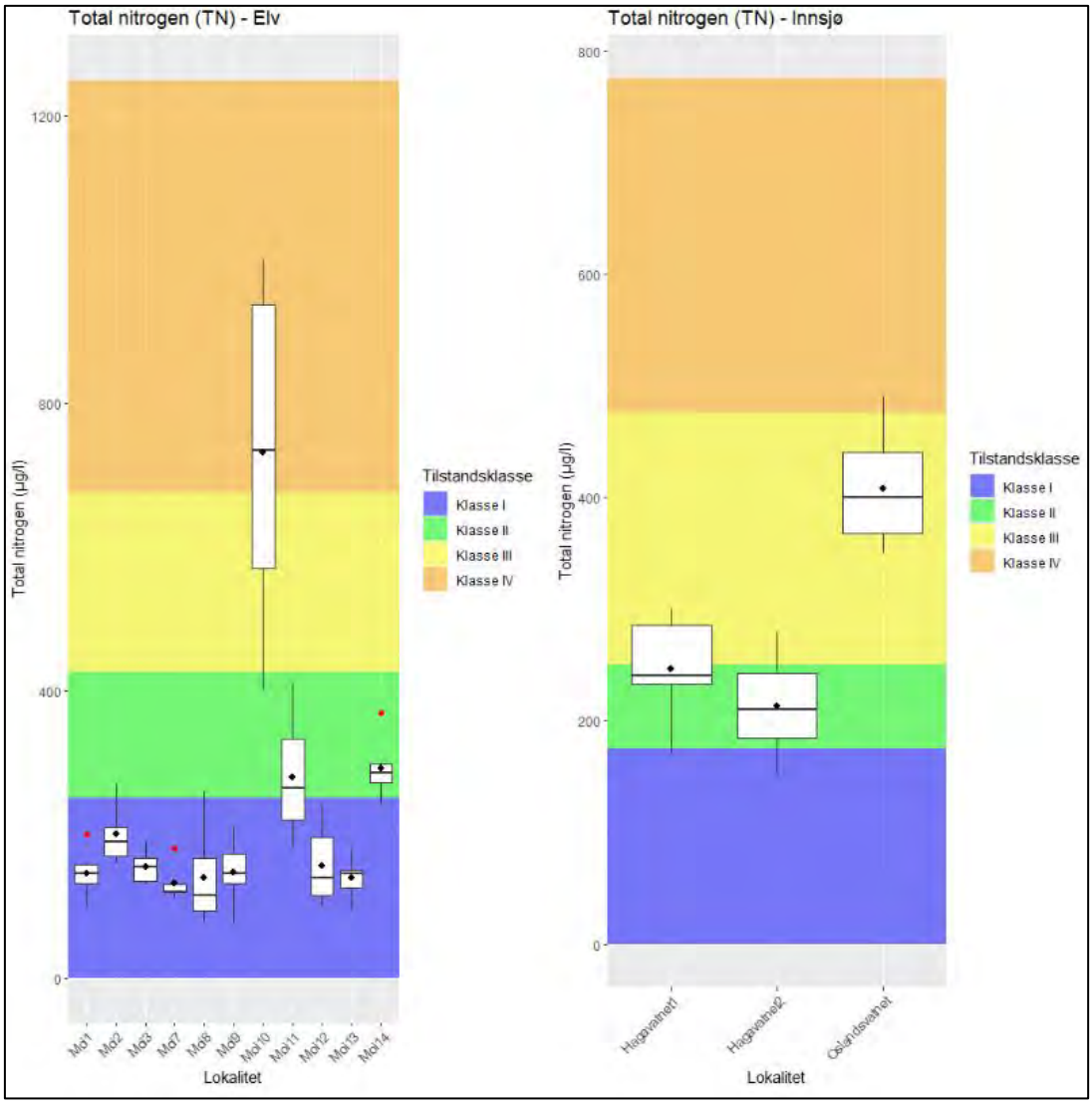
Figur 4-6. Boksplott for aluminiumsparametere. Median = streker, gjennomsnitt = sorte punkter og avvikende verdier = røde punkter.



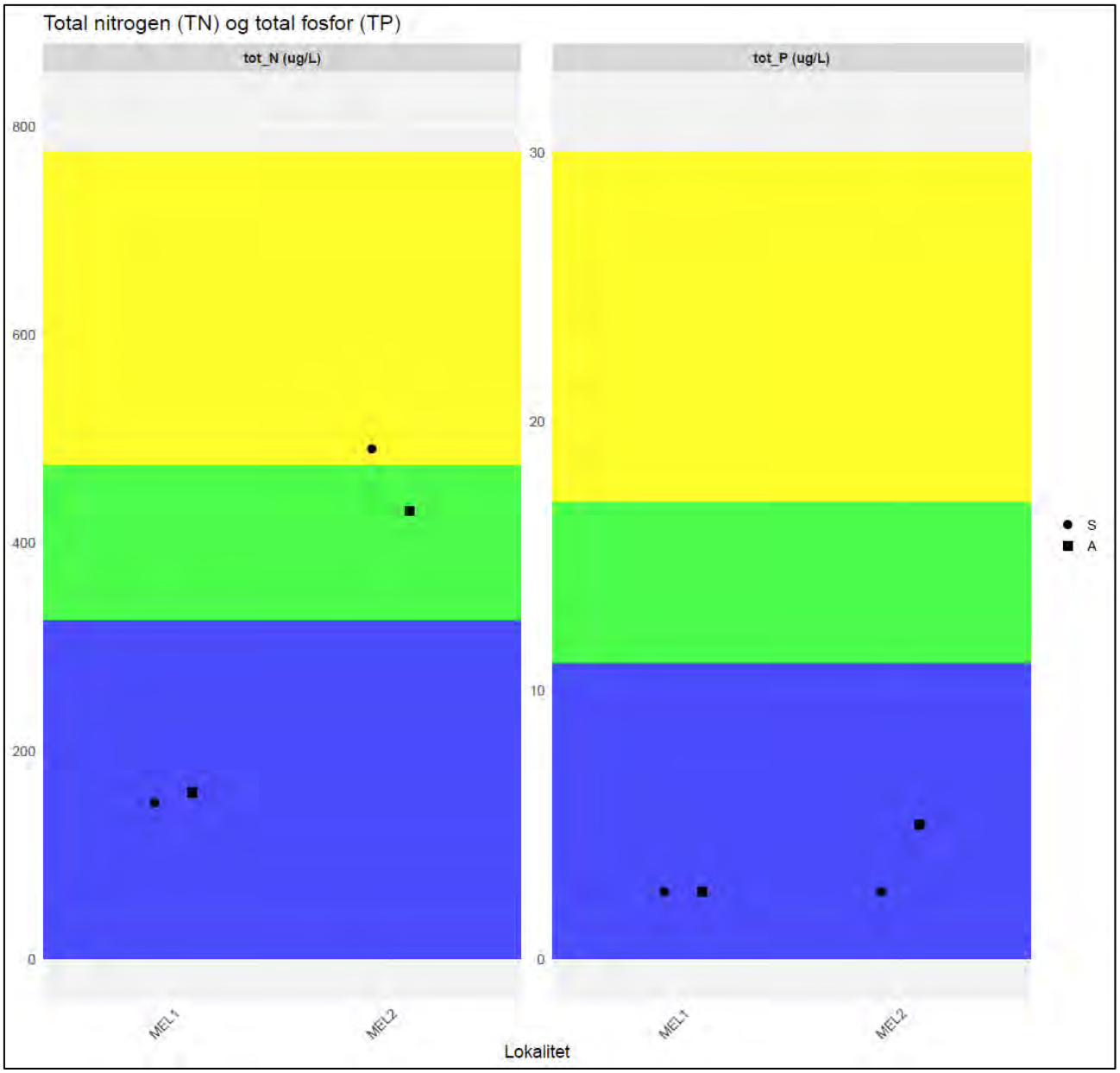
Figur 4-7. Boksplott for Miljødirektoratets prioriterte og vannregionspesifikke metaller i bekker/elver. Median = streker, gjennomsnitt = sorte punkter og avvikende verdier = røde punkter. Bakgrunnsfargene viser tilstandsklasser er fra veileder M-608.



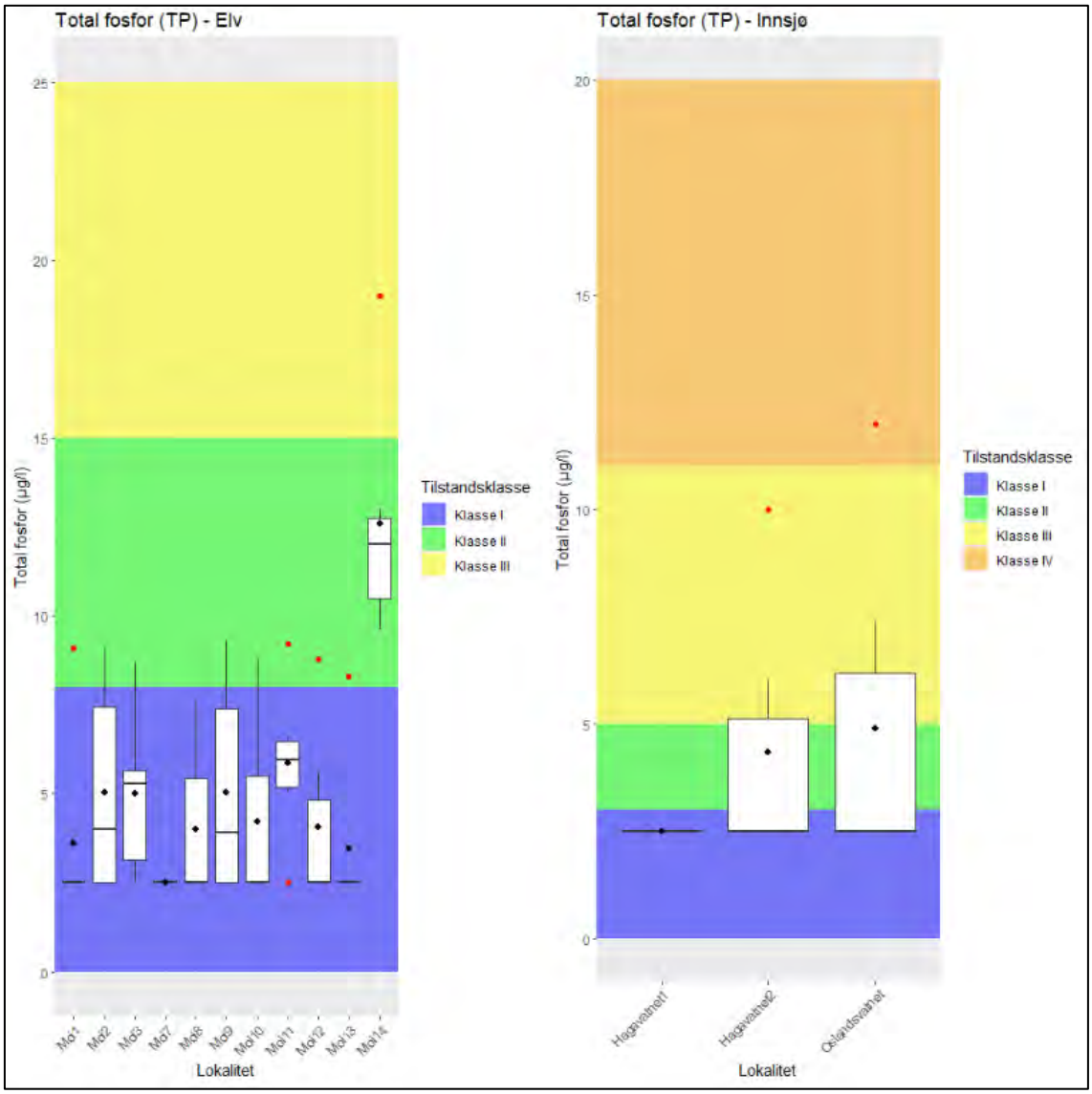
Figur 4-8. Plott for Miljødirektoratets prioriterte og vannregionspesifikke metaller fra Fuglestadåne i 2025. S = spring / vår. A = autumn / høst. Bakgrunnsfargene viser tilstandsklasser fra veileder M608.



Figur 4-9. Boksplott for totalnitrogen i elv/bekk og innsjøer. Median = streker, gjennomsnitt = sorte punkter og avvikende verdier = røde punkter. Bakgrunnsfargene viser tilstandsklasser fra veileder 02:2018.



Figur 4-10. Plott for tot-N og tot-P i stasjoner som ble undersøkt i Fuglestadåne i 2025. S = spring / vår. A = autumn / høst. Bakgrunnsfargene viser tilstandsklasser fra veileder 02:2018



Figur 4-11. Boksplott for totalfosfor i elv/bekk og innsjøer. Median = streker, gjennomsnitt = sorte punkter og avvikende verdier = røde punkter. Bakgrunnsfargene viser tilstandsklasser fra veileder 02:2018.

4.3 Resultater fra analyser av mikroplast og bisphenol A

Tabell 4-4 viser resultater fra analyser av mikroplast og bisphenol A i tre stasjoner, der Moi 1 ligger i den nordre delen av planområdet. Moi13 og Moi14 ligger rett sør for planområdet, i nedslagsfeltet som drenerer til Hagavatnet.

Tabell 4-4. Resultater fra analyser av mikroplast og bisphenol A i tre stasjoner i nedslagsfeltet til planområdet.

Plasttype	**Enhet**	**Prøvestasjon**		
		Moi 1	**Moi 13**	**Moi 14**
Polyetylen (PE)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2
Polypropylene (PP)	µg/L	21,9	12,8	11,8
Polystyren (PS)	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1
Akrylnitril-butadien-styren (ABS)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2
Polymetylmetakrylat (PMMA)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2
Polykarbonat (PC)	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Polyvinylklorid (PVC)	µg/L	<3,0	<3,0	<3,0
Polyetylentereftalat (PET)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2
Polyamid 6 (PA6)	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1
Polyamid-6,6 (PA 66)	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Sum kvantifiserte polymere	µg/L	21,9	12,8	11,8
Polyurethane (PU)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5
Bisphenol	**Enhet**	**Moi1**	**Moi13**	**Moi14**
Bisphenol A	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1

4.3.1 *Resultater for mikroplast*

Det er ikke påvist innhold av polykarbonatplast eller polyuretaner, som er de vanligste plasttypene i turbinvinger.

Av de elleve plasttypene som ble analysert, er det kun påvist innhold av polypropylen. Konsentrasjoner er målt mellom 11,8 og 21,9 µg/L.

Det foreligger ikke grenseverdier for mikroplast, og det er vanskelig å vurdere betydningen av et gitt tall for en plasttype. Mikroplast blir målt både som antall biter i forskjellige størrelsesfraksjoner pr. et prøvevolum og på vektbasis. Det bemerkes at prøvene fra Moifjellet kun representerer tre analyser fra én prøverunde med et lite vannvolum fra stikkprøvetaking, og at resultatene derfor har stor usikkerhet.

Polypropylen (PP) har en rekke bruksområder, inkludert tekstiler, emballasje og bygningsmaterialer. Så vidt Multiconsult er kjent med, benyttes de ikke i større vindmøller, bl.a. fordi egenskapene til PP endres for mye med temperaturendringer.

I tekstilindustrien er PP populære i sportsklær og andre typer tøy hvor fukttransport er viktig (18). Polypropylenfibre har lav tetthet og flyter på vann. Flere studier har vist at mikroplast spres med vind, og f.eks. har NIVA rapportert at PP, PVC og PET er målt som de dominerende vindavsatte plasttypene både på Birkenes og Svalbard (19). Det er vanskelig å konkludere sikkert med årsaken til at PP ble påvist. Feil under analyse eller ev. kontaminering under prøvetaking kan heller aldri utelukkes fullstendig.

4.3.2 *Resultater for bisphenol A*

I vannforskriften regnes bisphenol A som et vannregionsspesifikt stoff, og har en miljøkvalitetsstandard på 1,5 µg/L, målt som årlig gjennomsnitt i ferskvann (AA-EQS-verdi[3]).

[3] AA-EQS = annual average - environmental quality standard, dvs. aritmetisk årsgjennnomsnitt for et stoff. Årsgjennomsnittet skal ikke medføre negative virkinger ved kronisk eksponering. AA-EQS tilsvarer tilstandsklasse II / god tilstand i veileder M608/2016.

Resultatene er lavere enn rapporteringsgrensen på 0,1 µg/L. Innholdet av bisphenol A i disse prøvene var dermed >15 ganger lavere enn miljøkvalitetsstandarden, og prøvestasjonene er i god tilstand mht. bisphenol A.

4.4 Resultater fra analyser av PFAS

Tabell 4-6 Tabell 4-7 viser resultater fra analyser av PFAS-forbindelser i vann og jord i tre stasjoner på Moifjellet og i tre referansestasjoner.

Vannprøver

I alle stasjoner er det påvist innhold av PFOS og i Moi1 er det påvist PFHxS så vidt over kvantifiseringsgrensen (LOQ).

Av PFAS-forbindelsene er det kun PFOA og PFOS som har grenseverdier i vannforskriften. Miljøkvalitetsstandarden for PFOA i ferskvann er 9,1 µg/L som årlig gjennomsnitt (7). Klassegrenser for PFOS i ferskvann er gitt i veileder M-608, der bakgrunnsverdi er fullstendig fravær av PFOS, øvre grense for god tilstand er 0,00065 µg/L (0,65 ng/L) og øvre grense for moderat tilstand er 36 µg/L. Som resultatene viser, er det påvist PFOS i moderat tilstand i alle undersøkte stasjoner. Det er ikke signifikant forskjell på gjennomsnittene av PFOS mellom referansestasjonene og stasjonene på Moifjellet (5 % konfidensnivå, p = 0,12, ensidig t-test). Det bemerkes at statistisk testing på så få observasjoner har betydelig usikkerhet.

Det er ikke ennå fastsatt grenseverdi for PFAS i norsk drikkevann. Under revisjon av EUs drikkevannsdirektiv ble det satt en grenseverdi på 100 ng/L for summen av 20 PFAS. De nye grenseverdiene for PFAS i drikkevannsdirektivet gjelder ikke før 2026 (20). Folkehelseinstituttet har vurdert at sum 4 PFAS på 2 ng/L vil gi helsemessig trygg eksponering, når EFSAs tålegrense for sum 4 PFAS legges til grunn.

Alle resultater er godt under grensen for summen av 20 PFAS. Moi1, Moi13 og Ref.2 er over FHIs anbefaling på 2 ng/L for summen av 4 PFAS.

Jordprøver

Tabell 4-5 gir en beskrivelse av jordprøvene som ble tatt på Moifjellet og i referansestasjonene, samt beskrivelse av terreng ved prøvetakingsstasjonene. Utvalgte bilder er vist i vedlegg 1.

Tabell 4-5. Beskrivelse av jordprøver som ble analysert for innhold av PFAS.

Prøvestasjon	Beskrivelse av jordprøve	Beskrivelse av terreng
Moi 1	Mørk brun jord med mye organisk materiale/ humus	Hellende terreng like nord for stasjon i bekk
Moi 13	Mørk brun jord med mye organisk materiale/ torv/ humus	Svakt hellende terreng like vest for stasjon i bekk
Moi 14	Lys brun jord med sand, grus og organisk materiale/ humus	Svakt hellende terreng like nord for stasjon i bekk
Ref.1	Mørk brun jord med mye organisk materiale/ torv/ humus	Relativt bratt skråning like nordøst for stasjon i bekk, ovenfor et beiteområde
Ref.2	Mørk brun jord over lys brun sand med mye organisk materiale/ torv/ humus. Lyng	Relativ slakt terreng ca. 1 km sør for stasjon i bekk
Ref.3	Mørk brun jord med mye organisk materiale/ torv/ humus	Relativt bratt skråning like nordøst for stasjon i bekk, ovenfor et beiteområde

Det er påvist åtte forskjellige PFAS-forbindelser i jordprøvene. Med unntak av PFHxS, som er lavere enn LOQ i Moi14 og Ref.1, er det de samme PFAS-forbindelsene som påvises i alle prøvene.

I forurensningsforskriften kapittel 2 angis det en normverdi for PFOS i jord på 0,1 mg/kg (100 µg/kg) (21). Et forslag om å endre normverdien for PFOS til 2 µg/kg ligger ute på høring (22), men tidspunkt for en eventuell endring er ikke kjent. I innspill til høringen er det blitt trukket frem usikkerheter. En viktig usikkerhet er konsentrasjoner av PFOS i jord utenfor områder med betydelig forurensningskilder, bl.a. hvordan den foreslåtte normverdien på 2 µg/kg vil være når den sammenlignes med konsentrasjoner som finnes i slike områder pga. diffus PFOS-forurensning.

Resultatene i Tabell 4-7 overholder både gjeldende og foreslått normverdi i alle prøver. Det er ikke signifikant forskjell på summen av påvist PFAS mellom stasjonene på Moifjellet og referansestasjonen. P-verdien, inkl. sum av ½ LOQ, er 0,47, og uten ½ LOQ er den 0,28 (5 % konfidensnivå, ensidig t-test).

Vurdering

Det bemerkes at resultatene for PFAS kun er basert på én analyserunde og at grunnlaget for å vurdere forskjeller i resultater mellom planområdet og referanser er relativt svakt.

Resultatene viser likevel det som forventes utfra kjent kunnskap om PFAS-spredning; PFAS gjenfinnes så å si overalt, ettersom stoffene spres globalt og medfører diffus forurensning. Dette skyldes bl.a. stoffegenskaper som gjør at PFAS spres med flere transportveier, som f.eks. atmosfærisk transport, regn, partikkelavsetning og havstrømmer.

I 2024 publiserte Earthresque en rapport som redegjør for PFOS-nivåer i jord i områder som er diffust forurenset (23). For PFOS lå medianverdier på 0,1-0,3 µg/kg TS, men med konsentrasjoner opp til 2 µg/kg TS. Resultatene for PFOS i jord fra Moifjellet og referansestasjonene ligger innenfor dette intervallet.

I området rundt Moifjellet er det flere vindkraftverk. Det er ikke knyttet substansielle mistanker til PFAS-tilførsler fra vindkraftverk, selv om muligheten kanskje ikke kan utelukkes fullstendig. Ifølge en rapport fra den danske Miljøstyrelsen (24) vil mistanken i så fall være knyttet til urenheter i produksjonen eller spormengder i tilsetningsstoffer i turbindblader, og da i mengder som ikke krever registering etter REACH-regelverket. I Miljøstyrelsens studie ble det påvist PFAS i svært lave nivåer i utlekkingstester på nedknust materiale fra turbinblader på deponi. Resultatene ble imidlertid vurdert som nokså usikre av forfatterne. Det bemerkes at analyseresultater fra nedknust materiale ikke kan overføres direkte til en driftssituasjon, der turbinbladene i all hovedsak er intakte og utlekkingspotensialet vil være svært mye lavere.

Tabell 4-6. Resultater fra analyser av 35 PFAS-forbindelser i vann.

Parameter	Enhet	Prøvestasjon					
		Moi1	Moi13	Moi14	Ref.1	Ref.2	Ref.3
Perfluorbutansulfonat (PFBS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	ng/l	0,32	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	ng/l	5,7	5,4	1,5	0,87	3,8	0,73
Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorbutansyre (PFBA)	ng/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Perfluorpentansyre (PFPeA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorheksansyre (PFHxA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorheptansyre (PFHpA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluoroktansyre (PFOA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluornonansyre (PFNA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluordekansyre (PFDeA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluordodekansyre (PFDoA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluortridekansyre (PFTrA)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Perfluortetradekansyre (PFTA)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	ng/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluornonansulfonat (PFNS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Sum PFAS 4 (EU EFSA)	ng/l	6,0	5,4	1,5	0,87	3,8	0,73
Sum PFAS (SLV 11)	ng/l	6,0	5,4	1,5	0,87	3,8	0,73
Sum PFAS	ng/l	6,0	5,4	1,5	0,87	3,8	0,73
Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	ng/l	6,0	5,4	1,5	0,87	3,8	0,73
Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	ng/l	6,0	5,4	1,5	0,87	3,8	0,73

Tabell 4-7. Resultater fra analyser av 35 PFAS-forbindelser i jordprøver. Verdier over LOQ er markert med fete typer. PFOS har normverdi i forurensningsforskriften, og alle resultater er lavere enn denne.

Parameter	Enhet	Prøvestasjon					
		Moi1	Moi13	Moi14	Ref.1	Ref.2	Ref.3
4:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
6:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
8:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
HPFHpA (7H-Perfluorheptansyre)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PF-3,7-DMOA (Perfluor-3,7-dimetyloktansyre)	µg/kg TS	<0,80	<1,8	<0,50	<0,53	<0,67	<0,60
PFDA (Perfluordekansyre)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PFBA (Perfluorbutansyre)	µg/kg TS	**0,51**	**1,1**	**0,18**	**0,28**	**0,29**	**0,46**
PFBS (Perfluorbutansulfonat)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	0,052
PFDoDA (Perfluordodekansyre)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PFTrDA (Perfluortridekansyre)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PFDS (Perfluordekansulfonat)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
PFHpA (Perfluorheptansyre)	µg/kg TS	**0,17**	**0,52**	**0,057**	**0,096**	**0,15**	**0,28**
PFHpS (Perfluorheptansulfonat)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
PFHxA (Perfluorheksansyre)	µg/kg TS	**0,11**	**0,31**	<0,030	**0,054**	**0,12**	**0,042**
PFHxDA (Perfluorheksansyre)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
PFHxS (Perfluroheksansulfonat)	µg/kg TS	**0,14**	**0,33**	<0,030	<0,032	**0,059**	**0,11**
PFNA (Perfluornonansyre)	µg/kg TS	**0,15**	**0,38**	**0,081**	**0,11**	**0,11**	**0,28**
PFOA (Perfluoroktansyre)	µg/kg TS	**0,80**	**3,0**	**0,089**	**0,21**	**0,90**	**1,0**
PFOS (Perfluoroktylsulfonat)	µg/kg TS	**0,82**	**1,5**	**0,25**	**0,25**	**0,57**	**0,92**
PFOSA (Perfluoroktansulfonamid)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PFPeA (Perfluorpentansyre)	µg/kg TS	**0,11**	**0,18**	**0,035**	**0,065**	**0,097**	**0,099**
PFTeDA (Perfluortetradekansyre)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
PFUnDa (Perfluorundekansyre)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
EtFOSA (N-etylperfluoroktansulfonamid)	µg/kg TS	<0,32	<0,69	<0,20	<0,22	<0,27	<0,24
EtFOSAA (N-etylperfluoroktansulfonamid)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
EtFOSE (N-etylperfluoroktansulfonamidetanol)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
MeFOSAA (N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
MeFOSE (N-metylperfluoroktansulfonamidetanol)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
MeFOSA (N-metylperfluoroktansulfonamid)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
FOSAA (Perfluoroktansulfonamid-HAc)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PFPeS (Perfluorpentansulfonat)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PFNS (Perfluornonansulfonat)	µg/kg TS	<0,32	<0,69	<0,20	<0,22	<0,27	<0,24
PFUnDS (Perfluoundekansulfonat)	µg/kg TS	<1,6	<3,5	<1,0	<1,1	<1,4	<1,2
PFDoDs (Perfluordodekansulfonat)	µg/kg TS	<1,6	<3,5	<1,0	<1,1	<1,4	<1,2
PFTrDS (Perfluortridekansulfonat)	µg/kg TS	<1,6	<3,5	<1,0	<1,1	<1,4	<1,2
Sum PFAS4 inkl. 1/2 LOQ	µg/kg TS	1,9	5,2	0,44	0,59	1,6	2,3
Sum PFAS 4 eksl. LOQ	µg/kg TS	1,9	5,2	0,42	0,57	1,6	2,3
Sum PFAS inkl. 1/2 LOQ	µg/kg TS	7,0	16	3,4	3,9	5,8	6,4
Sum oppgitte PFAS eksl. LOQ	µg/kg TS	2,8	7,3	0,69	1,1	2,3	3,2
Tørrstoff	%	37,6	17,5	76,1	57,1	45,4	50,3

4.5 Resultater fra bunndyrundersøkelser

Tabell 4-8 viser klassifisere resultater for bunndyranalyser fra vår og høst 2024, og Tabell 4-9 viser resultater fra 2025. Analyserapporter fra Pelagia Nature and Environment AB i vedlegg 3. Resultatene for RAMI-indeksen i Tabell 4-8 og Tabell 4-9 er klassifisert etter vannforekomstenes vanntype. Figur 4-12 og Figur 4-13 viser oversikt over antall EPT-taxa ved de ulike stasjonene for 2024 og 2025.

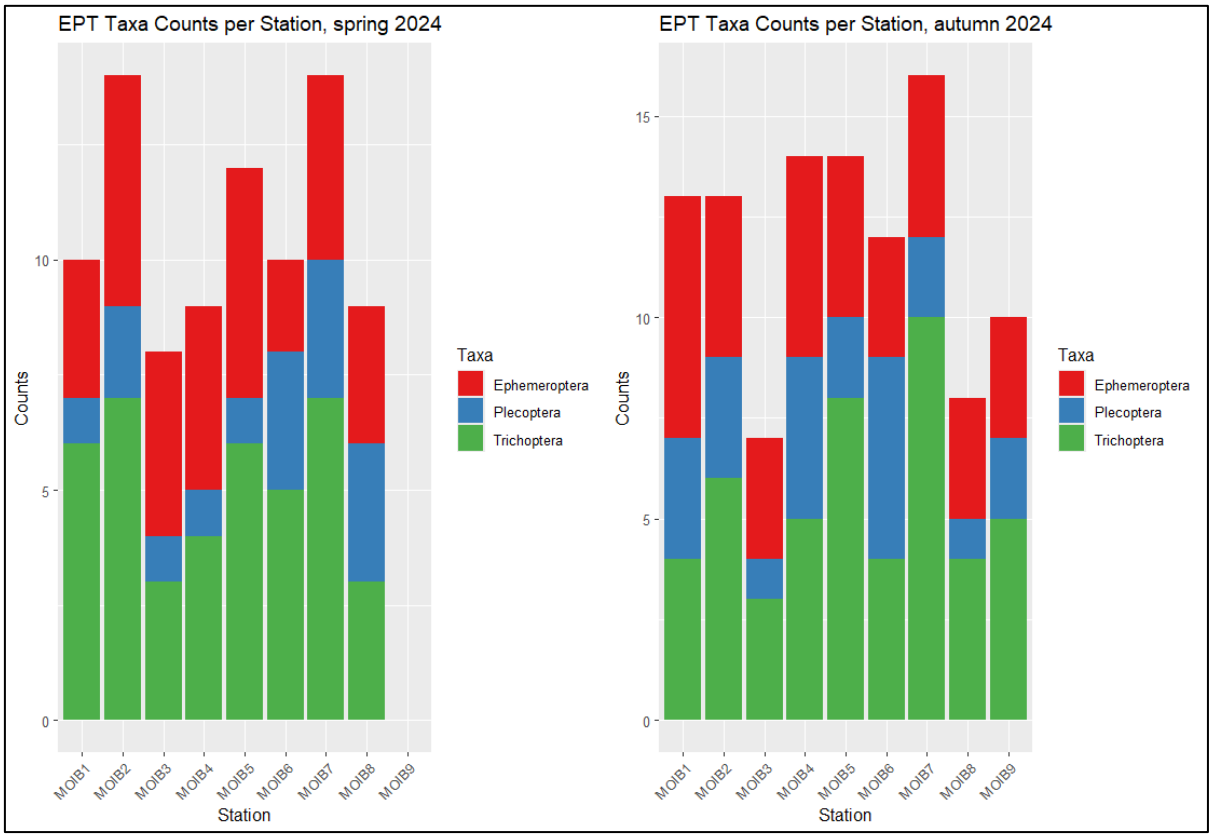
Tabell 4-8. Resultater fra analyser av bunndyr vår og høst 2024. EPT-taxa angir de tre viktigste akvatiske insektsordnene: Ephemeroptera (døgnflue), Plecoptera (steinflue) og Trichoptera (vårfluer). RAMI = river acidification macroinvertebrate index. ASPT = average score per taxon. Stasjonene er gitt samlet klassifisering basert på årsgjennomsnittet i de to høyre kolonnene.

Stasjon	Antall individer		Antall taxa		Antall EPT-taxa		RAMI-indeks		ASPT-indeks	
	Vår 2024	Høst 2024	Vår 2024	Høst 2024	Vår 2024	Høst 2024	Vår 2024	Høst 2024	Vår 2024	Høst 2024
MoiB1	2595	756	17	18	10	9	3,66	4,00	5,50	6,00
MoiB2	5306	3074	19	18	10	11	4,14	4,05	5,64	6,13
MoiB3	1250	9780	14	11	7	7	2,57	2,56	6,18	6,40
MoiB4	901	6452	11	18	4	11	2,00	2,55	5,29	6,25
MoiB5	1204	1221	18	19	8	12	3,11	3,16	5,92	6,21
MoiB6	1595	651	14	17	9	12	5,39	3,76	5,83	6,31
MoiB7	4893	1776	24	27	15	17	5,75	4,44	6,50	6,26
MoiB8	1374	1238	15	17	9	10	7,03	4,45	5,56	6,14
MoiB9*	-	355	-	16	-	11	-	3,60	-	6,29

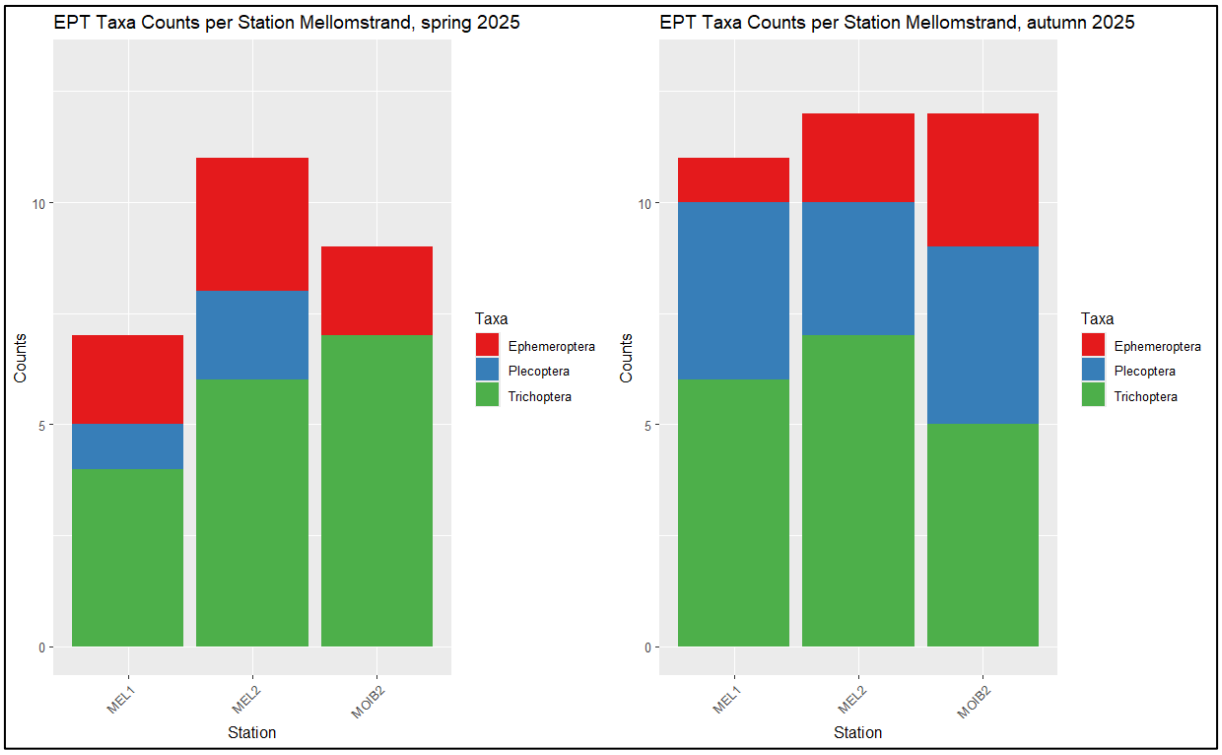
*Kun prøvetatt høsten 2024.

Tabell 4-9. Resultater fra analyser av bunndyr vår og høst 2025. EPT-taxa angir de tre viktigste akvatiske insektsordnene: Ephemeroptera (døgnflue), Plecoptera (steinflue) og Trichoptera (vårfluer). RAMI = river acidification macroinvertebrate index. ASPT = average score per taxon. Stasjonene er gitt samlet klassifisering basert på årsgjennomsnittet i de to høyre kolonnene.

Stasjon	Antall individer		Antall taxa		Antall EPT-taxa		RAMI-indeks		ASPT-indeks	
	Vår 2025	Høst 2025	Vår 2025	Høst 2025	Vår 2025	Høst 2025	Vår 2025	Høst 2025	Vår 2025	Høst 2025
MoiB2	3130	2821	17	20	9	12	4,36	4,42	5,20	6,27
MEL1	3106	2919	10	18	7	11	2,38	3,45	6,71	6,07
MEL2	5462	735	15	17	11	12	5,34	4,94	6,30	6,08



Figur 4-12. Oversikt over antall EPT-taxa ved stasjoner MOIB1-MOIB9, vår og høst 2024. Kilde: Multiconsult.



Figur 4-13. Oversikt over antall EPT-taxa ved stasjoner MEL1-2 og MOIB2, vår og høst 2025. Kilde: Multiconsult.

4.6 Resultater fra undersøkelser av fisk

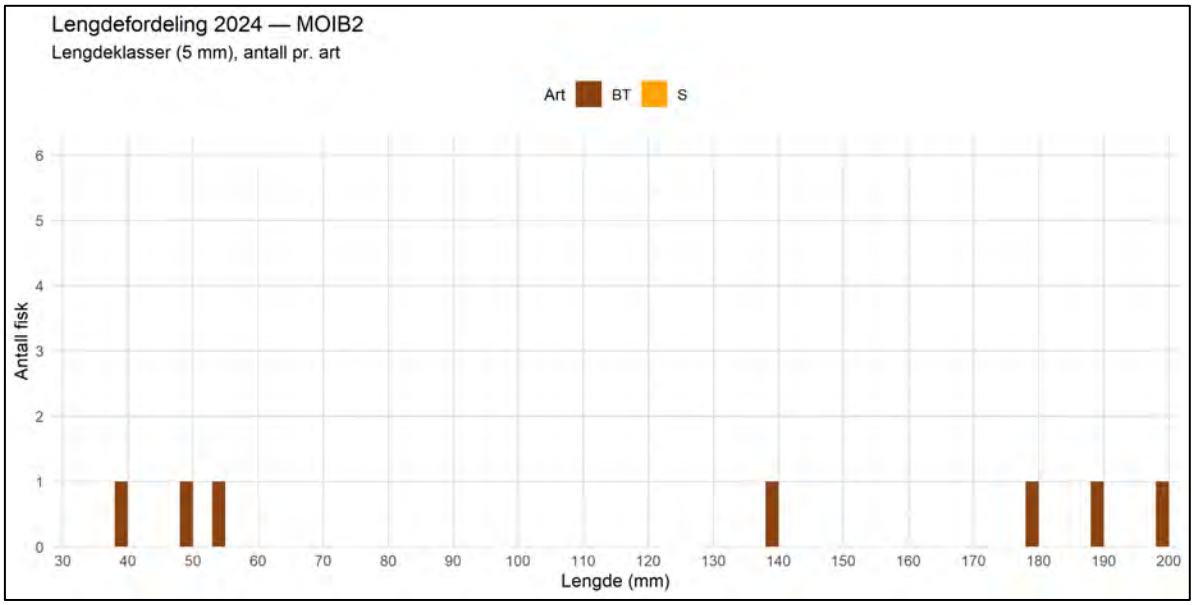
4.6.1 *Stasjon MoiB2*

I oktober 2024 ble det gjennomført el-fiske i stasjonen MoiB2 (Figur 4-14), hvor det ble gjort fangst av ni ørret. Det ble gjort fangst av 0+ ørret og >1+ ørret, samt ørreter mellom 14 og 22 cm (Figur 4-15). Flere av de store ørretene var gyteklare, og det ble derfor kun gjennomført ett overfiske.

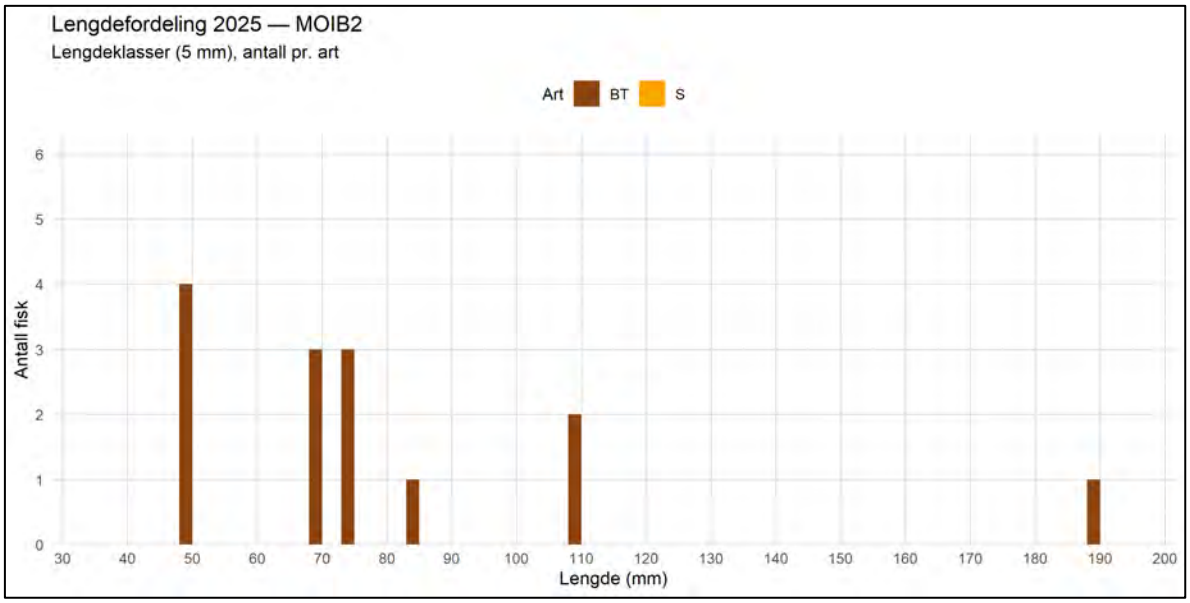
I oktober 2025 resulterte el-fisket i fangst av 14 ørret, ved to gangers overfiske. Det ble gjort fangst av alle årsklasser i 2025.



Figur 4-14. MoiB2. Foto: Rakel Bjørngaard, 24.10.2024



Figur 4-15. Lengdeforedeling av ørret fanget ved el-fiske i MoiB2, 23.10.2024. Fravær av ørret i størrelse 70-130 mm, og årsklassen 1+ (tegnforklaringen i figuren viser antall laksefisk, der BT = ørret, S = laks).



Figur 4-16. Legefordeling av ørret fanget ved el-fiske i MoiB2, 01.10.2025 (tegnforklaringen i figuren viser antall laksefisk, der BT = ørret, S = laks).

4.6.2 *Stasjon MoiB4*

Elfiske i MoiB4 ga ingen fangst av fisk. Figur 4-17 viser et bilde av stasjonen



Figur 4-17. MoiB4. Foto: Sunniva Buvarp, 24.10.2024

4.6.3 *Stasjon MoiB5*

Det var planlagt å gjennomføre el-fiske ved stasjonen MoiB5 (Figur 4-18). På grunn av en teknisk feil med anodestangen ble det likevel ikke gjennomført el-fiske ved denne stasjonen. Det ble imidlertid fanget to ørreter i håven ved bunndyrprøvetaking, i størrelsen 100-130 mm.



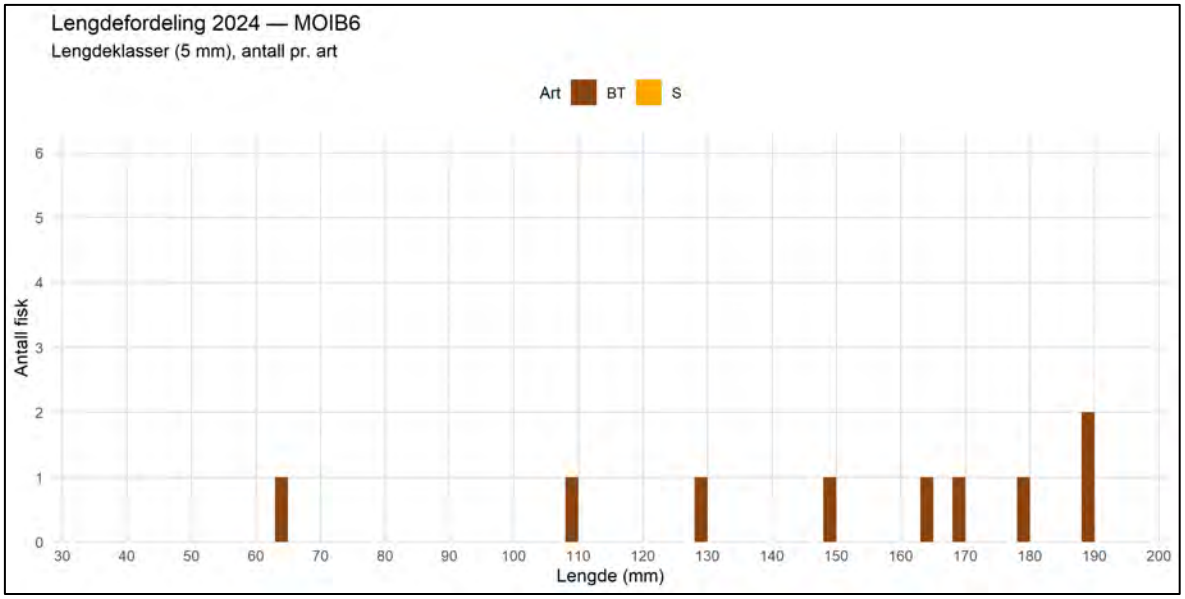
Figur 4-18. MoiB5. Til venstre: sett mot nedstrøms. Til høyre: sett mot oppstrøms. Foto: Sunniva Buvarp, 23.10.2024

4.6.4 ***Stasjon MoiB6***

Under elfiske i MoiB6 (Figur 4-19) ble det observert svært mye fisk i årsklasser >1+. Kun et fåtall av disse fiskene ble fanget, da det ikke er ønskelig å forstyrre gyting. Lengdefordelingen på fisk som ble fanget er vist i Figur 4-20



Figur 4-19. MoiB6. Til venstre: Sett mot nedstrøms. Til høyre: sett oppstrøms. Foto: Sunniva Buvarp, 23.10.2024



Figur 4-20. Lengdeforedeling av ørret fanget ved el-fiske i MoiB6, 23.10.2024 (tegnforklaringen i figuren viser antall laksefisk, der BT = ørret, S = laks).

4.6.5 *Stasjon MoiB8*

I MoiB8 ble det gjort fangst av både ørret og laks (Figur 4-22). Stasjonen ble overfisket to ganger. Se oversikt over art og lengde i Tabell 4-10 og lengdefordeling av fisk i Figur 4-23. Fisketettheten er 30,08 laksefisk /100 m^2, eller 22,5 laks/100 m^2 og 8 ørret/100 m^2.



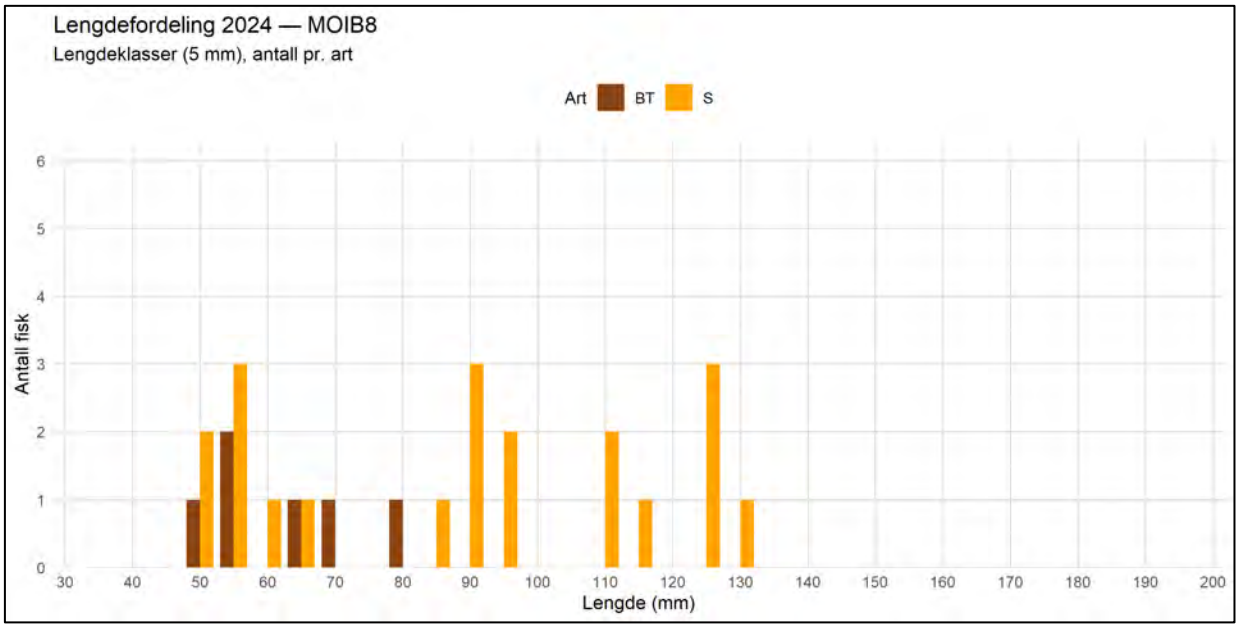
Figur 4-21. MoiB8. Bilde tatt mot oppstrøms, ved start av el-fiske. Foto: Rakel Bjørngaard, 22.10.2024



Figur 4-22. Til venstre: laks, til høyre: ørret. Foto: Rakel Bjørngaard, 22.10.2024

Tabell 4-10. Lengder og art fanget ved el-fiske på stasjon MOIB8, 22.10.2024. R1=overfiske 1, R2= overfiske 2, Ø=ørret, L=laks.

R1	**Art**	Ø	Ø	Ø	Ø	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	Lengde (mm)	65	79	70	50	90	130	116	124	125	89	57	53	85	95	58	56	65	50	50
R2	**Art**	Ø	Ø	L	L	L	L	L												
	Lengde (mm)	55	54	110	110	95	125	90												



Figur 4-23. Lengdeforedeling av laksefisk (laks og ørret) fanget ved elfiske, 22.10.2024 (tegnforklaringen i figuren viser antall laksefisk, der BT = ørret, S = laks).

4.6.6 *Stasjon MoiB9*

I stasjon MoiB9 ble det gjort fangst av en ørret på 135 mm. Figur 4-24 viser et bilde av stasjonen. Det ble også observert en ørret som ikke ble fanget, anslått å være i størrelsen 120-130 mm.



Figur 4-24. MoiB9, sett mot nedstrøms. Foto: Sunniva Buvarp, 23.10.2024

4.6.7 *Stasjon MEL1*

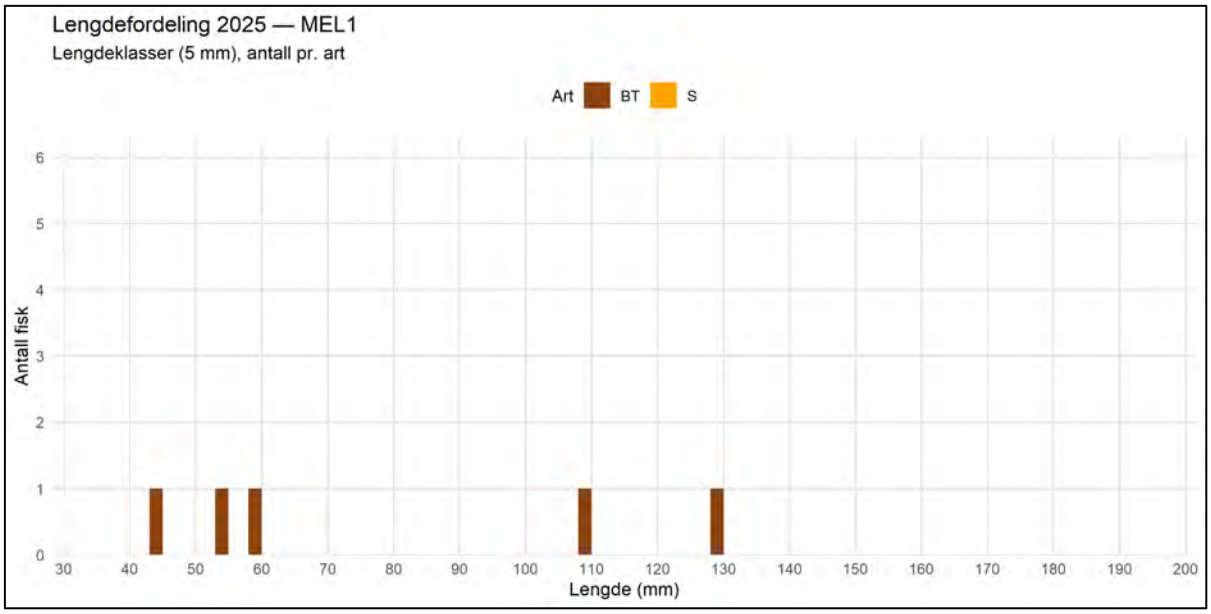
MEL1 ble el-fisket i oktober 2025. El-fisket resulterte i fangst av fem fisk. Det ble i tillegg observert flere fisk av størrelsen >130 mm. Det ble gjort fangst av ungfisk, både 0+ og >1+. Oversikt over lengder er vist i Tabell 4-11. Bilde av stasjonen er vist i Figur 4-25.

Tabell 4-11. Art og lengde på fisk fanget på MEL1, 1. oktober 2025.

Art	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
Lengde i mm	130	110	45	50	60



Figur 4-25. Stasjon MEL1. Foto: Sunniva Buvarp, 15. mai 2025.



Figur 4-26. Lengdefordeling av laksefisk (laks og ørret) fanget ved elfiske ved stasjon MEL1, 1.10.2025 (tegnforklaringen i figuren viser antall laksefisk, der BT = ørret, S = laks).

4.6.8 *Stasjon MEL2*

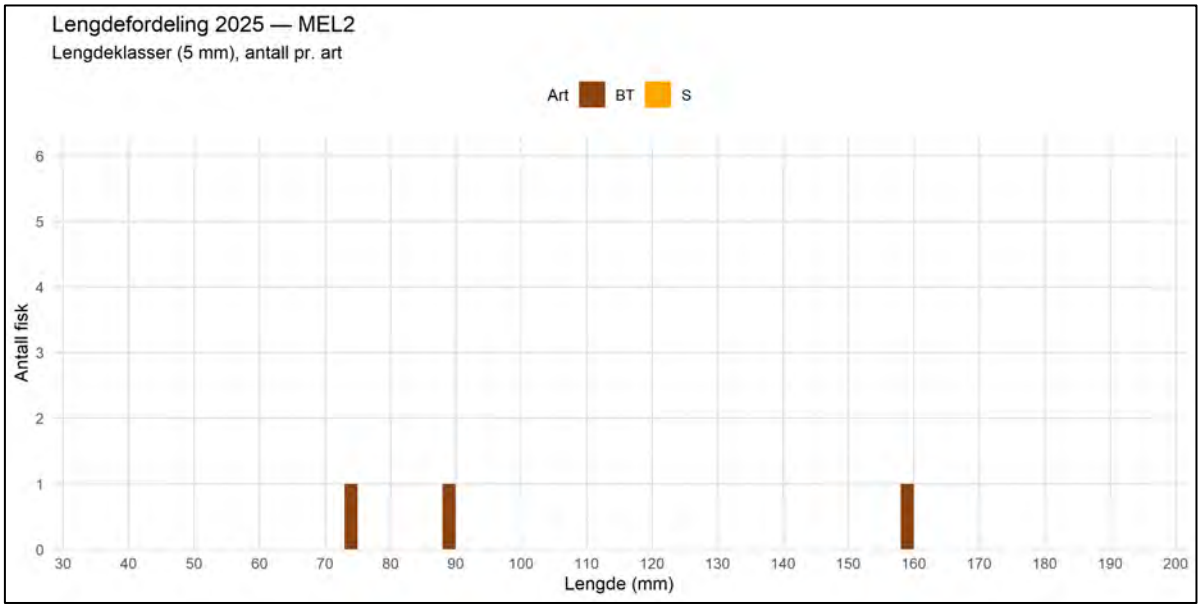
MEL2 ble el-fisket oktober 2025. Elfisket resulterte i fangst av tre fisk. Det ble i tillegg observert flere fisk i størrelsen 90-130 mm. Det ble el-fisket er areal på 50 m^2, på grunn av den lave fangsten ble det ikke overfisket et større areal. Det ble gjort fangst av 0+ og >1+ ved denne stasjonen. Oversikt over lengder er vist i Tabell 4-11. Bilde av stasjonen er vist i Figur 4-27.

Tabell 4-12. Art og lengde på fisk fanget på MEL2, 1. oktober 2025.

Art	Ø	Ø	Ø
Lengde i mm	130	110	45



Figur 4-27. Venstre: MEL2 i mai 2025. Høyre: MEL2 lenger oppstrøms i oktober 2025. Foto: Sunniva Buvarp, 1. oktober 2025.



Figur 4-28. Lengdefordeling av laksefisk (laks og ørret) fanget ved elfiske ved stasjon MEL2, 1.10.2025 (tegnforklaringen i figuren viser antall laksefisk, der BT = ørret, S = laks).

4.6.9 *Prøvefiske*

Prøvefisket med nordisk oversiktgarn i det svært lille vannet på Stigafjell (Figur 4-29) ga ingen fangst av fisk. Både informasjon fra grunneier og prøvefisket tyder at det er fisketomt. Grunneiere har informert om at de ikke har hatt fangst av fisk ved stangfiske i dette vannet.



Figur 4-29. Vannet på Stigafjell hvor prøvefiske er gjennomført, oktober 2024.

4.7 Elvemusling

I Statsforvalterens tillatelse til fiskeundersøkelser ble det trukket frem interesse for: «… *eventuelle observasjoner av elvemusling i øvre del Ogna eller i sidebekker til Ogna».*

Det ble tatt «stikkprøver» ved flere punkter i stasjonen MoiB8 og nedstrøms til Steinslandsbekken i 2024. Ved stikkprøvetakingen ble det brukt vannkikkert og omtrent ett minutt på hvert punkt for å forsøke å observere elvemusling. Det ble ikke gjort observasjoner av elvemusling ved stikkprøvene.

5 Oppsummering og vurdering av resultater biologiske undersøkelser

Multiconsult har gjennomført undersøkelser av fiskebestander, bunndyr og enkle elvemuslingsundersøkelser ved Moifjellet og Mellomstrand. I både 2024 og 2025 ble det gjennomført bunndyrundersøkelser i mai og oktober, samt fiskeundersøkelser i oktober. Elvemuslingsundersøkelser ble gjennomført i oktober 2024.

Resultatene fra bunndyrundersøkelser 2024 og 2025 viser en moderat til god økologisk tilstand i samtlige undersøkte vannforekomster.

RAMI-indeksen[4] tyder på forsuringspåvirking i stasjonene MoiB3, MoiB4 og MEL1, som fikk svært dårlig til dårlig tilstand både ved vår- og høstrunden (2024 for MoiB3 og 4, 2025 for MEL1). Det var lave til ingen forekomster av den forsuringsfølsomme slekten *Baetis* i disse stasjonene, som medfører dårlig tilstand på RAMI-indeksen. Det påpekes at vannforekomster i Sør-Norge ofte er utsatte for

[4] Forsuringsindeks

forsuring, og man ville forventet lignende resultater ved de andre undersøkte stasjonene også. Det kan være flere faktorer som påvirker disse resultatene, blant annet humusinnhold fra myrer, miljøforhold under prøvetaking og usikkerhet ved prøvetaking. RAMI-indeksen er beheftet med usikkerhet ved resultater av svært dårlig og dårlig tilstand, da det er tilstedeværelse av arter som bestemmer indeksen. Høy tilstedeværelse av arter medfører en høy indeksverdi og er et sikrere resultatet enn resultater med lave indeksverdier (7).

Påvirkning fra forsuring på vannforekomstene i Sør-Norge har vist seg ikke å være optimale for laksefisk. Det er likevel gjort registreringer av fisk i alle undersøkte stasjoner unntatt én, og det er registreringer av fisk i de fleste vannforekomstene på Moifjellet i artskart (25). Dette indikerer akseptable forhold for stasjonær fisk, i hovedsak ørret, i flere av vassdragene. Videre er det ved feltundersøkelsene påvist laks i Ogna oppstrøms den registrerte anadrome strekningen.

Elfiskeundersøkelsene i 2024 ble gjennomført samtidig som gyting pågikk. Dette resulterte derfor i reduserte undersøkelser for ikke å forstyrre gyteperioden. Det ble observert mye gytefisk i størrelsen 100-200 mm som ikke ble fanget. Det ble fokusert på å fange fisk av yngre årsklasser, og det ble elfisket spesifikt i områder hvor det var forventet å finne dette. Dette gjelder spesielt for stasjonene MoiB2, MoiB6 og MoiB8.

På stasjon MoiB2 ble det i 2024 fanget årsklassene 0+ og >1+, men ingen 1+. Dette kan være på grunn av konkurranse med eldre gytende fisk eller interkohort-konkurranse hvor en årsklasse utkonkurrerer en annen årsklasse. Det kan imidlertid være andre faktorer som har påvirket dette resultatet, både naturlige forhold og forhold ved utførelse av elfiske. I 2025 ble det fanget fisk av 1+ årsklassen, som var å forvente ettersom det var året før gjort fangst av 0+. Det ble i tillegg gjort fangst av 0+ og >1+ ved denne stasjonen i 2025. Fangsten av fisk for begge år er imidlertid såpass liten, at vurderinger er svært usikre.

I stasjonen MoiB6 ble det i 2024 observert svært mye gytefisk, som ikke ble fanget. Det ble kun gjennomført ett overfiske i denne stasjonen, av hensyn til pågående gyting. På denne stasjonen ble det kun gjort fangst av en 0+, og få 1+.

Stasjon MoiB8 var den største fangsten av 0+ ved alle prøvepunktene i 2024. Denne strekningen er i kart markert som ikke-anadrom, men det ble påvist laks i denne stasjonen under feltarbeidet i oktober 2024. Det ble også observert gytefisk av i størrelser ved denne stasjonen som ikke ble fanget. Disse var betydelig større enn gytefisken observert ved de andre stasjonene. På denne stasjonen var alle årsklasser til stede og jevnt representert.

I MoiB9 ble det fanget en ørret, og observert en ørret som ikke ble fanget. Disse var av årsklasse >1+.

Det konkluderes med at det er forekomster av bekkeørret i alle undersøkte bekker på Moifjellet og Mellomstrand, unntatt MoiB4. Det vurderes at stasjonene MoiB6 og MoiB8 er viktige funksjonsområder for fisk, både til gyting og oppvekst, basert på en runde med elfiske. Kulverten under veien ved stasjon MoiB2 kan fungere som vandringshinder ved lav vannføring, ellers forekom det kun naturlige vandringshindre. Innløps- og utløpsbekken (MEL1 og 2) til Kartavatnet hadde lav fangst av fisk, og undersøkelsesområdet hadde lite egnede forhold for gyting. Ved utløpet av Kartavatnet (ved MEL2) har Fuglestadåna periodevis lite vann. Bekkene og elven vurderes likevel å være viktige funksjonsområder for fisk, da dette er to av tre bekker med forbindelse til Kartavatnet. Den siste bekken går bratt gjennom terrenget og har antagelig stor deler som er utilgjengelig for fisk.

I tillegg til elfiskeundersøkelser ble det gjort observasjoner av mye fisk i Steinlandsbekken og i utløpsbekken ved Stølsvatnet, i 2024. Ved vårrunden i 2025 ble det observert fisk i myrsig planområdet for Moifjellet og Mellomstrand, Time kommune.

Under feltarbeid med vannprøvetaking er det blitt observert fisk i tilløpsbekker til Hagavatnet, det er gjort observasjoner av fisk som står i bekkene og vak i stilleflytende områder.

Den rødlistede arten ål (EN) er registrert i Hagavatn, Oslandsvatnet, Røyslandsvatnet. Kartavatnet og Ognaelva. Registreringene i Ognaelva er fra 2016, Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet er fra 1970 og 1987, mens de resterende registreringene er registrert 1918, fra Hartvig Huitfeldt-Kaas' publikasjon *Ferskvandsfiskenes utbredelse og innvandring i Norge*. Disse eldre registreringene er beheftet med usikkerhet. Ålen har vært i nedgang over de siste tiårene, på bakgrunn av blant annet utbygging av vannkraft som hindrer opp- og nedvandring.

I forbindelse med kalking av Bjerkreimsvassdraget ble flere innsjøer undersøkt i 2005. Ål ble da registrert i Bjerkreimselva og i Oslandsvatnet (26).

Det ble ikke registrert ål ved feltarbeid i Ognaelva. Det ble ikke spesifikt utført undersøkelser på åleforekomster under feltarbeid. Med såpass nye registreringer i Oslandsvatnet og Bjerkreimsvassdraget antas det forekomster av ål i området i dag også. Registreringene er også fra etter etablering av vannkraftverk i Bjerkreimsvassdraget, som indikerer vandringsmuligheter for ålen forbi vannkraftverkene. I Ognaelva er det også registrert ål i etterkant av etablering av vannkraftverk.

Det ble gjennomført enkle stikkprøver etter elvemusling i Ogna, og Steinlandsbekken, uten observasjoner. Det påpekes at undersøkelsene ble gjennomført på vanntemperatur på rundt 10 grader, dette kan påvirke hvor synlige muslingene er grusen, da de kan trekke seg lenger ned i grusen ved kjøligere vanntemperaturer. I elvemuslingbasen er det registrert elvemuslingforekomster til oppstrøms Øvrabøvatnet i Ogna (27). Stikkprøver ble gjort ned til ca. 6 km oppstrøms Øvrabøvatnet. Det er i 1997 gjennomført undersøkelser i Steinslandsbekken, men uten funn (28). Det ble heller ikke observert elvemusling i Steinslandsbekken i oktober 2024. Det konkluderes med at feltundersøkelser gjennomført i oktober 2024 underbygger eksisterende kunnskapsgrunnlag om utbredelse av elvemusling i Ognavassdraget.

Det påpekes at det for alle stasjoner, med unntak av MoiB2, er kun gjennomført en runde med elfiskeundersøkelser, som gjør at resultatene er beheftet med usikkerhet. I tillegg måtte elfisket i 2024 begrenses pga. gyteperioden, noe som antagelig påvirket fangsten av ulike årsklasser både i form av fangstinnsats og konkurranse om plasser. Under gyting er det å forvente noe større konkurranse om plasser i bekkene da voksen og gyteklar fisk kan fortrenge yngre fisk i søk om plass til gyteområder og skjulområder.

6 Oppsummering og vurdering av tilstand

Tabell 6-1 og Tabell 6-2 oppsummerer tilstanden for de undersøkte parameterne som har klassegrenser. Tilstanden er markert med fargekodene som benyttes i veileder 02:2018 (7) og M-608/2016 (29).

Tilstanden vurderes i jevnt over som god, men med en del variasjoner mellom stasjoner, også innad i samme vannforekomst.

Resultatene fra 2024 og 2025 gir ikke grunn til å overprøve tilstandsklassifiseringen i Vann-nett, men de gir et mer nyansert bilde. Innad i alle bekkefelter vil det stort sett være en viss variasjon mellom bekkestrengene og forskjellige habitater, og jamfør veileder 02:2018 benyttes prinsippet om at «verste parameter styrer».

Vassdragene i influensområdet regnes som forsuringsutsatte, men resultatene indikerer ikke spesielt store forsuringsproblemer. RAMI-indeksen for bunndyr viser overraskende gode verdier, med unntak av RAMI indeksen i MoiB3 og MoiB4. Det er ikke påvist særlig høye nivåer av labilt aluminium med

tanke på foruringsproblematikk, det er kun to av fire stasjoner i Storrsheiåna bekkefelt som er i moderat tilstand. Resterende resultater for labilt aluminium er i god tilstand.

Resultatene fra bunndyrundersøkelser viser en moderat til god økologisk tilstand i samtlige undersøkte vannforekomster. Det ble gjort registreringer av ørret i alle stasjoner unntatt én, og det er registreringer av fisk i de fleste vannforekomstene på Moifjellet i artskart. Dette indikerer akseptable forhold for stasjonær fisk, i hovedsak ørret, i de fleste vassdragene. Det ble ved feltundersøkelsene påvist laks i Ogna oppstrøms den registrerte anadrome strekningen. Det er tidligere registrert ål (EN) i innsjøene Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet innenfor influensområdet som indikerer vandringsmuligheter for ål opp Bjerkreimsvassdraget, og forhold egnet for oppvekst av ål. Det ble ved feltarbeid ikke registrert elvemusling i undersøkt strekning av Ognaelva, og det er ikke tidligere registrert i denne strekningen.

Det er ikke påvist prioriterte metaller over god tilstand i noen av stasjonene, og tilførsler av næringssalter er liten.

Resultatene fra 2024 tyder på at Hagavatnet er i god tilstand i stedet for moderat, som angitt i Vann-nett. Tilstandsklassifiseringen av Oslandvatnet i Vann-nett er basert på måling av pH fra 2011. pH ble den gang målt til 5,18, noe som gir dårlig tilstand for vanntypen. Målingene fra 2024 viser en pH på 6,84 og svært god tilstand mht. pH. Nitrogeninnholdet og O^2-innhold i bunnvannet i 2024 tilsier at Oslandsvatnet er i moderat tilstand.

Tre stasjoner (Moi1, Moi13 og Moi14) ble undersøkt for mikroplast og bisphenol A. Det ble ikke påvist plasttyper som forbindes med vindturbiner i noen av vannprøvene. Det ble heller ikke påvist bisphenol A over laboratoriets rapporteringsgrense på 0,1 µg/L. Innholdet av bisphenol A i disse stasjonene var dermed >15 ganger lavere enn miljøkvalitetsstandarden, og prøvestasjonene er i god tilstand mht. bisphenol A. Det bemerkes at prøvetakingen ble gjort ved stikkprøvetaking av små vannmengder og at resultatene har stor usikkerhet.

Det ble utført undersøkelser av PFAS i vann og jord i Moi1, Moi13 og Moi14 samt i tre referansestasjoner i regionen. Resultatene viser PFOS i moderat tilstand i vannprøvene fra alle undersøkte stasjoner. Det er ikke forskjell i tilstandsklassifiseringen av PFOS mellom referansestasjonene og stasjonene på Moifjellet. Resultatene fra jordprøver overholder både gjeldende og foreslått normverdi for PFOS i alle prøver. Resultatene viser det som kan forventes utfra kjent kunnskap om PFAS-spredning; PFAS gjenfinnes så å si overalt, ettersom stoffene spres globalt og medfører diffus forurensning.

Nivåsettingen av dagens økologiske tilstand for vannforekomstene kan diskuteres, men datagrunnlaget som er etablert gir uansett et godt underlag for å vurdere endringer under og etter en ev. utbygging. Det er samlet mye data på de aller fleste relevante parametere, noe som antagelig gjør det mulig å vurdere signifikante endringer i fremtiden. Dersom oppfølgende undersøkelser utføres likt som denne undersøkelsen vil man oppnå et særlig godt datagrunnlag.

Tabell 6-1. Oppsummering av tilstanden for de forskjellige undersøkte parameterne i elver og bekker. Tilstanden er markert med fargekodene som benyttes i veileder 02:2018. Blå = svært god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand, rød = svært dårlig tilstand.

Vannforekomst	Stasjon	Økologisk tilstand		Støtteparametere til økologisk tilstand					Kjemisk tilstand	
		Bunndyr		tot-P	tot-N	VRS*	pH	LAl	Prioriterte stoffer	PFAS
		RAMI	ASPT							
Storrsheiåna bekkefelt (ID: 027-330-R)	Moi1	-	-	3,6	146		6,0	7,8		
	MoiB1	3,83	5,75	-	-	-	-	-	-	-
	Moi2	-	-	5,0	650		5,2	25,0		-
	MoiB2	4,24	5,81	-	-	-	-	-	-	-
	MoiB3	2,57	6,29	-	-	-	-	-	-	-
	Moi3/ MoiB9	3,60	6,29	5,0	155		5,7	19,8		-
	Moi9	-	-	5,0	148		5,8	12,8		-
Innløpsbekker til Ognaelva (ID: 027-90-R)	Moi7	-	-	2,5	993		5,7	20,4		-
	Moi8/ MoiB4	2,28	5,77	4,0	140		5,6	12,7		-
	Moi10	-	-	4,2	732		6,6	3,0		-
	Moi12	-	-	4,1	156		5,8	9,6		-
Ognaelva (ID: 027-88-R)	Moi11/ MoiB8	5,74	5,85	5,9	280		6,3	3,8		-
Innløpsbekker Hagavatnet nord (ID: 027-103-R)	Moi13	-	-	3,5	139		6,0	3,6		
	Moi14/ MoiB7	5,10	6,38	12,6	292		6,5	7,8		
	MoiB5	3,14	6,07	-	-	-	-	-	-	-
	MoiB6	4,58	6,07	-	-	-	-	-	-	-
Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning (ID: 027-367-R)	MEL1	2,92	6,39	2,5	155		6,6	9,3		-
	MEL2	5,14	6,19	3,8	460		6,2	5,2		-

* VRS = vannregionsspesifikke stoffer. Disse stoffene benyttes ikke til å klassifisere kjemisk tilstand, men inngår som støtteparametere til økologisk tilstand.

Tabell 6-2. Oppsummering av tilstanden for de forskjellige undersøkte parameterne i innsjøene. Tilstanden er markert med fargekodene som benyttes i veileder 02:2018. Blå = svært god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand, rød = svært dårlig tilstand.

Vannforekomst	Stasjon / Innsjø	Økologisk tilstand			Støtteparametere			
		Plante-plankton	O^2-50 pers. (bunnvann)	Siktedyp	tot-P	tot-N	pH	LAl
Hagvatnet (ID: 027-1543-L)	Hagavatnet1	0,91	10,2	6,8	2,5	246,7	6,07	3,9
	Hagavatnet2	0,81	9,0	5,8	4,3	213,3	6,23	4,0
Oslandsvatnet (ID: 027-20546-L)	Oslandsvatnet	0,78	4,2	5,7	4,9	408,3	6,86	2,7

7 Referanser

1. **NVE.** *Utredningsprogram Moifjellet vindkraftverk.* 2024. 202309277-100.
2. —. *Fastsettelse av utredningsprogram for Mellomstrand vindkraftverk, Time kommune i Rogaland.* 2025. 202504668-37.
3. **Bjerkreim kommune.** *Planprogram for Moifjellet vindkraftverk, med forslag til utredningsprogram .* 2024. Sak 033/24.
4. **Statens vegvesen.** *Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet.* 2015. Rapport nr: 389.
5. **Multiconsult.** *KU Moifjellet vindkraftverk - Mineralressurser.* 2024. 10252119-01-RIGberg-RAP-002.
6. **NVE.** Vann-nett. [Internett] [Sitert: 10 9 2021.] https://vann-nett.no/portal/#/mainmap.
7. **Direktoratsgruppen for gjennomføring av vannforskriften.** *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifseringssystem for kystvann, grunnvann, innjsøer og elver.* 2018_rev27.10.20. Veileder 02:2018.
8. **European Commission.** *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document no. 7. Monitoring under the Water Framework Directive.* 2003. Guidance document no. 7..
9. **Miljødirektoratet.** *Eksempelsamling for tiltaksorientert overvåking.* 2018. M-997.
10. **Michigan Department of Environmental Quality.** *Soil PFAS Sampling.* 2018. 800-662-9278.
11. **Michigan Department of Environment, Great Lakes, and Energy.** *Surface Water PFAS Sampling.* 2022. 800-662-9278.
12. **Forseth, T. og Forsgren, E.** *El-fiskemetodikk Gamle problemer og nye utfordringer.* - NINA rapport 488. 74 s. : s.n., 2008.
13. **Standard Norge.** *Norsk standard NS-EN 14011:2003. Water quality - Sampling of fish with electricity.* 2003.
14. **Bohlin, T., et al.** *Electrofishing—theory and practice with special emphasis on salmonids.* s.l. : Hydrobiologia, 173, pp.9-43., 1989.
15. **Standard Norge.** *NS-EN 14757:2015. Water quality - Sampling of fish with multi-mesh gillnets.* 2015.
16. **Rosten, T.W.** *Oksygen i vann - hva er det beste for fisken?* 2009. VANN: 04_2009.
17. **LOVDATA.** Forskrift om vannforsyning og drikkevann. [Internett] [Sitert: 15 1 2025.] https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868.
18. **Store Norske Leksikon.** Polypropylen. [Internett] [Sitert: 3 12 2024.] https://snl.no/polypropylen.
19. **NIVA.** *Monitoring of microplastics in the Norwegian environment (MIKRONOR).* 2023. M-2624.
20. **Mattilsynet.** PFAS i mat, drikkevann og fôr. [Internett] [Sitert: 4 12 2024.] https://www.mattilsynet.no/mat-og-drikke/uonskede-stoffer-i-mat/miljogifter/ulike-typar-miljogifter/Pfas-i-mat-drikkevann-og-f%C3%B4r.
21. **LOVDATA.** Forurensningsforskriften kapittel 2. [Internett] [Sitert: 5 12 2024.] https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_1-2#%C2%A72-12.
22. **Miljødirektoratet.** Forslag om endring av normverdi for PFOS i vedlegg 1 i forurensningsforskriften kapittel 2. [Internett] [Sitert: 5 12 2024.] https://www.miljodirektoratet.no/hoeringer/2020/april-2020/forslag-om-endring-av-normverdi-for-pfos-i-vedlegg-1-i-forurensningsforskriften-kapittel-2-/.
23. **Earthresque.** *Konsentrasjoner av PFAS i jord påvirket av diffust spredt PFAS-forurensinng.* s.l. : NMBU – Norwegian University of Life Sciences , 2024. RCN project 310042.
24. **Miljøstyrelsen.** *Screeningsundersøgelse af udvaskning fra vindmøllevinger.* 2023. Miløprojekt nr. 2242.
25. **Artsdatabanken.** Artskart. [Internett] u.d. https://artsdatabanken.no/.
26. **NINA.** *Bjerkreimsvassdraget.*
27. —. Elvemuslingbasen . [Internett] https://kart.gislink.no/elvemusling/.
28. **Larsen, B. M. og Brørs, S.** *Elvemusling Margaritifera margaritifera i Ogna, Rogaland - Utbredelse og bestandsstatus.* - NINA Oppdragsmelding 537: 1-20. : s.n., 1998.
29. **Miljødirektoratet.** *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.* 2016. M608_ rev. 30.10.2020.

Vedlegg 1

Bilder fra feltarbeid – stasjoner for vannprøvetaking



Figur 1. Moi 1 på god vannføring i august 2024. Under befaring ble det observert ørret i bekken, og det ble elektrofisket oppstrøms denne stasjonen.



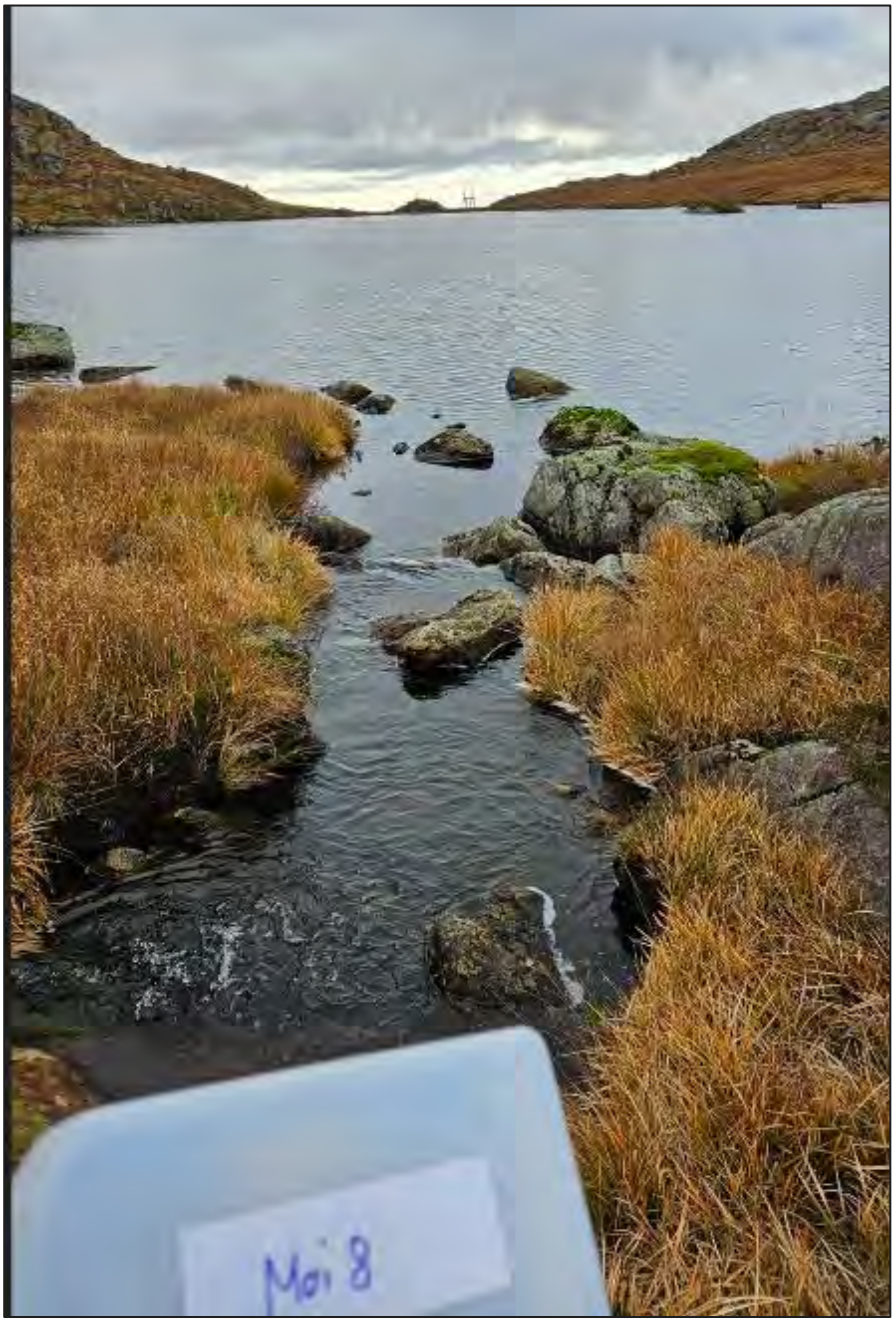
Figur 2. Moi 2 i oktober 2024. Vannet ble prøvefisket og er med stor sannsynlighet fisketomt.



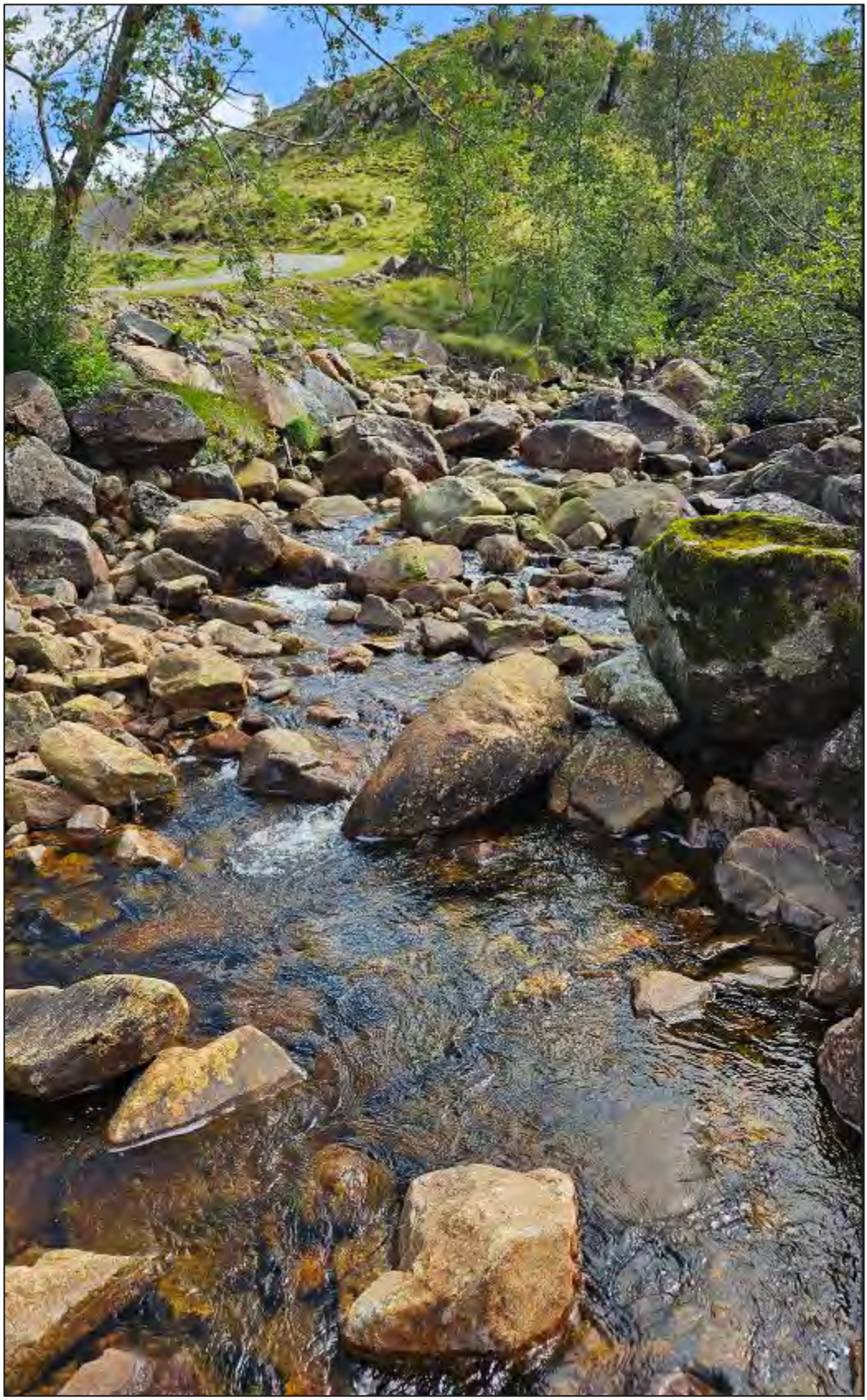
Figur 3. Moi 3 i juli 2024.



Figur 4. Moi 7 i oktober 2024. Stasjonen ligger rett oppstrøms Syltretjørn. Urdalsnipa skimtes i bakgrunnen.



Figur 5. Moi 8 i oktober 2024. Stasjonen ligger rett nedstrøms utløpsoset fra Syltretjørn.



Figur 6. Moi 9 i juli 2024. Stasjonene ligger i en fiskeførende del av bekken.



Figur 7. Moi 10 i juli 2024.



Figur 8. Moi 11 i august 2024.



Figur 9. Moi 12 i oktober 2024.



Figur 10. Moi 13 på nokså god vannføring i august 2024. Tilløpselv til Hagavatnet.



Figur 11. Moi 14 i juli 2024.



Figur 12. Moi 4 i mai 2024. Bekken ble befart og det ble tatt én vannprøve. Den ble vurdert som såpass liten og ustabil at den ble tatt ut av programmet.



Figur 13. Moi 5 i mai 2024. Bekken ble befart og det ble tatt én vannprøve. Den ble vurdert som såpass liten og ustabil at den ble tatt ut av programmet. Det ble ikke tatt bilde av Moi 6, men denne stasjonen var også i en tilsvarende bekk, og ble tatt ut av programmet.



Figur 14. MEL1 i mai 2025. Stasjonen ligger rett oppstrøms innløpet til Kartavatnet. Bekken ble befart og det ble tatt bunndyr- og vannprøver vår og høst.



Figur 15. MoiB2 i mai 2025. Det ble tatt bunndyrprøver vår og høst i både 2024 og 2025 i stasjonen.



Figur 16. MEL2 i mai 2025. Stasjonen ligger nedstrøms utløpet fra Kartavatnet.

Vedlegg 2

Analyserapporter fra Eurofins AS

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004594-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004594XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-002**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi1	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.31	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.3	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	0.086	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	6.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.77	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	140	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	6.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	48	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	10	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	13	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.040	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0073	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.82	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.13	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.61	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.096	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.1	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004595-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004595XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-003**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi2	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	5.8		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.88	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.6	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	<0.01	mmol/l	0.01		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	6.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.02	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	8.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	2.1	µg/l	2	50%	NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	210	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	16	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.8	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	23	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	36	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	14	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.25	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.44	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.23	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.24	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	0.081	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.35	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.078	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	3.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.17	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004596-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004596XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-004**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi3	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.23	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.9	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	0.030	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	6.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.67	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	5.7	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	160	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	85	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	11	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	13	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.10	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.058	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0072	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.61	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.14	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.52	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.067	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	0.011	µg/l	0.005	20%	EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.16	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004599-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004599XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-005**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi4	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	5.8		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.55	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.7	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	<0.01	mmol/l	0.01		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	2.2	mg/l	2	15%	Intern metode
b)	Klorid (Cl)	6.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.34	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	280	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	21	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	110	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	11	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	14	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.16	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.020	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.32	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.25	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.41	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	3.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.28	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004597-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004597XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-006**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi5	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	5.7		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.57	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.1	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	<0.01	mmol/l	0.01		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	6.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.63	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	2.4	µg/l	2	50%	NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	310	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
	Resultatet for TN<NOX+NH4, men innenfor måleusikkerhet.					
b)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	320	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.91	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	13	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	22	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	9.1	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.13	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.33	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.035	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.44	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Kobber (Cu), filtrert	0.11	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.49	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.15	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

-Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004598-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004598XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-007**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi6	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	5.9		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.45	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.5	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	<0.01	mmol/l	0.01		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	5.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.19	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	5.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	240	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	21	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	39	µg/l	5	30%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	10	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	20	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	10	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.21	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.017	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.23	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.35	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.063	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	3.0	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.24	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004605-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:19

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004605XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-008**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi7	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.1		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.38	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.5	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	<0.01	mmol/l	0.01		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	5.8	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.26	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	120	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	9.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	40	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	14	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	22	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	8.0	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.095	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.097	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.012	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.33	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.100	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.44	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.072	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	2.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.13	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.6	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004602-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:19

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004602XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-009**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi8	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.1		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.65	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.5	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	<0.01	mmol/l	0.01		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	3.0	mg/l	2	15%	Intern metode
b)	Klorid (Cl)	5.9	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.30	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	6.4	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	2.2	µg/l	2	50%	NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	260	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	26	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	45	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	11	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	21	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	10	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.096	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.094	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.33	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.17	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.38	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.088	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	4.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.25	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004604-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:19

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004604XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-010**	Prøvetakingsdato:	22.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi9	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.7		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.27	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.1	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	0.037	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	6.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.55	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	5.3	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	41	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	12	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	15	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.13	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.13	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0085	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.65	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.12	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	0.063	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.55	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.072	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.15	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004601-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004601XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-011**	Prøvetakingsdato:	22.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi10	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.53	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	4.4	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	0.071	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	7.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	2.11	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	6.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	2.1	µg/l	2	50%	NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	960	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	5.9	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	920	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	7.9	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	13	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	5.4	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.087	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.019	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.012	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	2.2	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.11	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	1.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.072	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.48	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	4.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004603-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:19

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004603XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-012**	Prøvetakingsdato:	22.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi11	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.7		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.55	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	4.3	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	0.077	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	7.8	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	2.03	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	5.8	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	410	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	7.9	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	370	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	5.8	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	9.7	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.094	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0093	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	1.4	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	0.059	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.94	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.12	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.60	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	5.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004600-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004600XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-013**	Prøvetakingsdato:	22.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi12	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.3		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.57	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.4	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	0.011	mmol/l	0.01	50%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	7.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	2.05	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	210	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	180	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	10	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	16	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	5.9	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.093	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.015	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.65	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.16	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	0.065	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.49	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.10	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.28	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	4.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004789-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 14.06.2024 09:41

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004789XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-014**	Prøvetakingsdato:	22.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi13	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.6		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.72	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.7	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
b)	Alkalitet	0.020	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	2.8	mg/l	2	15%	Intern metode
c)	Klorid (Cl)	5.9	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
c)	Sulfat (SO4)	1.44	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
c)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
c)	**Fosfat (PO4-P)**					
c)	Ortofosfat-P	2.0	µg/l	2	50%	NS-EN ISO 15681-2
c)	Total Nitrogen (Inline)	180	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
c)	Ammonium (NH4-N)	6.4	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
c)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	100	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
c)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
c)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
c)	Aluminium - Illabilt	8.5	µg/l	5	35%	Intern metode
c)	Aluminium - reaktivt	13	µg/l	5	30%	Intern metode
c)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
d)	Arsen (As), filtrert	0.084	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Bly (Pb), filtrert	0.039	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0079	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kalsium (Ca), direkte	0.53	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kobber (Cu), filtrert	0.11	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

d)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
d)	Magnesium (Mg), direkte	0.45	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Nikkel (Ni), filtrert	0.050	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Sink (Zn), filtrert	1.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Uran (U), direkte	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
a)	Bisfenol A	< 0.01	µg/l	0.01		Internal Method 2233
d)	Kalium (K), direkte	0.17	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Natrium (Na), direkte	3.8	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
b) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
c) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
d) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004790-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 14.06.2024 09:41

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004790XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-015**	Prøvetakingsdato:	22.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi14	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.63	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.9	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
b)	Alkalitet	0.037	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	3.2	mg/l	2	15%	Intern metode
c)	Klorid (Cl)	8.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
c)	Sulfat (SO4)	1.93	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
c)	Total Fosfor (Inline)	12	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
c)	**Fosfat (PO4-P)**					
c)	Ortofosfat-P	2.5	µg/l	2	50%	NS-EN ISO 15681-2
c)	Total Nitrogen (Inline)	370	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
c)	Ammonium (NH4-N)	25	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
c)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	250	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
c)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
c)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
c)	Aluminium - Illabilt	10	µg/l	5	35%	Intern metode
c)	Aluminium - reaktivt	14	µg/l	5	30%	Intern metode
c)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
d)	Arsen (As), filtrert	0.10	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Bly (Pb), filtrert	0.019	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0081	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kalsium (Ca), direkte	1.2	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kobber (Cu), filtrert	0.23	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

d)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
d)	Magnesium (Mg), direkte	0.61	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Nikkel (Ni), filtrert	0.093	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Sink (Zn), filtrert	2.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Uran (U), direkte	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
a)	Bisfenol A	< 0.01	µg/l	0.01		Internal Method 2233
d)	Kalium (K), direkte	0.68	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Natrium (Na), direkte	4.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
b) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
c) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
d) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-006897-01

EUNOKR-00061369

Prøvemottak: 16.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 16.05.2024 07:15 - 04.06.2024 07:39

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0516-010**	Prøvetakingsdato:	16.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Kjetil Barland
Prøvemerking:	Hagavatnet 1	Analysestartdato:	16.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C	39	cfu/ml	1	22-69	NS-EN ISO 6222
	E. coli	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	1	MPN/100 ml	1	<1-6	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.30	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.46	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	300	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	14	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	250	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	14	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	22	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	7.7	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=0.5	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.56	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.55	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.25	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	4.5 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 04.06.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-006895-01

EUNOKR-00061369

Prøvemottak: 16.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 16.05.2024 07:15 - 04.06.2024 07:38

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0516-011**	Prøvetakingsdato:	16.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Kjetil Barland
Prøvemerking:	Hagavatnet 2	Analysestartdato:	16.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C	19	cfu/ml	1	9-40	NS-EN ISO 6222
	E. coli	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	3	MPN/100 ml	1	1-9	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.2		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.37	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.45	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	280	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	17	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	250	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	12	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	20	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	8.4	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=0.8	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.57	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.49	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.25	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	3.9 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 04.06.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-006896-01

EUNOKR-00061369

Prøvemottak: 16.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 16.05.2024 07:15 - 04.06.2024 07:38

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0516-012**	Prøvetakingsdato:	16.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Kjetil Barland
Prøvemerking:	Oslandsvatnet	Analysestartdato:	16.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C	16	cfu/ml	1	8-34	NS-EN ISO 6222
	E. coli	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	4	MPN/100 ml	1	2-11	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	7.0		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.86	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	5.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.077	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	9.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.42	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	490	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	16	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	380	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	7.8	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	8.2	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	3.8	µg/l	0.1	15%	SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	2.0	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.93	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.54	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	5.4 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 04.06.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010050-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:48

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-001**	Prøvetakingsdato:	20.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 1	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	43	cfu/ml	1	24-76	NS-EN ISO 6222
	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	95	MPN/100 ml	1	68-140	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.29	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.53	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	300	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	15	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	230	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	8.1	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	14	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	5.5	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=0.7	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.57	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.54	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.25	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	4.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010051-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:48

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-002**	Prøvetakingsdato:	20.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 2	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	60	cfu/ml	1	34-110	NS-EN ISO 6222
	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.1		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.35	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.0	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.52	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	250	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	49	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	190	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	8.6	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	11	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	1.5	µg/l	0.1	15%	SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.58	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.51	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.25	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	4.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010053-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:48

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-003**	Prøvetakingsdato:	20.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Osdalsvatnet	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	Kimtall 22°C, 68t	88	cfu/ml	1	49-150	NS-EN ISO 6222
*	E. coli	8	MPN/100 ml	1	4-16	NS-EN ISO 9308-2
*	Koliforme	170	MPN/100 ml	1	120-270	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.74	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	4.9	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.091	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	9.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.47	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	410	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	45	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	280	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	5.1	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	6.2	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=3.1	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	2.0	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.97	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.53	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	5.7 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	

Merknader:

Mikrobiologiske analyser rapporteres uakkreditert da de er analysert > 24 timer etter prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458 Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.
Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010221-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 25.07.2024 10:42

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0621-004**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 1
Prøvetakingsdato: 18.06.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	6.0		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.38	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
c)	Klorid (Cl)	4.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
c)	Sulfat (SO4)	1.36	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
c)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
c)	**Fosfat (PO4-P)**					
c)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
c)	Total Nitrogen (Inline)	160	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
c)	Ammonium (NH4-N)	10	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
c)	**Nitrat+nitritt**					
c)	Nitritt+nitrat-N	9.7	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
c)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.5	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
c)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
c)	Aluminium - Illabilt	37	µg/l	5	35%	Intern metode
c)	Aluminium - reaktivt	53	µg/l	5	10%	Intern metode
c)	Labilt Aluminium	16	µg/l	5	50%	Intern metode
d)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Bly (Pb), filtrert	0.20	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kalsium (Ca), direkte	0.40	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kobber (Cu), filtrert	0.21	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Krom (Cr), filtrert	0.097	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
d)	Magnesium (Mg), direkte	0.41	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Nikkel (Ni), filtrert	0.12	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Sink (Zn), filtrert	2.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)*	**Mikroplast 27- 1000 µm**					
b)*	Polyetylen (PE)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polypropylene (PP)	21.9	µg/l	0.4		Intern metode
b)*	Polystyren (PS)	<0.1	µg/l	0.1		Intern metode
b)*	Akrylnitril-butadien-styren (ABS)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polymetylmetakrylat (PMMA)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polykarbonat (PC)	<1.0	µg/l	1		Intern metode
b)*	Polyvinylklorid (PVC)	<3.0	µg/l	3		Intern metode
b)*	Polyetylentereftalat (PET)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polyamid 6 (PA6)	<0.1	µg/l	0.1		Intern metode
b)*	Polyamid-6,6 (PA 66)	<1.0	µg/l	1		Intern metode
b)*	Sum kvantifiserte polymere	21.9	µg/l			Intern metode
b)*	**Volum filtrert/analysert for mikroplast**					
b)*	Volum	1030	ml			Volumetri
a)	Bisfenol A	< 0.01	µg/l	0.01		Internal Method 2233
d)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Natrium (Na), direkte	3.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen
c) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
d) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 25.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010052-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:48

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0621-005**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 2
Prøvetakingsdato: 18.06.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	5.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.53	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.17	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	170	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	18	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	9.4	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.1	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	45	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	70	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	25	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.21	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.47	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.21	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.30	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.084	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.35	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	3.5	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010054-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:48

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-006**	Prøvetakingsdato:	18.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 3	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.42	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.27	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	8.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	21	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	39	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	51	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	12	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.33	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.012	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.37	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.31	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.067	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.39	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010055-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:49

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-007**	Prøvetakingsdato:	19.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 7	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	5.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.53	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.23	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	16	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	19	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	19	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	28	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	9.1	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.14	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.29	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.38	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.083	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010056-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:49

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0621-008**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 8
Prøvetakingsdato: 19.06.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	5.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.27	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.0	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.19	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
	TP<PO4, men innenfor MU					
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	5.5	µg/l	4	50%	NS-EN ISO 15681-2
	TP<PO4, men innenfor MU					
a)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	8.5	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	41	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	60	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	19	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.26	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0094	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.29	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

					17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.062 µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002 µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.34 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.092 µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	2.6 µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050 µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10 mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	2.8 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010220-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 25.07.2024 10:08

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-009**	Prøvetakingsdato:	19.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 9	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.28	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	1.9	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.29	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	180	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	27	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.4	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	45	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	65	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	20	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.15	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.32	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.016	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.35	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.23	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.093	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.33	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	2.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	2.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 25.07.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-009121-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 08.07.2024 12:58

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0621-010**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 10
Prøvetakingsdato: 19.06.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.32	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.47	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	400	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	7.2	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	270	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	19	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	24	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.098	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.015	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.0	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.20	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.070	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.55	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	2.1	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	0.29	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 08.07.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-009122-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 08.07.2024 12:58

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0621-011**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 11
Prøvetakingsdato: 19.06.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.3		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.34	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.24	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	6.6	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	210	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	23	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	62	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	27	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	34	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	6.7	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.15	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.10	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.015	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.52	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.25	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.10	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.45	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.16	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	2.7	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 08.07.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010222-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 25.07.2024 10:42

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-012**	Prøvetakingsdato:	19.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 12	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.36	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.41	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	13	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	37	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	30	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	44	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	15	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.29	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.020	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.36	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.21	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.064	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.38	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	3.0	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 25.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010223-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 25.07.2024 10:42

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0621-013**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 13
Prøvetakingsdato: 19.06.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.3		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.35	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
c)	Klorid (Cl)	5.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
c)	Sulfat (SO4)	1.38	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
c)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
c)	**Fosfat (PO4-P)**					
c)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
c)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
c)	Ammonium (NH4-N)	32	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
c)	**Nitrat+nitritt**					
c)	Nitritt+nitrat-N	41	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
c)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
c)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
c)	Aluminium - Illabilt	13	µg/l	5	35%	Intern metode
c)	Aluminium - reaktivt	18	µg/l	5	30%	Intern metode
c)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
d)	Arsen (As), filtrert	0.098	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Bly (Pb), filtrert	0.060	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kadmium (Cd), filtrert	0.012	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kalsium (Ca), direkte	0.48	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
d)	Magnesium (Mg), direkte	0.45	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Sink (Zn), filtrert	1.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)*	**Mikroplast 27- 1000 µm**					
b)*	Polyetylen (PE)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polypropylene (PP)	12.8	µg/l	0.4		Intern metode
b)*	Polystyren (PS)	<0.1	µg/l	0.1		Intern metode
b)*	Akrylnitril-butadien-styren (ABS)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polymetylmetakrylat (PMMA)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polykarbonat (PC)	<1.0	µg/l	1		Intern metode
b)*	Polyvinylklorid (PVC)	<3.0	µg/l	3		Intern metode
b)*	Polyetylentereftalat (PET)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polyamid 6 (PA6)	<0.1	µg/l	0.1		Intern metode
b)*	Polyamid-6,6 (PA 66)	<1.0	µg/l	1		Intern metode
b)*	Sum kvantifiserte polymere	12.8	µg/l			Intern metode
b)*	**Volum filtrert/analysert for mikroplast**					
b)*	Volum	1030	ml			Volumetri
a)	Bisfenol A	< 0.01	µg/l	0.01		Internal Method 2233
d)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Natrium (Na), direkte	3.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen
c) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
d) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 25.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010057-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:49

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-014**	Prøvetakingsdato:	19.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 14	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.59	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.6	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.040	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
c)	Klorid (Cl)	7.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
c)	Sulfat (SO4)	1.91	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
c)	Total Fosfor (Inline)	12	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
c)	**Fosfat (PO4-P)**					
c)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
c)	Total Nitrogen (Inline)	300	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
c)	Ammonium (NH4-N)	60	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
c)	**Nitrat+nitritt**					
c)	Nitritt+nitrat-N	180	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
c)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
c)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
c)	Aluminium - Illabilt	9.1	µg/l	5	35%	Intern metode
c)	Aluminium - reaktivt	12	µg/l	5	30%	Intern metode
c)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
d)	Arsen (As), filtrert	0.10	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0091	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kalsium (Ca), direkte	1.1	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kobber (Cu), filtrert	0.25	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Krom (Cr), filtrert	0.056	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
d)	Magnesium (Mg), direkte	0.61	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Nikkel (Ni), filtrert	0.087	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Sink (Zn), filtrert	2.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)*	**Mikroplast 27- 1000 µm**					
b)*	Polyetylen (PE)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polypropylene (PP)	11.8	µg/l	0.4		Intern metode
b)*	Polystyren (PS)	<0.1	µg/l	0.1		Intern metode
b)*	Akrylnitril-butadien-styren (ABS)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polymetylmetakrylat (PMMA)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polykarbonat (PC)	<1.0	µg/l	1		Intern metode
b)*	Polyvinylklorid (PVC)	<3.0	µg/l	3		Intern metode
b)*	Polyetylentereftalat (PET)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polyamid 6 (PA6)	<0.1	µg/l	0.1		Intern metode
b)*	Polyamid-6,6 (PA 66)	<1.0	µg/l	1		Intern metode
b)*	Sum kvantifiserte polymere	11.8	µg/l			Intern metode
b)*	**Volum filtrert/analysert for mikroplast**					
b)*	Volum	1030	ml			Volumetri
a)	Bisfenol A	< 0.01	µg/l	0.01		Internal Method 2233
d)	Kalium (K), direkte	0.57	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Natrium (Na), direkte	4.6	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen
c) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
d) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011312-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 16.08.2024 09:40

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-002**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Haga 1
Prøvetakingsdato: 01.08.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	77	cfu/ml	1	44-140	NS-EN ISO 6222
	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	200	MPN/100 ml	1	140-390	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.0		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.35	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.45	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	240	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	16	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	180	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	5.3	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	7.6	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=1.6	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.63	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.57	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.27	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	4.8 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 16.08.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011775-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-003**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Haga 2
Prøvetakingsdato: 01.08.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	Kimtall 22°C, 68t	69	cfu/ml	1	39-120	NS-EN ISO 6222
*	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
*	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.78	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.9	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.46	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	200	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	13	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	100	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	6.4	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	9.0	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=2.5	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.65	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.51	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.22	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	4.2 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	

Merknader:

Mikrobiologiske analyser rapporteres uakkreditert da de er analysert > 24 timer etter prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458 Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011776-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-004**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Osdalsvannet

Prøvetakingsdato: 01.08.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	Kimtall 22°C, 68t	96	cfu/ml	1	54-170	NS-EN ISO 6222
*	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
*	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	7.1		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.40	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	4.9	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.105	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	9.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.56	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	350	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	16	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	220	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	<5.0	µg/l	5		Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	<5.0	µg/l	5		Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)*	**Klorofyll**					
b)*	Klorofyll A	<=1.4	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	2.3	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	1.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.56	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	5.8 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	

Merknader:

Mikrobiologiske analyser rapporteres uakkreditert da de er analysert > 24 timer etter prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458 Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen turbiditet og klorofyll oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012223-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 30.08.2024 10:00

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-005**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 1
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.28	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.041	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
b)	Klorid (Cl)	5.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.28	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
b)	**Nitrat+nitritt**					
b)	Nitritt+nitrat-N	20	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	22	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	27	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.14	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0088	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.70	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.20	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Krom (Cr), filtrert	0.092	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.57	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.14	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), filtrert	0.014	µg/l	0.005	20%	EN ISO 17294-2:2016.
a)*	**Volum filtrert/analysert for mikroplast**					
a)*	Volum	1030	ml			Volumetri
c)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a)*	**Polyuretan i avløpsvann**					
a)*	Polyurethane (PU)	<0.5	µg/l	0.5		Intern metode

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen pH og suspendert stoff oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.08.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011777-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0802-006**	Prøvetakingsdato:	31.07.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Martin Due Hauge
Prøvemerking:	Moi 2	Analysestartdato:	02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.88	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	1.9	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	0.90	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	190	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	13	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	1.3	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.3	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	43	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	66	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	23	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.25	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.47	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.21	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.28	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.077	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.34	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.086	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	0.0095	µg/l	0.005	20%	EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011778-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0802-007**	Prøvetakingsdato:	31.07.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Martin Due Hauge
Prøvemerking:	Moi 3	Analysestartdato:	02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.3		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.33	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.30	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	7.9	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	26	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	31	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.19	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0088	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.54	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.22	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.094	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	0.0061	µg/l	0.005	20%	EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011779-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-008**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 7
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.55	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.16	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	110	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	11	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	2.8	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.8	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	19	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	29	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	9.7	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.14	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0092	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.32	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.39	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.061	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011780-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0802-009**	Prøvetakingsdato:	31.07.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Martin Due Hauge
Prøvemerking:	Moi 8	Analysestartdato:	02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.46	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.9	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.26	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	100	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	<1.0	µg/l	1		NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	18	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	24	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	6.8	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.17	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0093	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.58	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.11	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.50	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.073	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.7	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011781-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-010**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 9
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.36	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.23	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	6.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	11	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	21	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	29	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	8.8	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.18	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0098	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.55	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.20	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.080	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.45	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.10	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.5	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011782-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-011**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 10
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.92	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.055	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.55	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	560	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	480	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.8	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	7.3	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	7.8	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.041	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.5	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.11	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.75	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.082	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	0.35	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	4.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011783-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-012**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 11
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.71	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.087	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.17	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	5.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	280	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	13	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	120	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	9.4	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	9.5	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.17	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.10	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.2	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.31	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.86	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.15	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	0.43	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	4.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011784-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-013**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 12
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.44	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.42	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	110	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	12	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	13	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	14	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	20	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	5.9	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.15	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.15	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.44	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.14	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.42	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.085	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	0.14	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012224-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 30.08.2024 10:00

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-014**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 13
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.35	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
b)	Klorid (Cl)	5.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.23	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	120	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	8.3	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	**Nitrat+nitritt**					
b)	Nitritt+nitrat-N	5.7	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	10	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	13	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.057	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.58	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.21	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.49	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.7	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
a)*	**Volum filtrert/analysert for mikroplast**					
a)*	Volum	1030	ml			Volumetri
c)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a)*	**Polyuretan i avløpsvann**					
a)*	Polyurethane (PU)	<0.5	µg/l	0.5		Intern metode

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen pH og suspendert stoff oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.08.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012225-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 30.08.2024 10:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-015**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 14
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	6.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.68	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.6	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.055	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	4.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
b)	Klorid (Cl)	8.8	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.89	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	10	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	270	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	19	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	**Nitrat+nitritt**					
b)	Nitritt+nitrat-N	69	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	11	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	15	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.046	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0051	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	1.3	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.29	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.66	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.14	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), filtrert	0.055	µg/l	0.005	20%	EN ISO 17294-2:2016.
a)*	**Volum filtrert/analysert for mikroplast**					
a)*	Volum	1030	ml			Volumetri
c)	Kalium (K), direkte	0.56	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	4.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a)*	**Polyuretan i avløpsvann**					
a)*	Polyurethane (PU)	<0.5	µg/l	0.5		Intern metode

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen pH og suspendert stoff oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.08.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012764-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 11.09.2024 08:42

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-005**	Prøvetakingsdato:	21.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 1	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	140	cfu/ml	1	79-250	NS-EN ISO 6222
	E. coli	3	MPN/100 ml	1	1-9	NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	170	MPN/100 ml	1	120-270	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.3		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.42	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.042	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.45	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	240	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	26	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	160	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	5.6	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	10	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	2.0	µg/l	0.1	15%	SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.51	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.50	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.22	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	4.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 11.09.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012765-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 11.09.2024 10:25

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-006**	Prøvetakingsdato:	21.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 2	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	150	cfu/ml	1	85-270	NS-EN ISO 6222
	E. coli	2	MPN/100 ml	1	<1-7	NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.49	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.040	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.95	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	180	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	17	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	81	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.1	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	6.1	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	12	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	5.7	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=3.1	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.56	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	3.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 11.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012766-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 11.09.2024 10:25

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-007**	Prøvetakingsdato:	21.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Osdalsvannet	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	780	cfu/ml	1	440-1400	NS-EN ISO 6222
	E. coli	62	MPN/100 ml	1	45-89	NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.57	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	4.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.103	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	8.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.25	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	360	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	29	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	230	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	<5.0	µg/l	5		Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	7.2	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<7.2	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=1.2	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	1.9	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.94	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	5.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 11.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012689-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-008**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 1	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.73	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.79	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	200	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	22	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.5	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	60	µg/l	5	20%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	80	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	21	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.17	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.37	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.014	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.42	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.21	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.088	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.42	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.17	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.0	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.14	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012690-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-009**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 2	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.92	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	1.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.10	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	270	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	29	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	11	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.0	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	50	µg/l	5	20%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	74	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	24	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.25	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.49	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.20	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.22	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.085	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.32	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.12	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012691-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-010**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 3	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.57	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.0	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	4.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.11	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	5.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	190	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	23	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.7	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	60	µg/l	5	20%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	83	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	23	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.15	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.47	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.018	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.36	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.27	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.097	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.37	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.15	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.5	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012692-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0822-011**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 7
Prøvetakingsdato: 20.08.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.77	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.28	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	120	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	10.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	11	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.1	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	20	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	35	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	16	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.18	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.27	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.14	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.054	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.34	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.082	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012693-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0822-012**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 8
Prøvetakingsdato: 20.08.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.2		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.52	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.04	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	180	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	21	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.5	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	54	µg/l	5	20%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	81	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	27	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.40	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.26	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.12	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.33	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.10	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012694-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-013**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 9	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.3		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.71	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	1.9	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	0.96	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	210	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	22	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.4	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	69	µg/l	5	20%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	95	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	26	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.19	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.63	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.022	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.32	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.21	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.080	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.33	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.17	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012695-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-014**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 10	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.72	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.0	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.078	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.35	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	600	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.9	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	370	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.4	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	42	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	46	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.17	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.19	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.020	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.6	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.30	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.100	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.58	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.21	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.1	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.44	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012696-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0822-015**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 11
Prøvetakingsdato: 20.08.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	1.02	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.77	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	6.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	350	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.2	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	86	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.9	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	57	µg/l	5	20%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	63	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	6.2	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.22	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.27	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.024	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.50	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.24	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.16	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.48	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.20	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	4.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.42	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.8	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012697-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0822-016**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 12
Prøvetakingsdato: 20.08.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.52	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.9	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.30	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	240	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	33	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.2	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	49	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	75	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	26	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.19	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.51	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.024	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.39	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.29	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.070	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.36	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.17	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.17	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012698-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0822-017**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 13
Prøvetakingsdato: 20.08.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.2		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.48	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.065	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.08	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	140	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	20	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	13	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	18	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	27	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	9.1	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.13	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.016	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.47	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.16	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.41	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.100	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012699-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-018**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 14	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	1.03	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.076	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	4.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.66	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	9.6	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	280	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	11	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	38	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	12	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	15	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.011	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0069	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.1	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.26	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.064	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.58	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.12	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.48	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	4.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014333-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 07.10.2024 12:07

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-001**	Prøvetakingsdato:	19.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 1	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	Kimtall 22°C, 68t	47	cfu/ml	1	26-83	NS-EN ISO 6222
*	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
*	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.1		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.69	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.32	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	230	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	29	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	110	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	11	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	11	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	1.3	µg/l	0.1	15%	SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.51	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.43	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.19	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	3.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Mikrobiologiske analyser rapporteres uakkreditert da de er analysert > 24 timer etter prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458 Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 07.10.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014324-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 07.10.2024 09:41

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-002**	Prøvetakingsdato:	19.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 2	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	67	cfu/ml	1	38-120	NS-EN ISO 6222
	E. coli	2	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.1		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.53	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	3.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.27	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	10	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	220	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	20	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	59	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	17	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	16	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=1.6	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.57	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.41	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	3.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 07.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014325-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 07.10.2024 09:42

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0920-003**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Osdalsvannet
Prøvetakingsdato: 19.09.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	110	cfu/ml	1	62-200	NS-EN ISO 6222
	E. coli	11	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.69	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	4.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.089	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.8	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.19	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	12	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	450	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	32	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	260	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.8	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	7.7	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	8.1	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	2.2	µg/l	0.1	15%	SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	2.0	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.84	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.52	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	4.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 07.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014013-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-004**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 1	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.32	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.8	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.36	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	9.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	28	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.1	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	29	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	33	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.15	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.14	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.55	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.20	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.072	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.47	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.14	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	0.058	µg/l	0.005	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.16	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014014-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-005**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 2	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.1		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.58	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	0.90	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	9.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	160	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.2	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	3.6	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.1	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	36	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	60	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	24	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.17	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.37	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.019	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.28	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.081	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.45	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.15	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.17	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014015-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-006**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 3	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.37	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.18	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	8.7	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	170	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	6.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	19	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	32	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	44	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	12	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.24	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.017	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.41	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.076	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.43	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.12	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014064-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 07.10.2024 12:07

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0920-007**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 7
Prøvetakingsdato: 18.09.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.62	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.11	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	180	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	12	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	17	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	31	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	41	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	9.5	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.13	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.20	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.014	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.28	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.17	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.34	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.1	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.6	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 07.10.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014016-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-008**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 8	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.28	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.9	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.51	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	7.6	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	91	µg/l	20	40%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	2.9	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	26	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	31	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	5.6	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.14	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.34	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.11	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.060	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.36	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.12	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014017-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-009**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 9	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.28	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.10	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	9.3	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	140	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	15	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	30	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	39	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	9.8	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.13	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.17	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.018	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.43	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.13	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.083	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.39	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.14	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	0.037	µg/l	0.005	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014018-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-010**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 10	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.39	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.6	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.054	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.71	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	8.8	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	1000	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.3	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	820	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	8.4	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	8.9	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.099	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.044	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.021	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.9	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.22	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.72	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.15	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.49	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014019-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-011**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 11	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.46	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.043	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.16	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	9.2	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	250	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	110	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.1	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	12	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	13	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.080	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.74	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.16	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.56	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.14	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	0.0054	µg/l	0.005	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014020-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-012**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 12	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.35	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.36	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	8.8	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	9.9	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	18	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	21	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	24	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.19	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.015	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.36	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.062	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.35	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.19	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.13	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014021-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-013**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 13	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.44	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.15	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	8.3	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	11	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	16	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	25	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	26	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.13	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.021	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.49	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.43	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.15	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.0	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	0.0067	µg/l	0.005	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.17	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.
Analysene suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458 Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014022-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-014**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 14	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	2.19	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.052	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	5.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	8.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.63	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	19	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	290	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	32	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	70	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	17	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	17	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.042	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.2	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.28	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.055	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.53	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.15	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.50	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.
Analysene suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458 Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015831-01

EUNOKR-00063930

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 17.10.2024 16:06 - 01.11.2024 17:53

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1017-088**	Prøvetakingsdato:	17.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 1	Analysestartdato:	17.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	210	cfu/ml	1	120-370	NS-EN ISO 6222
	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.44	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.046	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.33	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	170	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	22	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	110	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	13	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	15	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=0.7	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.51	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.20	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	3.9 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023	

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 01.11.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015832-01

EUNOKR-00063930

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 17.10.2024 16:06 - 01.11.2024 17:53

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1017-089**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Haga 2
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 17.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	170	cfu/ml	1	96-300	NS-EN ISO 6222
	E. coli	2	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.2		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.60	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.31	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	6.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	20	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	81	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	15	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	18	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=0.8	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.58	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.22	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	3.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 01.11.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015833-01

EUNOKR-00063930

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 17.10.2024 16:06 - 01.11.2024 17:53

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1017-090**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Osdalsvannet

Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 17.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	150	cfu/ml	1	85-270	NS-EN ISO 6222
	E. coli	5	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	89	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.94	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	4.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.102	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.9	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.33	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	7.4	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	390	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	30	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	320	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	8.4	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	11	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=1.4	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	1.9	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.88	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.52	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	4.6 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023	

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 01.11.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015483-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 11:08

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-002**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 1
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.0		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.32	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.43	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	97	µg/l	20	40%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	42	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	33	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	36	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.14	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.49	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.48	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.092	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.6	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015544-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 16:41

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-003**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 2
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	4.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.46	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	8.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.05	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	5.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	2900	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	7.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	2800	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.1	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	39	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	79	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	40	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.35	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.24	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.21	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.062	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.40	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.096	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.1	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.16	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015484-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 11:08

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-004**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 3
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.36	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	8.8	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.28	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	5.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	38	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	27	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	94	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	67	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.25	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.014	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.42	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.22	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.054	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.092	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.15	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015545-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 16:41

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-005**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 7
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.65	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	15	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.16	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	5300	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	12	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	4300	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	21	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	91	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	70	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.18	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.29	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002 µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.37 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.077 µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.3 µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.12 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.2 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015546-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 16:41

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-006**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 8
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.22	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.46	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	77	µg/l	20	40%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	15	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	34	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	42	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	7.9	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.16	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.012	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.35	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.13	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.36	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.068	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015547-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 16:41

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-007**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 9
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.3		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.27	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.0	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.24	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	8.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	76	µg/l	20	40%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	32	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	37	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	46	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	9.4	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.20	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.016	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.38	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.16	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.059	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.38	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.094	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.5	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.14	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015485-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 11:08

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-008**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 10
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.38	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.060	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.74	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	870	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	6.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	690	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	12	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	15	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.096	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.041	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.019	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.7	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.17	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.050	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.69	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.089	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.44	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.6	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015543-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 15:25

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-009**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 11
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.37	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.044	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.29	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	180	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	150	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	16	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	17	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.061	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.64	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.064	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.54	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.088	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.38	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015548-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 16:42

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-010**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 12
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.31	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.6	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.43	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	5.6	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	98	µg/l	20	40%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	55	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.1	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	25	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	30	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.18	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.015	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.36	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.39	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.091	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.17	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015549-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 16:42

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-011**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 13
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.31	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.21	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	93	µg/l	20	40%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	9.8	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	37	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	23	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	24	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.091	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.11	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.016	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.49	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.17	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.47	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.098	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015486-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 11:08

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1018-012**	Prøvetakingsdato:	17.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	Moi 14	Analysestartdato:	18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	1.37	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.063	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	10	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.73	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	13	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	240	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	49	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	120	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	14	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	48	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	34	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.13	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.091	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.2	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.27	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.59	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.0	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.55	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	4.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015573-01

EUNOKR-00064291

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2024 13:36 - 29.10.2024 16:03

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1021-070**	Prøvetakingsdato:	16.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 1	Analysestartdato:	21.10.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	0.32	ng/l	0.3	31%	DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	5.7	ng/l	0.2	31%	DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	<0.60	ng/l	0.6		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansyre (PFNA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<2.0	ng/l	2		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansulfonat (PFNS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42 mod.
a)*	Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 4 (EU EFSA)	6.0	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS (SLV 11)	6.0	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)*	Sum PFAS	6.0	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	6.0	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	6.0	ng/l		DIN38407-42 mod.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping

a) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 29.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015574-01

EUNOKR-00064291

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2024 13:36 - 29.10.2024 16:03

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1021-071**	Prøvetakingsdato:	16.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 13	Analysestartdato:	21.10.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	5.4	ng/l	0.2	31%	DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	<0.60	ng/l	0.6		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansyre (PFNA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<2.0	ng/l	2		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansulfonat (PFNS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42 mod.
a)*	Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 4 (EU EFSA)	5.4	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS (SLV 11)	5.4	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)*	Sum PFAS	5.4	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	5.4	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	5.4	ng/l		DIN38407-42 mod.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping

a) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 29.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015461-01

EUNOKR-00064291

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2024 13:36 - 27.10.2024 20:34

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1021-072**	Prøvetakingsdato:	16.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 14	Analysestartdato:	21.10.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	1.5	ng/l	0.2	31%	DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	<0.60	ng/l	0.6		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansyre (PFNA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<2.0	ng/l	2		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansulfonat (PFNS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42 mod.
a)*	Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 4 (EU EFSA)	1.5	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS (SLV 11)	1.5	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)*	Sum PFAS	1.5	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	1.5	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	1.5	ng/l		DIN38407-42 mod.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping

a) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 27.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015459-01

EUNOKR-00064291

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2024 13:36 - 27.10.2024 20:33

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1021-073**	Prøvetakingsdato:	16.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi ref. 1	Analysestartdato:	21.10.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	0.87	ng/l	0.2	31%	DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	<0.60	ng/l	0.6		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansyre (PFNA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<2.0	ng/l	2		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansulfonat (PFNS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42 mod.
a)*	Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 4 (EU EFSA)	0.87	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS (SLV 11)	0.87	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)*	Sum PFAS	0.87	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	0.87	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	0.87	ng/l		DIN38407-42 mod.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping

a) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 27.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015460-01

EUNOKR-00064291

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2024 13:36 - 27.10.2024 20:33

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1021-074**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi ref. 2
Prøvetakingsdato: 16.10.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.10.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	3.8	ng/l	0.2	31%	DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	<0.60	ng/l	0.6		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansyre (PFNA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<2.0	ng/l	2		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansulfonat (PFNS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42 mod.
a)*	Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 4 (EU EFSA)	3.8	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS (SLV 11)	3.8	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)*	Sum PFAS	3.8	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	3.8	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	3.8	ng/l		DIN38407-42 mod.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping

a) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 27.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015601-01

EUNOKR-00064291

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2024 13:36 - 30.10.2024 09:34

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1021-075**	Prøvetakingsdato:	16.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi ref. 3	Analysestartdato:	21.10.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	0.73	ng/l	0.2	31%	DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	<0.60	ng/l	0.6		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansyre (PFNA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<2.0	ng/l	2		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansulfonat (PFNS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42 mod.
a)*	Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 4 (EU EFSA)	0.73	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS (SLV 11)	0.73	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)*	Sum PFAS	0.73	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	0.73	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	0.73	ng/l		DIN38407-42 mod.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping

a) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.10.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Stavanger)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

NORSK AKKREDITERING TEST 003

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-25-ML-011420-01

EUNOST-00090540

Prøvemottak: 02.10.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 02.10.2025 09:51 - 10.10.2025 10:20

Referanse: 10265688-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**436-2025-1002-007**	Prøvetakingsdato:	01.10.2025
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Sunniva Buvarp
Prøvemerking:	MEL1	Analysestartdato:	02.10.2025

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Turbiditet	0.43	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.4	mS/m	0.1	10%	NS-EN 27888
a)	Alkalitet til pH 4,5	0.03	mmol/l	0.03	15%	Intern metode
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
a)	Klorid (Cl)	7.3	mg/l	1	10%	NS-EN ISO 15923-1:2024
a)	Sulfat (SO4)	1.45	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	160	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	22	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	33	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	11	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.15	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.014	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.57	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.16	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.080	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.62	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Kalium (K), direkte	0.19	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	4.8	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 10.10.2025

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Stavanger)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

NORSK AKKREDITERING TEST 003

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-25-ML-011419-01

EUNOST-00090540

Prøvemottak: 02.10.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 02.10.2025 09:51 - 10.10.2025 10:17

Referanse: 10265688-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**436-2025-1002-008**	Prøvetakingsdato:	01.10.2025
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Sunniva Buvarp
Prøvemerking:	MEL2	Analysestartdato:	02.10.2025

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Turbiditet	0.38	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.8	mS/m	0.1	10%	NS-EN 27888
a)	Alkalitet til pH 4,5	<0.03	mmol/l	0.03		Intern metode
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
a)	Klorid (Cl)	6.7	mg/l	1	10%	NS-EN ISO 15923-1:2024
a)	Sulfat (SO4)	1.78	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	430	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	6.0	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	11	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	5.2	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.079	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.031	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.014	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.98	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.14	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023
a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.70	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.066	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.0	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Kalium (K), direkte	0.27	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	4.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 10.10.2025

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Stavanger)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-25-ML-005270-01

EUNOST-00088387

Prøvemottak: 15.05.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 15.05.2025 15:57 - 27.05.2025 12:24

Referanse: Mellomstand

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**436-2025-0515-046**	Prøvetakingsdato:	15.05.2025
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	MEL1	Analysestartdato:	15.05.2025

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.6		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.34	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.8	mS/m	0.1	10%	NS-EN 27888
a)*	Alkalitet til pH 4,5	0.06	mmol/l	0.03	15%	Intern metode
	Alkalitet rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 72 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
a)*	Alkalitet til pH 4,5 som HCO3	3.7	mg/l	1.95	15%	Intern metode
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
a)	Klorid (Cl)	7.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.61	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	27	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	37	µg/l	5	30%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	9.3	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	10	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.11	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0079	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.72	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.12	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.079	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.68	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.093	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	1.7	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), direkte	0.010	µg/l	0.005	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.12	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	4.6	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 27.05.2025

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Stavanger)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-25-ML-005206-01

EUNOST-00088387

Prøvemottak: 15.05.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 15.05.2025 15:57 - 25.05.2025 11:36

Referanse: Mellomstand

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**436-2025-0515-047**	Prøvetakingsdato:	15.05.2025
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	MEL 2	Analysestartdato:	15.05.2025

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.2		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.15	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.7	mS/m	0.1	10%	NS-EN 27888
a)*	Alkalitet til pH 4,5	<0.03	mmol/l	0.03		Intern metode
	Alkalitet rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 72 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
a)*	Alkalitet til pH 4,5 som HCO3	0.00	mg/l	1.95		Intern metode
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
a)	Klorid (Cl)	7.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.77	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	490	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	25	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	430	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Arsen (As), filtrert	0.089	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.050	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.016	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.95	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.13	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023
a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.63	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.084	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

					17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.5 µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 25.05.2025

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Vedlegg 3

Analyserapporter fra Pelagia Nature and Environment AB

PELAGIA

Analysrapport 2024-08-14

UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: MOIFJELLET 2024

På uppdrag av Multiconsult AS

PELAGIA

FÖRFATTARE:	DIREKT:	KVALITETSGRANSKAT AV:
Ludvig Hagberg	090–702178 ludvig.hagberg@pelagia.se	Martin Johansson

Ackrediterade metoder i denna rapport avser:
Analys av bottenfauna
Indexberäkning

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i ISO/IEC 17025:2017.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

PELAGIA

1. Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Multiconsult AS utfört analys av åtta bottenfaunaprover, så som de mottagits. Proverna är tagna i Moifjellet, Norge.

2. Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Jenny Lundbäck. Analys utfördes av Jenny Lundbäck och Mats Uppman, och indexberäkning utfördes av Ludvig Hagberg, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för bottenfaunaanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2024-02-01
- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2024-02-01

Taxa markerat med ett kryss (x) i artlistorna indikerar att taxonet har identifierats i provet, men taxonet har ej använts i indexberäkningar, antal- eller taxa-summeringar.

3. Resultat

Artlistor med index presenteras på följande sidor.

Moifjellet

Det.: Mats Uppman, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-05-21/22
Analysdatum: 2024-07-11

Grupp	Taxa		MOIB1	MOIB2	MOIB3	MOIB4
Fåbørstemark	Oligochaeta		65	193	80	16
Vannmidd	Hydrachnidiae		65	1		41
Biller	Agabus guttatus				3	
	Colymbetinae				3	9
	Elmis aenea		2	328		
	Limnius volckmari			4		
	Elodes sp.		1			
Tovinger	Ceratopogonidae				16	
	Chironomidae		2275	4417	708	734
	Empididae		33	1		1
	Dicranomyia sp.			3		
	Muscidae					1
	Dicranota sp.			3		
	Simuliidae		33	194	113	24
	Diptera				1	
Døgnfluer	Baetis rhodani		7	2		
	Leptophlebia vespertina			5	25	5
Øyenstikkere	Somatochlora metallica				1	
Steinfluer	Leuctra hippopus				3	
	Leuctra sp.		67			
	Amphinemura borealis		1			
	Amphinemura sulcicollis			1	3	
	Nemoura cinerea				20	
	Protonemura meyeri		1			
Vårfluer	Hydropsyche siltalai			10		
	Oxyethira sp.		4	1	227	
	Halesus radiatus			1	2	3
	Halesus sp.		1			
	Potamophylax cingulatus		1			
	Wormaldia subnigra			1		
	Plectrocnemia sp.		34	5	29	26
	Polycentropus flavomaculatus		4	1		40
	Rhyacophila nubila		1	135		
	Trichoptera					1
Nematoder	Nematoda				16	
	Antal individer		2595	5306	1250	901
	Antal taxa		17	19	14	11
	Antal EPT-taxa		10	10	7	4
	RAMI	**Index**	3,66	4,14	2,57	2,00
		EQR	0,81	0,92	0,57	0,44
		nEQR	0,57	0,89	0,16	0,12
	ASPT	**Index**	5,50	5,64	6,18	5,29
		EQR	0,80	0,82	0,90	0,77
		nEQR	0,48	0,51	0,64	0,43
	F-1	**Index**	1,00	1,00	1,00	1,00
	F-2	**Index**	0,60	1,00	0,50	-

PELAGIA

Moifjellet

Det.: Jenny Lundbäck & Mats Uppman, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-05-23
Analysdatum: 2024-07-22

Grupp	Taxa		MOIB5	MOIB6	MOIB7	MOIB8
Fåbørstemark	Oligochaeta		96	17	193	34
Vannmidd	Hydrachnidiae		65	1	1	49
Biller	Elmis aenea				199	
	Limnius volckmari		1	20	324	
	Anacaena globulus		1			
Tovinger	Ceratopogonidae		16		65	
	Chironomidae		836	993	3012	1089
	Empididae				1	33
	Dicranomyia sp.					1
	Muscidae		3			
	Dicranota sp.		1			
	Simuliidae		16	48	256	
Døgnfluer	Baetis rhodani			378		3
	Baetis subalpinus					50
	Baetis fuscatus/scambus				328	100
	Nigrobaetis niger			1		
	Caenis luctuosa				2	
	Leptophlebia vespertina		5	4	2	
Teger	Mesovelia furcata					1
Steinfluer	Siphonoperla burmeisteri				1	
	Leuctra sp.		71	37	206	2
	Amphinemura borealis				5	1
	Amphinemura sulcicollis		1		1	3
	Amphinemura sp.		52		67	
	Isoperla sp.				8	
Vårfluer	Hydropsyche siltalai			2	7	
	Hydroptila sp.			2	196	3
	Ithytrichia sp.				1	
	Oxyethira sp.		16			
	Lepidostoma hirtum				2	
	Halesus radiatus		1			
	Wormaldia subnigra			54		
	Neureclipsis bimaculata				4	
	Plectrocnemia sp.		2			1
	Polycentropus flavomaculatus		1	35		
	Tinodes waeneri				1	4
	Rhyacophila nubila		3	3	6	
	Trichoptera		1			
Muslinger	Pisidium sp.				5	
Nematoder	Nematoda		16			
	Antal individer		1204	1595	4893	1374
	Antal taxa		18	14	24	15
	Antal EPT-taxa		8	9	15	9
	RAMI	**Index**	3,11	5,39	5,75	7,03
		EQR	0,69	1,00	1,00	1,00
		nEQR	0,19	1,00	1,00	1,00
	ASPT	**Index**	5,92	5,83	6,50	5,56
		EQR	0,86	0,85	0,94	0,81
		nEQR	0,58	0,56	0,72	0,49
	F-1	**Index**	0,00	1,00	1,00	1,00
	F-2	**Index**	-	1,00	1,00	1,00

PELAGIA

PELAGIA

Reviderad rapport 2025-02-05
Analysrapport 2025-01-22

UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: MOIFJELLET HØST 2024

På uppdrag av Multiconsult AS

PELAGIA

Reviderad artbestämning för nattsländan *Lype reducta* till *Tinodes waeneri*

Reviderade statusklassificeringar för RAMI baserat på vattentyp enligt Tabell 1.

FÖRFATTARE:	DIREKT:	KVALITETSGRANSKAT AV:
Helena Lorentzdotter	090–3496163 helena.lorentzdotter@pelagia.se	Ludvig Hagberg

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 1846
Provning
ISO/IEC 17025

Ackrediterade metoder i denna rapport avser:
Analys av bottenfauna
Indexberäkning

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i ISO/IEC 17025:2017.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

1. Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Multiconsult utfört analys av nio bottenfaunaprover, så som de mottagits. Proverna är tagna i Moifjellet, Norge.

2. Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Oskar Damström och Leo Kangas Valkama. Analys utfördes av Helena Lorentzdotter och Jenny Lundbäck, och indexberäkning utfördes av Helena Lorentzdotter, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för bottenfaunaanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2024-02-01
- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2024-02-01

Taxa markerat med ett kryss (x) i artlistorna indikerar att taxonet har identifierats i provet, men taxonet har ej använts i indexberäkningar, antal- eller taxa-summeringar.

Tabell 1. Vattentyp för respektive Lokal i Moifjellet 2024.

Lokal	Vattentyp
MOIB1	R202d
MOIB2	R202d
MOIB3	R202d
MOIB4	R105
MOIB5	R202d
MOIB6	R202d
MOIB7	R202d
MOIB8	R105
MOIB10	R202d

Statusklassificeringarna för RAMI är reviderade utifrån aktuell vattentyp enligt Tabell 1.

3. Resultat

Artlistor med index presenteras på följande sidor.

Moifjellet

Det.: Helena Lorentzdotter & Jenny Lundbäck, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-10-22/23/24
Analysdatum: 2025-01-22

Grupp	Taxa		MOI B1	MOI B2	MOI B3	MOI B4	MOI B5
Fåbørstemark	Oligochaeta		1	33			49
Vannmidd	Hydrachnidiae			1		65	16
Biller	Agabus sp.				134		
	Ilybius sp.					1	
	Elmis aenea		62	32			16
	Elodes sp.		3				
Tovinger	Ceratopogonidae		1				
	Chironomidae		195	1828	516	1090	883
	Empididae		9			64	
	Muscidae		1	1		2	2
	Dicranota sp.		3	2	1	1	3
	Simuliidae		185	583	2822	4294	81
Døgnfluer	Baetis rhodani		174	170		64	
	Leptophlebia marginata		3			328	3
	Leptophlebia vespertina			33		324	2
	Leptophlebia sp.		16	65	2	1	
Steinfluer	Siphonoperla burmeisteri			33			
	Leuctra hippopus		9	155	652	11	10
	Leuctra sp.		16				
	Amphinemura sp.		10		1		51
	Nemoura cinerea				6	1	
	Protonemura meyeri		36	1		2	20
	Taeniopteryx nebulosa		4				6
	Plecoptera					64	
Vårfluer	Hydropsyche siltalai			98			5
	Hydroptila sp.			1			
	Oxyethira sp.		11		5510	1	2
	Limnephilidae		2		3	2	3
	Plectrocnemia conspersa			2	133	3	2
	Polycentropus flavomaculatus			2		133	2
	Polycentropodidae						16
	Tinodes waeneri			32			
	Rhyacophila nubila		13	2		1	1
	Rhyacophila sp.		2				48
	Antal individer		756	3074	9780	6452	1221
	Antal taxa		18	18	11	18	19
	Antal EPT-taxa		9	11	7	11	12
	RAMI	**Index**	4,00	4,05	2,56	2,55	3,16
		EQR	0,98	0,99	0,63	0,57	0,77
		nEQR	0,97	0,99	0,18	0,16	0,48
	ASPT	**Index**	6,00	6,13	6,40	6,25	6,21
		EQR	0,87	0,89	0,93	0,91	0,90
		nEQR	0,60	0,63	0,70	0,66	0,65
	F-1	**Index**	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	F-2	**Index**	1,00	1,00	0,50	1,00	0,50

PELAGIA

Moifjellet

Det.: Helena Lorentzdotter & Jenny Lundbäck, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-10-22/23/24
Analysdatum: 2025-01-22

Grupp	Taxa		MOI B6	MOI B7	MOI B8	MOI B9
Fåbørstemark	Oligochaeta		17	49	1	22
Vannmidd	Hydrachnidiae			1	1	
Biller	Elmis aenea			133	24	13
	Limnius volckmari			340	5	
	Elodes sp.		1			
Tovinger	Chironomidae		313	100	82	49
	Muscidae		8	18		
	Dicranota sp.			52	14	4
	Simuliidae		33		106	169
	Tipula sp.			1		
Døgnfluer	Baetis rhodani		92	88	797	9
	Nigrobaetis niger		8			
	Caenis luctuosa			32		
	Leptophlebia marginata		24			2
	Leptophlebia vespertina		8			
	Leptophlebia sp.		40			
Steinfluer	Siphonoperla burmeisteri			80	24	7
	Leuctra hippopus		49		10	9
	Leuctra sp.			1	8	8
	Amphinemura borealis			51		
	Amphinemura sulcicollis				2	
	Amphinemura sp.			192	58	22
	Protonemura meyeri		12	34	47	9
	Isoperla sp.		8	248		
	Brachyptera risi				25	
	Taeniopteryx nebulosa		2			2
Vårfluer	Apatania sp.			1		
	Hydropsyche siltalai		2	56	1	8
	Hydroptila sp.		17	1		
	Oxyethira sp.		9			
	Ceraclea nigronervosa			1		
	Ecclisopteryx dalecarlica				4	
	Cyrnus trimaculatus			16		
	Neureclipsis bimaculata			114		
	Plectrocnemia conspersa			23		11
	Polycentropus flavomaculatus			50		1
	Tinodes waeneri				1	
	Rhyacophila nubila			72	28	6
	Rhyacophila sp.		8			4
	Sericostoma personatum			1		
Muslinger	Pisidium sp.			3		
	Sphaeriidae			17		
Snegler	Ampullaceana balthica			1		
	Antal individer		651	1776	1238	355
	Antal taxa		17	27	17	16
	Antal EPT-taxa		12	17	10	11
	RAMI	**Index**	3,76	4,44	4,45	3,60
		EQR	0,92	1,00	0,99	0,88
		nEQR	0,89	1,00	0,98	0,83
	ASPT	**Index**	6,31	6,26	6,14	6,29
		EQR	0,91	0,91	0,89	0,91
		nEQR	0,67	0,66	0,63	0,67
	F-1	**Index**	1,00	1,00	1,00	1,00
	F-2	**Index**	1,00	0,84	1,00	0,66

PELAGIA

Analysrapport 2024-12-02

UNDERSÖKNING, VÄXTPLANKTON: MOIFJELLET 2024

På uppdrag av Multiconsult AS

Experter inom naturmiljö

Pelagia Nature & Environment AB
Fredsgatan 1 (Umestan Företagspark)
903 47 Umeå

Tel: 090-70 21 70
Mail: info@pelagia.se
www.pelagia.se

FÖRFATTARE:	DIREKT:	KVALITETSGRANSKAT AV:
Louise Franzén	090 349 61 67 louise.franzen@pelagia.se	Jon Karlsson

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 1846
Provning
ISO/IEC 17025

Ackrediterade metoder i denna rapport avser:
Analys och indexberäkning av växtplankton.

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i ISO/IEC 17025:2017.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

PELAGIA

1. Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Multiconsult AS utfört analys av 18 växtplanktonprover från tre lokaler, så som de mottagits. Proverna är tagna i Moifjellet år 2024.

2. Material och metod

Analys utfördes av Jonas Forsberg och indexberäkning utfördes av Louise Franzén, Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för växtplanktonanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyser och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2021-01-14.
- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2021-01-14.
- HELCOM combine manual. Biovolume file 2023. https://nordicmicroalgae.org/biovolume-lists/
- NS-EN 15204:2006.

Sjötyp/vanntype L-N5 har använts för alla uträkningar i enlighet med Veileder 02:2018. Oslandsvatnet tillhör sjötyp/vanntype L-N7, men eftersom inga referensvärden för växtplankton finns för denna sjötyp/vanntype har närliggande referensvärden använts.

Taxa som är potentiellt toxiska markeras med kryss (X) i artlistorna.

3. Resultat

Resultatet presenteras i nedanstående tabeller och artlistor.

Tabell 1. Biovolym, klorofyll a, PTI och biomassa för cyanobakterier för respektive lokal år 2024.

Lokal	Datum	Biovolym (mm^3/L)	Klorofyll *a* (µg/L)	PTI	Biomassa cyanobakt.
Hagavatnet 1	2024-05-16	0,04	≤0,5	1,99	0,000003
Hagavatnet 1	2024-06-20	0,10	0,7	1,92	0,00744
Hagavatnet 1	2024-08-01	0,18	1,6	1,83	0,08347
Hagavatnet 1	2024-08-29	0,18	2,0	1,81	0,09499
Hagavatnet 1	2024-09-13	0,12	1,3	1,94	0,00284
Hagavatnet 1	2024-10-17	0,04	0,7	1,96	0,00147
Hagavatnet 2	2024-05-16	0,05	≤0,5	1,93	0,0
Hagavatnet 2	2024-06-20	0,25	0,7	2,08	0,00202
Hagavatnet 2	2024-08-01	0,27	1,6	1,93	0,08742
Hagavatnet 2	2024-08-29	0,33	2,0	2,02	0,06059
Hagavatnet 2	2024-09-13	0,17	1,3	2,25	0,00193
Hagavatnet 2	2024-10-17	0,04	0,7	2,16	0,00014
Oslandsvatnet	2024-05-16	1,04	3,8	1,94	0,00160
Oslandsvatnet	2024-06-20	0,21	3,1	1,87	0,00182
Oslandsvatnet	2024-08-01	0,11	1,4	1,96	0,00139
Oslandsvatnet	2024-08-29	0,10	1,2	2,10	0,0
Oslandsvatnet	2024-09-13	0,11	2,2	2,12	0,00032
Oslandsvatnet	2024-10-17	0,22	1,4	2,30	0,0

Tabell 2. Statusklassificering (nEQR) för respektive parameter samt sammanvägda status med och utan cyanomax år 2024. Statusen indikeras med färgerna blå=svært god, grön=god, gul=moderat, orange=dålig och röd=svært dålig.

Lokal	Datum	Status					
		Biovolym	Klorofyll *a*	PTI	Cyanomax	Sammanvägd status med cyanomax	Sammanvägd status utan cyanomax
Hagavatnet 1	2024-05-16	1,0	1,0	0,81	1,0	0,90	0,94
Hagavatnet 1	2024-06-20	1,0	1,0	0,88	0,99	0,94	0,96
Hagavatnet 1	2024-08-01	0,79	0,89	0,97	0,92	0,91	0,91
Hagavatnet 1	2024-08-29	0,79	0,80	0,99	0,91	0,89	0,90
Hagavatnet 1	2024-09-13	0,98	1,0	0,86	1,0	0,92	0,95
Hagavatnet 1	2024-10-17	1,0	1,0	0,84	1,0	0,92	0,95
Hagavatnet 2	2024-05-16	1,0	1,0	0,87	1,0	0,93	0,96
Hagavatnet 2	2024-06-20	0,73	1,0	0,70	1,0	0,78	0,86
Hagavatnet 2	2024-08-01	0,71	0,89	0,87	0,91	0,84	0,86
Hagavatnet 2	2024-08-29	0,66	0,80	0,77	0,94	0,75	0,81
Hagavatnet 2	2024-09-13	0,80	1,0	0,51	1,0	0,71	0,80
Hagavatnet 2	2024-10-17	1,0	1,0	0,62	1,0	0,87	0,87
Oslandsvatnet	2024-05-16	0,35	0,61	0,86	1,0	0,67	0,78
Oslandsvatnet	2024-06-20	0,77	0,66	0,93	1,0	0,82	0,88
Oslandsvatnet	2024-08-01	1,0	0,96	0,84	1,0	0,91	0,94
Oslandsvatnet	2024-08-29	1,0	1,0	0,68	1,0	0,84	0,89
Oslandsvatnet	2024-09-13	1,0	0,76	0,67	1,0	0,77	0,86
Oslandsvatnet	2024-10-17	0,76	0,96	0,46	1,0	0,66	0,77

Hagavannet 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-05-16
Analysdatum: 2024-10-24
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00007	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,5-2x20-30	0,00001	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00082	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	2-3	0,00004	
Chrysophyceae	Chrysococcus	6-8	0,00088	
Chrysophyceae	Dinobryon	2-4x8-10	0,00083	
Chrysophyceae	Dinobryon crenulatum	4-6x6-8	0,00089	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00067	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	3-5x4-6	0,00225	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00032	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00021	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00000	
Dinophyceae	Dinophyceae	<10	0,00255	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00283	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,01003	
Picoplankton	Picoplankton	<2	0,00102	
Trebouxiophyceae	Oocystis parva	3-4x5-6	0,00052	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00001	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00343	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01013	
Zygnematophyceae	Staurodesmus octocornis	14x10	0,00125	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	0,50	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,04	0,11	1,00	1,00
PTI	1,99	1,80	0,91	0,81
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,90
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,94

PELAGIA

Hagavannet 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-06-20
Analysdatum: 2024-10-25
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00117	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00766	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,02572	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	5-6	0,00085	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	5-7	0,00062	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00003	
Chrysophyceae	Pseudokephyrion	3-4x3-5	0,00013	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00744	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00141	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,02128	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00353	
Trebouxiophyceae	Oocystis marssonii	3-4x7	0,00022	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00056	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	<2	0,00253	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00718	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01045	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	5-7	0,00441	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	0,70	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,10	0,11	1,00	1,00
PTI	1,92	1,80	0,95	0,88
Cyano	0,01	0,00	1,00	0,99
Sammanvägd status, nEK				0,94
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,96

PELAGIA

Hagavannet 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-08-01
Analysdatum: 2024-11-18
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,00031	
Bacillariophyceae	Navicula	4-6x20-30	0,00007	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00324	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,01148	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,02144	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00163	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00001	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00047	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00016	
Chrysophyceae	Dinobryon acuminatum	4-5x12-16	0,00229	
Chrysophyceae	Dinobryon divergens	3-5x6-8	0,00013	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00032	
Cryptophyceae	Cryptomonadales	2x3	0,00002	
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,00390	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00076	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00043	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00034	
Cyanophyceae	Anathece bachmannii	0,5-1x0,8-2	0,00072	
Cyanophyceae	Aphanizomenon	4x100	0,00013	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,08241	
Cyanophyceae	Planktolyngbya	2,5x100	0,00015	
Cyanophyceae	Snowella litoralis	2,4-4	0,00007	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00954	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,02291	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00029	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,00103	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00004	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00017	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00043	
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	2-3	0,00016	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00001	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00249	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00479	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00947	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,60	1,30	0,81	0,89
Biovolym	0,18	0,11	0,98	0,79
PTI	1,83	1,80	0,99	0,97
Cyano	0,08	0,00	0,99	0,92
Sammanvägd status, nEK				0,91
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,91

PELAGIA

Hagavannet 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-08-29
Analysdatum: 2024-10-21
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,00498	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00447	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,01532	
Chlorophyceae	Coenochloris fottii	2-4	0,00165	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00286	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00001	
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,00131	
Chlorophyceae	Quadrigula korsikovii	4x15-20	0,00009	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00023	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00510	
Chrysophyceae	Dinobryon crenulatum	4-6x6-8	0,00179	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	2-4x8-10	0,00021	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00032	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00038	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00021	
Cyanophyceae	Anathece bachmannii	0,5-1x0,8-2	0,00026	
Cyanophyceae	Aphanocapsa delicatissima	0,5-1,2	0,00003	
Cyanophyceae	Merismopedia punctata	2,5-3,6	0,00016	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,09454	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00353	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,02291	
Dinophyceae	Parvodinium inconspicuum	15x20	0,00016	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00058	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,00103	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00015	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00001	
Trebouxiophyceae	Oocystis	3-4x7	0,00088	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00033	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00271	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00947	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	2,00	1,30	0,65	0,80
Biovolym	0,18	0,11	0,98	0,79
PTI	1,81	1,80	1,00	0,99
Cyano	0,09	0,00	0,99	0,91
Sammanvägd status, nEK				0,89
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,90

PELAGIA

Hagavannet 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-09-13
Analysdatum: 2024-11-21
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00729	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,01014	
Chlorophyceae	Coenochloris fottii	2-4	0,00151	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,5-2x20-30	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00365	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x60-80	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00008	
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,00033	
Chlorophyceae	Quadrigula pfitzeri	4x15-20	0,01432	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	5-6	0,00042	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	2-3	0,00020	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00507	
Chrysophyceae	Chrysococcus cordiformis	6-8	0,00174	
Chrysophyceae	Chrysolykos skujae	5-7	0,00123	
Chrysophyceae	Dinobryon acuminatum	4-5x12-16	0,00114	
Chrysophyceae	Dinobryon divergens	3-5x6-8	0,00007	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00095	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00055	
Chrysophyceae	Spiniferomonas	5-7	0,00055	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00050	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00064	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00033	
Cyanophyceae	Anathece minutissima	0,8-1x1-2	0,00006	
Cyanophyceae	Aphanocapsa elachista	1,3-2	0,00018	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00260	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00983	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,02275	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00014	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00008	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00043	
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	5-6	0,00003	
Trebouxiophyceae	Oocystis marssonii	3-4x7	0,00065	
Trebouxiophyceae	Oocystis submarina	6-8x10-12	0,00273	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00178	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00800	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01492	
Zygnematophyceae	Cosmarium	20	0,00011	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,30	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,12	0,11	1,00	0,98
PTI	1,94	1,80	0,94	0,86
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,92
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,95

PELAGIA

Hagavannet 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-10-17
Analysdatum: 2024-11-01
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00130	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00412	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,00659	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00568	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00001	
Chlorophyceae	Quadrigula korshikovii	4x15-20	0,00021	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	2-3	0,00004	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00016	
Chrysophyceae	Chrysococcus	6-8	0,00087	
Chrysophyceae	Chrysolykos skujae	3-5	0,00009	
Chrysophyceae	Dinobryon crenulatum	4-6x6-8	0,00044	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00032	
Chrysophyceae	Mallomonas	8-12x13-17	0,00008	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00018	
Chrysophyceae	Pseudokephyrion	3-4x3-5	0,00012	
Coccolithophyceae	Chrysochromulina	2-4	0,00007	X
Cryptophyceae	Cryptomonadales	3,5x6	0,00012	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00025	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00038	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00110	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00246	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,00325	
Dinophyceae	Peridinium	<10	0,00312	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00007	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00017	
Trebouxiophyceae	Oocystis parva	3-4x5-6	0,00051	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00093	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00404	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00195	
	Flagellates	5-7	0,00109	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	0,70	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,04	0,11	1,00	1,00
PTI	1,96	1,80	0,93	0,84
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,92
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,95

PELAGIA

Hagavannet 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-05-16
Analysdatum: 2024-10-18
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00090	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,00051	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,2-1,5x15-20	0,00008	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,5-2x20-30	0,00005	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00082	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00001	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00021	
Chrysophyceae	Dinobryon crenulatum	2-4x8-10	0,00021	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00067	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	5-6x9-12	0,00136	
Chrysophyceae	Kephyrion boreale	4-6x4-6	0,00032	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00096	
Chrysophyceae	Pseudokephyrion	3-4x3-5	0,00013	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00013	
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,00012	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00034	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00353	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,00655	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,01003	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00441	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00502	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01111	
Zygnematophyceae	Staurodesmus octocornis	14x10	0,00025	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	0,50	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,05	0,11	1,00	1,00
PTI	1,93	1,80	0,94	0,87
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,93
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,96

PELAGIA

Hagavannet 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-06-20
Analysdatum: 2024-10-30
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,00249	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00200	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00989	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,01685	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,5-2x20-30	0,00001	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,02409	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00002	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	7-8	0,06891	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00510	
Chrysophyceae	Dinobryon crenulatum	4-6x6-8	0,00089	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	3-5x4-6	0,00061	
Chrysophyceae	Kephyrion boreale	4-6x4-6	0,00032	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00110	
Cryptophyceae	Cryptomonadales	3,5x6	0,00097	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00051	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00064	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,00061	
Cyanophyceae	Aphanizomenon	5x100	0,00020	
Cyanophyceae	Aphanocapsa delicatissima	0,5-1,2	0,00003	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00179	
Dinophyceae	Dinophyceae	<10	0,00255	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00672	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,03764	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00353	
Dinophyceae	Peridinium inconspicuum	15x20	0,02308	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00004	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00001	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00086	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00155	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00774	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01894	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	5-7	0,00992	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	0,70	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,25	0,11	0,95	0,73
PTI	2,08	1,80	0,87	0,70
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,78
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,86

PELAGIA

Hagavannet 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-08-01
Analysdatum: 2024-11-18
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Fragilaria crotonensis	4-5x50-80	0,00023	
Bacillariophyceae	Tabellaria fenestrata	6x40-50	0,00384	
Bacillariophyceae	Tabellaria flocculosa	8-12x20-30	0,00037	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00534	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,02059	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,02383	
Chlorophyceae	Desmodesmus aculeolatus	3-4x6-8	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00284	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	1,5x30-50	0,00000	
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,00260	
Chlorophyceae	Quadrigula pfitzeri	4x15-20	0,01022	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	5-6	0,00506	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00069	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00253	
Chrysophyceae	Dinobryon acuminatum	4-5x12-16	0,00284	
Chrysophyceae	Dinobryon divergens	3-5x6-8	0,00653	
Chrysophyceae	Kephyrion boreale	4-6x4-6	0,00063	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00018	
Cryptophyceae	Chroomonas	4x9	0,00055	
Cryptophyceae	Chroomonas	7x12	0,00239	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00038	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00042	
Cryptophyceae	Cryptomonas	4-5x8-12	0,00031	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00026	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00033	
Cyanophyceae	Anathece bachmannii	0,5-1x0,8-2	0,00018	
Cyanophyceae	Anathece minutissima	0,8-1x1-2	0,00006	
Cyanophyceae	Merismopedia punctata	2,5-3,6	0,00013	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,08704	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,01158	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,01625	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00701	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,02988	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00203	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00056	
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	4-5	0,00185	
Trebouxiophyceae	Oocystis parva	3-4x5-6	0,00068	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00279	
Trebouxiophyceae	Willea rectangularis	4-5x5-7	0,00028	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00191	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00475	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00876	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,60	1,30	0,81	0,89
Biovolym	0,27	0,11	0,95	0,71
PTI	1,93	1,80	0,94	0,87
Cyano	0,09	0,00	0,99	0,91
Sammanvägd status, nEK				0,84
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,86

PELAGIA

Hagavannet 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-08-29
Analysdatum: 2024-11-04
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,00988	
Bacillariophyceae	Pennales	4-6x15-25	0,00097	
Chlorophyceae	Ankistrodesmus fusiformis	2x35-40	0,00002	
Chlorophyceae	Chlamydocapsa ampla	7x11	0,00045	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00068	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00602	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,02282	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00284	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00002	
Chlorophyceae	Quadrigula pfitzeri	4x15-20	0,09143	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	5-6	0,02404	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00046	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00507	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00134	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	5-7x11-13	0,00140	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	2-4x8-10	0,00103	
Chrysophyceae	Kephyrion boreale	4-6x4-6	0,00032	
Chrysophyceae	Spiniferomonas	3-5	0,00016	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00157	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00021	
Cryptophyceae	Cryptomonas	6x12-17	0,00246	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00026	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00133	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,00242	
Cyanophyceae	Anathece bachmannii	0,5-1x0,8-2	0,00062	
Cyanophyceae	Merismopedia punctata	2,5-3,6	0,00019	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,05967	
Cyanophyceae	Snowella lacustris	1,5-3,5x2-4	0,00012	X
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00983	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,00650	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00350	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,02988	
Dinophyceae	Peridinium	20-27	0,01279	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00112	
Pyramimonadophyceae	Gyromitus cordiformis	15-20	0,00764	
Trebouxiophyceae	Oocystis	3-4x7	0,00130	
Trebouxiophyceae	Oocystis	5-6x8-12	0,00009	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00140	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00170	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00404	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00973	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	2,00	1,30	0,65	0,80
Biovolym	0,33	0,11	0,92	0,66
PTI	2,02	1,80	0,90	0,77
Cyano	0,06	0,00	0,99	0,94
Sammanvägd status, nEK				0,75
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,81

PELAGIA

Hagavannet 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-09-13
Analysdatum: 2024-11-22
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm^3/l)	Pot. toxisk
Chlorophyceae	Chlamydomonas	6-10	0,00151	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00152	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00542	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,00409	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,5-2x20-30	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00286	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00001	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	1,2-1,5x15-20	0,00004	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	1,5x30-50	0,00003	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00001	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x50-80	0,00003	
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,00003	
Chlorophyceae	Quadrigula pfitzeri	4x15-20	0,01719	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	7-8	0,05276	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00093	
Chrysophyceae	Dinobryon acuminatum	4-5x12-16	0,00229	
Chrysophyceae	Dinobryon divergens	3-5x6-8	0,00022	
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,00390	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00475	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00797	
Cryptophyceae	Cryptomonas	15-18x30-35	0,00037	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00079	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,00061	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00193	
Dictyochophyceae	Pseudopedinella	5-7	0,00055	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00848	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,01309	
Dinophyceae	Peridiniales	15-20	0,00511	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00002	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00004	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00017	
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	4-5	0,00186	
Trebouxiophyceae	Crucigeniella irregularis	8-10x10-12	0,00096	
Trebouxiophyceae	Mucidosphaerium pulchellum	3-4	0,00657	
Trebouxiophyceae	Oocystis marssonii	3-4x7	0,00044	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00056	
Trebouxiophyceae	Oocystis submarina	5-6x8-10	0,00001	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00212	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00662	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01045	
Zygnematophyceae	Cosmarium	35	0,00082	
	Flagellates	5-7	0,00165	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,30	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,17	0,11	0,98	0,80
PTI	2,25	1,80	0,80	0,51
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,71
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,80

PELAGIA

Hagavannet 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-10-17
Analysdatum: 2024-10-30
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,00031	
Bacillariophyceae	Tabellaria flocculosa	8-12x20-30	0,00025	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00027	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00158	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	6-8	0,00087	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,00355	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00284	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	1,5x50-80	0,00000	
Chlorophyceae	Quadrigula korsikovii	4x15-20	0,00284	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00005	
Chrysophyceae	Chrysolykos skujae	5-7	0,00031	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	5-6x9-12	0,00161	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00032	
Chrysophyceae	Mallomonas	8-12x13-17	0,00760	
Cryptophyceae	Cryptomonadales	3,5x6	0,00024	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00021	
Cryptophyceae	Cryptomonas	15-18x30-35	0,00037	
Cryptophyceae	Rhodomonas lacustris	7x12-14	0,00103	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00014	
Dinophyceae	Dinophyceae	10-15	0,00495	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00009	
Trebouxiophyceae	Oocystis lacustris	6-8x10-12	0,00273	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00081	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00341	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00324	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	5-7	0,00219	
Zygnematophyceae	Staurodesmus octocornis	14x10	0,00025	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	0,70	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,04	0,11	1,00	1,00
PTI	2,16	1,80	0,84	0,62
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,81
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,87

PELAGIA

Oslandsvatnet

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-05-16
Analysdatum: 2024-10-18
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	12-17	0,11680	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00034	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00041	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00032	
Chrysophyceae	Mallomonas caudata	12-20x25-35	0,00025	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00237	
Conjugatophyceae	Mougeotia	6-7x60-90	0,00025	
Cryptophyceae	Chroomonas	7x12	0,00119	
Cryptophyceae	Cryptomonadales	3,5x6	0,00024	
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,00388	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00025	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00026	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00266	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,00181	
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis ovalis	5-6x7-9	0,00184	
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-5x100	0,00011	
Cyanophyceae	Dolichospermum	5-7x100	0,00149	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00016	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00032	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00130	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	5-7	0,90510	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	3,80	1,30	0,34	0,61
Biovolym	1,04	0,11	0,68	0,35
PTI	1,94	1,80	0,94	0,86
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,67
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,78

PELAGIA

Oslandsvatnet

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-06-20
Analysdatum: 2024-11-06
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,01692	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00117	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00217	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,2-1,5x15-20	0,00013	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00139	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00002	
Chlorophyceae	Mychonastes elegans	3x5	0,00022	
Chlorophyceae	Stauridium tetras	4-6x15-20	0,00041	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00158	
Chrysophyceae	Dinobryon acuminatum	4-5x12-16	0,00389	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00457	
Chrysophyceae	Dinobryon suecicum	3-5x7-9	0,00111	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00976	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,04811	
Chrysophyceae	Pseudokephyrion	3-4x3-5	0,00043	
Chrysophyceae	Spiniferomonas	5-7	0,00187	
Coccolithophyceae	Chrysochromulina parva	2-4	0,00094	X
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00130	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00360	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00114	
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-6	0,00011	
Cyanophyceae	Planktothrix	4x100	0,00171	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00481	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,05565	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00088	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00181	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,01112	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,02888	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	3,10	1,30	0,42	0,66
Biovolym	0,21	0,11	0,97	0,77
PTI	1,87	1,80	0,97	0,93
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,82
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,88

PELAGIA

Oslandsvatnet

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-08-01
Analysdatum: 2024-11-21
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,00031	
Bacillariophyceae	Fragilaria crotonensis	4-5x50-80	0,00006	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,00153	
Chlorophyceae	Coccomonas	6-10	0,00454	
Chlorophyceae	Coenochloris fottii	2-4	0,00028	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00163	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	1,5x30-50	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00005	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	5-6	0,00297	
Chrysophyceae	Chrysococcus cordiformis	6-8	0,00438	
Chrysophyceae	Chrysolykos skujae	5-7	0,00124	
Chrysophyceae	Dinobryon borgei	2-3x7-8	0,00036	
Chrysophyceae	Dinobryon divergens	3-5x6-8	0,00057	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	2-4x8-10	0,00021	
Chrysophyceae	Dinobryon suecicum	3-5x7-9	0,00196	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00574	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00343	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00085	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00265	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00569	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,00973	
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-6	0,00027	
Cyanophyceae	Phormidium	6x100	0,00028	
Cyanophyceae	Snowella litoralis	2,4-4	0,00084	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00389	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,00818	
Dinophyceae	Gymnodinium	11-13x15-20	0,00898	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,00041	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00001	
Trebouxiophyceae	Oocystis	4-5x7-8	0,00116	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00084	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00237	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,01388	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01666	
	Flagellates	2-3	0,00002	
	Flagellates	7-10	0,00265	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,40	1,30	0,93	0,96
Biovolym	0,11	0,11	1,00	1,00
PTI	1,96	1,80	0,93	0,84
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,91
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,94

PELAGIA

Oslandsvatnet

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-08-29
Analysdatum: 2024-11-13
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,00031	
Bacillariophyceae	Pennales	4-6x15-25	0,00098	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00160	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	6-8	0,00088	
Chlorophyceae	Coenochloris fottii	2-4	0,00055	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00163	
Chlorophyceae	Monoraphidium minutum	2,5-3x10-20	0,00030	
Chlorophyceae	Sphaerocystis	7-8	0,00754	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4x5	0,00020	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	2-3	0,00004	
Chrysophyceae	Dinobryon borgei	2-3x7-8	0,00012	
Chrysophyceae	Dinobryon suecicum	3-5x7-9	0,00261	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00415	
Chrysophyceae	Mallomonas akrokomos	6-7x20-22	0,00544	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00018	
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,00390	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00475	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00531	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00159	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,01005	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,02250	
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis ovalis	5-6x7-9	0,00062	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00106	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,00327	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00353	
Telonemea	Telonema subtile	5-6x8	0,00083	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00026	
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	2-3	0,00016	
Trebouxiophyceae	Oocystis borgei	6-8x8-12	0,00250	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00056	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00163	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00423	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00457	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,20	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,10	0,11	1,00	1,00
PTI	2,10	1,80	0,86	0,68
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,84
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,89

PELAGIA

PELAGIA

Analysrapport 2025-06-03

UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: MELLOMSTRAND VÅR 2025

På uppdrag av Multiconsult AS

PELAGIA

FÖRFATTARE:	DIREKT:	KVALITETSGRANSKAT AV:
Jenny Lundbäck	090 – 6951324 jenny.lundback@pelagia.se	Helena Lorentzdotter

Ackrediterade metoder i denna rapport avser:
Analys av bottenfauna
Indexberäkning

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i ISO/IEC 17025:2018.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

PELAGIA

1. Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Multiconsult utfört analys av tre bottenfaunaprover, så som de mottagits. Proverna är tagna i Mellomstrand, Norge.

2. Material och metod

Plockning av bottenfauna, analys och indexberäkning utfördes av Jenny Lundbäck vid Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för bottenfaunaanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Direktoratsgruppa for vannforvaltning. (2025-01-28). *Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann*. Vannportalen.

Taxa markerat med ett kryss (x) i artlistorna indikerar att taxonet har identifierats i provet, men taxonet har ej använts i indexberäkningar, antal- eller taxa-summeringar.

3. Resultat

Artlistor med index presenteras på följande sida.

Mellomstrand

Det.: Jenny Lundbäck, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2025-05-15
Analysdatum: 2025-06-03

Grupp	Taxa		MEL1	MEL2	MOIB2
Fåbørstemark	Oligochaeta				129
Vannmidd	Hydrachnidiae		1	257	130
Biller	Elmis aenea			775	228
	Limnius volckmari				68
	Anacaena globulus		6		
Tovinger	Ceratopogonidae				32
	Chironomidae		2598	2500	2020
	Empididae				1
	Muscidae			1	
	Simuliidae				385
Døgnfluer	Baetis rhodani			135	8
	Nigrobaetis niger			4	
	Leptophlebia marginata		5	4	
	Leptophlebia vespertina		7		
	Leptophlebia sp.		102		2
	Leptophlebiidae		32		
Steinfluer	Leuctra sp.		3		
	Amphinemura borealis			74	
	Amphinemura sp.			267	
	Isoperla sp.			9	
	Plecoptera		32		
Vårfluer	Hydropsyche siltalai			1	14
	Hydroptila sp.			1291	34
	Ithytrichia sp.			132	
	Oxyethira sp.		99		
	Halesus radiatus		9		
	Halesus sp.		2		
	Neureclipsis bimaculata				32
	Plectrocnemia conspersa		36	2	2
	Polycentropus flavomaculatus		142	8	7
	Polycentropus irroratus				1
	Polycentropodidae		32		
	Rhyacophila nubila			1	5
	Rhyacophila sp.			1	32
	Antal individer		3106	5462	3130
	Antal taxa		10	15	17
	Antal EPT-taxa		7	11	9
	RAMI	**Index**	2,38	5,34	4,36
		EQR	0,53	1,00	0,97
		nEQR	0,14	1,00	0,95
	ASPT	**Index**	6,71	6,30	5,20
		EQR	0,97	0,91	0,75
		nEQR	0,77	0,67	0,41
	F-1	**Index**	0,00	1,00	1,00
	F-2	**Index**	-	0,91	-

PELAGIA

PELAGIA

Analysrapport 2025-10-21

UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: MELLOMSTRAND HÖST 2025

På uppdrag av Multiconsult AS

PELAGIA

FÖRFATTARE:	DIREKT:	KVALITETSGRANSKAT AV:
Jenny Lundbäck	090 – 6951324 jenny.lundback@pelagia.se	Ludvig Hagberg

Ackrediterade metoder i denna rapport avser:
Analys av bottenfauna
Indexberäkning

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i ISO/IEC 17025:2018.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

PELAGIA

1. Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Multiconsult utfört analys av tre bottenfaunaprover, så som de mottagits. Proverna är tagna i Norge.

2. Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Ida Ekberg och Helena Lorentzdotter, och analys och indexberäkning utfördes av Jenny Lundbäck, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för bottenfaunaanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Miljødirektoratet (2025-10-13): Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann. Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann

Taxa markerat med ett kryss (x) i artlistorna indikerar att taxonet har identifierats i provet, men taxonet har ej använts i indexberäkningar, antal- eller taxa-summeringar.

3. Resultat

Artlistor med index presenteras på följande sida.

Mellomstrand

Det.: Jenny Lundbäck, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2025-10-01
Analysdatum: 2025-10-20

Grupp	Taxa		MEL1	MEL2	MOIB2
Fåbørstemark	Oligochaeta		224	10	192
Vannmidd	Hydrachnidiae		33	16	1
Biller	Elmis aenea		36	18	65
	Limnius volckmari				5
	Elodes sp.		1		
Tovinger	Ceratopogonidae				1
	Chironomidae		1666	81	1890
	Eloeophila sp.		1		
	Dicranota sp.				2
	Simuliidae		33	25	33
Døgnfluer	Baetis rhodani		1	426	138
	Baetis sp.			88	
	Nigrobaetis niger				1
	Leptophlebia marginata		1	1	
	Leptophlebia vespertina				2
	Leptophlebia sp.		139		
Steinfluer	Siphonoperla burmeisteri				1
	Leuctra hippopus		5	2	203
	Leuctra sp.		7	1	32
	Nemoura avicularis		3		
	Protonemura meyeri		4	1	3
	Isoperla sp.			31	
	Taeniopteryx nebulosa		38		3
Vårfluer	Hydropsyche siltalai			13	110
	Hydroptila sp.		33	2	
	Ithytrichia sp.			10	
	Oxyethira sp.		361	3	34
	Hydroptilidae		64		
	Limnephilidae		2		
	Neureclipsis bimaculata			3	
	Plectrocnemia conspersa				4
	Polycentropus flavomaculatus		7	2	3
	Polycentropodidae		195	1	64
	Rhyacophila nubila		33	1	1
	Rhyacophila sp.		32		33
	Antal individer		2919	735	2821
	Antal taxa		18	17	20
	Antal EPT-taxa		11	12	12
	RAMI	**Index**	3,45	4,94	4,42
		EQR	0,77	1,00	0,98
		nEQR	0,39	1,00	0,97
	ASPT	**Index**	6,07	6,08	6,27
		EQR	0,88	0,88	0,91
		nEQR	0,62	0,62	0,66
	F-1	**Index**	1,00	1,00	1,00
	F-2	**Index**	0,52	1,00	1,00

PELAGIA

Vedlegg 2 – Kartlegging av private drikkevannskilder

Metode:

Multiconsult har kartlagt adresser/boenheter med mulig privat drikkevann. Det ble tatt kontakt med eiere av 80 enheter. Henvendelser ble gjort på telefon og sms. Kvaliteten på mottatt informasjon varierer, da det er forskjell på eiernes kjennskap til drikkevannsinntakene. For seks lokaliteter er det ikke mottat svar på henvendelser og for åtte lokaliteter ble det gitt informasjon fra naboer. Basert på opplysningene ble inntakspunkter informasjon om typen inntak og vannkilder registrert.

Når det gjelder eiendommene som ligger langs Fugleastadåne, er det kun mottatt ett svar på henvendelse, og informasjonen var at eiendommene langs Fuglestadåna sannsynligvis er tilknyttet kommunal vannforsyning. Ifølge Hå kommunes hovedplan for vann har kommunen et godt utbygd vannverk som forsyner 97 % av innbyggerne med drikkevann.

Kartleggingen gir en god, innledende oversikt over drikkevannskilder, men det er knyttet usikkerhet til nøyaktighet på plasseringer og infomasjon.

Plassering av drikkevannskilder/inntakspunkt:

Risikovurderingene tilknyttet plasseringen av drikkevannskilder/inntakspunkt er basert på avrenningsmønstre og topografi. Inntakspunkter som er plassert i et nedbørsfelt som ikke overlapper med planområdet eller anleggsarbeidene, vil høyst sannsynlig ikke bli påvirket. Tilsvarende vil inntakspunkter som er adskilt fra planområdet ved barrierer som bilveier eller topografiske forhøyninger (fjell, knauser osv.), ha lav risiko for å bli påvirket.

Drikkevannskilder som er plassert i et mulig påvirket område er kategorisert med

«middels risiko», hvor vurderingene bygger på usikkerhet tilknyttet kraftige nedbørsepisoder, vannforsyningskilde (innsjø, grunnvann, nedbør osv.) og distanse fra tiltaksområde. «Høy risiko» plassering er drikkevannskilder i områder der det er høy sannsynlighet for påvirkning.

Nedbørsfelt

NEVINA-NVE har blitt brukt til å undersøke nedbørsfelt for drikkevannskilder som ble vurdert til «moderat» eller «høy» risiko i kategorien «plassering av drikkevannskilde». Dersom punktene ikke ligger i nedbørsfelt som påvirkes av avrenning fra anleggsarbeid, har de blitt vurdert til lav risiko. Noe usikkerhet er tilknyttet vannforsyningen til drikkevannskilden/inntakspunktet. Dersom det er en mulighet for at vannforsyningen stammer fra en innsjø eller elv som kan bli påvirket av anleggsarbeidet, har disse inntakspunktene blitt vurdert til «middels risiko». Der hvor det har blitt oppgitt informasjon om vannforsyningen som benyttes, for eksempel at det hentes fra elv, og at det er sannsynlig at elven blir påvirket av anleggsarbeid, har den blitt vurdert til «høy risiko».

Drikkevannskilde konstruksjon

Overvannskilder er generelt mer utsatt for direkte forurensning, slik som avrenning av partikler ifm. anleggsarbeid. Slike drikkevannskilder er derfor vurdert til å kunne ha høy risiko, selv om de andre faktorene er med på å avgjøre risikoen. Løsmassebrønner er bedre beskyttet, men kan fortsatt ha en vannforsyning fra innsjø og elver som kan bl

påvirket, og anses derfor som «middel risiko». Boret brønn er dypere brønner, og henter som oftest vann fra grunnvann eller dypereliggende vann, som er bedre beskyttet mot anleggsarbeid.

Risikomatrise

Faktor	Høy risiko (3)	Moderat risiko (2)	Lav risiko (1)
Plassering av drikkevannskilde/ inntakspunkt	Ligger innenfor utsatt område	Kan ligge innenfor påvirket område	Ligger utenfor påvirket område
Nedbørsfelt	Drikkevannskilden ligger i nedbørsfelt som blir påvirket av anleggsarbeid og har direkte avrenning mot kilde	Drikkevannskilde ligger delvis innenfor nedbørsområdet, og kan indirekte bli påvirket fra anleggsarbeid	Drikkevannskilde ligger utenfor nedbørsfelt som blir påvirket av anleggsområdet. Ingen avrenning mot kilde
Konstruksjon	Samling av overvann/ oppkom	Løsmasse brønn	Boret brønn

Risikovurdering

Total lav risiko (3-4): Vurderes som upåvirket av tiltaket.

Total moderat risiko (5-7): Det bør utføres ytterligere undersøkelser av vannforsyningskilden til inntakspunktet. Dersom vannkilden som benyttes ikke anses å kunne bli påvirket, kan flere av punktene kategorisert som «middels risiko» endres til «lav risiko».

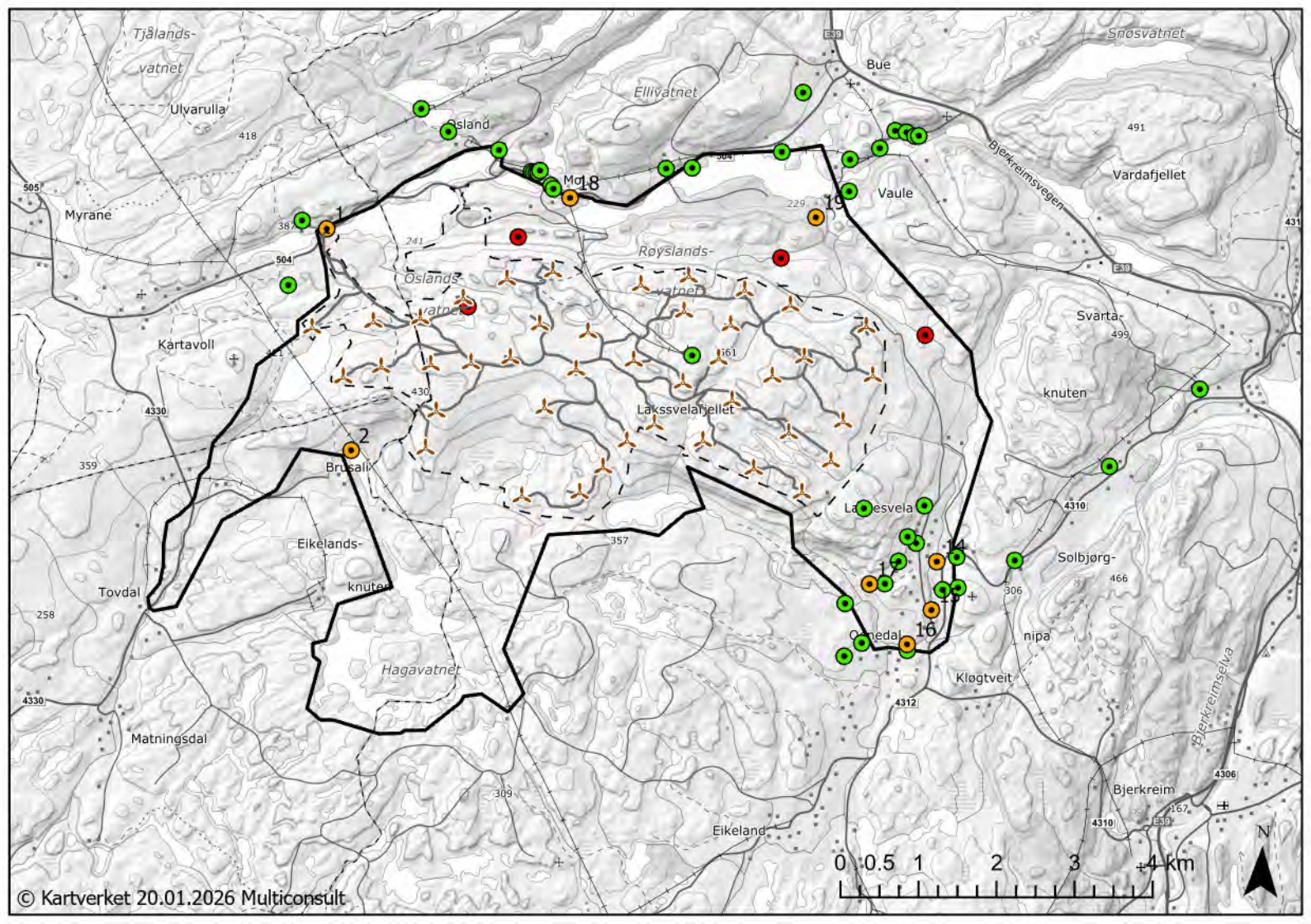
Total høy risiko (8-9): Drikkevannskilden bør overvåkes både før og under anleggsarbeidet. Det bør utarbeides en risiko/beredskapsplan for håndtering av drikkevannskildene under ulike hendelser.

Resultat

Resultatet fra risikovurderingen er vist i kart, hvor alle drikkevannskildene har blitt gitt en risikokategori. Grønt punkt betyr lav risiko, oransje punkt betyr middels risiko og rødt punkt betyr høy risiko.

Punkt 15,16, 17,18 og 24 er alle i middels risiko som følge av usikkerhet tilknyttet til vannforsyningen til drikkevannskilden. Disse bør undersøkes nærmere, spesielt med tanke på vannforsyningskilde. Dersom vannforsyningskilden ikke er Ognaelva for punkt 16-18 kan risikokategorien nedjusteres. Det samme gjelder punkt 15 dersom vannforsyningskilden ikke er Steinskarbekken.

Punktene som er vurdert som høy risiko ligger enten i planlagt veitrase, eller i nedbørsfeltet til anleggsområdet. Disse bør sannsynligvis overvåkes både før og under anleggsperioden.


Tjålands-
vatnet
Ulvarulla
418
Osland
Ellivatnet
Snøsvatnet
Bue
Bjerkreimsvegen
Vardafjellet
491
505
Myrane
Mo
18
19
Vaule
229
241
504
Røyslands-
vatnet
Øslands-
vatnet
Svarta-
499
Kårtavoll
430
Lakssvelafjellet
knuten
4330
359
Brusali
2
Eikelands-
knuten
357
Tovdal
258
Hagavatnet
Solbjørg-
466
306
4310
14
16
Osnedal
nipa
Kløgtveit
4312
Bjerkreimselva
4330
Matningsdal
309
Bjerkreim
4306
167
Eikeland
0 0.5 1 2 3 4 km
N
© Kartverket 20.01.2026 Multiconsult

Vedlegg 3 – Notat 1025119-01-RIM-NOT-003_Undersøkelse av bisphenol A Moifjellet vindkraftverk

Multiconsult

NOTAT

OPPDRAG	**KU for Moifjellet Vindkraftverk**	DOKUMENTKODE	10252119-01-RIM-NOT-003
EMNE	Undersøkelser av bisphenol A	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Statkraft**	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	SAKSBEHANDLER	Henrik Myreng
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10101038 Vannmiljø

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert av Statkraft for å undersøke nivåer av bisphenol A (BPA) i områder med vindkraftverk.

BPA finnes i epoxy som er en komponent i turbinblader, og det har vært stilt spørsmål om slitasje av turbinblader kan forårsake utlekking av BPA i miljørelevante konsentrasjoner.

Dette notatet beskriver undersøkelsene som ble utført av Multiconsult i november 2024 samt resultatene fra kjemiske analyser av jord- og vannprøver.

Undersøkelsene ble utørt i forbindelse med konsekvensutredningen av Moifjellet vindkraftverk, og resultatene vil blant annet inngå som et underlag i konsekvensutredningen.

Utførte undersøkelser

Det ble utført prøvetaking av jord og vann i tre stasjoner i Smøla vindkraftverk og i tre referansestasjoner langs Møre-kysten 5.- 6. november 2024. Prøvetakingen ble utørt iht. NILUs metodikk. Prøvene ble sendt til NILU for kjemiske analyser av 9 av varianter av bisphenol i vann og 21 varianter i jord.

Resultater fra vannprøver

Det er ikke påvist innhold av bisphenol A over kvantifiseringsgrenser i noen av vannprøvene, hverken fra vindkraftverket eller i referanseprøver. Kvantifiseringsgrensene for 4,4-bisphenol A og 2,4-bisphenol A er svært lave; hhv. <0,677 ng/L og <0,712 ng/L.

Av de ni bisphenolene som ble analysert i vann, er det kun bisphenol S som er målt over kvantifiseringsgrensene. Resultatene viser lave konsentrasjoner av bisphenol S i to av referanseprøvene og i én prøve fra vindkraftverket.

Resultater fra jordprøver

Det er påvist lave konsentrasjoner av bisphenol A i to jordprøver fra Smøla og en referansestasjon på Tustna. I jordprøvene ble det også påvist bisphenol S og bisphenol F, både i prøver fra vindkraftverket og referanser.

Vurdering

Vindkraftverket på Smøla har vært i drift i mer enn 20 år, og resultatene i denne undersøkelsen tyder derfor på at vindkraftverk ikke tilfører bisphenol A i et omfang av nevneverdig miljømessig betydning. Alle resultater for bisphenol A er langt lavere enn relevante grenseverdier. Det er ikke observert signifikante forskjeller mellom resultater fra vindkraftverket og referansestasjoner.

Det påpekes at datasettet er lite og dermed har en betydelig usikkerhet. Datasettet er også for lite til en pålitelig statistisk vurdering.

Sammenlignet med grenseverdier for vann og PNEC-verdier for jord, som er benyttet av Miljødirektoratet, må alle påviste verdier for bisphenoler karakteriseres som svært lave.

01	14.2.2025	Korreksjoner etter kommentarer fra Statkraft	Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
00	10.1.2025	Undersøkelser av bisphenol A	Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Bakgrunn

Multiconsult Norge AS er engasjert av Statkraft for å undersøke nivåer av bisphenol A (BPA) i områder med vindkraftverk.

BPA finnes i epoxy som er en komponent i turbinblader, og det har vært stilt spørsmål om slitasje av turbinblader kan forårsake utlekking av BPA i miljørelevante konsentrasjoner.

Dette notatet beskriver undersøkelsene som ble utført av Multiconsult i november 2024 samt resultatene fra kjemiske analyser av jord- og vannprøver.

Hensikten med undersøkelsen var å skaffe et bedre kunnskapsgrunnlag om utlekking av BPA fra turbinblader over tid. Smøla vindkraftverk ble etablert i 2002, og pga. den relativt langvarige driften, iallfall i norsk sammenheng, ble denne parken valgt som undersøkelsesområde.

Kjemiske analyser ble utført av NILU ettersom de oppnår svært lave deteksjonsgrenser. Svært følsomme analysemetoder vil generelt kunne fange opp bakgrunnsverdier av det aktuelle stoffer som undersøkes. Det ble derfor inkludert tre referansestasjoner langs kysten av Møre, for å få et sammenligningsgrunnlag fra steder utenfor vindparker.

Undersøkelsene ble utført i forbindelse med konsekvensutredningen av Moifjellet vindkraftverk, og resultatene vil bl.a. inngå som et underlag i konsekvensutredningen.

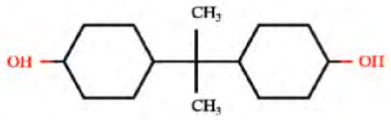
2 Bisphenol A

2.1 Struktur og egenskaper

Bisphenol A forekommer ikke naturlig, men kan syntetiseres fra fenol og aceton. Tabell 2-1 viser en oversikt over BPAs fysiske og kjemiske egenskaper. Stoffet regnes som moderat vannløselig og har en moderat bioakkumulasjonsfaktor. Dette medfører relativt lavt potensial for å bioakkumulere i organismer og liten fare for biomagnifisering i næringskjeder. Fordelingskoeffisienten (log K_{OW}) og undersøkelser viser at BPA til en viss grad vil bindes i jord og sediment, men graden av binding avhenger av det organiske innholdet samt kornfordelingen (1) (2). Bisphenol A er fortsatt løselig nok i vann til å kunne transporteres i miljøet. I miljøet vil BPA brytes ned av mikroorganismer og fotokjemisk oksidasjon, og viser halveringstider fra 0,2 dager i luft til ca. et år i sediment.

De hormonforstyrrende egenskapene gjør at BPA er oppført på prioritetslisten over stoffer det er knyttet særskilt bekymring til. Det finnes flere varianter av bisphenoler, og flere av varianten har hormonforstyrrende egenskaper hos dyr og mennesker.

Tabell 2-1. Fysisk- kjemiske egenskaper for BPA. Tabell fra Corrales et al. 2023 (2).

CASRN	80-05-7
Molecular structure	
Molecular formula	$C_{15}H_{16}O_2$
Molecular weight	228.287
Density	1.14-1.195 g/mL at 20°C-25°C
Dissociation constant, pK_a	10.29 ± 0.69
Octanol/Water Partition Coefficient, log K_{ow}	3.64 ± 0.32
Bioconcentration factor (BCF)	220-344[a], 5.1-73.4[b]
Solubility	120-300 mg/L at 25°C in water and greater solubility in aqueous alkaline solutions, alcohol, and acetone
Henry Law constant	4.0×10^{-11} atm-cu m/mol at 25°C (est)
Boiling point	360.5°C at 760 mm Hg
Melting point	153°C
Critical temperature and pressure	Temperature: 849 K; pressure: 2.93 × 10 + 6 Pa (est)
Heat of combustion	−7.465 J/kmol (est)
Hydroxyl radical reaction rate constant	8.1 × 10-11 cm^3/molec-sec at 25°C (est)
Vapor pressure	4.0 × 10-8 mm Hg at 25°C
Color and form	White to cream crystal flakes; crystallizes as prisms in acetic acid and as needles in water
Odor	Mild phenolic odor
Half-life, days	38 (water), 75 (soil), 340 (sediment), and 0.2 (air)

På grunn av restriksjoner på bruk av BPA, er BPA i økende grad blitt substituert av bisphenol S (BPS). Det foreligger langt mindre forskning på BPS enn BPA, men det er vist at varianten er hormonforstyrrende for pattedyr og fisk, og antas å forårsake lignende effekter som BPA. Bisphenol S er strukturelt nokså lik BPA, men har også en SO_2-gruppe som gir BPS høyere vannløselighet enn BPA. Bisphenol F (BPF) er en annen variant som også er aktuell som substitusjon for BPA, og denne varianten antas også å ha hormonforstyrrende egenskaper.

2.2 Kilder til bisphenol A

Bisfenol A brukes i produksjon av polykarbonatplast og epoksyharpikser, som finnes i en rekke produkter, inkludert mat- og drikkeemballasje, kosmetikk og medisinsk utstyr (3). Større utslipp skjer i hovedsak via avløpsvann og slam, sigevann fra avfallsdeponier og lokale utslippskilder. Ettersom BPA er vanlig i mange produkter, kan små mengder prinsipielt stamme fra diffus forurensning.

Den viktigste spredningsveien er utslipp med vann, men BPA kan også spres i miljøet med luftbårne partikler. BPA som ikke er partikkelbundet vil ha kort halveringstid ved utslipp til luft, og atmosfæriske konsentrasjoner av BPA uten partikkeltilknytning regnes som neglisjerbare (2).

Når det gjelder vindkraftverk, vil BPA kunne stamme fra slitasjepartikler fra turbinbladene, og det er en pågående, offentlig diskusjon om hvor store mengder slitasjepartiklene utgjør. Bisphenol A skal ikke inngå i laget (coatingen) utenpå turbinblader, men inne i glassfiberblandingen inne i bladet (4). Ifølge NVE utgjør årlig slitasje på turbinblader inntil 150 g /turbin/år, dvs. 50 g pr. blad (5). En aktør som hadde beregnet utslipp basert på inspeksjon av egne turbinblader, kom frem til en årlig slitasje

på 200 g/turbin/år. Utfra et anslaget på 200 g/turbin/år vil de ca. 1400 turbinene som er i drift eller under bygging i Norge i dag, gi et årlig utslipp på 280 kg. Dersom slitasje medfører utslipp av glassfiber, vil det være økt fare for utslipp av bisfenol A. Ifølge NVE vil så omfattende slitasje kun skje helt unntaksvis.

2.3 Grenseverdier og vurderingskriterier

I vannforskriften regnes bisphenol A som et vannregionsspesifikt stoff, og har en miljøkvalitetsstandard på 1,5 µg/L, målt som årlig gjennomsnitt i ferskvann (AA-EQS-verdi[1]). Maksimal miljøkvalitetsstandard i ferskvann (MAC-EQS[2]) er 11 µg/L. Grenseverdiene skal beskytte akvatisk biota for hhv. kroniske og akutte effekter. I Miljødirektoratets veileder M608 (6) er det fastsatt klassegrenser for BPA, som vist i Tabell 2-2. AA-EQS og MAC-EQS tilsvarer hhv. klasse II og III.

Tabell 2-2. Tilstandsklasser for BPA i ferskvann (µg/L). Tabellen er modifisert fra Miljødirektoratets veileder M608.

Navn på stoff	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Bisfenol A		0 - 1,5	1,5 - 11	11 - 110	> 110

Miljøkvalitetsstandarden (klasse II) for BPA i sedimenter er 0,0011 mg/kg tørrstoff.

BPA er ikke regulert med grenseverdi i drikkevannsforskriften, men EU har vedtatt Drikkevannsdirektiv 2020/2184 som er under vurdering i EØS/EFTA-statene. Mattilsynet anser rettsakten som EØS-relevant og akseptabel. I dette direktivet har EU innført en drikkevannsgrense for BPA på 2,5 µg/L (7).

Hverken BPA eller andre varianter er regulert med normverdi i jord i forurensningsforskriften kapittel 2 (8). I en screeningrapport fra Miljødirektoratet (9) benyttes det en PNEC[3] for BPA i jord på 150 ng/g og en PNEC for BPS i jord på 512 ng/g.

3 Beskrivelse av undersøkelsesområder

Undersøkelsesområdet ligger i Møre og Romsdal, hhv. på Smøla og østenforliggende områder (Tustna, Ertsvågøy og Klakkan). Figur 3-1 viser et oversiktskart.

Smøla vindkraftverk åpnet i 2002 og ble utvidet med et nytt trinn i 2004-2005. Dette vindkraftverket ble valgt pga. forholdsvis lang driftstid. Vindparken har 68 turbiner var Europas største vindkraftanlegg på land da det ble satt i drift, og Norges største frem til 2017.

[1] AA-EQS = annual average - environmental quality standard, dvs. aritmetisk årsgjennnomsnitt for et stoff. Årsgjennomsnittet skal ikke medføre negative virkinger ved kronisk eksponering
[2] MAC-EQS = maximum allowable concentration - environmental quality standard, dvs. den høyeste konsentrasjonen av et stoff som er tillatt i en vannforekomst over en kort tidsperiode uten at det medfører akutte effekter
[3] PNEC = predicted no effect concentration. Dette er en estimert verdi som skal representere den høyeste konsentrasjonen som antas ikke å ha noen skadelige effekter på organismer eller økosystemer



Figur 3-1. Oversiktskart av Midt-Norge. Undersøkelsesområder er skissert med rødt.

3.1 Smøla vindkraftverk

Smøla vindkraftverk ligger i nedslagsfeltet til fem vannforekomster. I Vann-nett (10) oppgis det ikke vannkjemiske data for noen av vannforekomstene (dvs. udefinert kjemisk tilstand). Vanntypen er oppgitt som kalkfattig og svært humøs for alle vannforekomstene. Påvirkninger som oppgis i Vann-nett er noe avrenning fra dyrket mark (næringsstoffer) samt hydromorfologiske endringer. Tabell 3-1 viser i hvilke vannforekomster det ble tatt prøver samt tilstandsklassifiseringen i Vann-nett.

Terrenget er flatt og myrlendt med bergblotninger og skrint jordsmonn.

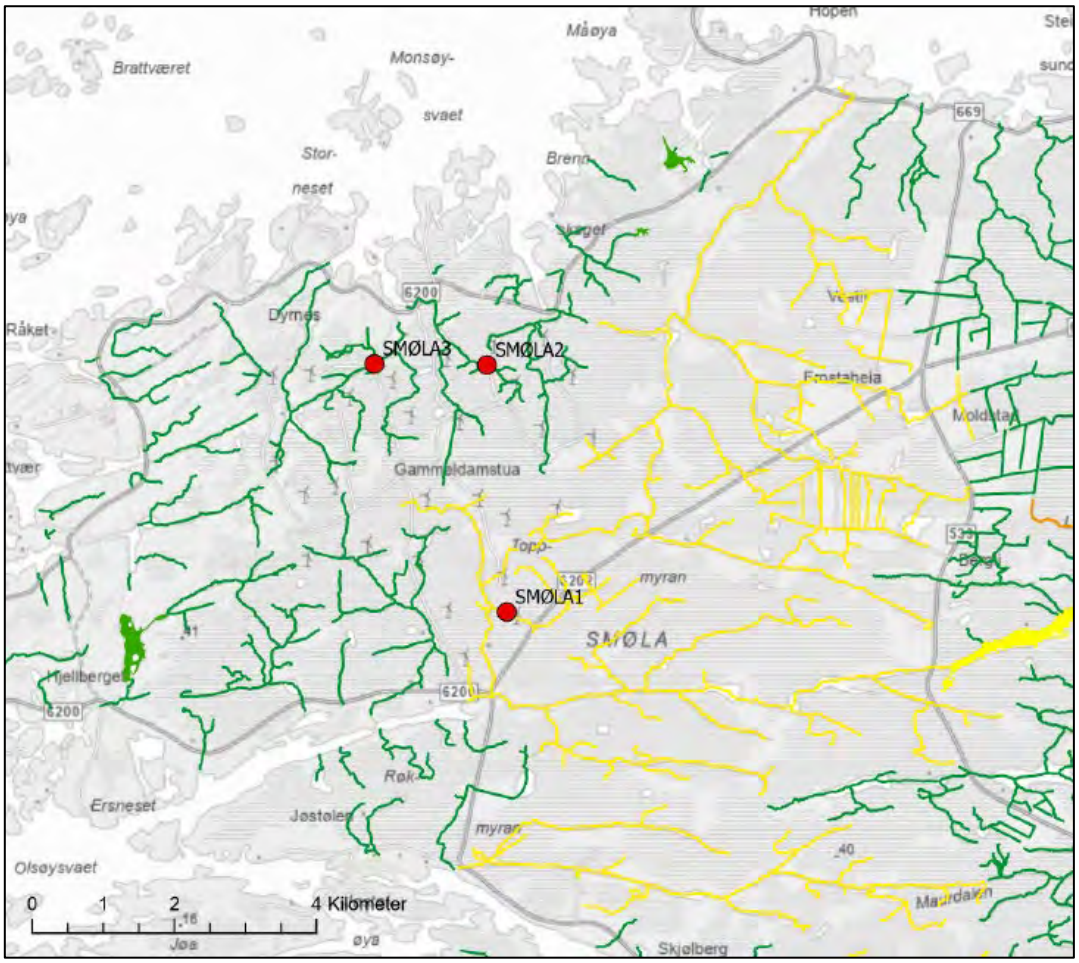
Alle prøvestasjonene ble plassert i nærheten av vindturbiner, som eksemplifisert i Figur 3-2.

Tabell 3-1.Vannforekomster der det ble tatt prøver samt tilstandsklassifiseringen i Vann-nett.

Prøve	Vannforekomst	Tilstand
SMØLA1	Fuggelvågelva bekkefelt (ID:115-53-R)	Moderat økologisk tilstand pga. bunndyrfauna Udefinert kjemisk tilstand
SMØLA2	Smøla nordvest bekkefelt (ID:115-57-R)	God økologisk tilstand, Udefinert kjemisk tilstand
SMØLA3		



Figur 3-2. Flyfoto av prøvestasjon SMØLA1. Prøvetakingslokalitet er markert med rødt.



Figur 3-3. Kartutsnitt fra Smøla med prøvestasjoner for BPA i jord og vann. Vindturbiner er vist med grå symboler. Økologisk tilstand på vannforekomster er vist med fargekode.

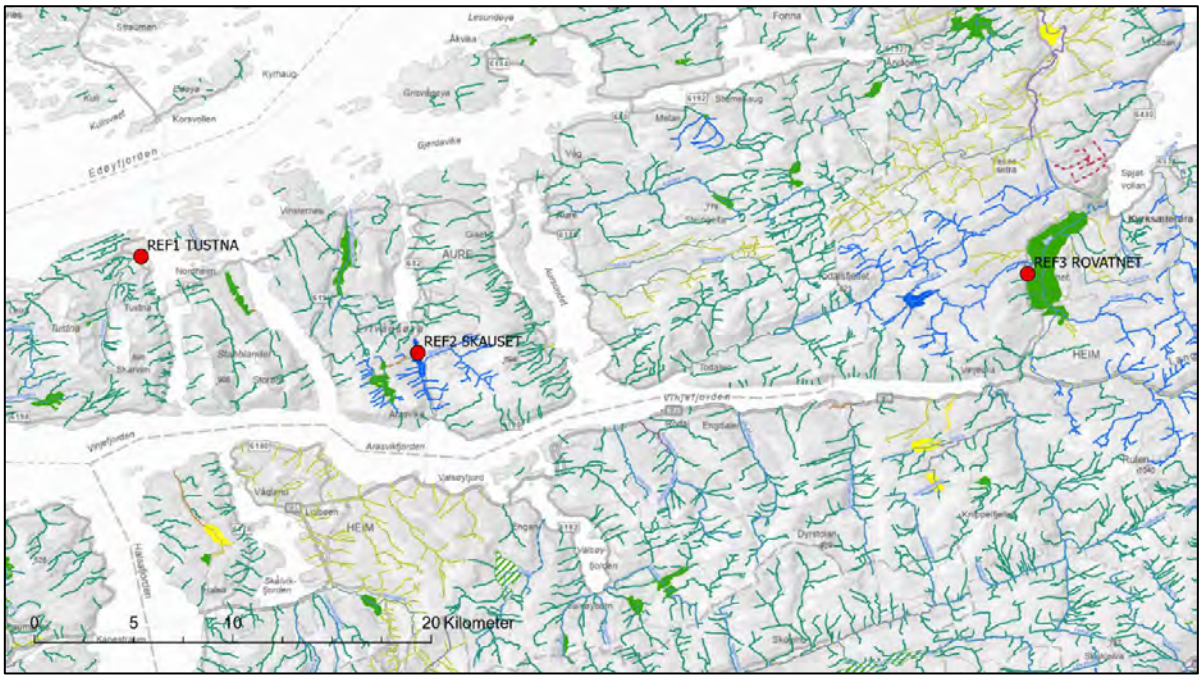
3.2 Referansestasjoner

Referanseprøvene ble tatt i samme region som vindkraftverket ligger, og pga. praktisk gjennomføring måtte de ikke ligge for langt fra planlagt reiserute.

Referansevassdragene ble vurdert i Vann-nett og plukket ut for å gi et visst representativt utvalg, selv om antallet var begrenset til tre referanser. Basert på dette ble referanseprøver tatt i vassdragene vist i Tabell 3-2 og Figur 3-4. Ingen av referansestasjonene ligger i nærheten av vindkraftverk.

Tabell 3-2. Vannforekomster der det ble tatt referanseprøver samt tilstandsklassifiseringen i Vann-nett.

Prøve	Vannforekomst	Tilstand
Ref. 1 Tustna	Follåelva – Storelva (ID: 114-28-R)	Moderat økologisk tilstand pga. vurdering av laksebestand Udefinert kjemisk tilstand
Ref 2. Skauset	Skogsetvatnet (ID: 114-36517-L)	Svært god økologisk tilstand Udefinert kjemisk tilstand
Ref. 3 Rovatnet	Rovatnet (ID: 119-975-L)	God økologisk tilstand Dårlig kjemisk tilstand pga. sprøytemidler og to PAH-forbindelser



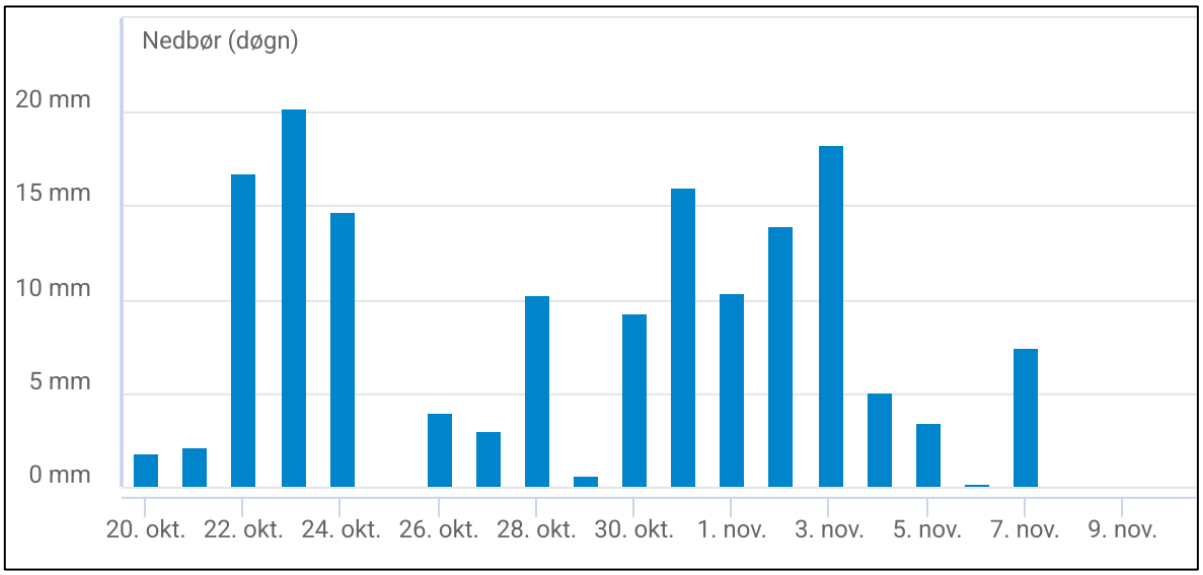
Figur 3-4. Kartutsnitt fra Møre med plasseringen av referansestasjoner for BPA i jord og vann. Økologisk tilstand på vannforekomster er vist med fargekode.

4 Feltarbeid og metoder

4.1 Feltarbeid

Feltarbeid ble av Multiconsults miljørådgivere Alexander Engebretsen og Henrik Myreng 5. og 6. november 2024. Været var lett skyet og vekslet mellom lett nedbør og opphold.

Vannføringen i vassdragene ble skjønnsmessig vurdert som forholdvis stor, og det hadde falt en god del nedbør i perioden før prøvetaking (Figur 4-1).



Figur 4-1. Døgnnedbør i målestasjon Smøla – Moldstad fra 20. okt. – 9. nov. 2024. Figur fra Seklima (11).

4.2 Vannprøvetaking

Vannprøver ble tatt på prøveflasker som var forhåndspreparerte med metanol hos NILU. Prøvetakingen ble utført iht. deres metodebeskrivelse (SOP prøvetaking for analyse av bisfenoler i drikkevann og råvann). Kort oppsummert: Prøvene ble tatt i hovedstrøm og godt under vannoverflaten. Det ble ikke benyttet tilleggsutstyr eller plastikkmaterialer, og det ble brukt nye nitrilhansker for hver prøve. Prøveflaskene ble skylt én gang med vannet som skulle prøvetas før prøvene ble tatt.

Flaskene ble pakket i sorte isoporkasser med kjøleelementer og sendt med ekspresspost til NILUs prøvemottak så snart feltarbeidet var avsluttet. Alle prøver ble samlet mellom kl. 1400 den 5. november og 1500 den 6. november.

4.3 Jordprøvetaking

Jordprøvene ble tatt som blandprøver av det øvre jordlaget i dybden 0-10 cm. Det ble benyttet prøvespader av rustfritt stål og hver delprøve av jord ble samlet på en aluminiumsfolie før de ble blandet og lagt på forhåndspreparerte prøveglass fra NILU. Det ble brukt nye nitrilhansker for hver prøve. Et bilde fra innsamling av en jordprøve er vist i Figur 4-2. Prøveglassene ble pakket i sorte isoporkasser med kjøleelementer og sendt med ekspresspost til NILUs prøvemottak så snart feltarbeidet var avsluttet. Alle prøver ble samlet mellom kl. 1400 den 5. november og 1500 den 6. november.



Figur 4-2. Bilde fra innsamling av jordprøve.

4.4 Kjemiske analyser

Alle prøver ble analysert av NILU. Det ble utført analyser av 9 av varianter av bisphenol i vann og 21 varianter i jord.

Vannprøver ble analysert for:

- 4,4-bisphenol A, 2,4-bisphenol A, 4,4-bisphenol S, 2,4-bisphenol S, 4,4-bisphenol F, 2,4-bisphenol F, 2,2-bisphenol F, bisphenol AF og tetrabromobisphenol.

Jordprøver ble analysert for:

- 4,4-bisphenol A, 2,4-bisphenol A, bisphenol C, bisphenol E, bisphenol G, bisphenol AP, bisphenol BP, bisphenol FL, bisphenol PH, bisphenol TMC, bisphenol B, 4,4-bisphenol S, 2,4-bisphenol S, 4,4-bisphenol F, 2,4-bisphenol F, 2,2-bisphenol F, 2,4-bisphenol P, 2,4-bisphenol M, 2,4-bisphenol Z, bisphenol AF og tetrabromobisphenol.

Jordprøver ble også analysert for fem andre fenoler; AO Mb1 (fenolisk antioksidant), klorert fenol (triclosan) og alkylfenoler (4-ovtylphenol, 4-heptyilphenol og hetpyilphenol).

5 Resultater

Komplette analyseresultater fra NILU er vist i vedlegg 1. I Tabell 5-1 og Tabell 5-2 er det kun inkludert bisphenoler som er blitt påvist over LOQ.[4]

5.1 Vannprøver

Tabell 5-1 viser resultatene for to kongenere av BPA og BPS. Av de forskjellige bisphenolene som ble analysert, var det kun 4,4-BPS som ble påvist over kvantifiseringsgrensene (LOQ).

4,4-BPS ble påvist i to av referanseprøvene (Ref. 2 og Ref. 3), i konsentrasjoner så vidt over LOQ. I prøven fra SMØLA3 ble det påvist 3,72 ng/L av 4,4-BPS.

Det foreligger ikke grenseverdier i vann for BPS. Dersom resultatene sammenlignes med grenseverdiene for BPA (AA-EQS =1,5 µg/L), må de registrerte nivåene ansees som svært lave. I en screeningrapport fra Miljødirektoratet vises det til en PNEC for BPS i ferskvann på 1,5 x 10^5 ng/L (150 µg/L) for BPS (9). Sammenlignet med AA-EQS for BPA utgjør resultatet fra SMØLA3 ca. 0,25 % av grenseverdien. Sammenlignet med EUs drikkevannsgrense for BPA på 2,5 µg/L utgjør resultatet fra SMØLA3 ca. 0,15 %. Det er selvsagt ikke helt korrekt å sammenligne grenseverdier på tvers av forskjellige stoffer, men det er grunn til å tro at BPA og BPS har nokså like biologiske effekter (12) og sammenligningen setter resultatene for BPS i et perspektiv.

Tabell 5-1. Resultater for bisphenol A og bisphenol S i analyser av vann fra Smøla vindkraftverk og referansestasjoner. Verdier som er påvist over LOQ er merket med fete typer.

Parameter	Enhet	Prøvestasjon					
		SMØLA1	SMØLA2	SMØLA3	Ref. 1 Tustna	Ref. 2 Skauset	Ref. 3 Rovatnet
4,4-bisphenol A	ng/L	<0,677	<0,677	<0,838	<0,677	<0,677	<0,677
2,4-bisphenol A	ng/L	<0,712	<0,712	<1,06	<0,712	<0,712	<0,712
4,4-bisphenol S	ng/L	<0,401	<0,401	**3,72**	<0,401	**0,404**	**0,410**
2,4-bisphenol S	ng/L	<0,107	<0,107	<0,501	<0,107	<0,107	<0,107

5.2 Jordprøver

Tabell 5-2 viser resultater for bisphenoler som ble påvist i jordprøver fra Smøla vindkraftverk og referansestasjoner.

Det er påvist lave konsentrasjoner av BPA i to jordprøver fra Smøla (SMØLA1 og SMØLA2), samt i referansestasjon 1, på Tustna.

Av andre bisphenoler er det påvist:

- 4,4-BPS i SMØLA2 og i referansestasjon 1 (Tustna)

[4] LOQ = limit of quantification, dvs. den laveste konsentrasjonen som kan kvantifiseres

- 2,4-BPF SMØLA1 og referansestasjon 3 (Rovatnet)
- 2,2-BPF i SMØLA1 og referansestasjon 1 (Tustna) og 2 (Skauset)

Det er ikke observert signifikante forskjeller mellom stasjonene på Smøla og referansestasjonene for noen av de påviste bisphenolene (ved bruk av ½ LOQ i tosidig t-test). Det påpekes at datasettet er for lite til noen pålitelig statistisk vurdering.

Sammenlignet med PNEC-verdier som er benyttet av Miljødirkektoratet, må alle påviste verdier karakteriseres som svært lave.

Tabell 5-2. Resultater for bisphenoler som ble påvist i jordprøver fra Smøla vindkraftverk og referansestasjoner. Verdier som er påvist over LOQ er merket med fete typer.

Parameter	**Enhet***	**Prøvestasjon**					
		SMØLA1	**SMØLA2**	**SMØLA3**	**Ref. 1 Tustna**	**Ref. 2 Skauset**	**Ref. 3 Rovatnet**
4,4-bisphenol A	ng/g	**0,583**	**1,14**	<0,133	**1,43**	<0,135	<0,135
4,4-bisphenol S	ng/g	<0,080	**1,89**	<0,079	**0,085**	<0,080	<0,080
2,4-bisphenol F	ng/g	**1,16**	<0,910	<0,892	<0,910	<0,910	**3,20**
2,2-bisphenol F	ng/g	**0,105**	<0,100	<0,098	**0,339**	**0,140**	<0,100

6 Vurdering

Målinger av bisphenoler i områder med kjente kilder (9) viser at konsentrasjonene som er funnet i denne undersøkelsen er svært lave. Målinger av slam, avløpsvann og sigevann viser store variasjoner, men kan ha konsentrasjoner av bisphenoler på flere tusen ng/L eller ng/g.

Det er ikke påvist innhold av BPA i vassdrag som ble undersøkt på Smøla vindkraftverk. Analyser ble utført med svært lave kvantifiseringsgrenser.

Vindkraftverket har vært i drift i mer enn 20 år, og resultatene i denne undersøkelsen tyder derfor på at vindkraftverk ikke tilfører BPA i et omfang av nevneverdig miljømessig betydning. Det er ikke påvist BPA i vannprøver fra vindkraftverket, og resultater for BPA i jord er langt lavere enn PNEC-verdier som er benyttet av NILU og NIVA. Det er ikke observert signifikante forskjeller mellom resultater fra vindkraftverket og referansestasjoner.

Bisphenol S og Bisphenol F er påvist i både vann og jordprøver fra vindkraftverket og referansestasjonene, men uten signifikante forskjeller mellom Smøla og referanser. Generelt er disse bisphenolene aktuelle substitusjoner for BPA ifm. innføring av restriksjoner på sistnevnte. Multiconsult er per i dag ikke kjent med at BPS og BPF skal inngå i turbinblader, men vi har heller ikke grunnlag for å utelukke det.

Det bemerkes at datagrunnlaget for både vann og jord er lite, og dermed har en betydelig usikkerhet.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Analyseresultater fra NILU

7 Referanser

1. **Staples, C.A., Dorn, P.B., Klecka, G.M., O,.** *A Review of the environmental fate, effects and exposures of bisphenol A.* s.l. : Chemosphere, 1998. Vol. 36, No. 10, pp2149-2173.

2. **Corrales, J., Kristofco, L.A., Steele, W.B., Yates, B.S., Breed, C.S., Williams, E.S. and Brooks, B.W.** *Global Assessment of Bisphenol A.* s.l. : Dose-Response, 2015. July-September 2015.

3. **Miljøstatus.** [Internett] [Sitert: 18 11 2024.] https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/miljogifter/prioriterte-miljogifter/bisfenoler-bisfenol-a/.

4. *Microplastics Emission from Eroding Wind Turbine Blades: Preliminary Estimations of Volume.* **Michnaevsky, L., Tempelis, A., Belahurau, Y & Johensen, N.F-J.** 24, s.l. : MDPI, 2024, Vol. 17.

5. **NVE.** Forurensning. [Internett] [Sitert: 18 11 2024.] https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/forurensning/.

6. **Miljødirektoratet.** *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.* 2016. M608_ rev. 30.10.2020.

7. **Regjeringen.no.** Drikkevannsdirektivet 2020/2184. [Internett] 2021. [Sitert: 18 11 2024.] https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2018/sep/nytt-drikkevannsdirektiv-2018-2019/id2615569/.

8. **LOVDATA.** Forurensningsforskriften kapittel 2. [Internett] [Sitert: 5 12 2024.] https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_1-2#%C2%A72-12.

9. **NILU & NIVA.** *Screening program 2013. New bisphenols, organic peroxides, fluorinated siloxanes, organic UV filters and selected PBT substances.* s.l. : Miljødirektoratet, 2014. M176.

10. **Miljødirektoratet.** Vann-nett. [Internett] [Sitert: 17 11 2024.] https://vann-nett.no/portal/.

11. **Norsk Klimaservicesenter.** Seklima. [Internett] [Sitert: 19 12 2024.] https://seklima.met.no/.

12. **Siracusa, J.S., Yin, Y., Measel, E., Liang, S. and Yu, X.** Effects of Bisphenol A and its Analogs on Reproductive Health: A Mini Review. *Reproductive Toxicology.* 2018, Vol. 79: pp. 96-123.

Vedlegg 1

Analyserapporter fra NILU

Multiconsult AS
Att: Henrik Myreng

Deres ref./*Your ref.*:	Vår ref./*Our ref.*:	Kjeller,
	JSS/MSE/O-124073	17. desember 2024

Resultat av Bisfenol analyser

Vi viser til mottak av prøver for analyse.

Vedlagt følger vår målerapport O-12583.

Med hilsen

Pernilla Bohlin-Nizzetto
Pernilla Bohlin-Nizzetto
Forskningsdirektør, Avdeling for miljøkjemi & helse

Jøran S. Skaar
Jøran S. Skaar
Senioringeniør

Vedlegg: Målerapport O-12583

Main office
Stiftelsen NILU
PO Box 100
NO-2027 Kjeller
Norway

Tromsø
Stiftelsen NILU
Framsenteret
PO Box 6606 Stakkevollan
NO-9296 Tromsø
Norway

Trondheim
Stiftelsen NILU
Kjøpmannsgata 8
NO-7013 Trondheim
Norway

Gothenburg
NILU Klimat- og miljöinstitutet AB
Sven Hultins gata 5
SE-412 58 Gothenburg
Sweden

www.nilu.no
nilu@nilu.no
Phone: +47 63 89 80 00
Org.no. NO: 941 705 561
Org.no. SE: 559442-9580

Målerapport nr. O-12583

Oppdragsgiver: Multiconsult
Att: Henrik Myreng

Prosjekt nr.: O-124073

Prøveinformasjon:

NILU prøvenr.	Kundens prøvemerking	Prøvetype	Prøven mottatt	Prøvens tilstand ved mottak	Prøve rapportert
24/3392	Ref 3 vann, Rovant 05.11.24	Vann	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	17.12.24
24/3394	Ref 2 vann, Skauset 05.11.24	Vann	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	17.12.24
24/3396	Ref 1 vann, Tusta 05.11.24	Vann	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	17.12.24
24/3398	Smøla 3 vann, 04.11.24	Vann	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	17.12.24
24/3400	Smøla 2 vann, 04.11.24	Vann	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	17.12.24
24/3402	Smøla 1 vann, 04.11.24	Vann	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	17.12.24

Analyser:

Utført av: NILU
Postboks 100
N-2027 KJELLER

Målemetode: NILU

Kommentar:

Prøvetaking:

Metode: Kunde
Sted:
Ansvar: Kunde
Kommentar:

Godkjenning: Kjeller, 17. desember 2024

Jøran S. Skaar
Jøran S. Skaar
Senioringeniør, Avdeling for miljøkjemi & helse

Vedlegg: Resultat av seks bisfenol analyser: 6 sider
Målerapporten og vedleggene omfatter totalt 7 sider

Måleresultatene gjelder bare de prøvene som er analysert. Denne rapporten skal ikke gjengis i utdrag, uten skriftlig godkjenning fra laboratoriet.

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12583
NILU sample number: 24/3392
Customer: Multiconsult
Customer ID: Ref 3 vann, Rovatn 05.11.2024

Comment:
Sample type: Vann
Sample amount: 0,20 L
Concentration unit: ng/L
Data files: Orbi_256_Bis_241206_V

Component:	Concentration ng/L	
4,4-bisphenol A	<	0,677
2,4-bisphenol A	<	0,712
bisphenol C		
bisphenol E		
bisphenol G		
bisphenol AP		
bisphenol BP		
bisphenol FL		
bisphenol PH		
bisphenol TMC		
bisphenol B		
4,4-bisphenol S		0,410
2,4-bisphenol S	<	0,107
4,4-bisphenol F	<	4,58
2,4-bisphenol F	<	4,55
2,2-bisphenol F	<	0,497
AO Mb1		
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z		
bisphenol AF	<	0,180
tetrabromobisphenol	<	1,62
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12583
NILU sample number: 24/3394
Customer: Multiconsult
Customer ID: Ref 2 Vann, Skauset 05.11.2024

Comment:
Sample type: Vann
Sample amount: 0,20 L
Concentration unit: ng/L
Data files: Orbi_256_Bis_241206_V

Component:	Concentration ng/L	
4,4-bisphenol A	<	0,677
2,4-bisphenol A	<	0,712
bisphenol C		
bisphenol E		
bisphenol G		
bisphenol AP		
bisphenol BP		
bisphenol FL		
bisphenol PH		
bisphenol TMC		
bisphenol B		
4,4-bisphenol S		0,404
2,4-bisphenol S	<	0,107
4,4-bisphenol F	<	4,58
2,4-bisphenol F	<	4,55
2,2-bisphenol F	<	0,497
AO Mb1		
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z		
bisphenol AF	<	0,180
tetrabromobisphenol	<	1,62
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12583
NILU sample number: 24/3396
Customer: Multiconsult
Customer ID: Ref 1 vann, Tusta 05.11.2024

Comment:
Sample type: Vann
Sample amount: 0,20 L
Concentration unit: ng/L
Data files: Orbi_256_Bis_241206_V

Component:	Concentration ng/L	
4,4-bisphenol A	<	0,677
2,4-bisphenol A	<	0,712
bisphenol C		
bisphenol E		
bisphenol G		
bisphenol AP		
bisphenol BP		
bisphenol FL		
bisphenol PH		
bisphenol TMC		
bisphenol B		
4,4-bisphenol S	<	0,401
2,4-bisphenol S	<	0,107
4,4-bisphenol F	<	4,58
2,4-bisphenol F	<	4,55
2,2-bisphenol F	<	0,497
AO Mb1		
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z		
bisphenol AF	<	0,180
tetrabromobisphenol	<	1,62
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12583
NILU sample number: 24/3398
Customer: Multiconsult
Customer ID: Smøla 3 vann, 04.11.2024

Comment:
Sample type: Vann
Sample amount: 0,20 L
Concentration unit: ng/L
Data files: Orbi_256_Bis_241206_V

Component:	Concentration ng/L	
4,4-bisphenol A	<	0,838
2,4-bisphenol A	<	1,06
bisphenol C		
bisphenol E		
bisphenol G		
bisphenol AP		
bisphenol BP		
bisphenol FL		
bisphenol PH		
bisphenol TMC		
bisphenol B		
4,4-bisphenol S		3,72
2,4-bisphenol S	<	0,501
4,4-bisphenol F	<	4,58
2,4-bisphenol F	<	4,55
2,2-bisphenol F	<	0,497
AO Mb1		
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z		
bisphenol AF	<	0,180
tetrabromobisphenol	<	1,62
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12583
NILU sample number: 24/3400
Customer: Multiconsult
Customer ID: Smøla 2 vann, 04.11.2024

Comment:
Sample type: Vann
Sample amount: 0,20 L
Concentration unit: ng/L
Data files: Orbi_256_Bis_241206_V

Component:	Concentration ng/L	
4,4-bisphenol A	<	0,677
2,4-bisphenol A	<	0,712
bisphenol C		
bisphenol E		
bisphenol G		
bisphenol AP		
bisphenol BP		
bisphenol FL		
bisphenol PH		
bisphenol TMC		
bisphenol B		
4,4-bisphenol S	<	0,401
2,4-bisphenol S	<	0,107
4,4-bisphenol F	<	4,58
2,4-bisphenol F	<	4,55
2,2-bisphenol F	<	0,497
AO Mb1		
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z		
bisphenol AF	<	0,180
tetrabromobisphenol	<	1,62
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12583
NILU sample number: 24/3402
Customer: Multiconsult
Customer ID: Smøla 1 vann, 04.11.2024

Comment:
Sample type: Vann
Sample amount: 0,20 L
Concentration unit: ng/L
Data files: Orbi_256_Bis_241206_V

Component:	Concentration ng/L	
4,4-bisphenol A	<	0,677
2,4-bisphenol A	<	0,712
bisphenol C		
bisphenol E		
bisphenol G		
bisphenol AP		
bisphenol BP		
bisphenol FL		
bisphenol PH		
bisphenol TMC		
bisphenol B		
4,4-bisphenol S	<	0,401
2,4-bisphenol S	<	0,107
4,4-bisphenol F	<	4,58
2,4-bisphenol F	<	4,55
2,2-bisphenol F	<	0,497
AO Mb1		
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z		
bisphenol AF	<	0,180
tetrabromobisphenol	<	1,62
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Målerapport nr. O-12589

Oppdragsgiver: Multiconsult
Att: Henrik Myreng

Prosjekt nr.: O-124073

Prøveinformasjon:

NILU prøvenr.	Kundens prøvemerking	Prøvetype	Prøven mottatt	Prøvens tilstand ved mottak	Prøve rapportert
24/3391	Ref 3 jord, Rovant 05.11.24	Jord	07.11.24	Prøveglass knust ved ankomst	09.01.25
24/3393	Ref 2 jord, Skauset 05.11.24	Jord	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	09.01.25
24/3395	Ref 1 vann, Tustna 05.11.24	Jord	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	09.01.25
24/3397	Smøla 3 jord, 04.11.24	Jord	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	09.01.25
24/3399	Smøla 2 jord, 04.11.24	Jord	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	09.01.25
24/3401	Smøla 1 jord, 04.11.24	Jord	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	09.01.25

Analyser:

Utført av: NILU
Postboks 100
N-2027 KJELLER

Målemetode: NILU

Kommentar:

Prøvetaking:

Metode: Kunde
Sted:
Ansvar: Kunde
Kommentar:

Godkjenning: Kjeller, 09. januar 2025

Jøran S. Skaar
Senioringeniør, Avdeling for miljøkjemi & helse

Vedlegg: Resultat av seks bisfenol analyser: 6 sider
Målerapporten og vedleggene omfatter totalt 7 sider

Måleresultatene gjelder bare de prøvene som er analysert. Denne rapporten skal ikke gjengis i utdrag, uten skriftlig godkjenning fra laboratoriet.

Results of Phenol Analysis

nilu

Encl. to measuring report: O-12589
NILU sample number: 24/3391
Customer: Multiconsult
Customer ID: Ref. 3 Jord
Rovatn 5.11.24
Comment: Prøve knust ved ankomst
Sample type: Jord
Sample amount: 1,00 g
Concentration unit: ng/g
Data files: Orbi_257_Bis_241219

Component:	Concentration ng/g	
4,4-bisphenol A	<	0,135
2,4-bisphenol A	<	0,142
bisphenol C	<	0,179
bisphenol E	<	0,119
bisphenol G	<	0,133
bisphenol AP	<	0,115
bisphenol BP	<	0,166
bisphenol FL	<	0,195
bisphenol PH	<	0,216
bisphenol TMC	<	0,132
bisphenol B	<	0,104
4,4-bisphenol S	<	0,080
2,4-bisphenol S	<	0,021
4,4-bisphenol F	<	0,916
2,4-bisphenol F		3,20
2,2-bisphenol F	<	0,100
AO Mb1	<	1,66
bisphenol P	<	0,083
bisphenol M	<	0,036
bisphenol Z	<	0,127
bisphenol AF	<	0,036
tetrabromobisphenol	<	0,324
triclosan	<	0,120
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol	<	0,364
4-Heptylphenol	<	0,500
Heptylphenol (branched)	<	0,478
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Results of Phenol Analysis

nilu

Encl. to measuring report: O-12589
NILU sample number: 24/3393
Customer: Multiconsult
Customer ID: Ref. 2 Jord
Skauset 5.11.24
Comment:
Sample type: Jord
Sample amount: 1,00 g
Concentration unit: ng/g
Data files: Orbi_257_Bis_241219

Component:	Concentration ng/g	
4,4-bisphenol A	<	0,135
2,4-bisphenol A	<	0,142
bisphenol C	<	0,179
bisphenol E	<	0,119
bisphenol G	<	0,133
bisphenol AP	<	0,115
bisphenol BP	<	0,166
bisphenol FL	<	0,195
bisphenol PH	<	0,216
bisphenol TMC	<	0,132
bisphenol B	<	0,104
4,4-bisphenol S	<	0,080
2,4-bisphenol S	<	0,021
4,4-bisphenol F	<	0,916
2,4-bisphenol F	<	0,910
2,2-bisphenol F		0,140
AO Mb1	<	1,66
bisphenol P	<	0,083
bisphenol M	<	0,036
bisphenol Z	<	0,127
bisphenol AF	<	0,036
tetrabromobisphenol	<	0,324
triclosan	<	0,120
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol	<	0,364
4-Heptylphenol	<	0,500
Heptylphenol (branched)	<	0,478
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Kjeller, 09.01.2025

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12589
NILU sample number: 24/3395
Customer: Multiconsult
Customer ID: Ref.1 Jord
Tustna 5.11.24
Comment:
Sample type: Jord
Sample amount: 1,00 g
Concentration unit: ng/g
Data files: Orbi_257_Bis_241219

Component:	Concentration ng/g	
4,4-bisphenol A		1,43
2,4-bisphenol A	<	0,142
bisphenol C	<	0,179
bisphenol E	<	0,119
bisphenol G	<	0,133
bisphenol AP	<	0,115
bisphenol BP	<	0,166
bisphenol FL	<	0,195
bisphenol PH	<	0,216
bisphenol TMC	<	0,132
bisphenol B	<	0,104
4,4-bisphenol S		0,085
2,4-bisphenol S	<	0,021
4,4-bisphenol F	<	0,916
2,4-bisphenol F	<	0,910
2,2-bisphenol F		0,339
AO Mb1	<	1,66
bisphenol P	<	0,083
bisphenol M	<	0,036
bisphenol Z	<	0,127
bisphenol AF	<	0,036
tetrabromobisphenol	<	0,324
triclosan	<	0,120
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol	<	0,364
4-Heptylphenol	<	0,500
Heptylphenol (branched)	<	0,478
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Kjeller, 09.01.2025

Results of Phenol Analysis

nilu

Encl. to measuring report: O-12589
NILU sample number: 24/3397
Customer: Multiconsult
Customer ID: Smøla 3, jord
Smøla 4.11.24
Comment:
Sample type: Jord
Sample amount: 1,02 g
Concentration unit: ng/g
Data files: Orbi_257_Bis_241219

Component:	Concentration ng/g	
4,4-bisphenol A	<	0,133
2,4-bisphenol A	<	0,140
bisphenol C	<	0,175
bisphenol E	<	0,117
bisphenol G	<	0,130
bisphenol AP	<	0,113
bisphenol BP	<	0,163
bisphenol FL	<	0,191
bisphenol PH	<	0,212
bisphenol TMC	<	0,129
bisphenol B	<	0,102
4,4-bisphenol S	<	0,079
2,4-bisphenol S	<	0,021
4,4-bisphenol F	<	0,898
2,4-bisphenol F	<	0,892
2,2-bisphenol F	<	0,098
AO Mb1	<	1,63
bisphenol P	<	0,082
bisphenol M	<	0,035
bisphenol Z	<	0,125
bisphenol AF	<	0,035
tetrabromobisphenol	<	0,318
triclosan	<	0,118
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol	<	0,357
4-Heptylphenol	<	0,490
Heptylphenol (branched)	<	0,469
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Kjeller, 09.01 2025

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12589
NILU sample number: 24/3399
Customer: Multiconsult
Customer ID: Smøla 2, jord
Smøla 4.11.24
Comment:
Sample type: Jord
Sample amount: 1,00 g
Concentration unit: ng/g
Data files: Orbi_257_Bis_241219

Component:	Concentration ng/g	
4,4-bisphenol A		1,14
2,4-bisphenol A	<	0,142
bisphenol C	<	0,179
bisphenol E	<	0,119
bisphenol G	<	0,133
bisphenol AP	<	0,115
bisphenol BP	<	0,166
bisphenol FL	<	0,195
bisphenol PH	<	0,216
bisphenol TMC	<	0,132
bisphenol B	<	0,104
4,4-bisphenol S		1,89
2,4-bisphenol S	<	0,021
4,4-bisphenol F	<	0,916
2,4-bisphenol F	<	0,910
2,2-bisphenol F	<	0,100
AO Mb1	<	1,66
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z	<	0,127
bisphenol AF	<	0,036
tetrabromobisphenol		
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540 html)

Kjeller, 09.01.2025

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12589
NILU sample number: 24/3401
Customer: Multiconsult
Customer ID: Smøla 1, jord
Smøla 4.11.24
Comment:
Sample type: Jord
Sample amount: 1,01 g
Concentration unit: ng/g
Data files: Orbi_257_Bis_241219

Component:	Concentration ng/g	
4,4-bisphenol A		0,583
2,4-bisphenol A	<	0,141
bisphenol C	<	0,177
bisphenol E	<	0,118
bisphenol G	<	0,132
bisphenol AP	<	0,114
bisphenol BP	<	0,164
bisphenol FL	<	0,193
bisphenol PH	<	0,214
bisphenol TMC	<	0,130
bisphenol B	<	0,103
4,4-bisphenol S	<	0,080
2,4-bisphenol S	<	0,021
4,4-bisphenol F	<	0,907
2,4-bisphenol F		1,16
2,2-bisphenol F		0,105
AO Mb1	<	1,65
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z	<	0,126
bisphenol AF	<	0,036
tetrabromobisphenol		
triclosan	<	0,120
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol	<	0,360
4-Heptylphenol	<	0,495
Heptylphenol (branched)	<	0,473
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Vedlegg 4 – DHI - Numerisk modellering av utslipp fra tårnvelt ved Moifjellet vindkraftverk

Numerisk modellering av utslipp fra tårnvelt ved Moifjellet vindkraftverk

En «worst-case-analyse» for spredning av glykol, gir- og hydraulikkolje fra vindturbiner



Moifjellet / Foto: Multiconsult

Statkraft AS

Rapport

Februar 2025

The expert in WATER ENVIRONMENTS

Denne rapport er utarbeidet under DHIs ledelsessystem, som er sertifisert av Bureau Veritas for overensstemmelse med ISO 9001 (kvalitetsstyring)

Godkjent av

13.02.2025

X

Approved by

Signed by: Christian Almestad

Numerisk modellering av utslipp fra tårnvelt ved Moifjellet vindkraftverk

En «worst-case-analyse» for spredning av glykol, gir- og hydraulikkolje fra vindturbiner

Utarbeidet for	Statkraft AS
Representert ved	Andreas Stokke



Prosjektleder	Christina Bergem Bodvar
Utførende	Mads M. Madsen, Dorte Rasmussen, Sara Accornero, Christina Bergem Bodvar
Kvalitetsansvarlig	Christian Almestad

Prosjektnummer	13801719
Godkjennelsesdato	13.02.2025
Revisjon	Final 1.0
Klassifikasjon	Åpen

DHI AS • Abels gate 5 • • 7030 Trondheim
Telefon: +47 465 02 000 • Telefax: - • post@dhi.no • www.dhi.no

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 1

2 Om analyseområdet 2

3 Metode og modelloppsett 3
3.1 Modellverktøy 3
3.2 Grunnlagsdata 5
3.3 Avrenningsmodell 5
3.4 Modellering av glykol 6
3.5 Modellering av oljer 8
3.5.1 Egenskaper for girolje 8
3.5.2 Egenskaper hydraulikkolje 9

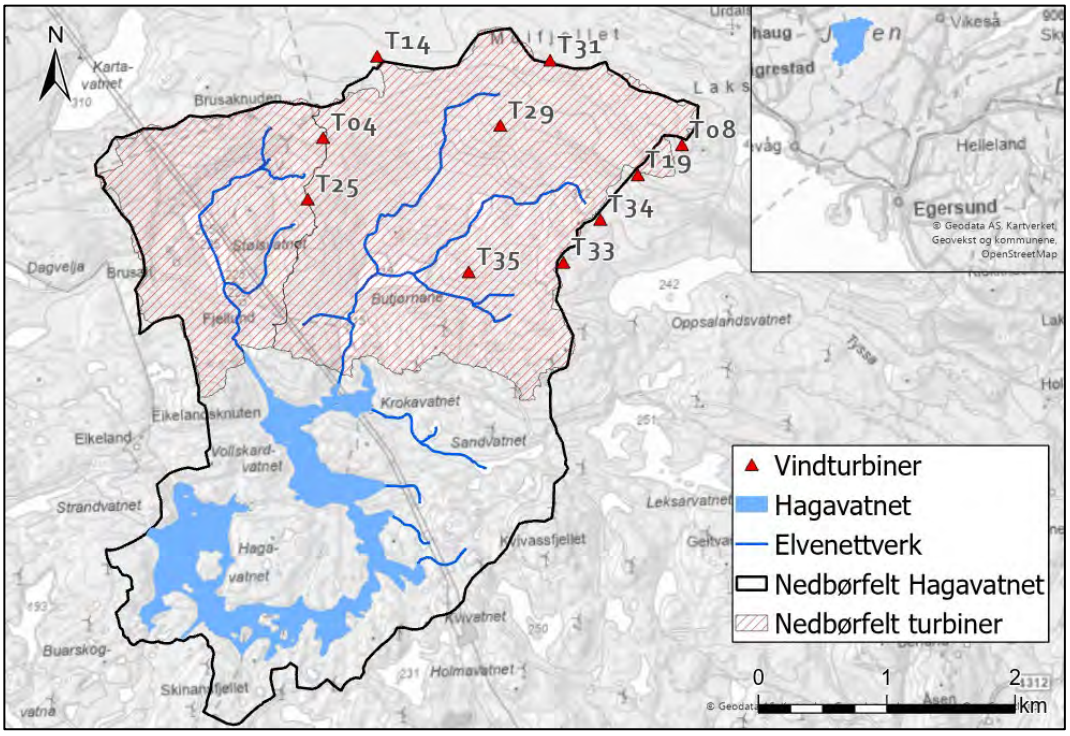
4 Simulering av utslipp fra tårnvelt 11
4.1 Scenariodefinisjon 11
4.2 Vurderingskriterier for konsekvenser for drikkevann 15
4.3 Resultater 17
4.3.1 Utslipp av glykol nedbørhendelse 1 18
4.3.2 Utslipp av oljer nedbørhendelse 1 21
4.3.3 Utslipp av oljer nedbørhendelse 2 25

5 Konklusjoner 28

6 Referanser 29

1 Innledning

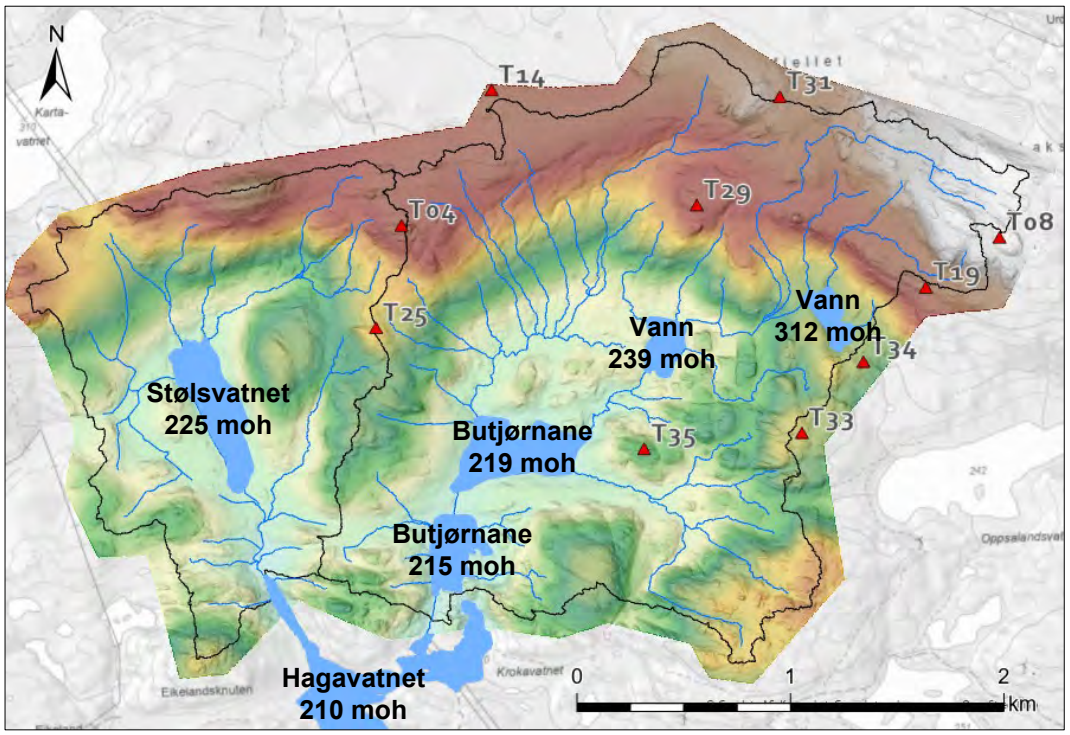
DHI har på oppdrag fra Statkraft vurdert hvorvidt vannkvaliteten Hagavatnet vil kunne bli påvirket av utslipp ved tårnvelt av i planlagte vindmøller i Moifjellet vindkraftpark, Bjerkreim kommune. Hagavatnet er en av IVARs beredskaps- og reservevannkilder som kun er i drift i enkelte perioder. For å gjennomføre analysen har DHI utviklet numeriske modeller som er benyttet for å analysere hydrologien i nedbørfeltet og potensiell spredning av glykol, gir- og hydraulikkolje fra vindturbinene. Hensikten med studiet er å frembringe en «worst-case-analyse» av uhellsutslipp ved tårnvelt for Moifjellet vindkraftpark. Analysen er etterspurt av Mattilsynet og IVAR i forbindelse med pågående konsekvensutredning og ROS-analyse. Det er ønskelig å vite om olje og glykol i det hele tatt når Hagavatnet, og eventuelt i hvilken grad reservevannkilden blir påvirket.



Figur 1-1: Oversikt Hagavatnet, nedbørfelt og plassering av vindturbiner

2 Om analyseområdet

Vindturbinene i analysen omfatter 10 vindturbiner i størrelsesorden 7.2 MW, som er planlagt i Moifjellet vindkraftpark. Tårnene har en høyde på 120 meter, og dermed tilsvarende fallradius i flatt terreng. Figur 2-1 viser den planlagte plasseringen til turbinene som ligger innenfor eller langs grensen til nedbørfeltet til Hagavatnet. Alle turbinene har en fallradius som er helt eller delvis innenfor nedbørfeltet. Hver enkelt turbin inneholder ca. 1.5-2.0 m^3 glykol, 1.2 m^3 girolje og 1.5 m^3 hydraulikkolje.



Figur 2-1: Oversiktskart over vindturbiner som inludert i analysen (røde trekanter) og deler av Hagavatnets nedbørfelt som er berørt av vindturbinene (sort linje). Hagavatnet er lokalisert helt sør i kartutsnittet.

Den nordre delen av nedbørfeltet til Hagavatnet består av en østre og vestre forgrening som har hvert sitt innløpspunkt til Hagavatnet. Det østre delfeltet har et areal på 5.6 km^2 og inneholder innsjøene Butjørnane og to mindre vann (239 og 312 m.o.h.). Butjørnane har maksimal dybde på 15 meter i nord og 10 meter i sør. De små vannene har maksimale dybder på 7-8 meter. Det vestre delfeltet har kun én innsjø, Stølsvannet, og et areal på 2.5 km^2. Stølsvatnet har en maksimal dybde på 18 meter.

Nedbørfeltene er bratte med høyde mellom 208 - 517 m.o.h. NGUs løsmassekart viser at nedbørfeltet består for det meste av bart fjell, morene og myrområder. Karakteristikken til nedbørfeltet fører til at det responderer raskt på nedbør.

3 Metode og modelloppsett

For å kunne vurdere hvorvidt utslipp fra tårnvelt vil kunne nå Hagavatnet er det satt opp en 2D-dimensjonal modell av den nordre delen av nedbørfeltet til Hagavatnet med DHIs programvare MIKE. Modellen er brukt til å simulere flere scenarier og analysere transporten av glykol, gir- og hydraulikkolje til det nordvestlige og nordøstlige tilløpet i oppstrøms ende av Hagavatnet. Modellen består av tre deler som er dynamisk integrert:

1. En **2D hydrodynamisk modell** som basert på en digital høydemodell, batymetriske data og nedbør simulerer avrenning fra nedbørfeltet og strømningen på overflaten (vannføring, nivåer og hastigheter, strømningsretning m.m.).

2. En **vannkvalitetsmodell (biogeokjemisk)** som benytter resultatene fra den hydrodynamiske modellen som inndata og simulerer transport, spredning og biologisk nedbrytning av glykol.

3. En **transport- og spredningsmodell for oljer** som benytter resultater fra den hydrodynamiske modellen til å simulere bevegelsen til oljepartikler. Basert på tildelte relevante egenskaper vil modellen også beregne hvordan de oppløste hydrokarbonene transporteres, brytes ned og spres i systemet.

Glykol er lett løselig i vann og nedbrytbart, mens oljer er ikke vannoppløselige og vil først og fremst transporteres på vannoverflaten. Simulering av spredning av glykol krever derfor et mer komplekst modelleringsoppsett, som også hensyntar strømning i innsjøer med temperaturlagdeling, den vertikale blandingen, oppholdstider mm. For oljer vil det i hovedsak være den horisontale transporten av vannmassene som er styrende.

3.1 Modellverktøy

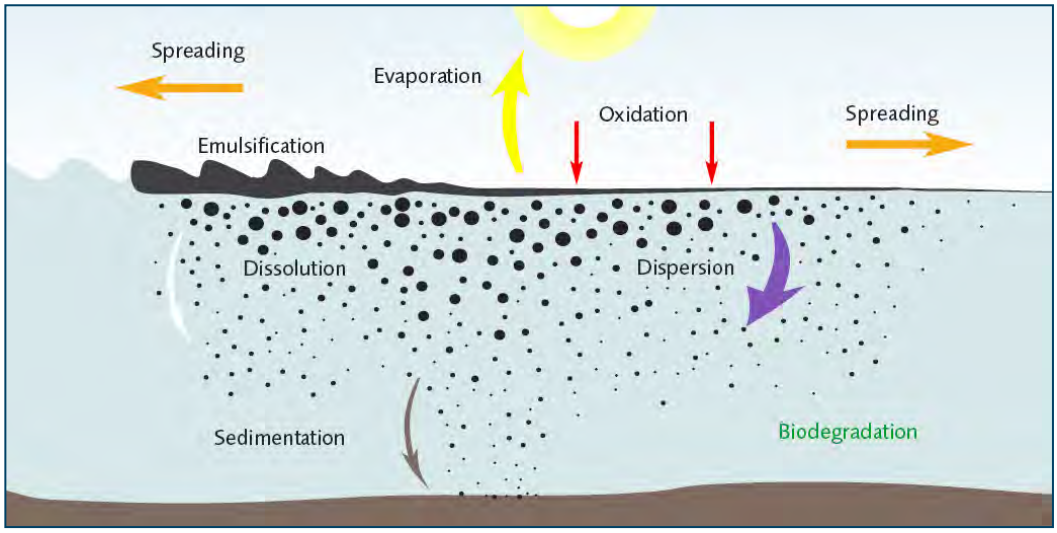
Modellene er satt opp i DHIs programvare MIKE Powered by DHI. MIKE er en portefølje av en rekke ulike modeller som kan simulere alle hydrologiske prosesser og strømning i elver, innsjøer, kysttstrøk, hav, porøse medier (grunnvann) og hydraulisk infrastruktur (f.eks. VA-nett). I tillegg inneholder MIKE en rekke moduler for simulering av vannkvalitet og spredning av ulike typer utslipp.



Figur 3-1: Oversikt MIKE Powered by DHI programvareportefølje

Nedbør, avrenning og strømningen i nedbørfeltet er modellert med *MIKE 21 Flow Model Flexible Mesh (M21FM)*. M21FM er dybdemidlet og simulerer strømningen i horisontalplanet, hvilket betyr at strømning i vertikalplanet ikke inkluderes. 2D-domenet består at av et triangulært beregningsnett der høyden til hvert punkt i nettet er interpolert basert på høydedata og batymetriske data. M21FM gjør det mulig å utføre distribuert simulering av nedbør, infiltrasjon, fordamping og avrenning på land.

Modellen som simulerer spredning av glykol er satt opp ved hjelp av en koblet (*MIKE adveksjon-dispersjon*) transportmodell og den integrerte åpne ligningsløseren *MIKE ECO Lab*. MIKE ECO Lab beskriver økologiske prosesser som for eksempel naturlig nedbrytning og omsetning av stoffer, og er et åpent og generisk verktøy som kan tilpasses ulike akvatiske økosystemer for å simulere for eksempel vannkvalitet, eutrofiering, tungmetaller og økologi.



Figur 3-2: Prosess for spredning og nedbrytning av oljer i vannlegemer

For å spore spredningen og nedbrytningen til oljesøl er modellen *MIKE Oil Spill (OS)* benyttet. MIKE OS simulerer bevegelsen av oljepartikler i et 2D strømningsfeltet basert på simuleringsresultater fra M21FM. Hver (olje/gass) partikkel har en tilhørende masse og egenskap som kan endres som følge av nedbrytningsprosesser. MIKE OS kan sammenlignes med f.eks. OILMAP av RPS-ASA eller OSCAR-modellen av SINTEF. MIKE OS inneholder imidlertid en avansert beskrivelse av transport og spredning av oppløste hydrokarboner. Det siste er viktig da risikoen for forurensing av drikkevann hovedsakelig er knyttet til konsentrasjonen av oppløste giftige hydrokarbonforbindelser.

Representative hydrokarboner, inklusive olje, vil bli brukt som modellforbindelser og hvert representative hydrokarbon vil bli tildelt relevante egenskaper (f.eks. damptrykk, vannløselighet m.m.). Videre blir nedbrytningen til forbindelsene simulert. MIKE OS er benyttet til å simulere utslipp av gir- og hydraulikkolje som har ulike egenskaper.

Mer informasjon om de ulike MIKE-programvarene kan leses i den vitenskapelige dokumentasjonen tilgjengelig på nett:

- MIKE+ 2D Overland
- MIKE 21 Flow Model FM
- MIKE Eco Lab
- DHI Oil Spill Model

3.2 Grunnlagsdata

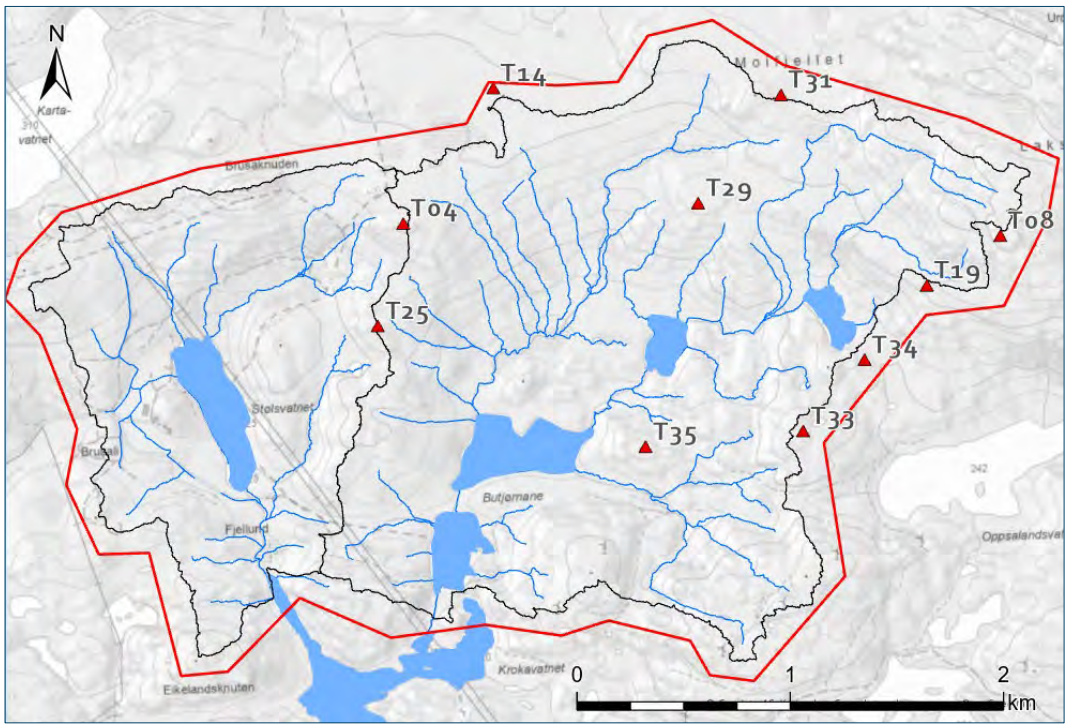
En oversikt over dataene benyttet til utvikling av modellene og til å drive simuleringene er vist i Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Oversikt over data benyttet i modelleringen

Data	Format	Kilde
Nasjonal detaljert høydemodell (NDH) 1x1 m	Raster	www.hoydedata.no
Batymetriske data, dybdekonturer	Shape	Multiconsult
Vanntemperatur målestasjon 27.15.0 Austrumdalsvatnet	CSV	Sildre.no
NORA3 vinddata, griddet 3x3 km	DFS2	Copernicus
seNorge Nedbørdata, gridbasert 1x1 km	CSV	SeNorge.no
Nedbørdata SN4490 Time-Lye	XLS	Klimaservicenteret
Datablad Kemetyl R-Glykol Kjølevæske Longlife konsentret	PDF	Kemetyl AB
Datablad girolje Castrol Optigear Synthetic X 320	PDF	Castrol
Datablad girolje Castrol Optigear Synthetic CT 320	PDF	Castrol
Datablad hydraulikkolje Castrol Hyspin AWH-M 32	PDF	EcoOnline
Datablad hydraulikkolje Mobil DTE 10 Excel 32	PDF	ExxonMobil

3.3 Avrenningsmodell

Den todimensjonale avrenningsmodellen dekker de to nordlige nedbørfeltene som drenerer til Hagavatnet (Figur 3-3). Modellen er satt opp med utgangspunkt i nasjonal digital høydemodell og batymetri i innsjøene målt opp av Multiconsult (november 2024). Det er benyttet et beregningsnett med varierende cellestørrelse. Beregningsnettet ble delt inn i områder ut ifra en dreneringslinjeanalyse utført i GIS, og satt opp med hensikt å simulere strømningen langs bekkene og i innsjøene på et tilstrekkelig detaljert nivå. Langs bekker/dreneringslinjene er det benyttet en maksimal cellestørrelse på 5 m^2, i innsjøene 100 m^2 og øvrige områder 500 m^2.



Figur 3-3: Oversikt modellavgrensning (rødt polygon)

Ruheten i modellen beskrives ved hjelp av Manningstall og er gitt en global verdi på 15 $m^{1/3}/s$. Det er sett bort fra infiltrasjon. Simuleringene i modellen drives av romlig fordelte tidsserier på nedbør og vind. Utslippene fra turbinene er plassert i modellen ved å se på punktene der fallradiusen til turbinene tangerer dreneringslinjer og bekke/elveløpene.

3.4 Modellering av glykol

Siemens benytter luftkjøling mens Vestas benytter et glykolbasert produkt for kjøling «Kemetyl R-glykol kjølevæske longlife konsentrert». Produktet er basert på etylenglykol (>75%). Produktet inneholder også kalium iso-nonanoat (1-5%) og biociden «Metyl-lH-benzotriazol» (0.1-1%). Kalium iso-noanoat er ikke vurdert som skadelig for mennesker.

Metyl-1H-benzotriazol er lett vannløselig, men ikke volatilt og ikke lett biologisk nedbrytbart. Derfor er det modellert med antagelse om at det løses fullstendig opp i vann uten noe tap eller nedbrytning.

Etylenglykol er vannoppløselig, blander seg homogent, er biologisk nedbrytbart og delvis volatilt i vannløsning. Stoffet er hydrofilt og vil ikke adsorbere med partikler og sediment på et signifikant nivå. Derfor er etylenglykol modellert kun med fordamping og biologisk nedbrytning.

Den biologiske nedbrytningen av glykol er beregnet med følgende likning:

$$\text{Nedbrytningsrate}\left(\frac{g}{m^3 \cdot d}\right) = k_{bio,w} \cdot \frac{C_w}{C_w + hsd_w} \cdot \theta^{t-20} \cdot C_w \qquad (3\text{-}1)$$

Der

$k_{bio,w}$: Konstant for biologisk nedbrytningsrate (d^{-1})

C_w: Konsentrasjon i vann (g/m^3)

hsd_w: Halvmetningskonsentrasjon (g/m^3)

t: Temperatur (^{o}C)

θ: Arrhenius temperaturkoeffiseint (-)

Fordampning vil kun skje i overflatelaget i vannsøylen og beregnes med likningen:

$$\text{Fordampingrate}\left(\frac{\text{g}}{\text{m}^3 \cdot \text{d}}\right) = \frac{\text{k}_{\text{fordampning}}}{z} \cdot \text{C}_\text{w} \qquad (3\text{-}2)$$

der,

Z: dybden av det øvre laget i vannsøylen (m)

$K_{fordampning}$: konstant for fordampningsraten (m/d), som beregnes med likningen:

$$\text{k}_{\text{fordampning}}\left(\frac{\text{m}}{\text{d}}\right) = \frac{1}{\frac{1}{\text{k}_\text{w}} + \frac{1}{\text{k}_\text{a} \cdot \text{H}'}} \qquad (3\text{-}3)$$

der,

H': er den dimensjonsløse Henrys konstanten = $\text{H}' = \frac{\text{H}}{\text{R}\cdot\text{T}}$

H: Henrys konstant (Pa m^3/mole)

R: Gasskonstant = 8.314 (Pa m^3/mol K)

T: Absolutt temperatur (K)

k_w: masseoverføringskoeffisient for vannområdet (m/d), beregnet med [1],:

$$k_w \text{ (m/d)} = 160.20 \ (D_w^{0.57}) + 16.029 \ (D_w^{0.57}) \ U_w^2 \qquad (3\text{-}4)$$

der,

k_a masseoverføringskoeffisient for luftområdet (m/d). Beregnet med [1],:

$$k_a \text{ (m/d)} = (639.15+426.10 \ U_w) \ D_a^{0.67} \qquad (3\text{-}5)$$

der,

D_w diffusjonskoeffisient i vann (m^2/d)

D_a diffusjonskoeffisient i luft (m^2/d)

U_W er vindhastigheten (m/s)

3.5 Modellering av oljer

3.5.1 Egenskaper for girolje

To ulike typer girolje er analysert. Begge er basert på en hovedkomponent av syntetisk olje bestående av homopolymer av 1-decen og ulike tilsetninger. Tabell 3-2 viser oljenes komponenter og egenskaper. Oljene inneholder tre toksiske forbindelser: et reaktantprodukt, benzensulfonsyre og aminer. Tabell 3-3 viser oversikt over forbindelser i oljene hentet fra REACH databasen.

Tabell 3-2: Data for giroljene [2]

Parameter	Optigear Syntetic x320	Optigear Synthetic CT 320
Hovedkomponent	Dec-1-ene, homopolymer, hydrogenert poly-1–decen, oligomer, hydrogenert	Dec-1-ene, homopolymer, hydrogenert poly-1–decen, oligomer, hydrogenert
Andre komponenter	Reaktantprodukt av 2,5-dimerkapto-1,3,4-thiadiazole, natriumsalt, med 1-oktantiol og hydrogenperoksid (948-020-7): < 0.3%	Aminer, C10-14-tert-alkyl (701-175-2): < 0.1%
	Benzensulfonsyre, C14-44-grenede og lineære alkylderivater, kalsiumsalter, overbasert (701-356-6)	1-Dodecen, polymer med 1-decen, hydrogenert (604-767-7/151006-60-9)
		1-Dodecen, polymer med 1-decen og 1-okten, hydrogenert (163149-28-8/605-315-2)
Kinematisk viskositet (cSt)	320 @40°C 41 @100°C	335 @40°C 40 @100°C
Tetthet (kg/m^3)	<1000 @ 15°C	<1000 @ 15°C
Flammepunkt (°C)	>250	245
Flytepunkt (°C)	-45	-45

Tabell 3-3: Data på forbindelser i giroljene hentet fra ECHA REACH databasen [2]

Parameter	Dec-1-ene, homopolymer, hydrogenert poly-1–decen, oligomer, hydrogenert	1-Dodecen, polymer med 1-decen, hydrogenert (604-767-7/151006-60-9)	1-Dodecen, polymer med 1-decen og 1-okten, hydrogenert (163149-28-8/605-315-2)	Reaktantprodukt av 2,5-dimerkapto-1,3,4-thiadiazole, natriumsalt, med 1-oktantiol og hydrogenperoksid (948-020-7): < 0.3%	Benzensulfonsyre, C14-44-grenede og lineære alkylderivater, kalsiumsalter, overbasert (701-356-6)	Aminer, C10-14-tert-alkyl (701-175-2): < 0.1%
Molar masse (g/mol)	$C_{70}H_{144}$ 984	Høy molar masse	Høy molar masse		537 (C27-LAS)	$C_{10}H_{23}N$ – $C_{14}H_{31}N$ Avg. 285
Smeltepunkt (°C)	-73	-73	(-57)-(-20.15)	-20	<(-23) - (-20)	<-20
Kokepunkt (°C)	223	223	165.85-596	253.2	>450 (calc. 634)	220
Tetthet (kg/m3)	800 @15.6°C	800 @15.6°C	820-830@20°C	1030@20°C	1120@20°C	812@20°C
VP (Pa)	1.889@20°C[1]	1.889@20°C	< 0.545 Pa@20°C.[2]	0.00029@20°C; 0.00053@25°C[3]	0.004[4]@25°C	23@25°C[5]
logKow	>6.5	>6.5	>5	>12-14	15.5	2.9
Sw (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.4@20°C	<0.001	<0.2	190@20°C
Flammepunkt (°C)	160	160	219-257	193	205	81
Viskositet (cSt)	5.1@40	5.1@40	15-20 @40°C	-	-	3@20°C; 2.28@40°C

3.5.2 Egenskaper hydraulikkolje

Siemens benytter hydraulikkoljen «Hyspin AWH-M 32» og benytter «Mobil DET 10 Excel 32». Egenskapene til oljene er vist i Tabell 3-4. Begge hydraulikkoljer inneholder den samme hovedkomponenten, «Destillater (petroleum), hydrogenbehandlede tunge parafiniske» med CAS nummeret 64742-54-7. Den inneholder hydrokarboner med numre hovedsakelig i intervallet C20-C50, og en relativt stor andel av mettede hydrokarboner.

[1] Ln (Psat(Pa))=27.244-7796,2/T (K)

[2] Ln (Psat(Pa))=17.698-5363.3/T (K)

[3] ln(Psat (Pa))= 36.325-14051/T(K)

4 ln(Psat (Pa))= 19.868-7566/T(K)

[5] ln(Psat (Pa))= 24.240-6268//T(K)

Tabell 3-4: Egenskaper for hydraulikkoljene hentet fra databladene

Parameter	Hyspin AWH-M 32	Mobil DET 10 Excel 32
Hovedkomponent	Destillater (petroleum), hydrogenbehandlede tunge parafiniske. CAS-number 64742-54-7.	Destillater (petroleum), hydrogenbehandlede tunge parafiniske. CAS-number 64742-54-7.
Kinematisk viskositet (cSt)	32 @ 40°C	32 @ 40°C
Tetthet (kg/m^3)	<1000	850
Kokepunkt (°C)		>315.56
Flammepunkt (°C)	> 190	>210

Følgende informasjon om komponenten kan bli funnet i REACH database:

- Kokepunkt: 338-604°C
- Flammepunkt: 232°C
- Tetthet: 880 kg/m^3 @ 15°C
- Viskositet: 73,9 cSt @40°C

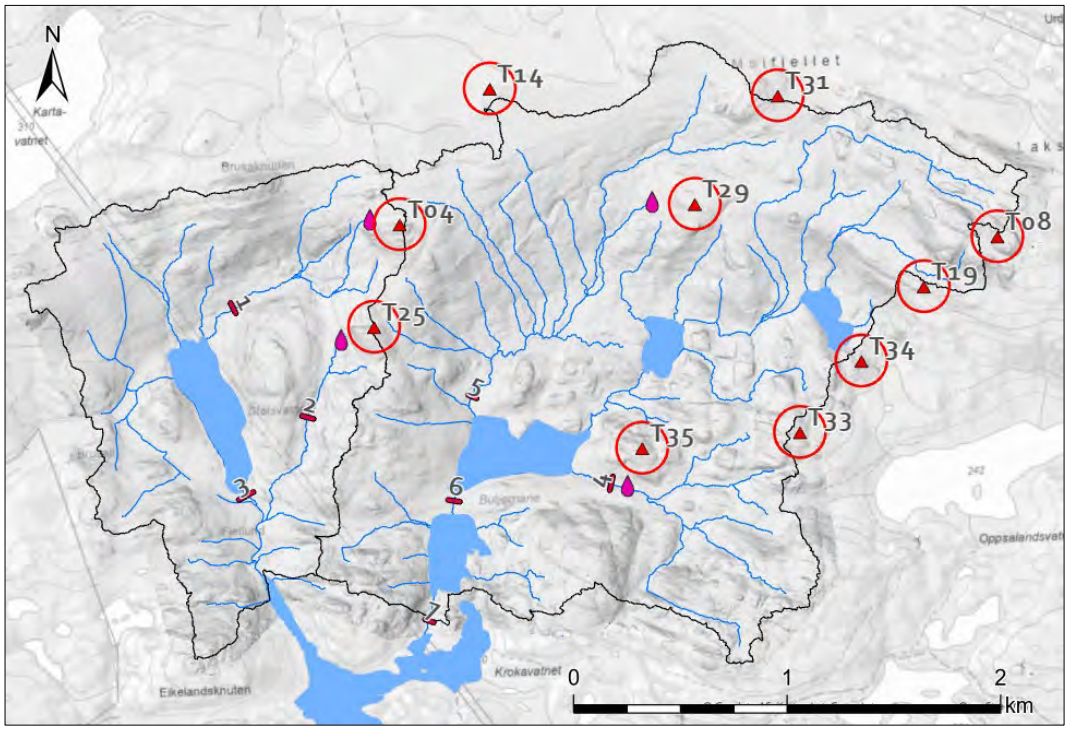
Oljen med tilsvarende egenskaper som man finner i databasen Adios er «YOWLUMNE, SHELL OIL» (https://adios.orr.noaa.gov/oils/AD01498) [2]. Dette er oljen som er benyttet som utgangspunkt i modelleringen.

4 Simulering av utslipp fra tårnvelt

Modellene beskrevet i kapittel 3 er benyttet til å utføre simuleringer av utslipp fra turbinene ved tårnvelt. Hensikten har vært å identifisere hendelsene som har størst konsekvens for vannkvaliteten i Hagavatnet. Scenariene er definert i samråd med Statkraft og Multiconsult.

4.1 Scenariodefinisjon

Arbeidet utføres som en del av konsekvensutredning for Moifjellet vindpark. Det er derfor ønskelig at man identifiserer de hendelsene som medfører størst konsekvens for Hagavatnet. Alle 10 turbiner antas å ha lik sannsynlighet for å svikte, men konsekvensen av et tårnvelt avhenger av hvor nært turbinene er plassert bekke/elveløpene som drenerer til Hagavatnet. Desto kortere avstand og færre innsjøer utslippene passerer, jo mindre blir fortynningen og større blir konsentrasjonene man får i Hagavatnet. Det er ikke sannsynlig at tårnvelt inntreffer for alle turbinene samtidig. Basert på innledende analyser med Statkraft og Multiconsult er det derfor konservativt valgt å se på samtidig velt av turbin T25, T04, T29 og T35 som har kortest avstand til Hagavatnet. Videre er utslippene av volumene glykol, gir- og hydraulikkolje i hver turbin antatt å hende momentant.



Figur 4-1: Oversikt fallradius vindturbiner og tangeringspunkt (rosa punkter) med dreneringslinjer og bekke/elveløp i nedbørfeltet

Værhendelser som fører til høy avrenning fra nedbørfeltet er vurdert til å medføre størst transport av utslipp fra turbinene til Hagavatnet. Følgende hydrometeorologiske forutsetninger er benyttet for å konstruere en hendelse:

- **Kraftig nedbør** vil føre til høy avrenning fra nedbørfeltet

- **Ingen infiltrasjon i nedbørfeltet**. Hendelsen inntreffer på et tidspunkt der grunnen er fullstendig vannmettet, eller det er frost. Utslippene vil strømme direkte på overflaten og til vannveiene som drenerer til Hagavatnet.

- **Kraftig vind** i retning mot Hagavatnet vil føre til størst transport av olje på vannoverflaten (kun for én av to hendelser)

Forutsetningene om samtidig svikt av fire turbiner som lander i tangeringspunktet med bekke/elveløpene, momentant utslipp av all glykol, gir- og hydraulikkolje fra turbinhodene, samt de valgte værforholdene resulterer i en svært konservativ, om ikke usannsynlig, worst-case hendelse.

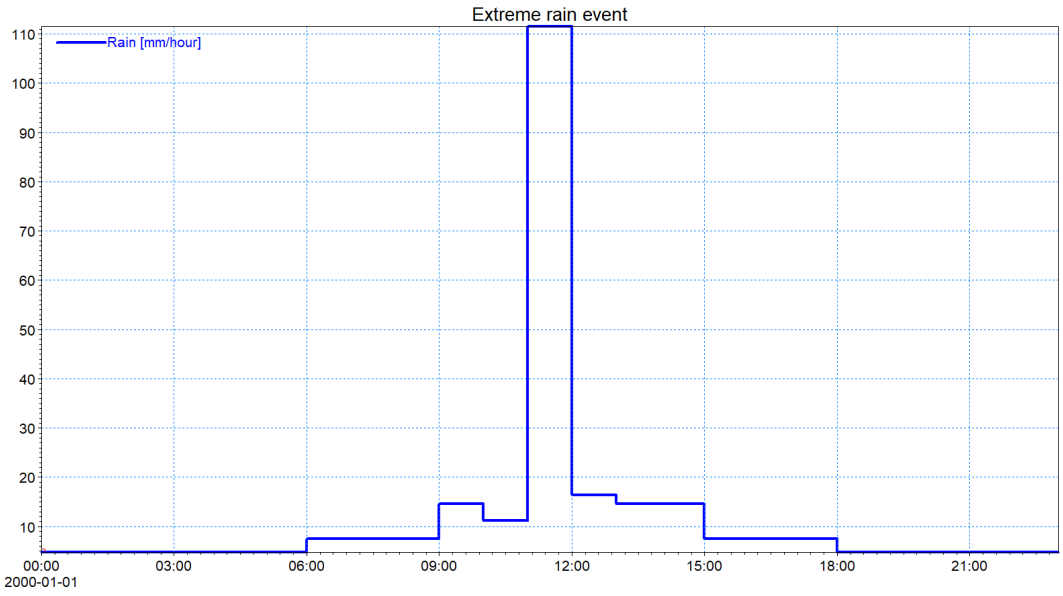
Det er sparsomt med nedbørmålere i nærheten av Moifjellet vindpark. For å konstruere en nedbørhendelse ble data fra nærmeste nedbørmålere og seNorge benyttet, samt informasjon fra Klimaservicesenteret. To nedbørhendelser ble konstruert:

1. Hendelse med høy intensitet og kort varighet (ett døgn)
2. Sammenhengende nedbørrik hendelse med lang varighet (14 døgn)

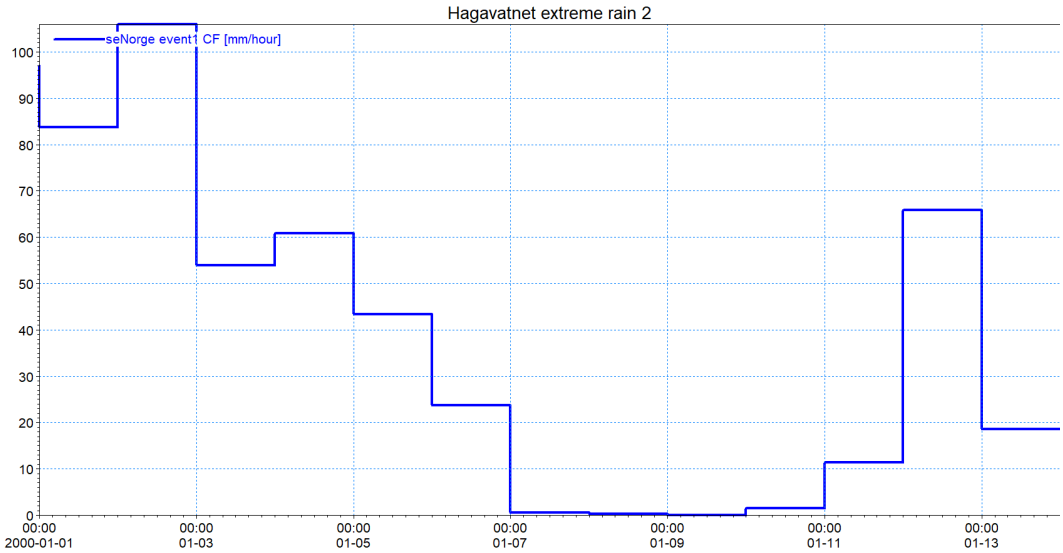
Førstnevnte hendelse ble konstruert ved å benytte Klimaservicesenterets døgnnedbørrekord for Rogaland (190 mm), multiplisere med klimafaktor på 1.5 for kortidsnedbør. IVF-kurve til Meteorologisk Institutts nedbørmåler SN44190 Time-Lye ble benyttet for å skape tidsforløpet. Hyetogrammet for nedbørhendelsen er vist i Figur 4-2. Maksimal intensitet er 110 mm/time i kulminasjonspunktet og totalt volum er 280 mm. Til sammenlikning er nedbørrekorden for én time 78.5 mm. For hendelsen er det benyttet en konstant vindhastighet på 10 m/s i retning nord mot sør.

Den andre nedbørhendelsen ble konstruert ved å analysere nedbørtidsserier fra seNorge for perioden 1957-2023. Hendelsen med størst volum over 14 dager (30.09.2017 – 13.10.2017) ble valgt ut og multiplisert med en klimafaktor på 1.3. Hyetogrammet for nedbørhendelsen er vist i Figur 4-3. Maksimal intensitet er 106 mm/døgn (4.4 mm/time) og totalt volum er 566 mm. For hendelsen er det benyttet vinddata fra NORA3 for tilsvarende datoer som nedbørhendelsen er hentet fra.

Vanntemperaturen er satt 10°C basert på måledata ved NVEs målestasjon 27.15 Autrumdalsvatnet mellom 30.09.2017-13.10.2017.

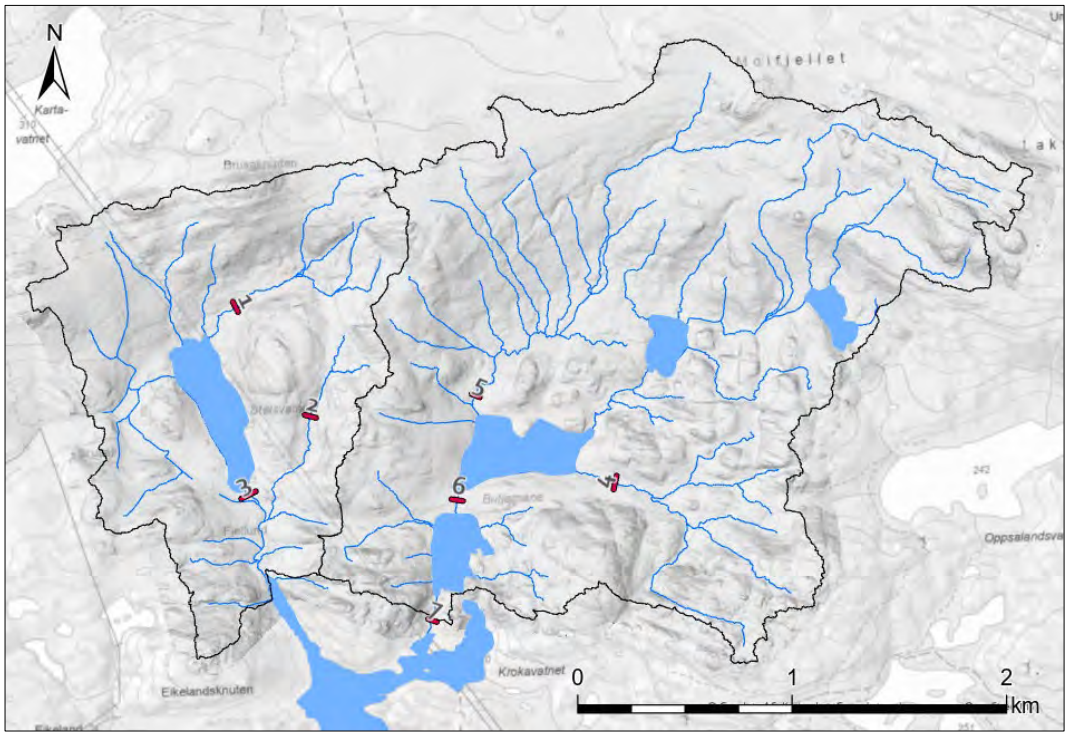


Figur 4-2: Hyetogram nedbørhendelse 1 (24 timers varighet)



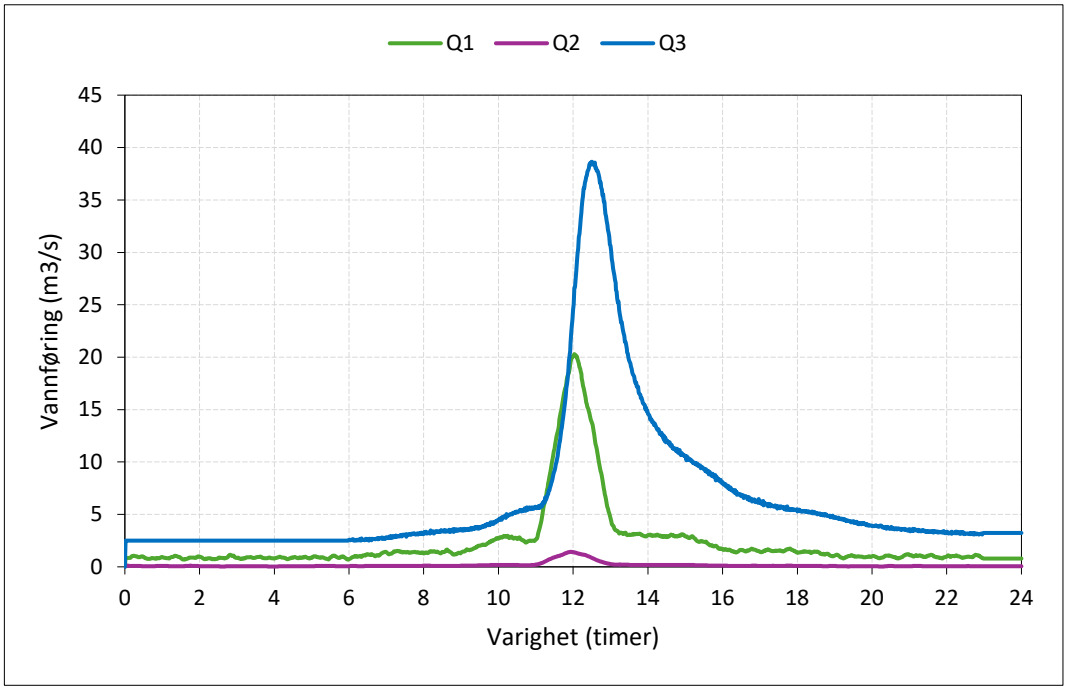
Figur 4-3: Hyetogram nedbørhendelse 2 (14 dagers varighet)

Den hydrodynamiske 2D-modellen er benyttet til å simulere avrenningen fra hver nedbørhendelse. Grunnet svært ulik maksimal nedbørintensitet, tidsforløp og varigheter blir avrenningen svært ulik mellom hendelsene. Det er hentet ut hydrogram for utvalgte tverrprofiler i nedbørfeltet med plassering vist i Figur 4-4.

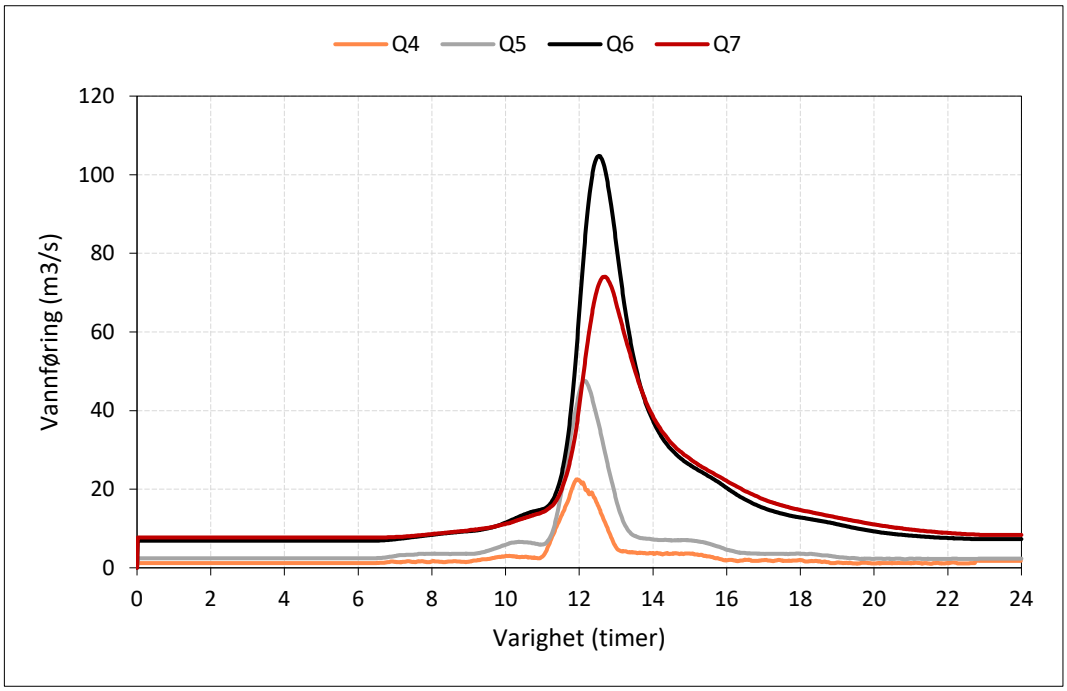


Figur 4-4: Plassering av tverrprofiler for visning av simulert vannføring for nedbørhendelsene

Resultatene fra simulering av nedbørhendelse 1 viser at avrenningen fra begge delfelt kulminerer ca. 30 minutter etter at nedbøren kulminerer. For det vestre delfeltet ut i Hagavatnet kulminerer vannføringen på ca. 38 m^3/s, og det østre delfeltet på ca. 70 m^3/s. Dette tilsvarer spesifikke avrenninger over 15000 $l/s*km^2$ som ligger langt ovenfor 97.5%-konfidensintervallet for klimajustert 1000-årsflom beregnet med NVEs flomformler for små uregulerte felt (NEVINA RFFA-NIFS). Kombinasjonen av svært høy nedbørintensitet og ingen infiltrasjon resulterer i en ekstrem avrenning.

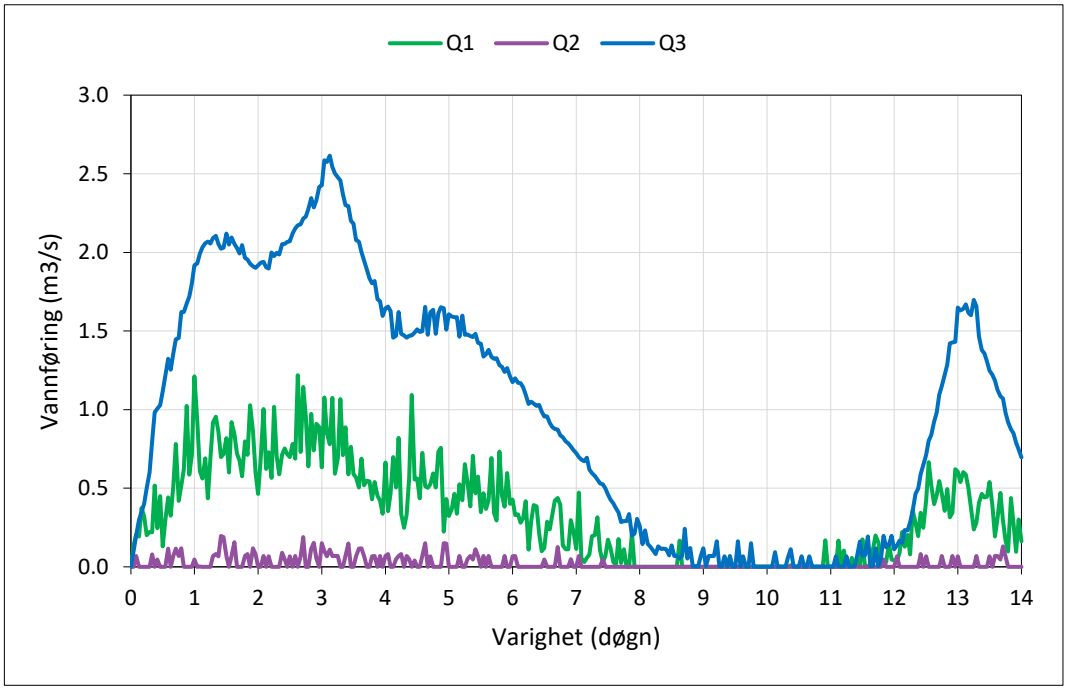


Figur 4-5: Vannføring i tverrprofiler i vestre delfelt for nedbørhendelse 1

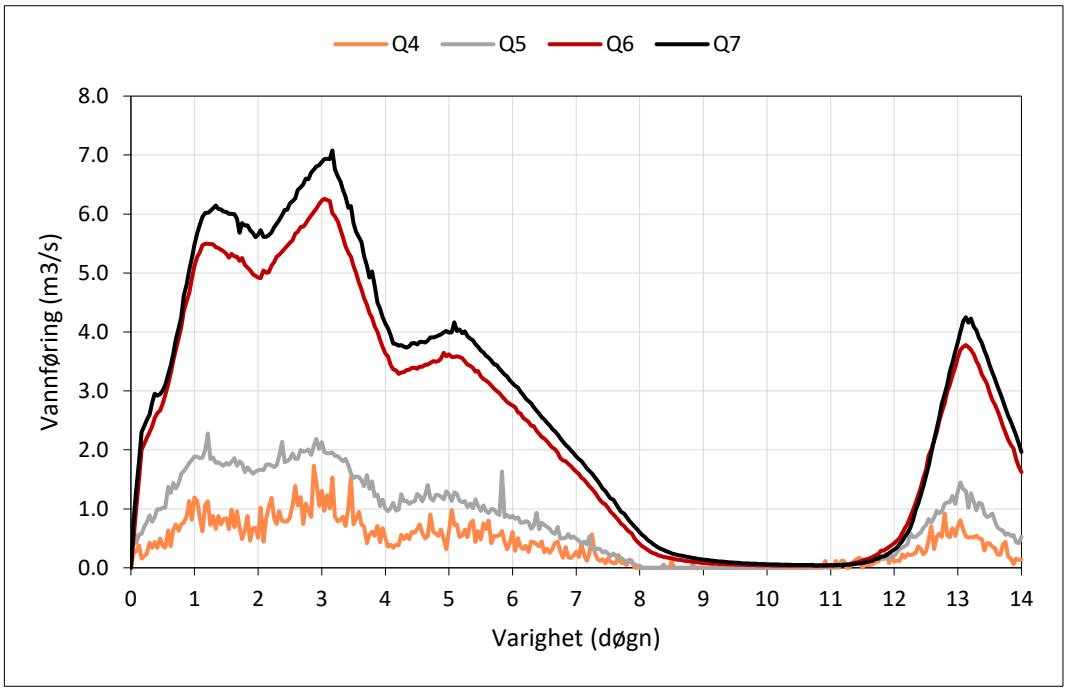


Figur 4-6: Vannføring i tverrprofiler i østre delfelt for nedbørhendelse 1

Nedbørhendelse 2 har langt lavere nedbørintensiteter og simuleringene resulterer dermed også i mye mindre avrenning. Det vestre delfeltet ut i Hagavatnet kulminerer på ca. 2.5 m^3/s og det østre delfeltet på ca. 7.0 m^3/s. Dette tilsvarer spesifikke avrenninger på 1000-1200 $l/s*km^2$ som tilsvarer en flom med returperiode mellom 100-200 år iht. NVEs flomformler for små uregulerte felt (NEVINA RFFA-NIFS).



Figur 4-7: Vannføring i tverrprofiler i vestre delfelt for nedbørhendelse 2



Figur 4-8: Vannføring i tverrprofiler i østre delfelt for nedbørhendelse 2

4.2 Vurderingskriterier for konsekvenser for drikkevann

Glykolen, gir- og hydraulikkoljene inkludert additiver som er simulert inneholder stoffer som er toksiske for mennesker. Ingen av disse er nevnt i Drikkevannsforskriften. For å vurdere konsekvenser av utslipp til drikkevann og har man innhentet referansedoser fra blant annet European Chemicals Agency (ECHA) database «REACH» og databasen «Iris» til U.S. Environmental Protection Agency. Referansedose angir et daglig inntak

som kan utgjøre en helserisiko for mennesker. Stoffene kan inntas via flere kilder som drikkevann, mat og innånding av gasser.

I Danmark er det vanlig praksis å anta at 10% av referansedosen inntas via drikkevann. WHO oppgir at 10% er konservativt og at 20% er en rimelig antagelse når det ikke foreligger andre data [1]. Siden man utfører en worst-case-analyse er det valgt å benytte 10% for vurdering av konsekvenser av utslipp til Hagavatnet. Referansedosene er regnet om til konsentrasjoner i drikkevann med utgangspunkt i en person med kroppsvekt på 60 kg med daglig inntak av 2 liter drikkevann. For en referansedose på f.eks. 2 mg/kg kroppsvekt per døgn blir omregningen følgende: 10%*(2 mg/kg * 60 kg)/2L = 6 mg/L. Antar man 20% blir konsentrasjonen 12 mg/L. Det antas at alt av stoffene som inntas oralt via drikkevann tas opp i kroppen.

For etylenglykol oppgir Iris en skadelig referansedose for oralt inntak på 2 mg/kg kroppsvekt per døgn. Glykolen analysert inneholder også «1-Dodecen, polymer med 1-decen og 1-okten, hydrogenert» og Metyl-1H-benzotriazol. I følge «REACH» er ingen negative påvirkninger på menneskers helse funnet i studier med gjentatte inntak av høye doser som overstiger 1000 mg/kg kroppsvekt per dag. Funnene indikerer at stoffet utgjør en lav helserisiko for mennesker. Stoffet er lite vannløselig og derfor er ingen referanse for drikkevann nødvendig. 5-Metyl-1H-benzotriazol er registrert REACH med referansedose for oralt inntak på 0,01 mg/kg per kroppsvekt per døgn.

De to analyserte giroljene inneholder ulike komponenter. Optigear Synthetic CT320 inneholder aminer (C10-14-tert-alkyl (701-175-2): < 0.1%). Optigear Synthetic X320 inneholder inneholder Benzensulfonsyre (C14-44-grenede og lineære alkylderivater, kalsiumsalter, overbasert (701-356-6)) og et reaktantprodukt (2,5-dimerkapto-1,3,4-thiadiazole, natriumsalt, med 1-oktantiol og hydrogenperoksid (948-020-7): < 0.3%). Samtlige forbindelser er oppgitt med referansedoser i REACH.

Begge simulert hydraulikkoljer inneholder den samme hovedkomponenten, «Destillater (petroleum), hydrogenbehandlede tunge parafiniske» med CAS nummeret 64742-54-7. Den inneholder hydrokarboner med numre hovedsakelig i intervallet C20-C50, og en relativt stor andel av mettede hydrokarboner. McDermott et al. utførte en studie av hydrokarboners helserisiko for mennesker og kom frem til referansedosene for ulike fraksjoner hydrokarboner vist i Tabell 4-1. Siden mindre hydrokarboner hovedsakelig vil oppløses i vann, er det vurdert å benytte referansedose for alifatisk forbindelse C>16 – C35.

Tabell 4-1: Referansedoser for ulike fraksjoner hydrokarboner data fra [5].

Hydrokarbon	**Referansedose for drikkevann**	
	(mg/kg kroppsvekt /dag)	*(mg/L)*
Alifatisk forbindelse C5 – C8	5.0	15.0
Alifatisk forbindelse C8 – C16	0.1	0.3
Alifatisk forbindelse C>16 – C35	**2.0**	**6.0**
Alifatisk forbindelse C>34	20.0	60.0
Aromatisk forbindelse C>5 – C8	0.2	0.6
Aromatisk forbindelse C>8 – C16	0.04	0.12
Aromatisk forbindelse C16 – C35	0.03	0.09

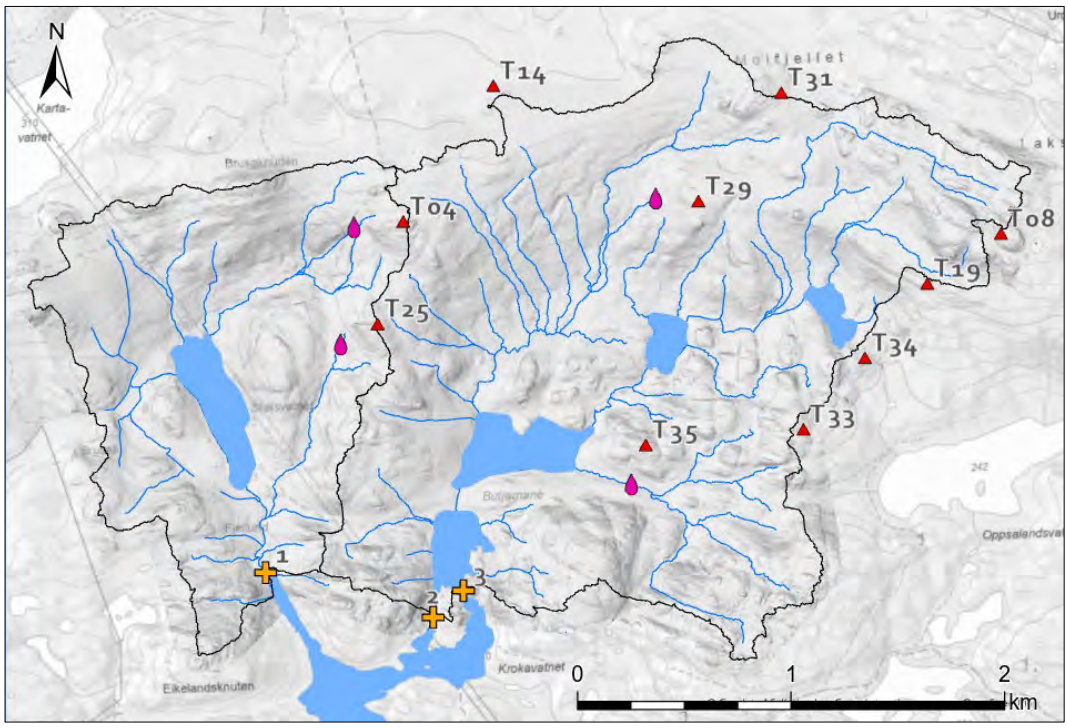
Tabell 4-2: Oversikt toksiske forbindelser for modellert glykol, gir- og hydraulikkolje, og anbefalte referansedoser for oralt inntak for personer med kroppsvekt på 60 kg som inntar 2 liter drikkevann daglig

Stoff	**Opphav**	**Referansedose** *(mg/kg kroppsvekt /dag)*	*(mg/L)**
Etylenglykol	Kemetyl R-Glykol Kjølevæske Longlife Konsentrert	2.0	6.0
5-Metyl-1H-benzotriazol ("biocid")	Kemetyl R-Glykol Kjølevæske Longlife Konsentrert	0.01	0.03
Reaktantprodukt av 2,5-dimerkapto-1,3,4-thiadiazole, natriumsalt, med 1-oktantiol og hydrogenperoksid (948-020-7): < 0.3%	Girolje, Optigear Syntetic X320	0.55	1.65
Benzensulfonsyre, C14-44-grenede og lineære alkylderivater, kalsiumsalter, overbasert (701-356-6)	Girolje, Optigear Syntetic X320	0.83	2.50
Aminer, C10-14-tert-alkyl (701-175-2): < 0.1%	Girolje, Optigear Syntetic CT 320	0.35	1.05
Hydrokarbon, alifatisk forbindelse C>16 – C35	Hydraulikkolje, Hyspin AWH-M 32 Mobil DET 10 Excel 32	2.0	6.0

**antar at 10% av referansedosen inntas via drikkevann*

4.3 Resultater

Resultatene fra modellering presenteres som tidsserier på konsentrasjoner av de toksiske stoffene angitt i Tabell 4-2, for de tre tilløpspunktene i Hagavatnet vist i Figur 4-10. Merk at stoffene vil videre fortynnes, fordampe og brytes ned etter at de når Hagavatnet. Utslippene må transporteres en lang vei gjennom et stort vannlegeme før det når drikkevannsinntaket, og derfor vil konsentrasjonene være langt lavere enn verdiene presentert for tilløpspunktene i dette kapitlet.



Figur 4-9: Plassering av utslippspunkter (rosa) og tilløpspunkter til Hagavatnet for presentasjon av resultater (oransje)

4.3.1 Utslipp av glykol nedbørhendelse 1

Simuleringene er utført med antagelse om at 2 m^3 glykol fra hver turbin slippes ut momentant i det turbinhodene treffer bakken. Følgende scenarier er simulert og analysert for nedbørhendelse 1:

A. Utslippet fra alle fire turbiner inntreffer samtidig klokken 01:00

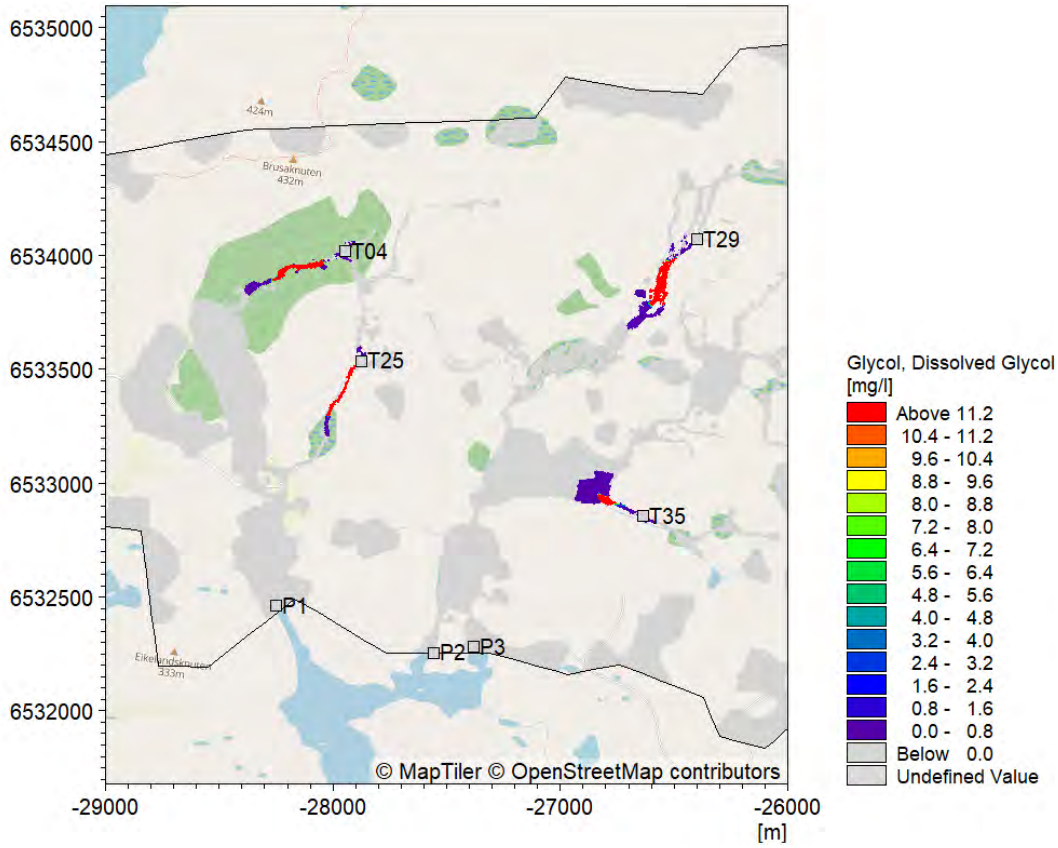
B. Utslippet fra alle fire turbiner inntreffer samtidig klokken 11:40

C. Utslippet fra T04, T25 and T35 inntreffer samtidig klokken 11:40

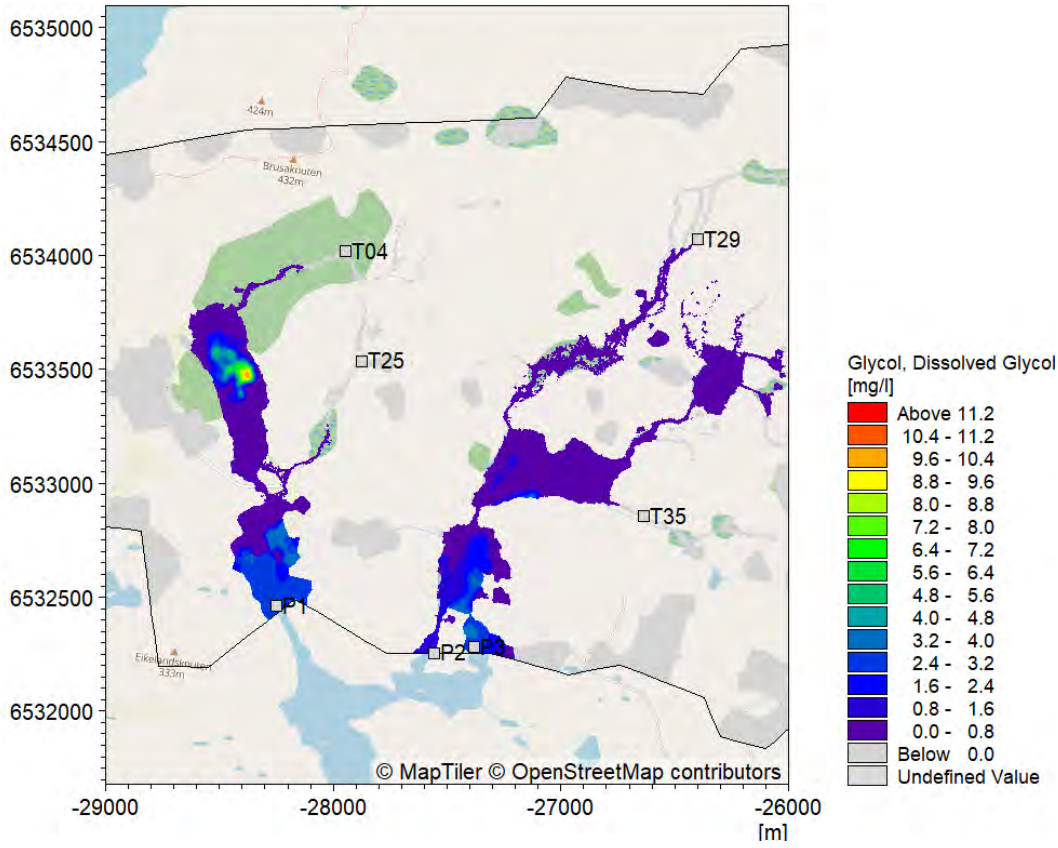
D. Utslippet fra T04, T25 and T29 inntreffer samtidig klokken 11:40

Nedbørhendelse 1 har en varighet på ett døgn, nedbøren kulminerer etter 12 timer og avrenningen fra nedbørfeltet ut i Hagavatnet kulminerer ca. 30 minutter etter nedbøren. Figur 4-10 og Figur 4-11 viser kart over simulerte konsentrasjoner etylenglykol i nedbørfeltet for scenario B rett etter at utslippene har inntruffet og på slutten av hendelsen. Figur 4-12 og Figur 4-13 viser simulerte konsentrasjoner glykol og biocider i tilløpspunktene til Hagavatnet for scenario A og B. Resultatene viser at tidspunktet utslippene inntreffer har betydning for de maksimale konsentrasjonene i tilløpspunktene til Hagavatnet. Utslipp rett før kulminasjonen av avrenningen fører til størst konsentrasjoner til Hagavatnet. De høyeste konsentrasjonene inntreffer i tilløpspunkt 2 med maksverdier for glykol på ca. 8 mg/L som overstiger referansedosen for drikkevann (Tabell 4-2). Det er kun i tilløpspunkt 2 at konsentrasjonene overstiger referansedosen. Merk at referansedosene kun overstiges i noen timer.

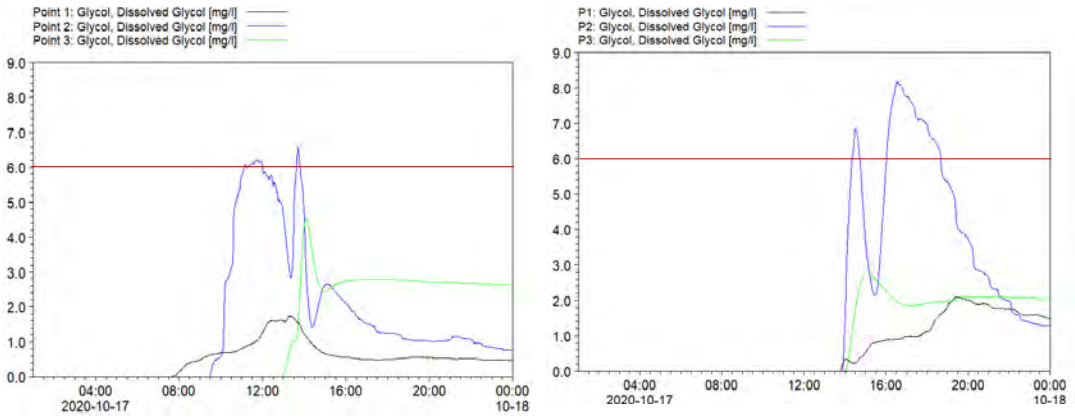
Konsentrasjonene for biocid overstiger derimot referansedosene i alle tilløpspunktene med de høyeste verdiene i tilløpspunkt 2 på ca. 0.09 mg/l.



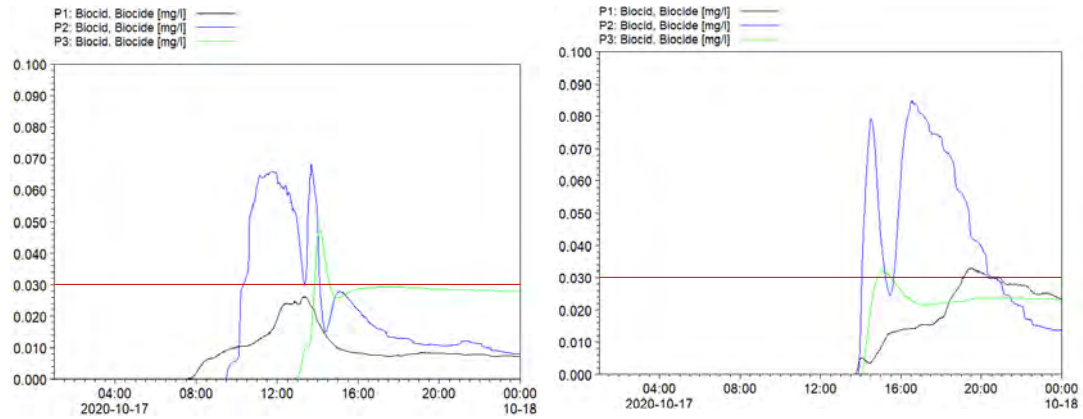
Figur 4-10: Utslipp av glykol, scenario B. Konsentrasjoner rett etter utslippet inntreffer.



Figur 4-11: Utslipp av glykol, scenario B. Konsentrasjoner på slutten av hendelsen

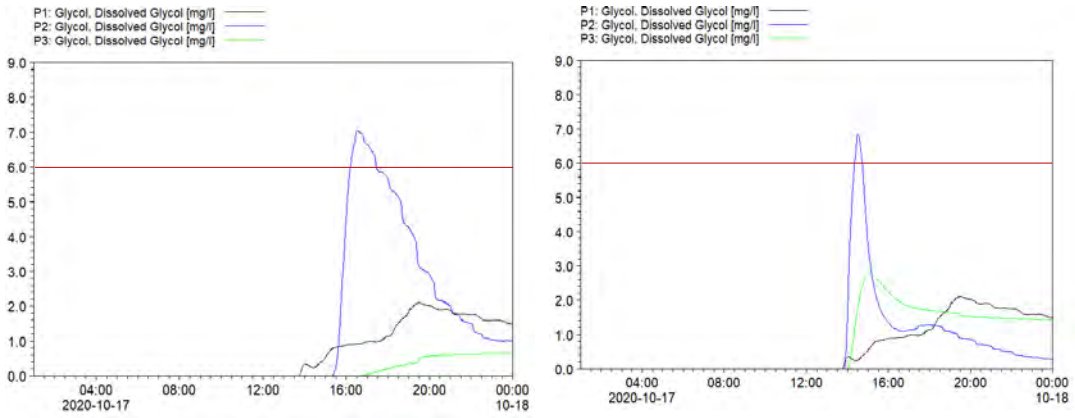


Figur 4-12: Simulerte konsentrasjoner glykol i tilløpspunktene til Hagavatnet for scenario A (venstre) og B (høyre). Rød linje viser referansedose for drikkevann, 6 mg/L.

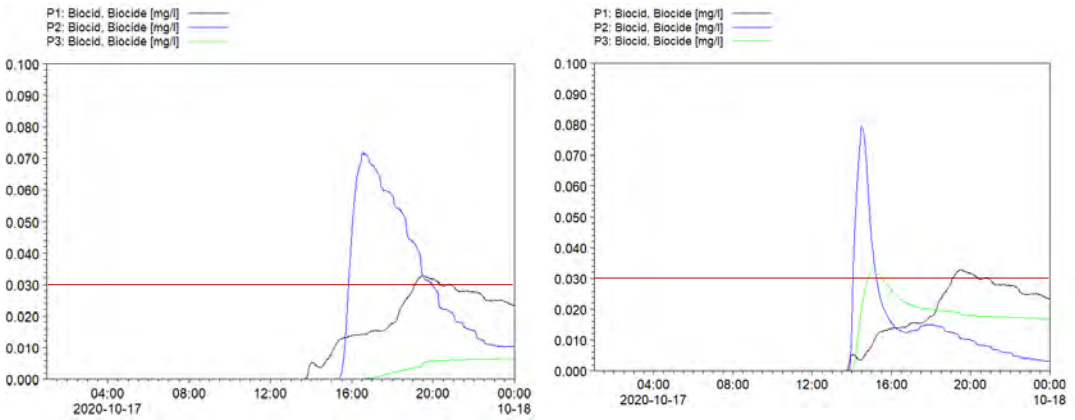


Figur 4-13: Simulerte konsentrasjoner biocider i tilløpspunktene til Hagavatnet for scenario A (venstre) og B (høyre). Rød linje viser referansedose for drikkevann, 0.03 mg/L.

Figur 4-14 og Figur 4-15 viser simulerte konsentrasjoner glykol og biocid for scenario C og B. Ved å fjerne én turbin i det østre delfeltet reduseres konsentrasjonene i tilløpspunkt 2 og 3. Maksimale glykol- og biocidkonsentrasjoner reduseres med ca. 0.01 mg/l og tiden referansedosen overskrides er betydelig redusert sammenliknet med scenariene med utslipp fra alle turbinene (A og B). Resultatene viser også at fjerning av tårn T35 som ligger nærmest Hagavatn fører til lavere konsentrasjoner enn å fjerne T29.



Figur 4-14: Simulerte konsentrasjoner glykol i tilløpspunktene til Hagavatnet for scenario C (venstre) og D (høyre). Rød linje viser referansedose for drikkevann, 6 mg/L.



Figur 4-15: Simulerte konsentrasjoner biocid i tilløpspunktene til Hagavatnet for scenario C (venstre) og D (høyre). Rød linje viser referansedose for drikkevann, 0.03 mg/L.

4.3.2 Utslipp av oljer nedbørhendelse 1

Turbinhodene inneholder både gir- og hydraulikkoljer med ulike egenskaper, og de er derfor simulert separat. Det er forutsatt samtidig øyeblikkelig utslipp av all olje fra de fire utvalgte vindmøllene (T04, T25, T29 og T25) kl. 11.40.

4.3.2.1 Giroljer

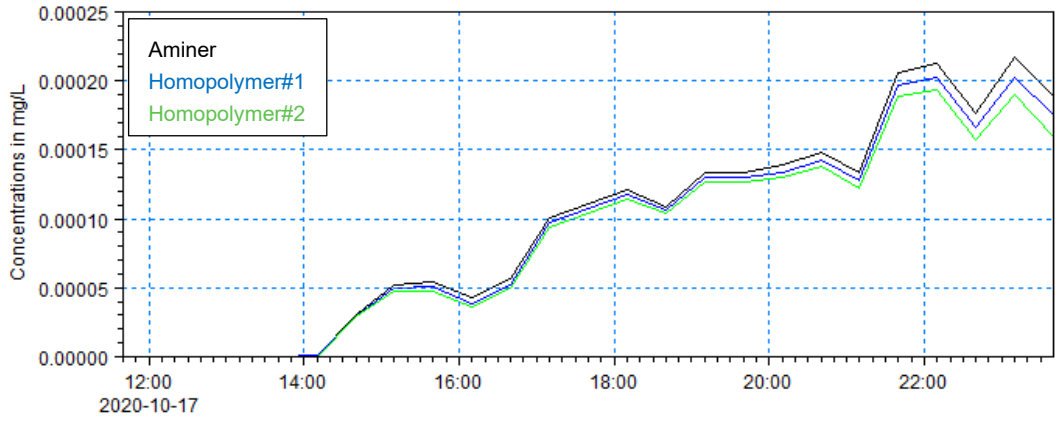
Turbinhodene inneholder ca. 1.2 m^3 girolje hver. To ulike typer giroljer er analysert.

Optigear Synthetic CT320

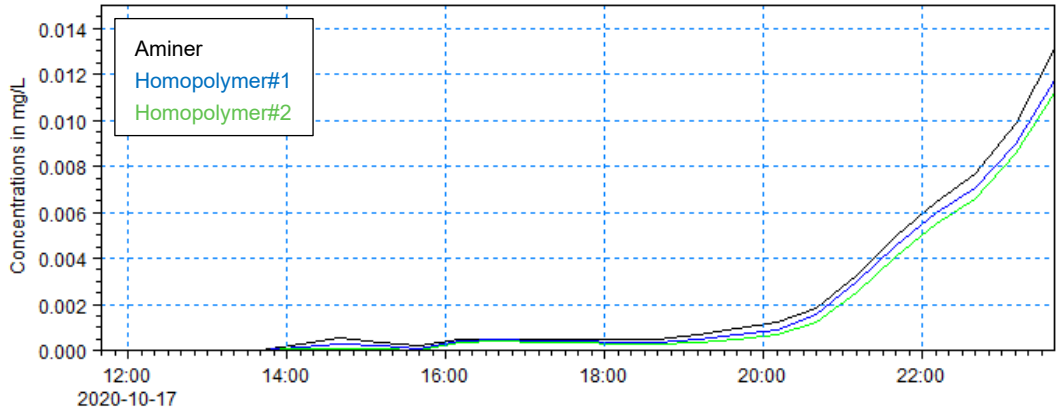
Tabell 4-3 viser massebalansen til giroljen som slippes ut ved nedbørhendelse 1. Deler av oljen vil fordampe, deler vil løses opp i vann og deler forbli på vannoverflaten og enten forbli oppstrøms eller transporteres nedstrøm til Hagavatnet. Resultatene viser at tilnærmet all oljen fordamper, en svært liten andel løses opp og ingen av utslippene når Hagavatnet i løpet av hendelsen. Figur 4-17 og Figur 4-18 viser tidsforløpet av konsentrasjonene av aminer og de to ulike homopolymerene i giroljen ved tilløpspunkt 1 og 2 til Hagavatnet. Konsentrasjonene i punkt 2 rekker ikke å kulminere, hvilket forteller at hendelsen har for kort varighet. Maksimale konsentrasjoner av aminer i løpet av hendelsen er ca. 0.014 mg/L som er langt lavere enn referansedosen for drikkevann på 1.05 mg/L.

Tabell 4-3: Massebalanse girolje CT320, nedbørhendelse 1

Parameter	Utslipp	Fordampet	Oppløst	Til Hagavatnet	Fanget oppstrøms
Masse (kg)	3840	3816	1.8	0	22
Andel av utslipp	-	99%	<0.05%	0%	<0.6%



Figur 4-16: Tilløpspunkt 1. Simulerte konsentrasjoner aminer og polymerer for girolje CT320 ved for nedbørhendelse 1. Referansedose for aminer i drikkevann er 1.05 mg/L.



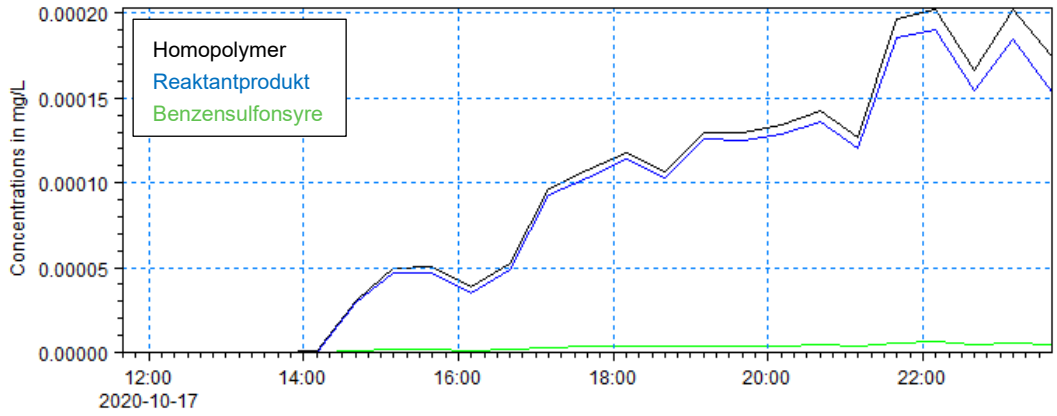
Figur 4-17: Tilløpspunkt 2. Simulerte konsentrasjoner aminer og polymerer for girolje CT320 ved for nedbørhendelse 1. Referansedose for aminer i drikkevann er 1.05 mg/L.

Optigear Synthetic X320

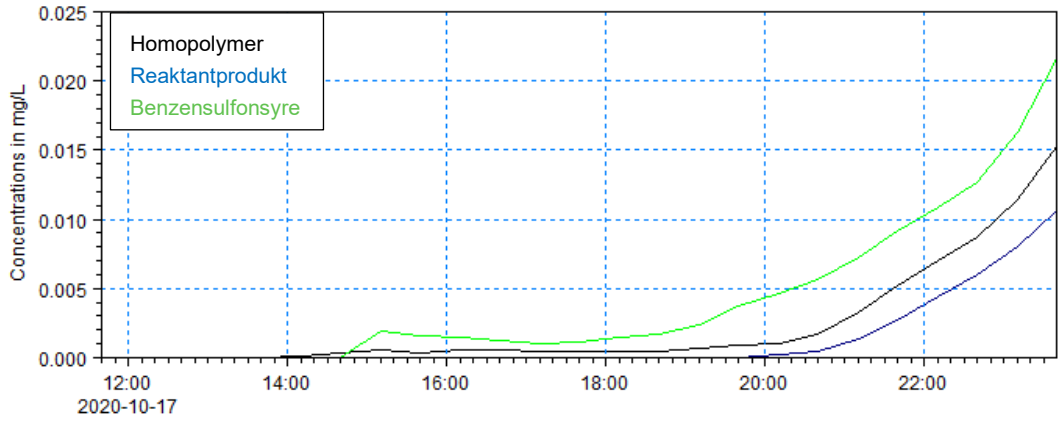
Tabell 4-3 viser massebalansen til giroljen som slippes ut fra turbinene ved nedbørhendelse 1. Resultatene viser at ca. 90% oljen fordamper, en svært liten andel løses opp og ingen av utslippene når Hagavatnet i løpet av hendelsen. Figur 4-19 og Figur 4-20 viser tidsforløpet av konsentrasjonene av hovedkomponenten (homopolymer), reaktantproduktet og benzensulfonsyren i giroljen ved tilløpspunkt 1 og 2 til Hagavatnet. Konsentrasjonene i punkt 2 rekker ikke å kulminere, hvilket forteller at hendelsen har for kort varighet. Maksimale konsentrasjoner av reaktantproduktet og benzensulfonsyre i løpet av hendelsen er på henholdsvis ca. 0.1 mg/L og 0.2 mg/L som er langt lavere enn referansedosene for drikkevann på 1.65 mg/L og 2.5 mg/L.

Tabell 4-4: Massebalanse girolje X320, nedbørhendelse 1

Parameter	Utslipp	Fordampet	Oppløst	Til Hagavatnet	Fanget oppstrøms
Masse (kg)	3840	3442	<0.9	0	397
Andel av utslipp	-	90%	<0.022%	0%	10%



Figur 4-18: Tilløpspunkt 1. Simulerte konsentrasjoner homopolymer (hovedkomponent), reaktantprodukt og benzensulfonsyre for girolje X320 ved for nedbørhendelse 1. Referansedoser for reaktantprodukt og benzensulfonsyre i drikkevann er 1.65 mg/L og 2.5 mg/L.



Figur 4-19: Tilløpspunkt 2. Simulerte konsentrasjoner homopolymer (hovedkomponent), reaktantprodukt og benzensulfonsyre for girolje X320 ved for nedbørhendelse 1. Referansedoser for reaktantprodukt og benzensulfonsyre i drikkevann er 1.65 mg/L og 2.5 mg/L.

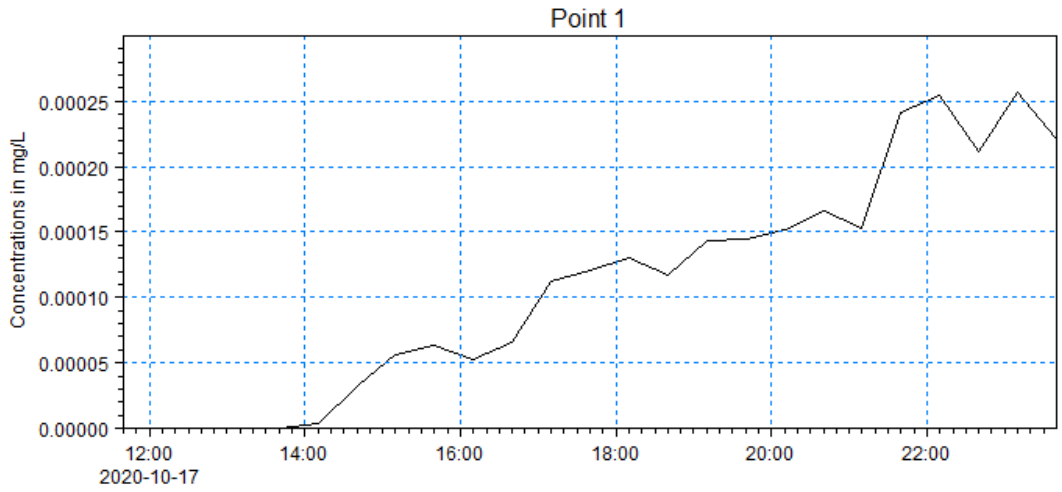
4.3.2.2 Hydraulikkolje

Turbinhodene inneholder ca. 1.5 m^3 hydraulikkolje hver. Det er forutsatt samtidig øyeblikkelig utslipp av all olje fra de fire utvalgte vindmøllene (T04, T25, T29 og T25) kl. 11.40.

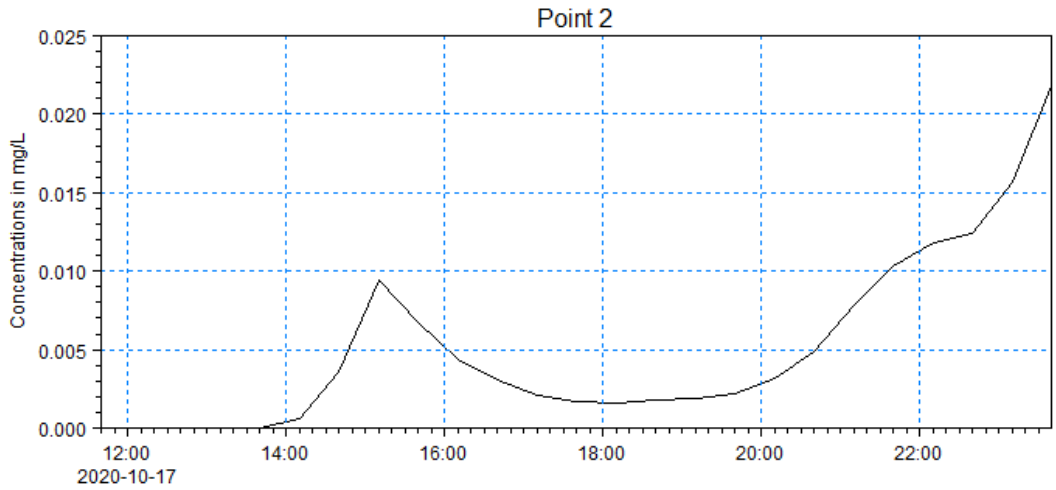
Tabell 4-5 viser massebalansen til hydraulikkoljen som slippes ut fra turbinene ved nedbørhendelse 1. Resultatene viser at halvparten oljen fordamper, en svært liten andel løses opp og resten når ikke Hagavatnet. Figur 4-21 og Figur 4-22 viser tidsforløpet av konsentrasjonene av hydrokarboner i hydraulikkoljen ved tilløpspunkt 1 og 2 til Hagavatnet. Konsentrasjonene i punkt 2 rekker ikke å kulminere, hvilket forteller at hendelsen har for kort varighet. Maksimale konsentrasjoner i løpet av hendelsen er ca. 0.025 mg/L som er langt lavere enn referansedosen på 6 mg/L.

Tabell 4-5: Massebalanse hydraulikkolje, nedbørhendelse 1

Parameter	Utslipp	Fordampet	Oppløst	Til Hagavatnet	Fanget oppstrøms
Masse (kg)	5280	2544	0.4	0	2735
Andel av utslipp	-	48%	<0.007%	0%	52%



Figur 4-20: Tilløpspunkt 1. Simulerte konsentrasjoner hydrokarboner for nedbørhendelse 1. Referansedose for hydrokarboner i drikkevann er 6 mg/L.



Figur 4-21: Tilløpspunkt 2. Simulerte konsentrasjoner hydrokarboner for nedbørhendelse 1. Referansedose for hydrokarboner i drikkevann er 6 mg/L.

4.3.3 Utslipp av oljer nedbørhendelse 2

Den første nedbørhendelsen hadde ikke lang nok varighet til å transportere oljer til Hagavatnet. Derfor er det gjennomført simulering av utslipp for nedbørhendelse 2 med utslipp av oljene på starten av hendelsen. Nedbørhendelse 2 har varighet på 14 døgn og avrenningen kulminerer to ganger i løpet av hendelsen. Det er forutsatt samtidig øyeblikkelig utslipp av all olje fra de fire utvalgte vindmøllene (T04, T25, T29 og T25).

4.3.3.1 Giroljer

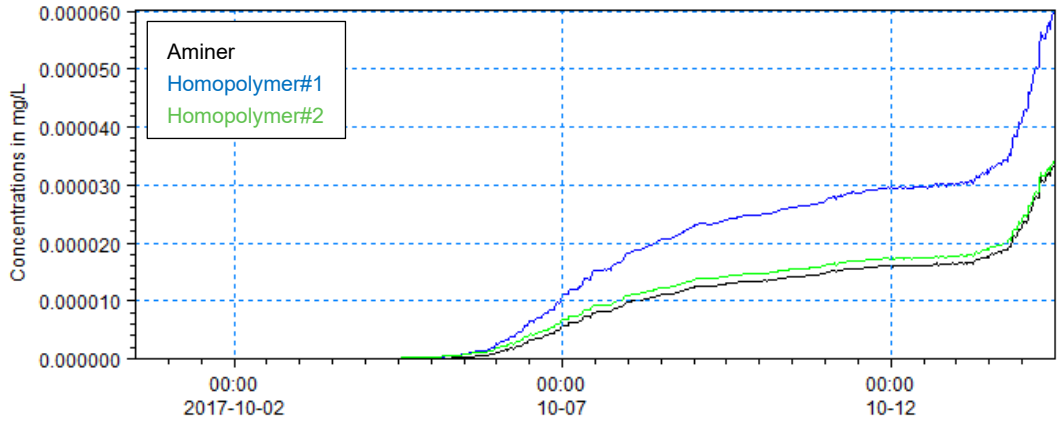
Turbinhodene inneholder ca. 1.2 m^3 girolje hver. To ulike typer giroljer er analysert.

Optigear Synthetic CT320

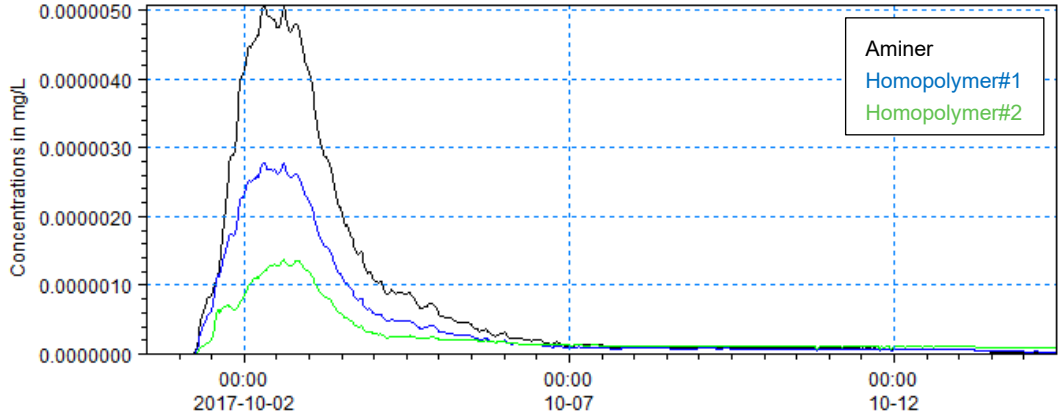
Tabell 4-6 viser massebalansen til giroljen for nedbørhendelse 2. Resultatene viser at tilnærmet all oljen fordamper, en svært liten andel løses opp og ingen av utslippene når Hagavatnet i løpet av hendelsen. Figur 4-23 og Figur 4-24 viser tidsforløpet av konsentrasjonene av aminer og de to ulike homopolymerene i giroljen ved tilløpspunkt 1, 2 og 3 til Hagavatnet. Maksimale konsentrasjoner av aminer i løpet av hendelsen er ca. 0.00003 mg/L som er langt lavere enn referansedosen for drikkevann på 1.05 mg/L.

Tabell 4-6: Massebalanse girolje CT320, nedbørhendelse 2

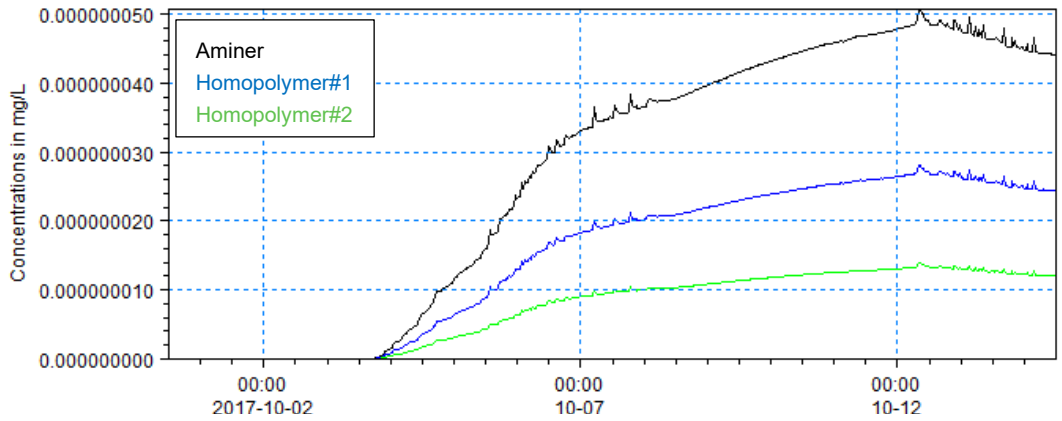
Parameter	Utslipp	Fordampet	Oppløst	Til Hagavatnet	Fanget oppstrøms
Masse (kg)	3840	3837	2	0	< 0.4
Andel av utslipp	-	99.9%	0.06%	0%	< 0.01%



Figur 4-22: Tilløpspunkt 1. Simulerte konsentrasjoner aminer og polymerer for girolje CT320 ved for nedbørhendelse 2. Referansedose for aminer i drikkevann er 1.05 mg/L.



Figur 4-23: Tilløpspunkt 2. Simulerte konsentrasjoner aminer og polymerer for girolje CT320 ved for nedbørhendelse 2. Referansedose for aminer i drikkevann er 1.05 mg/L.



Figur 4-24: Tilløpspunkt 3. Simulerte konsentrasjoner aminer og polymerer for girolje CT320 ved for nedbørhendelse 2. Referansedose for aminer i drikkevann er 1.05 mg/L.

Optigear Synthetic X320

Tabell 4-7 viser massebalansen til giroljen som blir sluppet ut ved nedbørhendelse 2. Ingen tidsserier er vist for giroljen siden resultatene er tilsvarende som for girolje CT320, konsentrasjonene i tilløpspunktene til Hagavatnet er langt under referansedosene. Resultatene viser at tilnærmet all olje fordamper, en svært liten andel løses opp og ingen av utslippene når Hagavatnet i løpet av hendelsen.

Tabell 4-7: Massebalanse girolje X320, nedbørhendelse 2

Parameter	Utslipp	Fordampet	Oppløst	Til Hagavatnet	Fanget oppstrøms
Masse (kg)	3840	3642	<1.5	62	134
Andel av utslipp	-	94.8%	<0.04%	1.6%	3.5%

4.3.3.2 Hydraulikkolje

Turbinhodene inneholder ca. 1.5 m^3 hydraulikkolje hver.

Tabell 4-8 viser massebalansen til hydraulikkoljen som slippes ut fra turbinene ved nedbørhendelse 3. Resultatene viser at ca. 87% av oljen enten fordamper eller fanges oppstrøms. Ingen tidsserier er vist for giroljen siden resultatene er tilsvarende som for giroljene, konsentrasjonene i tilløpspunktene til Hagavatnet er langt under referansedosene.

Tabell 4-8: Massebalanse hydraulikkolje, nedbørhendelse 2

Parameter	Utslipp	Fordampet	Oppløst	Til Hagavatnet	Fanget oppstrøms
Masse (kg)	5280	3148	< 8	703	1417
Andel av utslipp	-	60%	< 0.15%	13%	27%

5 Konklusjoner

DHI har utført modellsimuleringer for å vurdere konsenkvenser ved utslipp av glykol, gir- og hydraulikkoljer fra velt av vindturbiner planlagt i den nordre delen av nedbørfeltet til Hagavatnet. Hensikten med simuleringene er å analysere en verst tenkelig hendelse som en del av konsekvensutredningen for Moifjellet vindpark. Simuleringene er utført med en todimensjonal modell av den nordre delen av nedbørfeltet til Hagavatnet. Modellen integrerer nedbør-avrenningsprosesser, strømning i elver og innsjøer, vind, samt transport, fysisk-kjemiske og biologiske prosesser for nedbrytning av glykol og oljer.

Hendelsene som er simulert og analysert er konstruert med hensikt å føre til størst transport av utslippene til Hagavatnet. De kombinerer rekke konservative antagelser om de mest ugunstige forholdene som kan inntreffe mht. antall og hvilke turbiner som velter, hvor turbinhodene lander, tidspunkt for utslipp og hydrometeorologiske forhold. Til sammen utgjør antagelsene svært konservative, om ikke usannsynlige, hendelser. Resultater er presentert for tre de tilløpspunktene fra det nordre nedbørfeltet inn til Hagavatnet.

Glykolen og oljene som er analysert inneholder ulike stoffer og forbindelser som kan utgjøre helserisiko for mennesker ved oralt inntak. Ingen av dem er definert i Drikkevannsforskriften og man har derfor støttet seg på referansedoser funnet i internasjonale databaser. Resultatene fra simuleringene viser at konsentrasjonene av glykol med tilhørende biocid i tilløpspunktene til Hagavatnet overstiger referansedosene kun i noen få timer. Videre viser resultatene av simuleringene av gir- og hydraulikkoljene at mesteparten av oljene enten fordamper eller fanges oppstrøms uten at det når Hagavatnet. Mengdene gir- og hydraulikkolje som når Hagavatnet er derfor små, og fører til konsentrasjoner av reaktantprodukt, benzensulfonsyre, aminer og hydrokarboner som er langt lavere enn referansedosene. Merk at det er valgt å være konservativ ved omregning av referansedoser til konsentrasjoner i drikkevann. Benytter man WHOs anbefaling i stedet for dansk praksis ville konsentrasjonene vært dobbelt så høye.

Utslippene av glykol, gir- og hydraulikkolje som når Hagavatnet vil videre fortynnes, fordampe og brytes ned i magasinet. Drikkevannsinntaket er plassert i den søndre enden av Hagavatnet i flere kilometeres avstand fra punktene der utslippene drenerer til magasinet. Det vil ta lang tid for utslippene å transporteres til inntaket og innen de når inntaket vil mesteparten være fortynnet og nedbrutt til ubetydelige konsentrasjoner. Konklusjonen av simuleringene er at selv med svært konservative og usannsynlige antagelser, vil ikke utslipp fra et mulig velt av vindturbinene nord i nedbørfeltet til Hagavatnet utgjøre en risiko for vannkvaliteten ved drikkevannsinntaket.

6 Referanser

[1] R. P. Schwarzenbach, P. M. Gschwend og D. M. Imboden, Environmental Organic Chemistry, John Wiley & Sons, 1992.

[2] ECHA, «On-linne database on REACH registration dossiers of chemical substances. https://echa.europa.eu/da/information-on-chemicals,» 2024.

[3] NOAA, Adios Oil Database https://adios.orr.noaa.gov/oils, 2024.

[4] World Health Organization, «Guidelines for Drinking-water Quality. 4th edition,» 2011.

[5] R. McDermott, K. I. Quintyne, R. Kiernan, M. O. Mahony og I. Kelly, «Hydrocarbon Spills into Water Public Health Risk Assessment (PHRA). Approved by PHMEHG. https://www.hse.ie/eng/services/list/5/publichealth/publichealthdepts/env/hydrocarbon-phra.pdf,» 2019.

Fagrapport:

Kulturminner og kulturmiljø

RAPPORT

10265688-01-RIM-RAP-005 Konsekvensutredning Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk - fagtema kulturmiljø

CLIENT

Statkraft vind utvikling DA

SUBJECT

Konsekvensutredning kulturmiljø

DATE / REVISION: 19.03.2026 / 02

DOCUMENT CODE: 10265688-01-RIM-RAP-005



Multiconsult

Foto, illustrasjoner og figurer: Multiconsult om annet ikke er oppgitt.

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

REPORT

PROJECT	**KU Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk**	DOCUMENT CODE	10265688-01-RIM-RAP-005
SUBJECT	**Konsekvensutredning kulturmiljø**	ACCESSIBILITY	Åpen
CLIENT	**Statkraft**	PROJECT MANAGER	Håvard Finanger
CONTACT	Kristin Serck-Hanssen og Andreas Stokke	PREPARED BY	Cornelis Horn Evensen
COORDINATES	Sone: UTM32 / Øst: 319500 / Nord: 6503400	RESPONSIBLE UNIT	10234054 Naturrådgivning
KOMMUNER	Bjerkreim, Time		

02	19.03.2026	Oppdaterte tiltakskart lagt inn i rapport	Cornelis Horn Evensen	Frans-Arne H. Stylegar	Håvard Finanger
01	27.02.2026	Revidert etter gjennomgang med oppdragsgiver	Cornelis Horn Evensen	Frans-Arne H. Stylegar	Håvard Finanger
00	20.01.2026	Utkast til oppdragsgiver	Cornelis Horn Evensen	Frans-Arne H. Stylegar	Håvard Finanger
REV	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED BY	APPROVED BY

Innholdsfortegnelse

0 Sammendrag 6
0.1 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag 6
0.2 Alternativer som utredes 6
0.3 Konsekvensutredning 9
0.4 Midlertidige virkninger 9
0.5 Usikkerhet 9
1 Bakgrunn og utredningskrav 10
1.1 Bakgrunn for prosjektet 10
1.2 Prosjektmål 10
1.3 Planområdet 10
1.4 Utredningskrav 11
2 Metode 13
2.1 Definisjoner og avgrensning 13
2.1.1 Definisjon av kulturminner og kulturmiljø 13
2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema 13
2.2 Metodikk 13
2.2.1 Definere influensområde 14
2.2.2 Kunnskapsgrunnlag 14
2.2.3 Inndeling av delområder 14
2.2.4 Verdisetting av delområder 14
2.2.5 Vurdering av påvirkning for delområder 16
2.2.6 Vurdering av konsekvensgrad for delområder 18
2.2.7 Vurdering av konsekvens for alternativer 20
2.3 Besvarelse av planprogram 21
3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer 22
3.1 Føringer og planer for området 22
3.2 Nullalternativ 22
3.3 Alternativene som utredes 23
3.4 Alternativ 1: Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk 23
3.5 Alternativ 2: Moifjellet vindkraftverk 25
3.6 Avbøtende tiltak i plan 26
3.7 Influensområdet 27
4 Kunnskapsgrunnlaget 28
4.1 Eksisterende kunnskap – oversikt 28
4.2 Befaring 28
4.3 Registreringer 29
4.3.1 Arkeologiske kulturmiljøer i utmark 29
4.3.2 Kirker og kirkegårder 29
4.3.3 Gårdsmiljøer og andre kulturmiljøer knyttet til landbruk 29
4.3.4 Kulturminner og kulturmiljøer knyttet til samferdsel 29
4.3.5 Nærings- og industriminner og kulturmiljøer 29
4.3.6 Maritime kulturmiljøer 29
4.3.7 Forsvars- og krigsminner 29
4.3.8 Kulturminner eller kulturmiljø knyttet til samfunnsfunksjoner 29
4.3.9 Samiske kulturminner eller kulturmiljøer 30
4.3.10 Steder det er knyttet tro eller tradisjon til 30
4.3.11 Bomiljøer 30
4.3.12 Grønnstrukturer og friluftsområder 30
4.3.13 Kulturmiljøer i byer og tettsteder 30
4.4 Kulturhistorisk utvikling 30
4.4.1 Steinalder (9500-1700 f.Kr.) 31
4.4.2 Bronsealder (1700-500 f.Kr.) 31
4.4.3 Jernalder (500 f.Kr – 1030 e.Kr.) 32
4.4.4 Middelalder (1030-1536) 32
4.4.5 Tidlig nytid og enevelde (1537-1814) 32
4.4.6 1800- tallet til nåtid 33
5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder 36
5.1 Inndeling i delområder 36
5.1.1 Potensiale for nye funn 36

5.2 Verdivurderte områder 37
5.2.1 Delområde KM1 Butjørnane-Oppsalandsvatnet 38
5.2.2 Delområde KM2 Mellomstrandsvatnet-Røyslandsvatnet 42
5.3 Verdikart 46
5.4 Midlertidige virkninger 48
6 Trinn 2: Konsekvens av alternativer 48
6.1 Sammenstilling av konsekvenser og rangering av alternativer 48
6.2 Ytterligere avbøtende tiltak 49
6.3 Vurdering av samlede virkninger 49
6.4 Usikkerhet 51
6.4.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen 51
6.4.2 Usikkerhet ved avbøtende tiltak 51
7 Data i databaser 52
8 Referanser 53

0 Sammendrag

0.1 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag

Kravene i NVE sitt foreslåtte planprogram, som skal inkludere kommunenes innspill, blir søkt ivaretatt gjennom denne fagutredningen innenfor fagtemaet kulturmiljø. Se også kapittel 1 *Bakgrunn og utredningskrav*.

Statkraft mener at Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil ha fordeler og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke noe av behovet for mer fornybar kraft. Planområdet ligger i både Bjerkreim kommune (Moifjellet) og i Time kommune (Mellomstrand), med hver sin prosess for områderegulering etter plan- og bygningsloven.

Kulturminnefaglig kompetanse er brukt i vår utredning av dette fagtemaet som del av samlet konsekvensutredningsarbeid. Befaring over flere dager er foretatt der kulturminnene har vært mulig å nå frem til (for eksempel til fots innen rimelig tid), se kapittel 4 *Kunnskapsgrunnlaget*. Metodikken som er benyttet er hentet fra Miljødirektoratets veileder i konsekvensutredningsarbeid M-1941, se også kapittel 2 *Metode*.

0.2 Alternativer som utredes

Konsekvensutredningen for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk har to alternativer:

Alternativ 1, Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune og planområdet for Mellomstrand i Time kommune, med adkomstvei fra Mellomstrand i Time kommune.

Alternativ 2, Moifjellet vindkraftverk, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune, med adkomstvei vest for Moi i Bjerkreim kommune.

Alternativene som utredes framkommer av kartene i figur 31 og figur 32. Avbøtende tiltak som legges til grunn framkommer av tabell 31.

I forbindelse med konsekvensutredningene for Moifjellet vindkraftverk i 2024 ble også alternativene for nettraséer utredet, og ble omsøkt i egen konsesjonssøknad for nettanlegg sendt 30.6.2025. Det er tre alternativer for nettilknytning: A vestre, B østre og C midt. Se Figur 6-1. Konsekvensutredningen for alternativene for nettilknytning viste at alternativ B var marginalt foretrukket, grunnet hensyn til naturmangfold. Se konsesjonssøknaden for nettilknytning for nærmere informasjon. Konsekvensutredningen beskrevet videre i denne rapporten omhandler derfor kun produksjonsanlegget for vindkraft, beskrevet nærmere i kapittel 0.2.2 og 0.2.3.

1. **Alternativ 0**

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen. Dette settes til forventet situasjon i 2030, som er året vindkraftverket kan være satt i drift. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer i og nær planområdene som det er grunn til å tro vil bli gjennomført. Det forventes da at fv. 504 er oppgradert iht. vedtatt detaljregulering, at steinbruddet i «Moi brudd og massetak» er noe videreutviklet iht. sin detaljregulering, og at skulpturen MUTE er satt opp på Karten. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand, med tillegg av disse tiltakene.

2. **Alternativ 1 – Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk**

Alternativ 1 omfatter:

- Et todelt planområde på totalt 17,5 km^2, bestående av planområdet for områderegulering av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune på 16,0 km^2, og planområdet for områderegulering av Mellomstrand vindkraftverk Time kommune på 1,4 km^2.
- Adkomstvei i Time kommune, fra fv. 504 øst for Mælandsvatnet og til internveinett vest for Legetjørn, med rigg- og lagerområde langs denne. Det er to like lange varianter for framføring, alternativ i) går på deler av strekningen i ny trasé vest for eksisterende vei, alternativ ii) følger eksisterende grusvei.
- Utredningsløsning med 38 vindturbiner i Bjerkreim kommune og fire i Time kommune.
- Tilhørende kranoppstillingsplasser, internveier, jordkabler, driftsbygg og transformatorstasjon.

Alternativ 1 er vist på kart i Figur 3-1.

3. Alternativ 2 – Moifjellet vindkraftverk

Alternativ 2 omfatter:

- Planområdet for områderegulering av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune
- Adkomstvei i Bjerkreim kommune, fra fv. 504 øst for Oslandsvatnet, gjennom «Moi brudd og massetak» og opp Stigafjellet til internveinett ved Joneknuten, med midlertidig rigg- og lagerområde nede i «Moi brudd og massetak».
- Utredningsløsning med 38 vindturbiner i Bjerkreim kommune.
- Tilhørende kranoppstillingsplasser, internveier, jordkabler, driftsbygg og transformatorstasjon.

Alternativ 2 er vist på kart i Figur 3-2.

4. Andre vurderte alternativer

Se konsesjonssøknaden for Moifjellet vindkraftverk for nærmere omtale av skrinlagte, tidligere alternativer for adkomstvei.

5. Anleggsgjennomføring

Anleggsperioden er beregnet til to år. Det første året vil benyttes til etablering av veier, kranoppstillingsplasser og fundamenter, det andre året til turbinmontasje, idriftsettelse, testing og istandsetting. Turbinmontasje vil primært gjennomføres i sommerhalvåret. Etablering av transformatorstasjon og luftledning vil skje parallelt med annet anleggsarbeid, og er beskrevet i separat konsesjonssøknad for nettanlegg.

Midlertidig riggområde og midlertidig lagerområde for turbinkomponenter vil fortrinnsvis bli plassert ved adkomstveien, grå arealer vil bli benyttet så langt det er mulig. Midlertidig brakkerigg for personell vil avklares nærmere som del av anskaffelsesprosessen og i dialog med aktuelle leverandører.

3. Avbøtende tiltak som ligger til grunn for konsekvensutredningen

Tiltakshaver forplikter seg til avbøtende tiltak som angitt i tabellen under. Disse er lagt til grunn i konsekvensutredningen (se linje 2 spesielt for kulturmiljø).

Tabell 0-1: Avbøtende tiltak som er forutsatt gjennomført i konsekvensutredningen.

Tema	Tiltak
Flom og overvann	Det skal etableres stikkrenner og kulverter for å bevare naturlige vannveier så langt det er mulig.
Kulturminner og kulturmiljø	Veier plasseres slik at færrest mulig steinstrenger (nyere tids kulturminner) berøres. Der dette ikke kan unngås, søkes veier lagt slik at steinstrenger krysses mest mulig å tvers for å unngå fjerning av lengre strekninger med steinstrenger.
Økonomisk kompensasjon	Iht. nasjonale føringer skal 0,2 øre/kWh gå til lokale formål som ivaretar natur og friluftslivsinteresser. Det er videre inngått avtaler med alle berørte grunneiere.
Intensjon om frivillige ordninger	Statkraft har som intensjon å etablere et lokalt fond. Fondsmidlene kan tildeles etter søknad til for eksempel større og mindre tiltak som går til bærekraftige og allmennyttige lokale formål, slik at midlene kommer flest mulige til gode. Det er Statkraft sin intensjon at fondsmidlene skal danne grunnlag for å skape verdier lokalt, og at det skal gjøre f.eks. lag, foreninger, og eventuelt andre, i stand til å gjennomføre ideer og tiltak til beste for allmennheten. Størrelse på fondet vil være avhengig av endelig utbygging.
Landbruk, naturmangfold	Skjøtsel av kystlynghei i form av sviing og beite samt fjerning av fremmede arter av bartrær, for bedre beite og kvalitetsheving av en utvalgt naturtype.
Rødlista planter	Ved ev. inngrep i kjente forekomster av klokkesøte og solblom vil vekstmasser (med frø) først flyttes til annet, egnet voksested.
Landskap	Vei i utredningsløsningen er etablert ut fra en tverrfaglig vurdering og med en helhetlig tenkning i forhold til samla inngrep, for å finne gode traséer med hensyn til funksjon og design på naturens premisser. Tilgjengelig og innhentet informasjon med hensyn til de ulike miljøtemaene har ligget til grunn for utforming, sammen med en forståelse for landskapets kapasitet og begrensninger veid opp mot teknisk kravspesifikasjon. Eksempelvis er veiene som en hovedregel lagt utenom myr og vannforekomster. En vurdering av differensiert bruk av transport, med ulike tekniske krav, er vurdert for internveisystemet for å begrense miljøpåvirkning i de vanskeligst tilgjengelige områdene. Detaljutforming av veiene vil i videre planarbeid tilpasses turbinleverandørens transportkrav og vil kunne justeres og optimaliseres for ytterligere å begrense ulemper i forhold til ytre miljø. Videre er massetak primært lagt som utvidelse av veitraseen på utfordrende strekk der dette vil bidra til en bedre veilinje, både funksjonelt og med hensyn til langsiktig landskapstilpasning.
Myr	Skjerming av myr ved at vei som hovedregel er lagt utenom myr, og der det ikke kan unngås er veilinja lagt i randsonen. Videre skal unødvendig inngrep i myr i form av kjøreskader, grøfting, gjødsling og endring i hydrologiske forhold unngås/minimeres. Myrer skal restaureres etter endt aktivitet ved ev. kjøreskader.
Friluftsliv	Grusveien opp til Urdalsnipa skal holdes utenfor iskastsoner fra vindturbiner for å hensynta bruk av turveien til tur- og trimformål.

	Det vil i anleggsfasen være viktig med informasjon ut til nærmiljøet, lokale friluftsorganisasjoner m.m. om planlagte anleggsaktiviteter i de tilfeller hvor disse vil pågå i friluftsområder eller påvirke adkomstmulighetene til disse.

0.3 Konsekvensutredning

Det er definert 2 delområder for utredningstemaet kulturmiljø, begge med middels verdi. Begge delområder får noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes derfor til *noe negativ*. De har også større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet. 0-alternativet blir derfor å regne som best, nummer en, med utbyggingsalternativet med mist virkning, færrest vindturbiner, som nummer to.

Tabell 0-2: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene.

Delområder	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2
KM1	0	-	-
KM2	0	-	-
Samlet vurdering	0	Noe negativ	Noe negativ
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Per definisjon ingen virkning.	Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ.	Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ.
Rangering	1	3	2
Begrunnelser for rangering	Per definisjon ingen virkning.	Begge delområder får større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet. Flest vindturbiner gjør dette alternativet dårligst.	Begge delområder får større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet. Færrest vindturbiner gjør dette best etter 0-alternativet.

0.4 Midlertidige virkninger

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 1055–1140 dekar, ca. 310-360 dekar vil være permanent opparbeidet areal i driftsfasen, i det største alternativet. Av dette omfatter Mellomstrand vindkraftverk 122–130 dekar før istandsetting og 32–38 dekar etter istandsetting.

0.5 Usikkerhet

Hittil ukjente kulturminner kan bli avdekket i forbindelse med gjennomføringen av anleggsperioden av tiltaket. Arbeidet vil i så tilfelle måtte stanses og vurdering gjøres av regional kulturminnemyndighet, fylkeskommunen.

Hvordan effekten av tiltaket vil kunne virke inn på kulturminnene vil kunne oppleves subjektivt, men har med tilknytning til og kunnskap om kulturminnet å gjøre. Kulturvernmyndigheten skal operere med informerte, men likevel vektede vurderinger ut i fra sitt forvaltningsstandpunkt. Disse kan avvike fra konklusjonene i dette dokumentet.

0.5.1 Usikkerhet ved avbøtende tiltak

Det er grep som kan redusere påvirkningen og dermed konsekvensen for enkelte eller flere av kulturminnene. Detaljutforming av atkomstveier relatert til de eksisterende steingjerdene i tiltaksområdene bør ta hensyn til sistnevnte, se kapittel 3.4 Skadebegrensende tiltak i plan, men detaljplaner for dette er ennå ikke utarbeidet.

1 Bakgrunn og utredningskrav

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Denne konsekvensutredningen skal gi felles underlag for Bjerkreim kommune og Time kommunes behandling av områderegulering for Moifjellet / Mellomstrand vindkraftverk med atkomstvei, og for NVEs behandling av konsesjonssøknad for Moifjellet / Mellomstrand vindkraftverk med atkomstvei og nettilknytning. Den 28. februar 2025 sendte NVE og Time kommune ut varsel om oppstart av områderegulering og høring av melding med forslag til plan- og utredningsprogram for Mellomstrand vindkraftverk i Time kommune. Bjerkreim kommune fastsatte planprogram 14.05.2024 og Time kommune 19.06.2025. NVE fastsatte sitt utredningsprogram 30.10.2025.

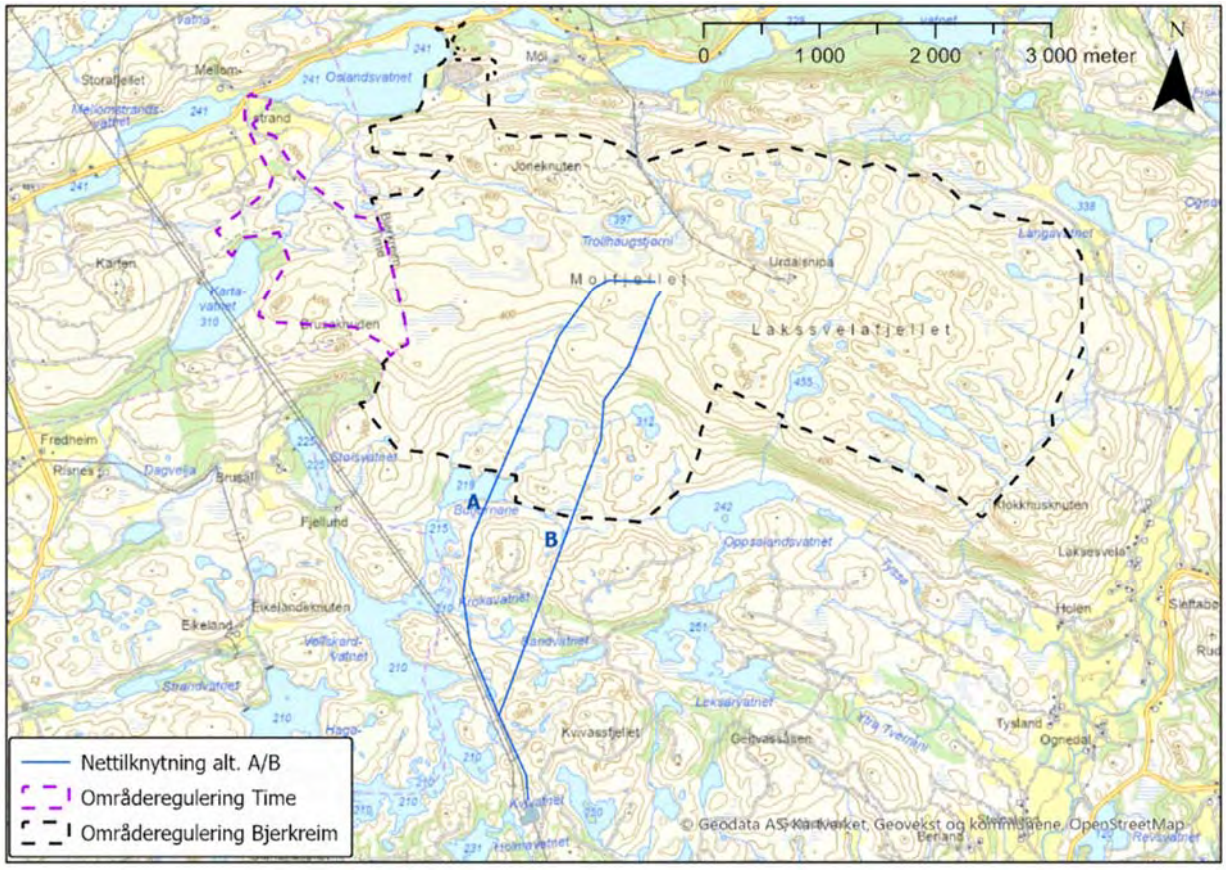
1.2 Prosjektmål

Prosjektets mål er å øke vindkraftbasert energiproduksjon i det aktuelle området.

1.3 Planområdet

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk planlegges i Bjerkreim og Time kommuner i Rogaland fylke, med hver sin prosess for områderegulering etter plan- og bygningsloven. Tiltaksområdet inkluderer også nettilknytningen utenfor planområdene for områderegulering, da denne inngår i tiltaket og krever konsesjon fra NVE, men er unntatt fra plan- og bygningslovbehandling. Lokalisering og det samlete planområdet framgår på kart i Figur 1-1.

Planområdets utstrekning er over fjellmassivet Moifjellet og Lakssvelafjellet i de to nevnte kommuner.



Figur 1-1: Kart over planområdet.

1.4 Utredningskrav

Konsekvenser utredes i henhold til planprogram som er fastsatt av de berørte kommunene, og utredningsprogram fastsatt av NVE i brev av 30.10.2025. For detaljer rundt utredningsprogram for ulike øvrige utredningstema, henvises det til selve programmet.

I planprogrammets endelige utgave etter høringer er utredningskrav for fagtema kulturmiljø omtalt slik:

Utredningskrav	**<u>Mellomstrand</u>:** **4.12 Kulturminner og kulturmiljø** Det er ikke kjente, freda kulturminner innenfor planområdet (askeladden, 2025). Rogaland fylkeskommune vil utføre supplerende § 9-registreringer. En utredning av kulturminner og kulturmiljø ble gjennomført i 2024 gjennom konsekvensutredningen for Moifjellet vindkraftverk. Planområdet inngår i influensområdet for konsekvensutredningen og er på den bakgrunn allerede vurdert, basert på eksisterende kunnskap og befaring. En ny vurdering av konsekvens må utføres da planområdet for Mellomstrand vindkraftverk vil innebære plassering av turbiner nærmere KULA-området Høg-Jæren (ID: K524), Figur 4-5. Det er også mulig at fylkeskommunens registreringer vil kunne påvise hittil ukjente, automatisk freda kulturminner i området. **<u>Moifjellet</u>:** **5.2.9 Kulturminner og kulturmiljø** Tiltakshaver skal beskrive kjente, automatisk fredede, vedtaksfredede, nyere tids kulturminner og kulturmiljø i influensområdet og vise disse på kart. Det skal utarbeides et verdikart, der kulturminnenes og kulturmiljøenes verdi er vurdert. Potensialet for funn av automatisk fredede kulturminner skal vurderes og vises på verdikartet. Direkte, indirekte og visuelle virkninger av tiltaket for kulturminner og kulturmiljø skal vurderes, og det skal beskrives tiltak som kan redusere eventuelle negative virkninger i anleggs- og/eller driftsfasen. Det skal redegjøres kort for datagrunnlag og metoder som er benyttet for å vurdere virkningene av tiltaket. Usikkerheten i vurderingene skal drøftes. Basert på dette skal behovet for for- og etterundersøkelser ut over de lovpålagte undersøkelsene vurderes. Dersom det vurderes som aktuelt med for- og etterundersøkelser, skal det beskrives hvordan de gjennomførte utredningene kan inngå i et forskningsdesign for slike undersøkelser. Framgangsmåte: Utredningen skal gjennomføres i tråd med gjeldende versjon av Miljødirektoratets KU-veileder/håndbok (M-1941). Tiltakshaver skal tilstrebe å få gjennomført § 9-undersøkelser av fylkeskommunen i

	planområdet og langs aktuelle traseer for atkomstvei og nettilknytning så tidlig som mulig, slik at disse kan legges til grunn for fagutredningen. Dersom det eksisterende kunnskapsgrunnlaget ikke er tilstrekkelig for å kunne vurdere virkninger av tiltaket, skal det innhentes ny kunnskap. I de tilfellene det innhentes ny kunnskap skal utredningen inneholde en fagkyndig vurdering som dokumenterer metoder og funn. Data som samles inn i forbindelse med utredningsarbeidet skal legges inn i relevante offentlige databaser/registre. Omfang av feltarbeid og faglig kvalifikasjonskrav for utreder skal beskrives. Dersom § 9-undersøkelser ikke er gjennomført skal kulturmiljøforvaltningen kontaktes for vurdering av potensialet for funn av automatisk fredete kulturminner i plan- og influensområdet, informasjon om behov for befaringer og vurdering av om det mangler informasjon om viktige forhold.

2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) (1) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken i fagrapporten og fagkompetansen som ligger til grunn.

2.1 Definisjoner og avgrensning

2.1.1 Definisjon av kulturminner og kulturmiljø

Kulturminner og kulturmiljø er etter Miljødirektoratets veileder M-1941 (2) definert slik:

> *Kulturminner er alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø. Dette inkluderer lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Med kulturmiljøer menes områder hvor kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng.*

2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema

I en konsekvensutredning skal konsekvenser telles kun én gang. Innholdet i fagtema kulturmiljø ligger tett på andre fagtema som blir utredet i prosjektet, og beskrivelse av avgrensning mot disse fremgår i dette kapittelet. Avgrensningen er basert på retningslinjer for grensesetting i M-1941, og hva som er ansett som hensiktsmessig i å plassere under fagtema kulturmiljø etter dialog med fagutredere for andre fagtema.

Verdensarv

Ikke relevant tema i denne utredningen.

Landskap

Kulturminner og kulturmiljøer er ofte tett knyttet sammen med landskapet. I fagutredningen for landskap vurderes sammenhengene i landskapet. Utvalgte kulturlandskap vurderes også under tema landskap. I landskapsutredningen vurderes det *romlige og visuelle* landskapet.

Kulturminner og kulturmiljøer som befinner seg i landskapet behandles i fagtema kulturmiljø. Kulturmiljø skiller seg fra landskap for eksempel gjennom skala, og har som regel en mindre utstrekning enn et landskap. I utredningen av kulturmiljø vurderes det *kulturhistoriske* landskapet.

Friluftsliv

Kulturminner som enkeltstående objekter og kulturminner i en større sammenheng som danner kulturmiljøer utredes under tema kulturmiljø. Historiske spor kan ha stor verdi som bruks- og opplevelsesområder for friluftslivet. Utredning for friluftsliv skal kun omtale og verdsette kulturminner eller kulturmiljø som en opplevelseskvalitet som del av friluftslivet. De rent kulturminnemessige verdivurderingene hører hjemme under utredningen av kulturmiljø (herværende rapport).

2.2 Metodikk

Utredningen for tema kulturmiljø er utført etter metodikk beskrevet i M-1941, Miljødirektoratets tverrsektorielle veileder for konsekvensutredning på klima- og miljøtema (2). Utredninger av ikke-prissatte tema er etter håndbok M-1941 basert på en standardisert og systematisk prosedyre for å

gjøre vurderinger, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, forståelige og etterprøvbare. En forkortet versjon av de viktigste trinnene i metoden er gjengitt under. En mer utfyllende beskrivelse er gitt i håndbok M-1941 (2).

Innledningsvis i fagrapporten er planforslaget/tiltaket, nullalternativet og alternativer som skal utredes presentert. Alternativene (inkludert nullalternativet) er gjennom utredningsprosessen sammenlignet og rangert med hensyn til hvilke virkninger de vil få for kulturmiljø. Prosedyren for dette starter med etablering av et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag og definering av influensområdet og delområder.

2.2.1 Definere influensområde

Influensområdet defineres etter M-1941 som «*det området der midlertidige eller permanente virkninger forventes å kunne opptre, og definerer avgrensningen av konsekvensutredningen*». Influensområdet inkluderer både plan-/tiltaksområdet og områder utenfor plan-/tiltaksområdet, og omfanget vil variere avhengig av den enkelte planen/tiltaket og fagtema. Avgrensning av influensområdet for fagtema kulturmiljø defineres i kap. 3.7.

2.2.2 Kunnskapsgrunnlag

Kilder til informasjon om kulturarv og metodikk for innhenting av informasjon er beskrevet nærmere i 4.1.

2.2.3 Inndeling av delområder

Influensområdet er delt inn i delområder (grupperinger av kulturmiljøer og/eller kulturminner). Avgrensning av kulturmiljøer baserer seg på:

- innhentet informasjon om type kulturmiljø, kulturhistoriske verdier og sammenhenger
- tiltakets karakter og antatt virkning på kulturmiljøene

Kriteriene for å avgrense et kulturmiljø varierer etter hva som kjennetegner kulturmiljøet. Det er anledning til å endre avgrensning for tidligere avgrensede verneverdige områder i denne sammenhengen, og det er anledning til å slå sammen kulturmiljøer.

Metoden for avgrensning av kulturmiljøer følger den trinnvise metodikken i M-1941:

1) Identifisere, beskrive og definere type kulturmiljø – en liste over vanlige typer av kulturmiljøer er gitt i veilederen
2) Velge og definere skala
3) Definere ett sett med kriterier for å avgrense
4) Visualisere og kartfeste avgrensningen

Alle fastsatte delområder har en egen beskrivelse. Kart og beskrivelse av kulturmiljøer tas videre med i verdivurdering av kulturmiljøene.

2.2.4 Verdisetting av delområder

Verdi for hvert delområde er vurdert innen de åtte verdikategoriene i M-1941 (tabell 2-1). Hvert kulturmiljø vurderes innenfor alle kategoriene i tabellen, og det er deretter fastsatt en endelig verdi for hvert kulturmiljø basert på en faglig, samlet vurdering. Alle delområder er fremstilt i verdikart med tilsvarende fargekoder.

Tabell 2-1: Verditabell for kulturmiljø iht. M-1941 (2).

Verdikategori	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Kulturminnet/ kulturmiljøet har betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder	Kulturminnet/ kulturmiljøet har svært begrenset betydning som kjelde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder. Andre kulturmiljøer vil kunne gi mer kunnskap om samme periode/tema.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har begrenset betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder, både i seg selv og sammenlignet med andre kulturmiljøer.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder, både i seg selv og sammenlignet med andre kulturmiljøer.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har stor betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder, både i seg selv og sammenlignet med andre kulturmiljøer. Kulturminnet/ kulturmiljøet vil kunne bidra med unik kunnskap om perioder eller tema som er dårlig dekket av skriftlige kilder.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har svært stor betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder, både i seg selv og sammenlignet med andre kulturmiljøer. Kulturminnet/ kulturmiljøet vil kunne bidra med omfattende og unik kunnskap om perioder eller tema som er dårlig dekket av skriftlige kilder.
Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til tro eller tradisjoner	Kulturminnet/ kulturmiljøet er i svært liten grad knyttet til tro eller tradisjoner.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er i noen grad knyttet til tro eller tradisjoner.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til tro eller tradisjoner.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er i stor grad knyttet til viktig tro eller tradisjoner.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er i svært stor grad knyttet til viktig tro eller tradisjoner.
Kulturminnet/ kulturmiljøet er av betydning for en eller flere etniske grupper (den samiske urbefolkningen, nasjonale minoriteter eller andre etniske grupper)	Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder få elementer, som også er av begrenset betydning for en eller flere etniske grupper.	Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder noen elementer som er av noe betydning for en eller flere etniske grupper.	Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder flere elementer som er karakteristiske og av betydning for en eller flere etniske grupper.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er helhetlig, karakteristisk, og av stor betydning for en eller flere etniske grupper.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er helhetlig, godt bevart, karakteristisk, og av særlig stor betydning for en eller flere etniske grupper.
Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med betydning for historien	Kulturminnet/ kulturmiljøet er i svært liten grad knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med betydning for historien.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er til en viss grad knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med noe betydning for historien.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med betydning for historien.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er klart knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med stor betydning for historien.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er klart knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med særlig stor betydning for historien på en lett lesbar måte.
Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer en eller flere faser eller virksomheter med betydning for historien/ utviklingen	Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer i svært liten grad en eller flere faser eller virksomheter med betydning for historien/ utviklingen.	Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer til en viss grad en eller flere faser eller virksomheter med betydning for historien/ utviklingen.	Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer en eller flere faser eller virksomheter med betydning for historien/ utviklingen.	Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer i stor grad en eller flere faser eller virksomheter med særlig betydning for historien/ utviklingen.	Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer i svært stor grad og på en tydelig måte en eller flere virksomheter med særlig betydning for historien/ utviklingen.

Verdikategori	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder og preges av verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med kunstnerisk verdi	Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder i svært liten grad verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med kunstnerisk verdi	Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder og preges av byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med kunstnerisk verdi av begrenset betydning.	Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder og preges av verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med kunstnerisk verdi.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er helhetlig, og preges i stor grad av særlig verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med stor kunstnerisk verdi.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er helhetlig og velbevart, og preges i svært stor grad av særlig verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med særlig stor kunstnerisk verdi.
Kulturminnet/ kulturmiljøet har en klar, intern kulturhistorisk sammenheng, en klar byform eller bystruktur av historisk betydning og/eller viser en klar sammenheng mellom natur og kultur	Kulturminnet/ kulturmiljøet har ingen intern kulturhistorisk sammenheng eller sammenheng mellom natur/kultur.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har til en viss grad en intern kulturhistorisk sammenheng eller sammenheng mellom natur/kultur.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har en klar, intern kulturhistorisk sammenheng og/eller viser en klar sammenheng mellom natur/kultur.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har i stor grad en klar, intern kulturhistorisk sammenheng som er lesbar og godt bevart, og/eller viser i stor grad en klar sammenheng mellom natur/kultur.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har i svært stor grad en klar, intern kulturhistorisk sammenheng som er lesbar og godt bevart, og/eller viser i svært stor grad en klar sammenheng mellom natur/kultur.
Kulturminnet/ kulturmiljøet har en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling	Kulturminnet/ kulturmiljøet har i svært liten grad en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har i en viss grad en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har i stor grad en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har i svært stor grad en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling.

2.2.5 Vurdering av påvirkning for delområder

Påvirkning for hvert delområde er vurdert innen de fem registreringskategoriene, og er gradert etter en femdelt skala fra *forbedret* til *sterkt forringet* (tabell 2-2).

Påvirkning etter M-1941 omfatter:

- Direkte inngrep eller arealbeslag
- Nærvirkninger – fysiske og visuelle
- Visuell fjernvirkning
- Tiltakets utforming

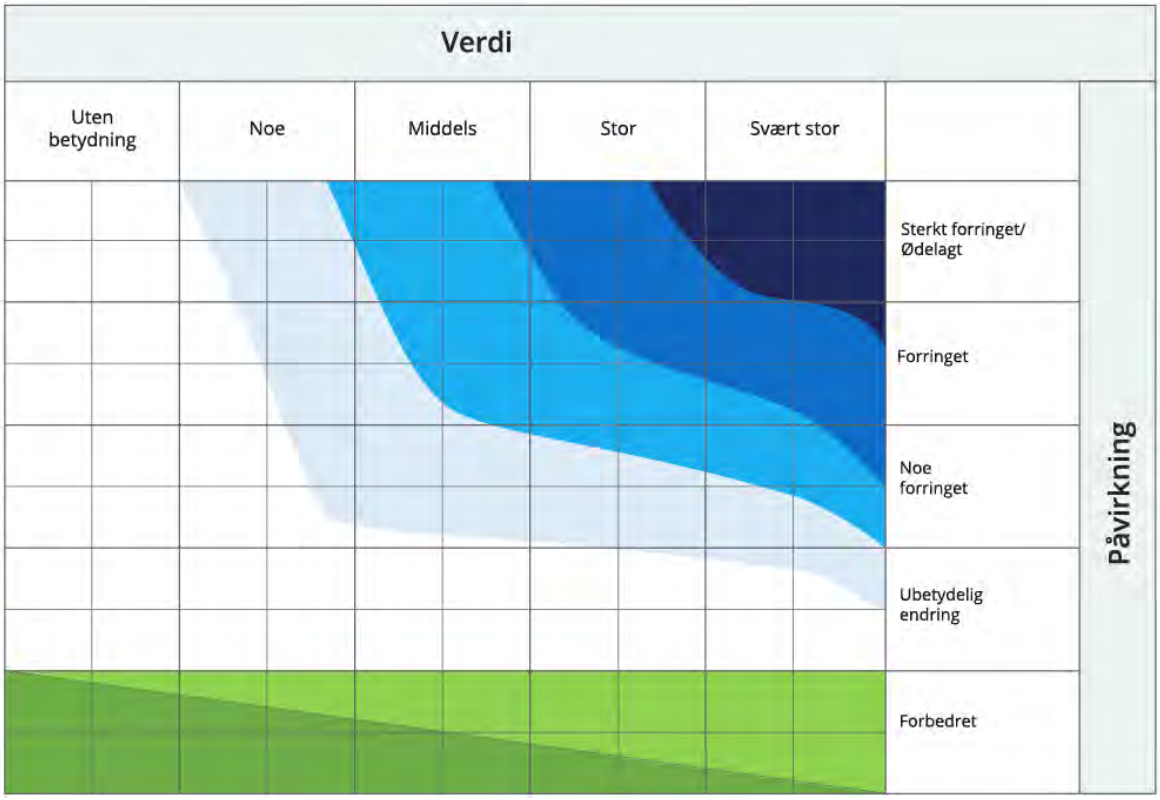
Tabell 2-2: Påvirkningstabell for kulturmiljø iht. M-1941. Tabellen viser kriterier for å vurdere påvirkning på kulturmiljøene. For hver påvirkningsgrad er det tilstrekkelig at ett kulepunkt oppfylles (2).

Planen eller tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Direkte inngrep/ arealbeslag	Bedrer tilstanden vesentlig ved at eksisterende negative inngrep tilbakeføres. Bidrar til at det blir mulig å restaurere kulturmiljøet eller kulturminner.	Ingen direkte inngrep/ arealbeslag.	Berører en mindre viktig del av kulturmiljøet med direkte inngrep/ arealbeslag, tap av mindre viktige enkeltkultur-minner.	Deler av kulturmiljøet går tapt gjennom direkte inngrep/ arealbeslag. Viktige enkelt-kulturminner går tapt. Videre bruk av kulturmiljøet vanskeliggjøres.	Ødelegger hele eller størstedelen av kulturmiljøet gjennom direkte inngrep/ arealbeslag. Ødelegger den mest verdifulle delen av miljøet. Ødelegger videre bruk av kulturmiljøet. Svært viktige enkeltkultur-minner går tapt.
Nærvirkninger (fysiske og visuelle)	Bedrer den visuelle kontakten innad i kulturmiljøet. Fjerner barrierer. Bedrer innsyn/utsyn fra nærområdet til/fra kulturmiljøet. Bidrar til reduksjon i støy og/eller støv. Reduserer faren for flom, fukt i kulturmiljøet eller erosjon.	Ingen eller ubetydelig visuell nærvirkning eller andre nærvirkninger.	Endrer i noen grad den visuelle kontakten mellom viktige kultur-minner innad i kulturmiljøet, bryter i noen grad opp kulturmiljøet. Innsynet til kulturmiljøet reduseres noe fra viktige stand-punkter. Kulturmiljøet vil i noen grad påvirkes av støy og/eller støv. Bidrar til noe redusert naturlig drenering som vil påvirke kulturmiljøet negativt ved nedbør. Bidrar til noe fuktigere forhold og seinere opptørking innenfor kulturmiljøet. Bidrar til noe økt eller endret erosjon som vil påvirke kulturmiljøet negativt. Klimaendringene vil kunne forsterke disse forholdene.	Endrer den visuelle kontakten mellom viktige kulturminner innad i kultur-miljøet, bryter opp kulturmiljøet og skaper barrierer. Innsynet til kulturmiljøet reduseres vesentlig fra viktige standpunkter. Kulturmiljøet vil påvirkes av støy og/eller støv. Bidrar til redusert naturlig drenering som vil påvirke kulturmiljøet negativt ved nedbør. Bidrar til fuktigere forhold og seinere opptørking innenfor kulturmiljøet. Bidrar til økt eller endret erosjon som vil gi fare for skade eller påvirke kulturmiljøet negativt. Klimaendringene vil kunne forsterke disse forholdene.	Blokkerer eller endrer sterkt den visuelle kontakten mellom viktige kulturminner innad i kultur-miljøet, bryter i stor grad opp kulturmiljøet og skaper barrierer. Innsynet til kulturmiljøet blokkeres fra viktige standpunkter. Kulturmiljøet vil i stor grad påvirkes av støy og/eller støv. Bidrar til svært redusert naturlig drenering som vil påvirke kulturmiljøet sterkt negativt ved nedbør. Bidrar til svært mye fuktigere forhold og seinere opptørking innenfor kulturmiljøet. Bidrar til svært økt eller endret erosjon som vil skade eller påvirke kulturmiljøet sterkt negativt. Klimaendringene vil kunne forsterke disse forholdene.

Planen eller tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Visuell fjernvirkning	Utsynet fra kulturmiljøet bedres/ gjenopprettes fra kulturhistorisk viktige utsynspunkter i kulturmiljøet. Innsynet til kulturmiljøet bedres/ gjenopprettes. Enkeltkultur-minner som er laget for å være svært synlige får bedret utsyn/ innsyn. Kulturhistorisk viktige sammen-henger styrkes.	Ingen eller ubetydelig visuell fjernvirkning.	Utsynet fra kultur-miljøet blir noe endret fra kultur-historisk viktige utsynspunkter i kulturmiljøet. Innsynet til kulturmiljøet vanskeliggjøres i noen grad. Enkeltkultur-minner som er laget for å være svært synlige får noe redusert eller endret utsyn/ innsyn. Kulturhistorisk viktige sammen-henger svekkes i noen grad.	Utsynet fra kultur-miljøet blir sterkt endret fra kultur-historisk viktige utsynspunkter i kulturmiljøet. Innsynet til kulturmiljøet vanskeliggjøres. Enkeltkultur-minner som er laget for å være svært synlige får sterkt endret eller redusert utsyn/ innsyn. Kulturhistorisk viktige sammen-henger svekkes.	Utsynet fra kultur-miljøet blir blokkert eller sterkt endret fra kulturhistorisk viktige utsynspunkter i kulturmiljøet. Innsynet til kulturmiljøet blokkeres. Enkeltkultur-minner som er laget for å være svært synlige får sterkt endret utsyn/innsyn. Kulturhistorisk viktige sammen-henger svekkes vesentlig.
Tiltakets utforming	Tiltaket framstår som en særlig god konstruktiv helhet, har god volum-oppbygging, og særlig god sammenheng med omgivelsene.	Tiltaket framstår som en konstruktiv helhet med god volum-oppbygging og god sammenheng med omgivelsene.	Tiltaket framstår i noen grad som en konstruktiv helhet, har noe dominerende volumoppbygging og noe dårlig sammenheng med omgivelsene.	Tiltaket framstår i liten grad som en konstruktiv helhet, har dominerende volumoppbygging og dårlig sammenheng med omgivelsene.	Tiltaket framstår helt uten konstruktiv helhet, har svært dominerende volumoppbygging og svært dårlig sammenheng med omgivelsene.

2.2.6 Vurdering av konsekvensgrad for delområder

Konsekvensgrad for delområdene fremkommer ved å sammenstille verdivurderingen med vurderingen av tiltakets påvirkning i en konsekvensvifte (tabell 2-3). Konsekvensen for hvert delområde er gradert fra *stor/svært stor positiv konsekvens* (+++/++++) til *svært stor negativ konsekvens* (----) (tabell 2-4). Konsekvensgrad for delområdene tas med videre i vurdering av konsekvens av alternativer.



Tabell 2-3: Konsekvensvifte iht. M-1941 (2)

Tabell 2-4: Skala og veiledning for konsekvenssetting i delområder iht. M-1941 (2).

Skala	Forklaring
Svært stor konsekvens **----**	Den mest alvorlige konsekvensgraden som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
Stor konsekvens **---**	Alvorlig konsekvensgrad for delområdet.
Middels konsekvens **--**	Middels konsekvensgrad for delområdet.
Noe konsekvens **-**	Noe konsekvensgrad for delområdet.
Ubetydelig konsekvens **0**	Ingen eller ubetydelig konsekvensgrad for delområdet.
Noe/betydelig positiv konsekvens **+/++**	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
Stor/svært stor positiv konsekvens **+++/++++**	Stor forbedring (+++) eller svært stor forbedring (++++). Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

2.2.7 Vurdering av konsekvens for alternativer

Vurdering av **konsekvens av alternativer** og **rangering av alternativer** utgjør trinn 2 av konsekvensutredningen (jamfør kap.2). Samlet konsekvens av hvert alternativ er bestemt gjennom en sammenstilling av konsekvensgrad for delområdene.

Konsekvensen av hvert alternativ er gradert fra *stor positiv konsekvens* til *kritisk negativ konsekvens* etter kriteriene i M-1941 (tabell 2-5). Høye negative konsekvensgrader vil bety at planen/tiltaket kan være i konflikt med nasjonale og vesentlige regionale interesser for klima- og miljø, og kan være grunnlag for innsigelse (3).

Etter en samlet vurdering av alternativene, er alternativene rangert fra best (1) til verst med hensyn til hva som gir minst negative konsekvenser, ev. størst positive konsekvenser for friluftslivet. Det er anledning til å rangere flere alternativer likt, dersom de er gitt lik konsekvens. Samlet vurdering og rangering av alternativer er begrunnet.

I fagrapporten er det også gjort greie for: indirekte virkninger av planen/tiltaket, usikkerhet i konsekvensutredningen, midlertidige virkninger og vurderinger av skadebegrensende tiltak. Skadebegrensende tiltak som er sikret gjennom plankart og bestemmelser i plan eller som er innarbeidet i det omsøkte tiltaket presenteres i tiltaksbeskrivelsen (kap.3.6), og er inkluderte i vurdering av konsekvensgrad. Andre skadebegrensende tiltak presenteres avslutningsvis i rapporten (kap.6.2).

Tabell 2-5: Kriterier for vurdering av samlet konsekvens for kulturmiljø (2).

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
Kritisk negativ konsekvens	Tiltaket medfører kritisk skade på kulturmiljøet innenfor influensområdet. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus).
Svært stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig kulturmiljø. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus). • Flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus)
Stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører stor konsekvens for kulturmiljøet innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad middels (2 minus) • Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus) • Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig
Middels negativ konsekvens	Tiltaket medfører middels konsekvens for kulturmiljøet innenfor influensområdet • Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). • Flere delområder har konsekvensgrad middels (2 minus) • Ett delområde kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus) • Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad.
Noe negativ konsekvens	Tiltaket medfører noe konsekvens for kulturmiljøet innenfor influensområdet. Lite konflikt med kulturmiljø innenfor influensområdet. • Delområder har lave konsekvensgrader • Overvekt av konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0). • Maks ett delområde kan ha konsekvensgrad middels (2 minus) • Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
Ubetydelig konsekvens	Tiltaket vil ikke medføre vesentlige endringer for kulturmiljøet i 0-alternativet. • Overvekt av ubetydelig konsekvens (0) • Ett delområder kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) • Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller middels (2 minus) konsekvensgrad.
Positiv konsekvens	Benyttes i områder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får noe eller middels verdiøkning som følge av tiltaket. Tiltaket/alternativet er en forbedring for kulturmiljøet i forhold til 0-alternativet. • Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss) • Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad • Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Benyttes i områder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Stor forbedring for kulturmiljøet i forhold til 0-alternativet. • Overvekt av delområder med svært stor miljøforbedring (4 pluss). • Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad. • Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negative konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.

2.3 Besvarelse av planprogram

Kombinert planprogram og melding med forslag til utredningsprogram ble sendt ut til kommunen og NVE i februar 2025. Befaring i området og influenssonen for Mofjellet, og dels for Mellomstrand, ble utført av utreder 25.-26 juni 2024.

Fylkeskommunen bekreftet i sitt brev av 28.02.2024 at de foretok kulturhistoriske registreringer i henhold til kulturminnelovens § 9 om pliktig registrering i Moifjellet – området (Bjerkreim kommune) 27.02.2024. Rapport fra denne registreringen foreligger. De viser samtidig til tidligere befaringer og merknader i saken. De har videre utført registreringer i Mellomstrand – området (Time kommune) i august 2025, jamfør rapport om dette vedlagt i brev fra fylkeskommunen datert 07.10.2025.

Maritim-arkeologisk undersøkelse ble gjennomført i 2025, rapportmateriale finnes for begge kommuner (4; 5). Ingen objekter med formell verneverdi ble påvist.

3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer

Moifjellet med Lakssvelafjellet og Brusaknuden ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren, Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift.

Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet, og en 300 kV sentralnettslinje vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner, i vest Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner.

Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Låg-Jæren i vest og sør. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindpark søndre klynge. Med unntak av vei og kraftledning til senderen på Urdalsnipa er det lite inngrep i høyereliggende deler av planområdet.

Området er lite preget av tidligere menneskelig aktivitet, kulturminner beskrevet er hovedsakelig forbundet med historisk landbruksdrift i utmark og utenfor tiltaksområdet, men i visuelt influensområde. I tiltaksområdet finnes det spor etter nevnte aktivitet i form av steingjerder og mindre -konstruksjoner. Disse har ikke noe lovmessig evern, men er likevel beskrevet under som et tema det kan være viktig å forholde seg til i detaljprosjektering og anleggsarbeid.

3.1 Føringer og planer for området

Gjeldende plan i Bjerkreim kommune er i hovedsak kommuneplanens arealdel 2014–2016, vedtatt 23.9.2015, mens gjeldende plan i Time kommune i hovedsak er kommuneplanens arealdel 2018–2030, vedtatt 15.6.2021. Planområdet og mye av omlandet er i hovedsak utlagt til LNFR i gjeldende planer. Det er reguleringsplan for et steinbrudd i drift («Moi brudd og massetak») nord i planområdet i Bjerkreim kommune og for et avsluttet grustak («Masseuttak ved Oslandsvatnet») nord i planområdet i Time kommune. I Time kommune har arealdelen satt av et større areal for masseuttak ved Oslandsvatnet enn det som per i dag er regulert. Planområdet for Moifjellet vindkraftverk berører også reguleringsplan for Fv504, som atkomstveien skal starte fra. Det er hensynssoner i plan for drikkevannskilden Hagavatnet med nedbørfelt som berører sørvestre del av planområdet. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet.

3.2 Nullalternativ

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert og er her satt til 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført.

Avstander til vei gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1-3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

Planområdet og mye av omlandet er i hovedsak utlagt til LNFR i gjeldende planer. Det er reguleringsplan for et steinbrudd i drift («Moi brudd og massetak») nord i planområdet i Bjerkreim kommune som adkomstvei alternative Bjerkreim går igjennom, og det er reguleringsplan for et grustak (Kartavoll masseuttak ved Oslandsvatnet) [KS20.1][CE20.2]nord i planområdet i Time kommune vest av Husavatnet. I Time kommune er det i arealplan satt av et større areal for masseuttak enn det som per i dag er regulert. Planområdet for Moifjellet vindkraftverk berører også reguleringsplan for (oppgradering av) Fv504, som adkomstvei alternativ Time starter fra. Det er hensynssoner i plan for drikkevannskilden Hagavatnet med nedbørfelt som berører sørvestre del av planområdet. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

Det er såpass kort tid fra nå (2026) til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Det forventes fram til sammenligningsåret 2030 at fv. 504 oppgraderes iht. vedtatt detaljregulering, og at steinbruddet i «Moi brudd og massetak» blir noe utviklet iht. sin detaljregulering, men ellers ikke særlige endringer innenfor tiltaksområdet. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand, med unntak for forventet utvikling innenfor disse mindre, regulerte arealene.

3.3 Alternativene som utredes

Denne konsekvensutredningen for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk tar for seg to alternativer:

1. Alternativ 1 omfatter Moifjellet og Mellomstrand, med atkomstvei fra Mellomstrand i Time kommune.
2. Alternativ 2 omfatter Moifjellet, med atkomstvei vest for Moi i Bjerkreim kommune.

Konsekvensene av alternativ 1 synliggjør sumvirkningene av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk, mens differansen mellom de to alternativene gir tilleggsvirkningene Mellomstrand medfører for det allerede omsøkte Moifjellet vindkraftverk.

Det er utarbeidet en utredningsløsning for utbygging etter alternativ 1 og alternativ 2 som er grunnlaget for konsekvensutredningen, og som beskriver en realistisk, teknisk gjennomførbar utbyggingsløsning basert på tilgjengelig teknologi i dag. Utbyggingsløsningen inkluderer turbinposisjoner, planlagte veilinjer, planlagt infrastruktur for nettanlegg (to alternativ, A og B), samt mulige/foreløpige plasseringer av driftsbygg, massetak og lagerområder.

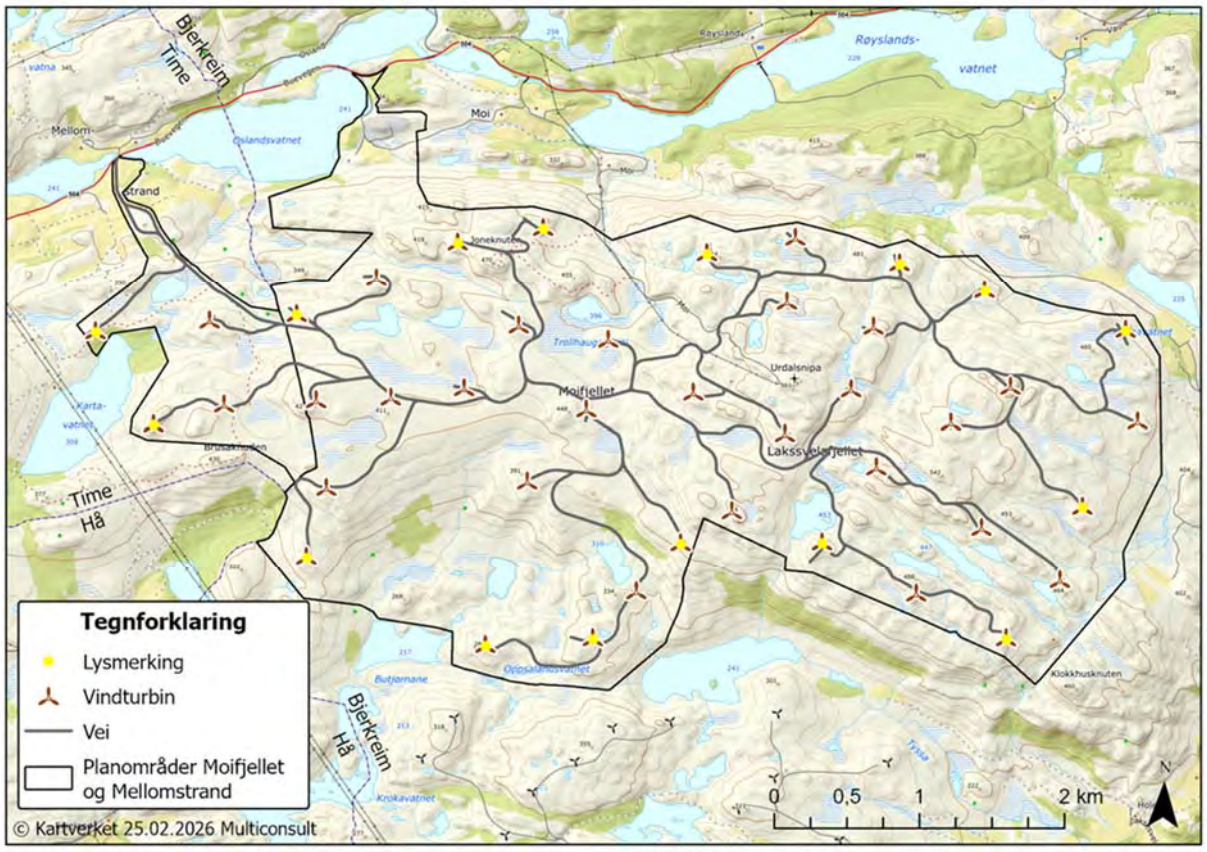
3.4 Alternativ 1: Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk omfatter et planområde på totalt 17,5 km2, fordelt på 16,0 km2 i Bjerkreim kommune og 1,4 km2 i Time kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av gode vindforhold, moderat terrengkompleksitet, relativt korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt en positiv holdning fra berørte kommuner og grunneiere. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Eksempelutlegget som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- Atkomstvei som legges i Time kommune, fra fv. 504 nordvest for planområdet. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Total lengde vil bli ca. 1,0 km fram til første internvei, og 1,8 km fram til kommunegrensa mot Bjerkreim. Det vurderes to ulike alternative traséer for atkomstveien:
    - i: Følge eksisterende vei
    - ii: Fortsette rett fram fra sving ved landbruksbygg, for så å dreie tilbake inn på eksisterende vei før plantefelt med sitkagran
- Internveier med ca. 33 km i Bjerkreim kommune og 4 km i Time kommune
- 42 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde, med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner fram til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon på Moifjellet
- To alternative plasseringer for driftsbygg:
    - Langs atkomstvei i Mellomstrand / Time kommune
    - Samme som for Moifjellet (se alternativ 2)
- Det skal etableres en kraftledning mellom Moifjellet transformatorstasjon og Bjerkreim transformatorstasjon. Statkraft har vurdert og utredet to ulike nettraséer, samt et tredje alternativ som kombinerer de to utredete alternativene:
    - Alternativ A (vest): Traséen følger eksisterende kraftledning over 1,4 km og svinger så nordover på vestsida av Bjerkreim Vindkraftverk slik at den ikke går igjennom vindkraftverket. Traséen følger et slakere terreng enn alternativ B (øst) og krysser først internveiene rett ved innstrekket til transformatorstasjonen på Moifjellet. Total lengde er ca. 5,4 km. Traséen kommer inn på vestsida av Moifjellet transformatorstasjon.
    - Alternativ B (øst): Traséen følger eksisterende kraftledning over 800 m, deretter svinger den østover gjennom øvre del av Bjerkreim Vindkraftverk hvor den krysser en av internveiene. Deretter går den i relativt rett linje opp mot Moifjellet transformatorstasjon, opp langs et relativt bratt terreng hvor den krysser de planlagte internveiene fire ganger. Total lengde er ca. 4,8 km. Traséen kommer inn på sørsida av transformatorstasjonen.
    - Alternativ C (midt) (kalt Alternativ 2b i konsesjonssøknad for nett): Traséen følger alternativ 1 (vest) de første 3 km ut fra Bjerkreim transformatorstasjon. Deretter krysser den over til alternativ 2 (øst) og følger denne traséen de siste 1,2 km inn mot Moifjellet transformatorstasjon. Total lengde er ca. 5,2 km.
- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser
- Midlertidige arealer for rigg og mellomlagring

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til 310–360 dekar permanent areal og 325–360 dekar midlertidig areal. Av dette tilsvarer Mellomstrand 32–38 dekar permanent areal og 40–42 dekar midlertidig areal, totalt ca. 5 % av planområdet i Time kommune.



Figur 3-1: Alternativ 1.

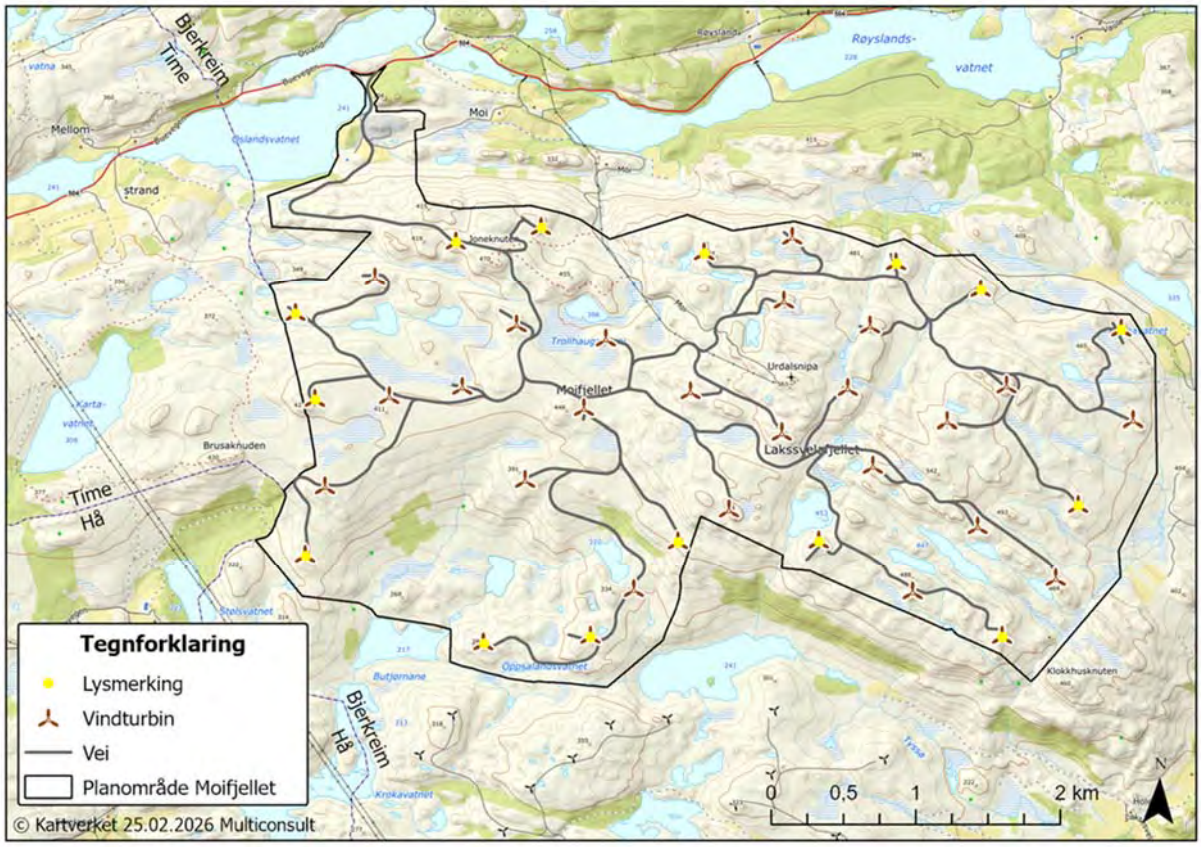
3.5 Alternativ 2: Moifjellet vindkraftverk

Moifjellet vindkraftverk omfatter et planområde på totalt 16,0 km^2 i Bjerkreim kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av gode vindforhold, moderat terrengkompleksitet, relativt korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt en positiv holdning fra berørte kommuner og grunneiere. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Eksempelutlegget som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- Atkomstvei som legges i Bjerkreim kommune, fra fv. 504 nord for planområdet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til Moi brudd og massetak, like øst for Oslandsvatnet. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fram til internveinettet.
- Internveier ca. 33 km
- 38 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde, med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner fram til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon på Moifjellet
- Sentralt driftsbygg på Moifjellet
- (Se alternativ 1 for beskrivelse av alternativer for nettilknytning)
- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser
- Midlertidige arealer for rigg og mellomlagring

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 680 dekar (ca. 4 % av planområdet), ca. 370 dekar (ca. 2,2 % av planområdet) vil være permanent.



Figur 3-2: Alternativ 2.

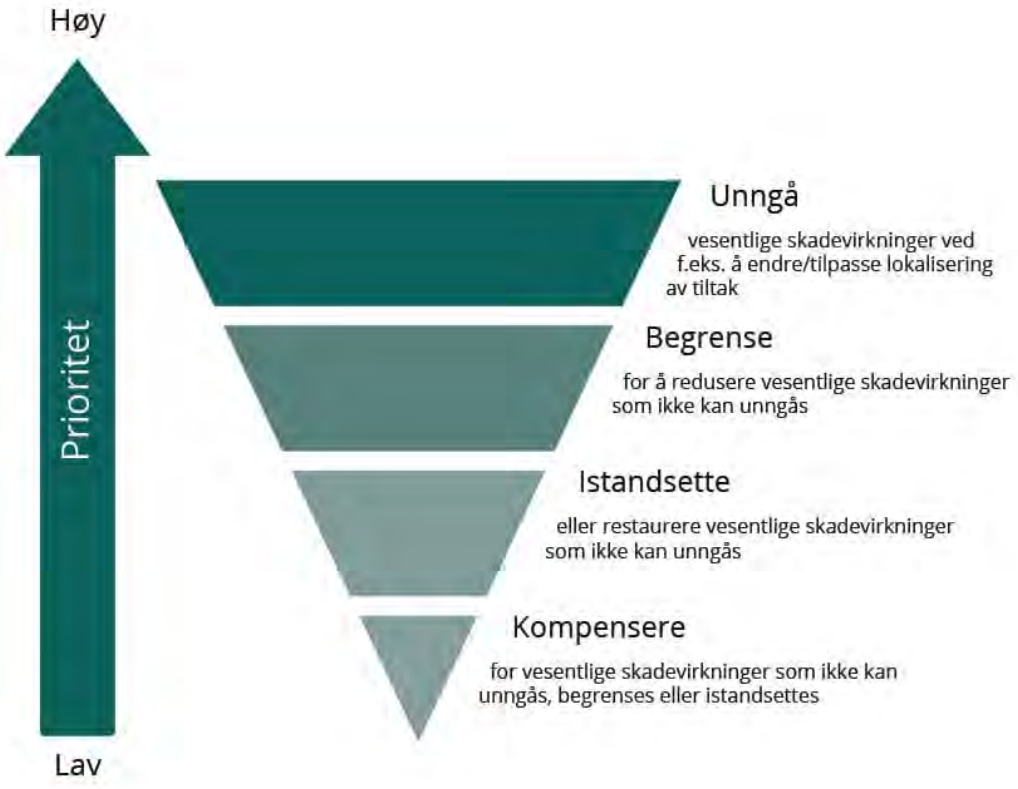
3.6 Avbøtende tiltak i plan

Forskrift om konsekvensutredninger setter krav til hvordan forebygge skadevirkninger av et tiltak. Jamfør § 23 skal konsekvensutredningen «beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompenseres for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen». Det er en forutsetning at de skadebegrensende tiltakene som presenteres er *relevante* og *realistiske* jf. § 19. Tiltakshierarkiet (tabell 3-1) skal ligge til grunn ved vurdering av skadebegrensende tiltak.

Tiltaket har for kulturminner i dette tilfellet overveiende visuelle konsekvenser. I tillegg kommer konsekvenser for ikke vernede kulturminner, som den store forekomsten av steinstrenger i tiltaks- og influensområder.

I dette prosjektet er det lagt opp til følgende avbøtende tiltak:

- Utformingen av veier opp til turbinene er gjort på en mest mulig skånsom måte, slik at færrest mulige steinstrenger vil berøres.
- I de tilfeller dette likevel er påkrevet, har en søkt å penetrere steinstrengene på tvers for å unngå fjerning av lengre strekninger av steinstrenger.

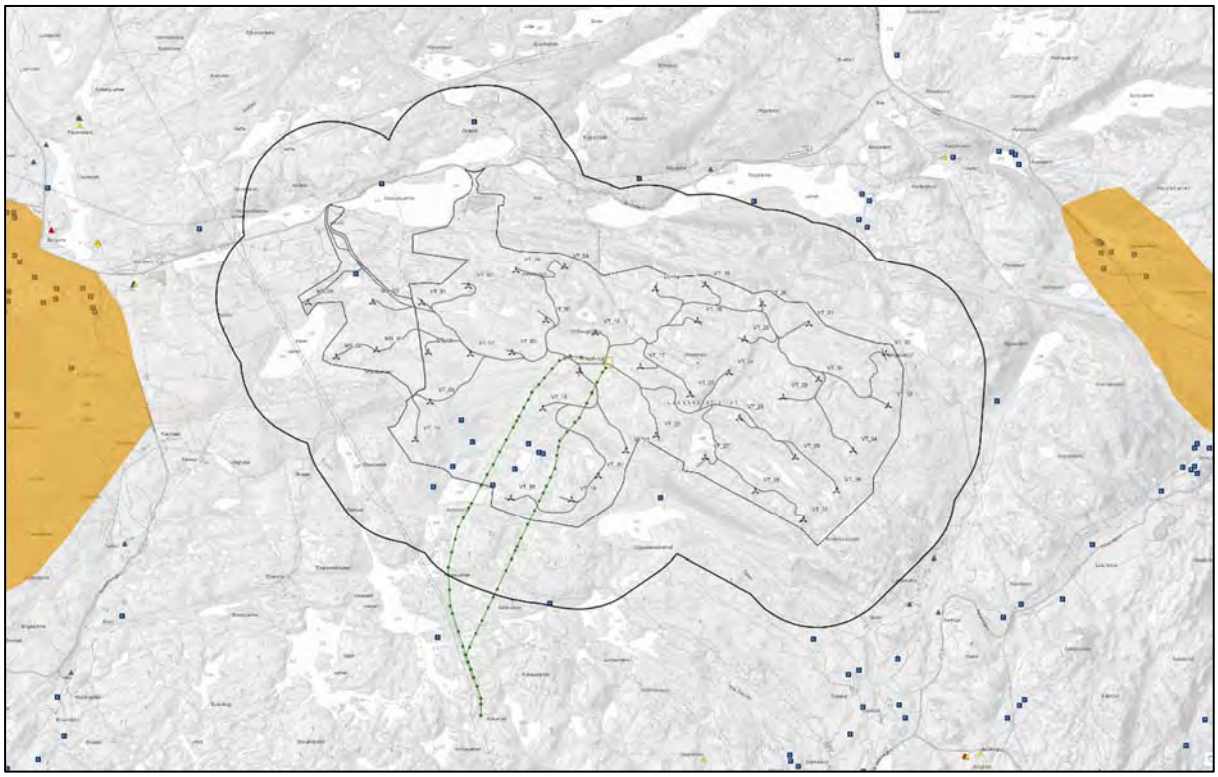


Tabell 3-1: Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (2)

3.7 Influensområdet

Influensområdet for visuell fjernvirkning settes ofte til 1000 meter som utgangspunkt for vurderingen. Visuell fjernvirkning kan i noen tilfeller strekke seg lenger, eller kortere enn influensområdets avgrensning. Dette avhenger av tiltakets størrelse, landskapsform mellom tiltak og verdiområde og opplevelsen av verdiområdet innenfor dettes delavgrensning. Vindturbinanlegg skiller seg ofte ut ved sin store høyde i forhold til andre typer tiltak, og at de befinner seg i ikke-tungt utbygde arealer.

Influensområde kulturarv er vist på kart under.



Figur 3-3: Kart over planområdet/tiltaksområdet og influensområdet (utredningsområdet) med utgangspunkt, 1000 meter influenssone regnet ut i fra plangrense. Sorte punkter og felter viser alle typer kulturminner, de større oransje feltene lengst øst og vest er KULA-områder.

4 Kunnskapsgrunnlaget

4.1 Eksisterende kunnskap – oversikt

Konsekvensutredningen for kulturminner og kulturmiljø baserer seg på følgende kilder/datagrunnlag:

- Askeladden, Riksantikvarens kulturminnedatabase (6)
- SEFRAK, register over nyere tids kulturminner (bygninger og andre kulturminner bygd før 1900) i Askeladden (6)
- Kulturminneplan Time kommune 2008 – 2019 (5)
- Rogaland fylkeskommunes Regionalplan for kulturmiljø 2023-35 vedtatt, 14. juni 2023 (7)
- Søk hos Nasjonalbiblioteket
- De (foreløpige) av fylkeskommunen utførte registreringene etter kulturminnelovens §9 (8; 4), inkludert maritimarkeologiske undersøkelser.

Siden planområdet for størstedelen befinner seg i utmark, betegnes datatagrunnlaget som middels.

4.2 Befaring

Befaring i regionen og rundt influenssonen ble foretatt 25.-26 juni 2024 av sivilarkitekt Cornelis Horn Evensen. Faglig kvalitetssikring av denne delrapporten er foretatt av arkeolog Frans-Arne Hedlund Stylegar.

Kulturmiljøer (lokaliteter) ble befart, såvel innenfor planområdet som i den definerte influenssonen, der dette var mulig. Befaringen ble foretatt via kjørbare, offentlig tilgjengelige atkomstveier. I tilfeller uten tilgjengelighet via kjørbar vei, ble befaring foretatt til fots så langt det lot seg gjøre innenfor

rimelig tid. Der dette er relevant er tilgjengelighet redegjort for under, i det individuelt beskrevne delområdet.

4.3 Registreringer

Under finnes en oversikt over registreringer i de ulike registreringskategoriene som er listet jamfør M-1941. Opplistet finnes også de som ikke er relevante i denne saken. Beskrivelsen av enkeltregistreringer/-miljøer, gjøres ikke her, men under aktuelt delområde i kapittel 5.

Tabell 4-1: De ulike registreringskategoriene som er listet jamfør M-1941. Kategorier relevant i denne sak er kort beskrevet.

4.3.1 Arkeologiske kulturmiljøer i utmark
Registrert.
4.3.2 Kirker og kirkegårder
Ingen kjente.
4.3.3 Gårdsmiljøer og andre kulturmiljøer knyttet til landbruk
Registrert.
4.3.4 Kulturminner og kulturmiljøer knyttet til samferdsel
Ikke registrert.
4.3.5 Nærings- og industriminner og kulturmiljøer
Ingen, men se punkt 4.3.7.
4.3.6 Maritime kulturmiljøer
Fylkeskommunen hadde i høringsinnspill (brev av 09.11.2023) framholdt at Røyslandsvatnet, Litlavatnet og elva/bekken mellom disse kunne bli gjenstand for maritimarkeologisk registrering etter kulturminnelovens §9 (registreringskrav for tiltaksplaner). Senere er dette forlatt, da den større, nordøstlige delen av planområdet allerede ble registrert av fylkeskommunen i forbindelse med tiltaksforslag i 2008 (8). Maritimarkeologisk undersøkelse er imidlertid gjort for vestre og søndre del av tiltakets planområde Moifjellet i Bjerkreim kommune (4), og for planområdet Mellomstrand i Time kommune (9).
4.3.7 Forsvars- og krigsminner
Det har vært militær aktivitet i form av øvingsfelt nær deler av kosekvensområdet. Teoretisk kan det finnes gjenstander etterlatt av okkupasjonsmakten fra 2. verdenskrig eller senere fra Forsvaret i det tidligere øvelsesområdet, men er så langt ikke registrert.
4.3.8 Kulturminner eller kulturmiljø knyttet til samfunnsfunksjoner
Ingen kjente.

4.3.9 Samiske kulturminner eller kulturmiljøer
Ingen kjente.
4.3.10 Steder det er knyttet tro eller tradisjon til
Ingen kjente.
4.3.11 Bomiljøer
Ingen kjente faste, men tidligere stølsmiljøer registrert.
4.3.12 Grønnstrukturer og friluftsområder
Ingen kjente historiske, men området er i bruk til friluftsaktiviteter i dag.
4.3.13 Kulturmiljøer i byer og tettsteder
Ingen.

4.4 Kulturhistorisk utvikling

Landskapet er en del av heiene på Jæren, et dal- og heilandskap som preges av kystlynghei og jordbruksarealer. Innenfor landskapet finnes også noe innslag av planteskog og skog, særlig i le i skråningene, jamfør også beskrivelsen av KULA – område (*Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse*) KUL K524 Høg-Jæren rett vest for influensområdet.

Området er avgrenset i nord av flere vann. Innenfor tiltaksområdet er det flere topper; blant andre Joneknuten (470 m.o.h) og Urdalsnipa (561 m.o.h). I influenssonen ligger også Brusaknuden (430 m.o.h). Fra disse toppene går terrenget kraftig ned mot sør, før heiene og flere vann igjen dominerer. Her skråner terrenget videre nedover mot jordbruksområder i sørøst.

Både KULA-området like øst for influensområdet (KUL K523) og ett, er av Riksantikvaren definert som et kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse i 2021. Innenfor KULA er det spor etter steinalder og tidlige gårdsanlegg.

Tabell 4-2: Tidstabell med periodeinndeling. For Nord-Norges del opererer en med en egen periodeinndeling som først og fremst gjelder for områder lenger nord enn Saltfjellet

Periode	Sør.Norge	Underperioder		Nord-Norge
Steinalder 9500-1700 f.Kr	Eldre steinalder (Mesolitikum)	Tidligmesolitikum	9500-8000 f.Kr	Eldre steinalder 9500-5000 f.Kr
		Mellommesolitikum	8000-6500 f.Kr	
		Seinmesolitikum	6500-4000 f.Kr	
	Yngre steinalder (Neolitikum)	Tidligneolitikum	4000-3400 f.Kr	Yngre steinalder 5000-2000 f.Kr
		Mellomneolitikum	3400-2300 f.Kr	
		Seinneolitikum	2300-1700 f.Kr	
Bronsealder 1700-500 f.Kr	Eldre bronsealder		1700-1100 f.Kr	
	Yngre bronsealder		1100-500 f.Kr	Tidlig metalltid 2000 f.Kr. til Kr.f.
Jernalder 500 f.Kr-1030 e.Kr	Eldre jernalder	Førromersk jernalder	500 f.Kr -1	
		Romertid	1-350 e.Kr	
		Folkevandringstid	350-570 e.Kr	
	Yngre jernalder	Merovingertid	570-800 e.Kr	Samisk jernalder 1-1500 e.Kr.
		Vikingtid	800-1030 e.Kr	
	Middelalder	Tidlig middelalder	1030-1130 e.Kr	
		Høymiddelalder	1130-1350 e.Kr	
		Seinmiddelalder	1350-1536 e.Kr	
Historisk tid 1030 e.Kr-	Nyere tid (Etterreformatorisk tid)	Tidlig nytid	1537-1660 e.Kr	
		Eneveldet	1660-1814 e.Kr	
		Unionstid	1814-1905 e.Kr	
		1900-tall til nåtid	1905 e.Kr.-	

4.4.1 Steinalder (9500-1700 f.Kr.)

Mennesker har hatt tilhold på Jæren like siden innlandsisen trakk seg tilbake mot slutten av siste istid. Området var lett tilgjengelig fra det øyeblikket landet ble isfritt, og elver, bekker, innsjøer og våtmarker gjorde Jærlandskapet til et ettertraktet sted for datidens mennesker. De rike naturressursene som kunne høstes av, bidro også til større befolkningstetthet enn mange andre steder i landet. Dette bidrar sterkt til at Jæren er kjent som en arkeologisk «hot spot».

Bosetningsmønsteret i Bjerkreim har utviklet seg fra steinalder opp til nåtid, blant annet ut i fra funn ved Uadalsvatnet nordvest for kommunesenteret Vikeså. Det samme med mønsteret i Time, med steinalderspor rundt innsjøen Storamoset og videre østover mot gården Kartavoll (Buevegen 1233)..

4.4.2 Bronsealder (1700-500 f.Kr.)

Jæren er også et viktig område i norsk og nordisk bronsealder. De fysiske sporene etter bronsealderens rike kultur er fremdeles synlige mange steder i kulturlandskapet her. Det gjelder monumentale gravhauger bygd av jord og torv, som i Danmark, og ikke kastet opp av stein, som ellers i Norge. Dette gjelder også de mange lokalitetene med bergkunst fra denne perioden.

4.4.3 Jernalder (500 f.Kr – 1030 e.Kr.)

Arkeologisk er denne perioden inndelt i en rekke korte underperioder, som romertid, folkevandringstid og vikingtid. I løpet av jernalderen begynte jærbuene å opparbeide seg gårder med tun, innmark og utmark.

Det er en større kontinuitet i bosetningen innenfor tiltakets påvirkningsområde fra om lag 200 e.Kr. Forhistoriske gårder ble bygget opp i en fast struktur med to parallelle langhus, der en del av husene var fjøsdel, steingjerder som avgrenset innmarken mot utmarken og fegate som ledet buskapen ut av husene og ut i utmarken. I tillegg bestod den forhistoriske gården av markagard, åkerland, åkerreiner, rydningsrøyser og gravhauger. Disse finnes igjen i dagens landskap som mønstre av steinstrenger, røyser og voller

Denne ekspansjonen av gårder skjer frem til slutten av folkevandringstid, hvor gårdstrukturen kollapser som følge av flere påfølgende vulkanutbrudd rundt årene 536 og 540 etter Kristus. Dette førte til en sterk nedkjøling på den nordlige halvkule og dårlig vekstforhold. Man antar at en vesentlig del av befolkningen døde.

De mindre gårdene forlates mens de store gårdene på de mest fruktbare områdene blir konsolidert som klyngegårder. Etter hvert ble jorda og utmarka tilhørende disse delt opp igjen, i en vifteform, senere i teiger etter kongemaktens etablering, slik at alle både hadde tilgang til god åkerjord og utmark.

Restene etter dette ses antagelig i dagens eiendomsgrenser. Utmarken ble blant annet brukt til å samle fór i tillegg til beite, og støler ble etablert for en bedre utnyttelse av ressursene ettersom befolkningen økte igjen. Dette er synlig i landskapet i form av hulveier, steingjerder og hustufter i dagens utmark synlig på Moifjellet og Mellomstrand.

Kontinuiteten i bosetningsstrukturen er synlig i form av de mange gravfeltene og hustuftene i nærheten av influensområdet. Dagens stier sier også noe om hvordan menneskene har beveget seg i landskapet i forhistorisk tid, spesielt der disse leder mellom registrerte rester etter gårdsanlegg og eksisterende gårder. Gårdsnavn og de skriftlige kildene er også gode informasjonskilder til antatt alder på gårdene. Det er en god indikator for sannsynligheten for å påtreffe automatisk fredete kulturminner som ikke er registrert.

4.4.4 Middelalder (1030-1536)

Land-gårder var trolig teig-gårder under større eldre gårder som ble ryddet i folkevandringstid, men fraflyttet, for å bli ryddet igjen i perioden vikingtid, tidlig middelalder. Innenfor influensområdet har vi Osland og Røysland som representanter for slike gårder. De har begge et gravfelt som ligger innenfor 1000 meter fra dagens bolighus. Opprinnelig ville hustuftene være innenfor en radius av dette. I tillegg er det en hustuft og brolegging innenfor influenssonen, som ligger under gården Steinsland.

Gårder med en endelse på -bø regnes for å ha oppstått etter deling av gårder og dateres gjerne til perioden vikingtid-middelalder. Slettabø er slik gård, og det ene gårdsanlegget med flere tufter og en gravhaug, samt rydningsrøyser, som ligger rett i kanten av influenssonen tilhører denne gården.

4.4.5 Tidlig nytid og enevelde (1537-1814)

Det er først på 1600- og 1700-tallet at skriftlige kilder gir oss mer konkret kunnskap om bebyggelse og befolkning. Den eldste bebyggelsen vi har bevart (med noen få eldre unntak) finnes også fra denne perioden. Opplysningstiden som langsomt kom etter reformasjonen innebar en større tidlig industrialisering med utskiping av råvarer (tre, malm), noe som også gjaldt for denne delen av landet

4.4.6 1800- tallet til nåtid

Bosetningsstrukturen og kulturlandskapet på Jæren ble radikalt endret i løpet av 1800-tallet. Gjennom flere «bølger» med utskiftninger ble de tradisjonelle klyngetunene oppløst, og nye gårdstun i form av enkeltgårder ble i stedet etablert på hver sin lokalitet utenfor det gamle fellestunet. Utskiftningene innebar også slutten på teigblandingen, og hver bruker fikk sin egen jord samlet i et fåtall store teiger. Mens utgarden, steingjerdet som skilte mellom inn- og utmark, tidligere hadde vært det eneste faste gjerdet, ble det nå lagt opp steingjerder mellom hver eiendomsteig. Intensiv nydyrking førte til stor tilgang på stein til gjerdebygging. Det var først fra da av at de mange steingjerdene ble et typisk trekk på Jæren. Nydyrking gjennom drenering av myr og våtmark og uttapping av vann akselererte fra slutten av 1800-tallet og fremover.

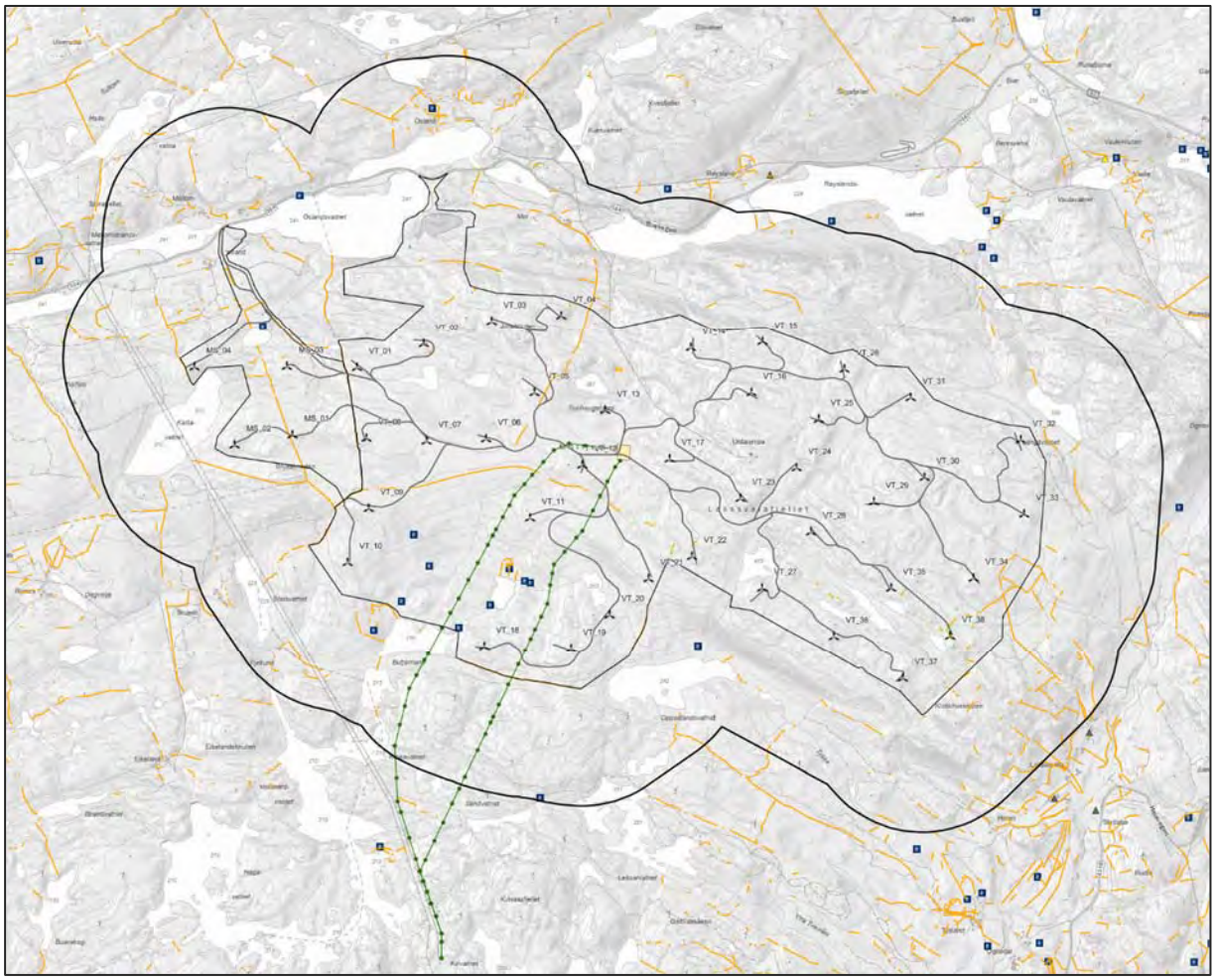
Størstedelen av tiltaket som foreslås ligger i det som i dag er Bjerkreim kommune. Kommunen kom, som Time, til i forbindelse med vedtaket om formannskapslovene i 1837.Bjerkreim kommune har, som Time, en kulturminneplan. Bygningsobjekter i denne med høyest verdi (verneklasse A) innenfor gårdsanlegg med høyest verneverdi i Bjerkreim kommune (7), befinner seg utenfor influenssonen. Disse er konsentrert nærmere lavlandet tilknyttet jordbrukslandet i dalførene -og kommunesenteret - i lavlandet mot øst.

Time kommune kom også til i 1837. Kartevold gård nord for tiltaksområdet kan i historiske kart se ut som å ha fått vegforbindelse på midten av 1800-tallet men ikke til det overordnede vegnettet i vest, samt mot Mellomstrand gård i øst før mot slutten av århundret (10). Kontakt ved veinettet helt i øst, i Bjerkreim, ble bevilget av herredsstyret i 1924 (11).

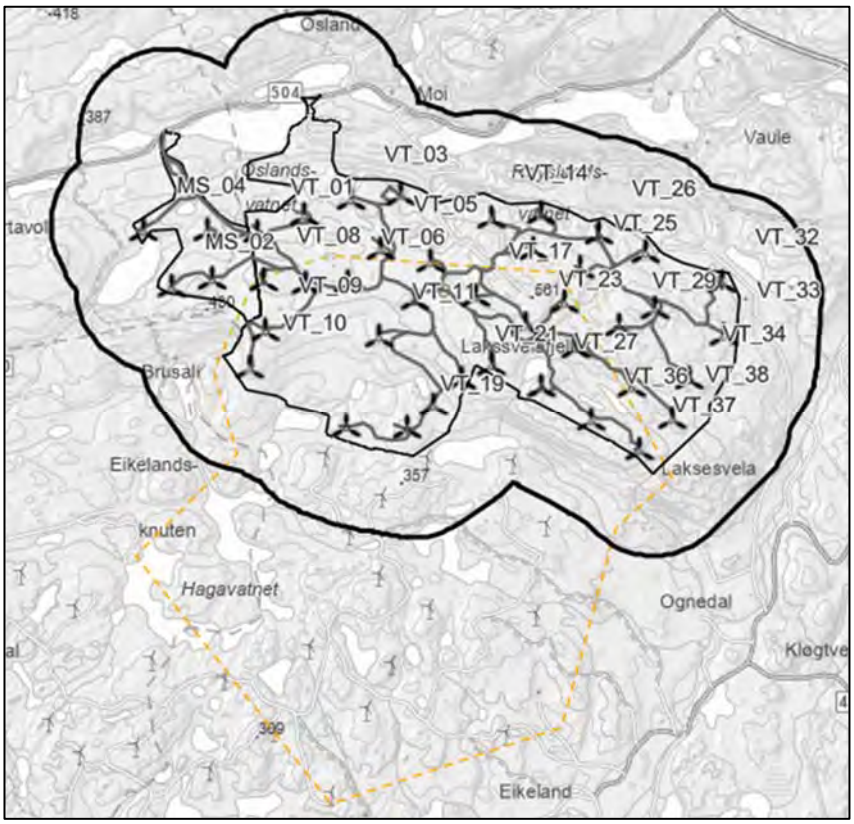
Moifjellet – området har etter dette ikke sett mye annen utvikling enn noe militær virksomhet som kom som en følge av først tysk øvingsvirksomhet under 2. verdenskrig, senere overtatt av forsvaret (historiske Laksesvela skyte- og øvingsfelt, jamfør innspill til melding og planprogram fra Forsvarsbygg i brev datert 27.10.2023) , samt utbygging av vindturbiner og kraftledninger de siste par tiårene.



Figur 4-1: Historisk kart Rektangelmålinger Rogaland 1886 (10), fra utviklingen av veier og gårdsstrukturer rett nord for influensområdet.

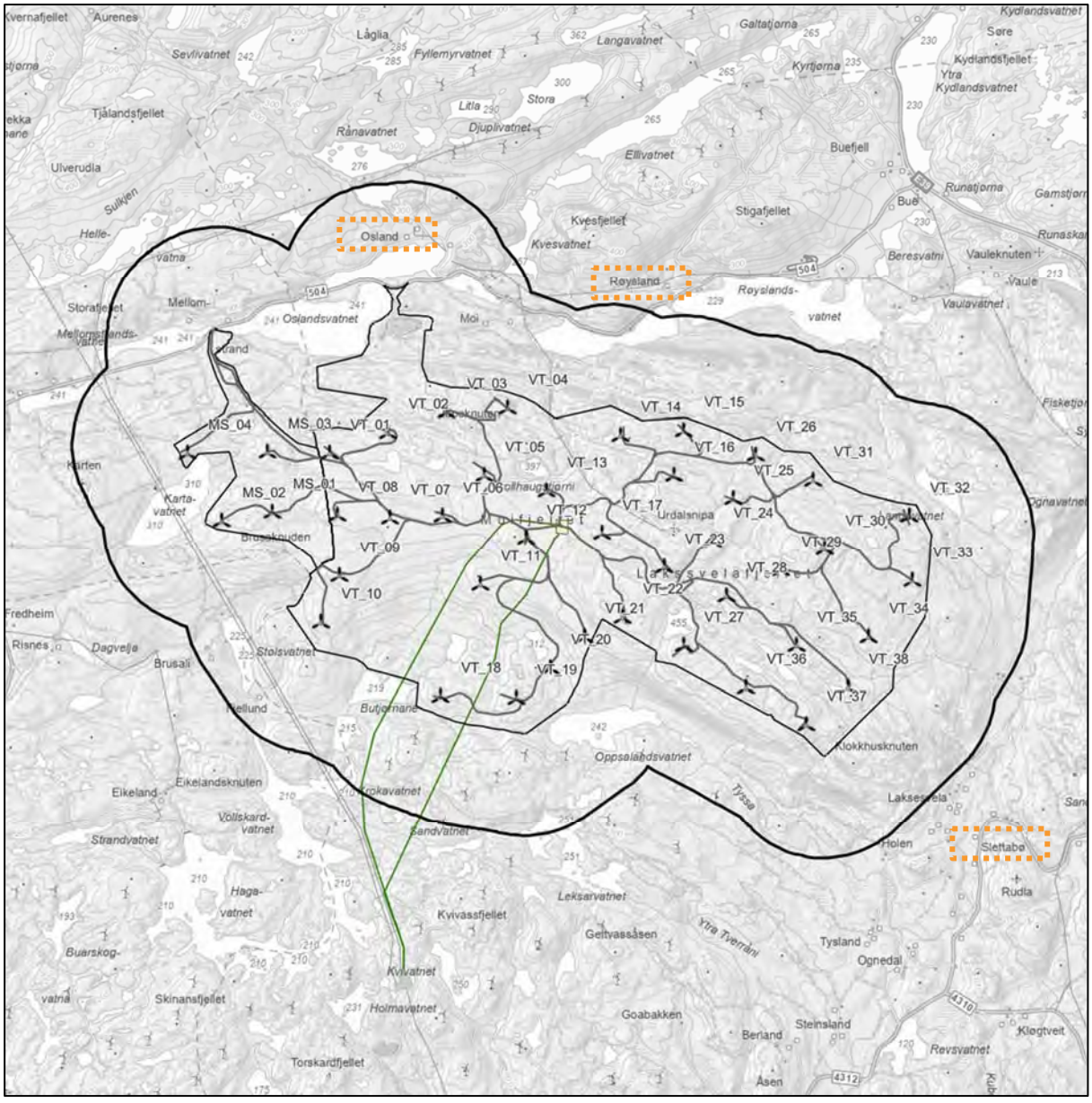


Figur 4-2: Kartregistrerte steinstrenger (steingjerder) i tiltaks- og influensområdet, markert som oransje linjer. Influenssone kulturmiljø 1000 meter ut i fra plangrense vist som sort linje.



Figur 4-3: Historiske Laksesvela skyte- og øvingsfelt, markert med oransje stiplet linje, sett mot de foreslåtte tiltakene.

Bygnings- og andre objekter med høyest verdi i kommunen (5), befinner seg utenfor influenssonen. Disse er spredt i lavlandet tilknyttet jordbrukslandet nærmere sjøen og kommunesenteret Bryne i lavlandet mot vest.



Figur 4-4: Gårder som eksisterer i dag med historisk tilknytning til landskapet oppover mot og inn i Moifjellet, markert med oransje bokser rundt navnene i kartet. Influenssone kulturarv er vist som sort linje.

5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder

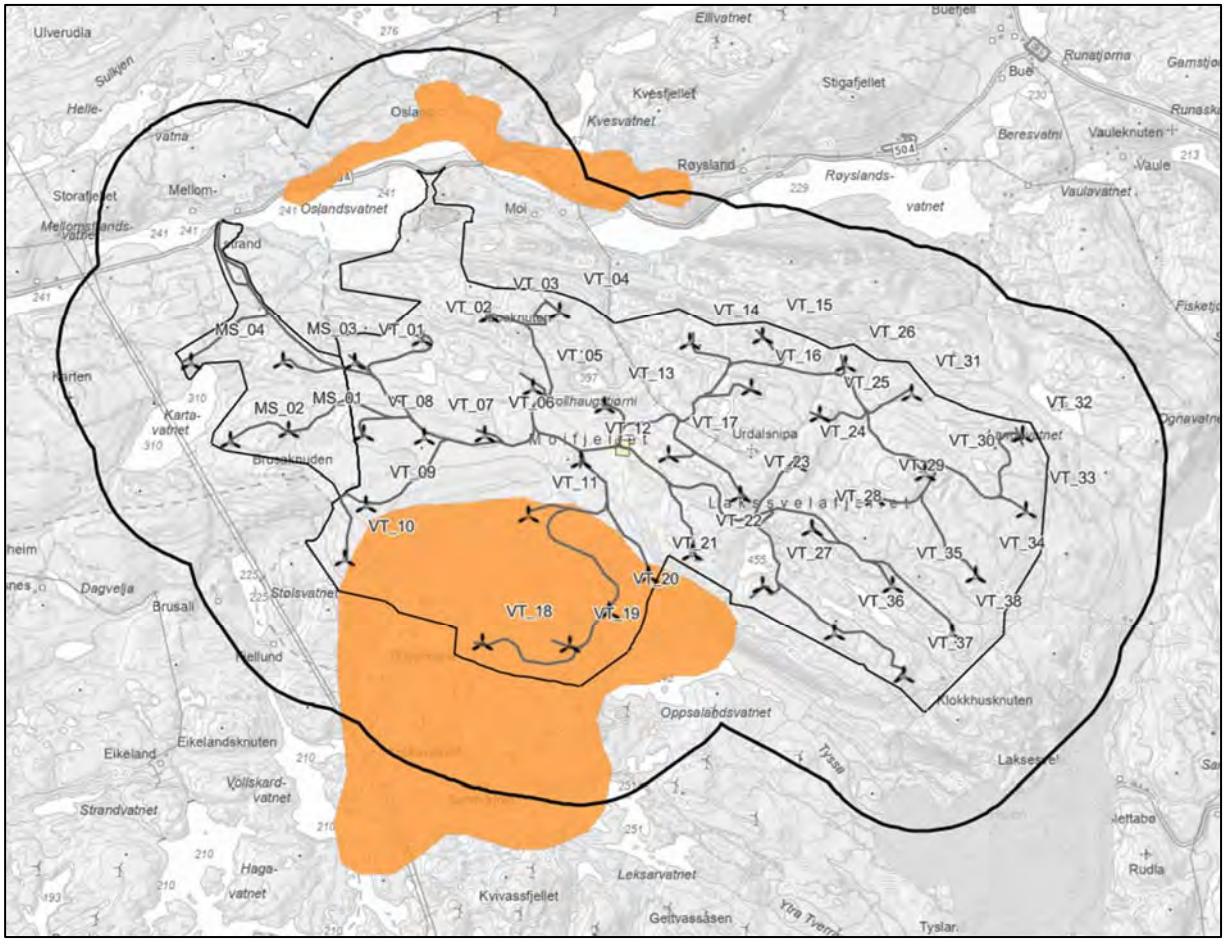
5.1 Inndeling i delområder

Innenfor influensområdet er det definert to delområder kulturarv (Figur 5-1).

Delområdet er inndelt gjennom grupperinger av enkeltminner til kulturmiljøer, og eventuelt flere miljøer gruppert videre sammen, der dette er hensiktsmessig. Delområdet er satt ut i fra geografisk-landskapsmessig sammenheng, men også tematisk for kulturminnene.

Tabell 5-1: Oversikt over delområder i utredningsområdet.

Delområde	Beskrivelse	Nummerering
Butjørnane-Oppsalandsvatnet	Fjell- og heimiljøer i konsekvensområdet.	KM1
Mellomstrandsvatnet - Røyslandsvatnet	Kulturmiljøer i tilknytning til ferdselsårer og vann i nordlig del av konsekvensområdet.	KM2



Figur 5-1: Kart over delområdene KM1 (nederst) og 2 vist som oransje felter innenfor utredningsområdet, sort linjeavgrensning.

5.1.1 Potensiale for nye funn

Det er på et generelt grunnlag utfordrende å si noe om potensiale for nye funn av ennå ikke oppdagede kulturminner.

Det er mulig å gjøre antagelser utfra tidligere funn og / eller historiske kilder. LIDAR-opptak (del av kartdatabasen Askeladden) er også studert i denne utredningen, og dermed som del av denne potensialvurderingen.

Registrerte funn kan peke mot en sannsynlighet for det kan forekomme ennå uidentifiserte steinalderboplasser og eldre ødegårder både her og i konsekvensområdet. Identifiserte spor fra steinalderen er blant annet en heller som ligger inntil Buevegen (Fylkesvei 504) få meter fra Mellomstrandvannet innenfor influensområdet.

På Moifjellet-massivet er tettheten av både steingjerder og av stifar tettere på vestsiden. Dette gjelder fra om lag vest for det høyeste punktet Urdalsnipa og vestover. Østover fra dette punktet forekommer ikke steinstrenger (kjente, avtegnet i kart) og stifar i spesielt høy grad før terrenget går nedover igjen, mot Laksesvela.

5.2 Verdivurderte områder

Av menneskelig aktivitet finnes det i utgangspunktet få registrerte spor i selve planområdet ut over spor etter menneskelig landbruksaktivitet helt opp til nyere tid. Disse er beskrevet under i de definerte delområdene. Delområdene er definert utfra (det større) influensområdet, synlighetskartet som viser hvor det er visuell påvirkning, og de registrerte historiske sporene som finnes her.

I tillegg til dette finnes det i området, og i regionen for øvrig, en rekke steinkonstruksjoner i landskapet, av forskjellig slag. Det aller meste av dette er steingjerder fra nyere tid. De fleste av disse er merket av i offentlig kartverk, og omtalt i fylkeskommunens tidligere utfør registrering etter kulturminnelovens §9 for den større, nordøstlige delen av planområdet (Moi- Lakssvelafjellet). Rapporten fra 2008 (12) er henvist til av fylkeskommunen, som del av §9-oppfyllelsen for tiltaket (tiltaket er endret fra den gang, fylkeskommunen er gjort kjent med dette).



Figur 5-2: Steinstreng, her ved Stigafjellet.

Steingjerdene, eller steinstrengene som de også benevnes, er tørrmurte steinkonstruksjoner. De finnes i stort monn spesielt i Jærlandskapet, med sine åpne heier. De er ofte sammenfallende med dagens eiendomsgrenser.

De tradisjonelle gårdene på Jæren (før utskiftningene på 1800-tallet) drev såkalt *open field*-jordbruk. Det betyr at det ikke fantes steingjerder mellom de enkelte teigene i innmarka. Det eneste gjerdet var markagarden, som skilte mellom inn- og utmark. Det fantes normalt heller ikke steingjerder i utmarka; de er i stor grad et resultat av utskiftninger på 1800- og 1900-tallet. Heller ikke i gårdsgrensene (mellom matrikkelgårder) var det gjerder. Snorrette gjerder i utmarka er relativt moderne, og følger i stor grad bruksgrensene fra seinere tid. Det er først når man finner gjerder som ikke følger dagens grenser, og som følger terrenget mer enn grensene, at det er grunn til å mistenke at det dreier seg om rester av en eldre struktur. Det kan dreie seg om husmannsbruk fra relativt ny tid (husmannsbrukene hadde

sin egen «markagard», eller i noen tilfeller ymte om at det har ligget et eldre gårdsanlegg (ødegård) i området (13).

Funksjonen her har vært en blanding av nettopp steinstrenger som følger terrenget, i tillegg til grensemarkeringer mellom teiger (gårdseiendommer), eventuelt også der antagelig i kombinasjon med dyreinnhegninger. Alderen på steinstrenger er vanskelig å bestemme, gitt det ofte forekommende fraværet av biologiske spor (14). Generelt er steingarder i utmark på Jæren oppført i nyere tid, i de tilfellene de da ikke kan knyttes til kjente eller ukjente ødegårdsanlegg.



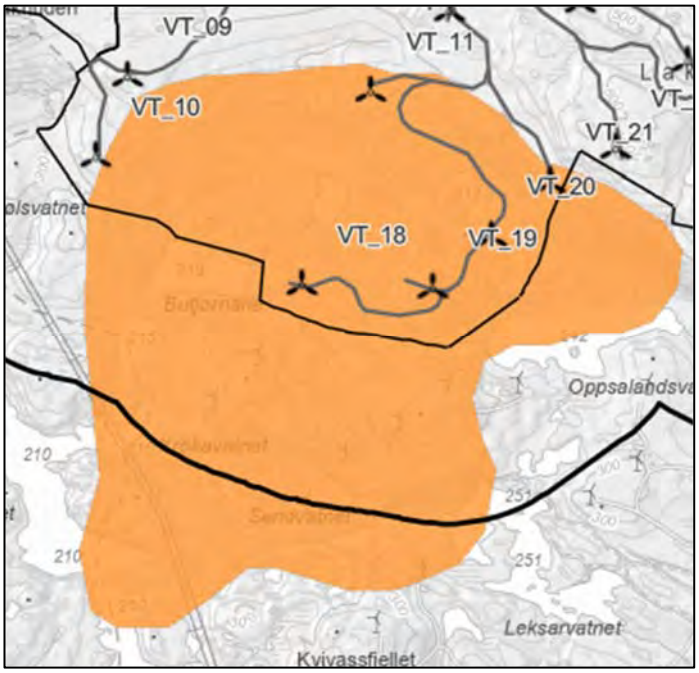
Figur 5-3: Mindre steinkonstruksjon nord for Brusaknuden, ukjent funksjon.

I sørøstre ende av konsekvensområdet finnes ellers også markerte spor av nyere tids energiindustri - i form av allerede eksisterende vindturbiner med tilhørende anlegg.

5.2.1 Delområde KM1 Butjørnane-Oppsalandsvatnet

Avgrensning

Delområdet ligger et fjellområde preget av bergknauser i høyde om lag 200 til 360 meter over havet. Avgrensingen er vist i figur 5-4.



Figur 5-4: Kart med avgrensning over delområde KM1 Butjørnane-Oppsalandsvatnet.

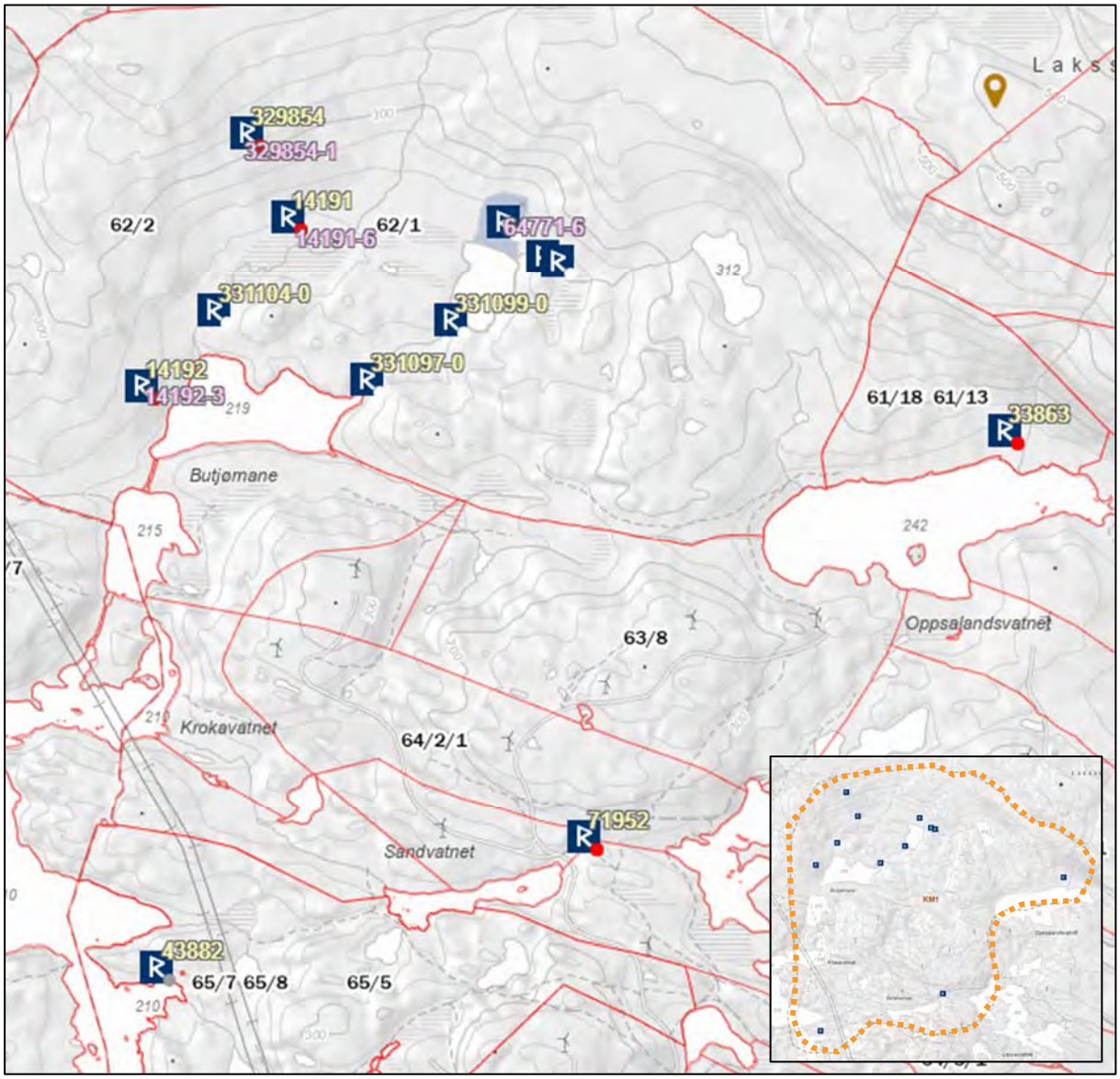
Beskrivelse

Vegetasjon i delområdet begrenser seg til hei mellom fjellknauser. Det er knapt med trær innenfor delområdets avgrensning, selv om det finns noen skogstykker rundt.

Området er sperret for annen trafikk enn drift relatert til energiproduksjon og landbruk (kveghold).



Figur 5-5: Delområdet vist med terreng, og med alternativene for nettilknytning.



Figur 5-6: Lokalitets-ID og plassering for de forskjellige kulturminnene innenfor delområde KM1.



Figur 5-7: Kart historiske Laksesvela skyte- og øvingsfelt, jamfør innspill til melding og planprogram fra Forsvarsbygg i brev datert 27.10.2023.

Av menneskelig aktivitet finnes det i utgangspunktet få registrerte spor oppover mot de høyere partiene av Mofjellet ut over ikke vernede steingjerder. Delområdet er definert ut i fra noen av de få registrerte historiske sporene som finnes her.

Av de 11 registrerte lokalitetene som finnes innenfor delområdet er 4 førreformatoriske, og dermed automatisk fredede. Lokaliteten lengst sør i delområdet (ID 71952) ligger mellom Sandvatnet og Leksarvatnet. Dette er et bosetning-aktivitetsområde fra jernalder–middelalder, bestående av hustuft og steinlegning. Lengst øst i delområdet, på nordbredden av Oppsalandsvatnet, ligger en lokalitet (ID 33863), også fra jernalder–middelalder, bestående av 3 hustufter. Lengst nord i delområdet, på nordsiden av Ognedalstølen nord for Butjørnane, ligger lokalitet (ID 14191). Lik de forrige to er denne også fra jernalder–middelalder, og bestående av hele 6 hustufter. Til sutt, 250 meter nord for denne finnes delområdets nordligste lokalitet med automatisk fredede kulturminner (ID 329854); 3 kullgroper fra jernalder.

Av de øvrige er alle enten fjernet (gårdsanlegg lengst sørvest i delområdet ved Vollskardsvatnets bredd), eller med vernestatus ikke-fredet og dermed fra nyere tid (etter 1536) Dette er tufter og steinkonstruksjoner, som mølleruin, brurester og et bosetningsområde med tufter og steininnhegninger.

Her i sørenden av konsekvensområdet finnes ellers også markerte spor av nyere tids energiindustri - i form av allerede eksisterende vindturbiner med tilhørende anlegg.

Tabell 5-2: Gjennomgang av verdikategorier for delområde KM1.

Verdikategori	**Vurdering av KM1 Butjørnane-Oppsalandsvatnet**
Kulturminnet/ kulturmiljøet har betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til tro eller tradisjoner	Nei
Kulturminnet/ kulturmiljøet er av betydning for en eller flere etniske grupper (den samiske urbefolkningen, nasjonale minoriteter eller andre etniske grupper)	Nei
Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med betydning for historien	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer en eller flere faser eller virksomheter med betydning for historien/ utviklingen	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder og preges av verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med kunstnerisk verdi	Nei
Kulturminnet/ kulturmiljøet har en klar, intern kulturhistorisk sammenheng, en klar byform eller bystruktur av historisk betydning og/eller viser en klar sammenheng mellom natur og kultur	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet har en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling	Nei



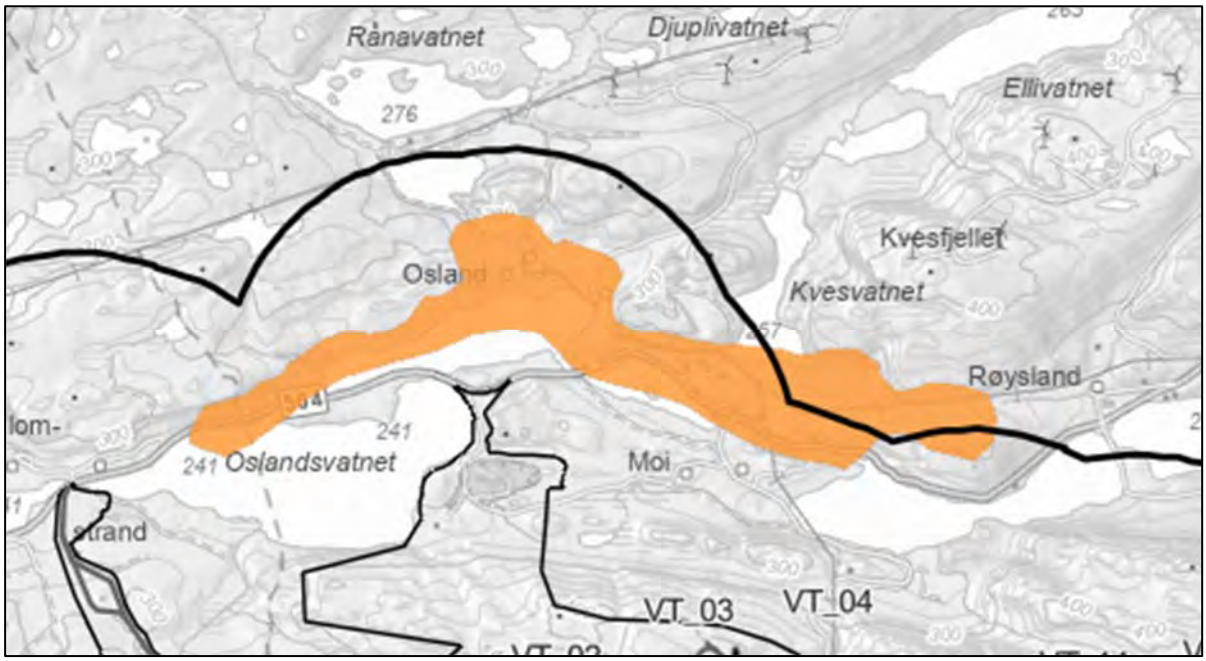
Figur 5-8: Fra øst sett mot vest inn mot delområdet, bak Leksarvatnet.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

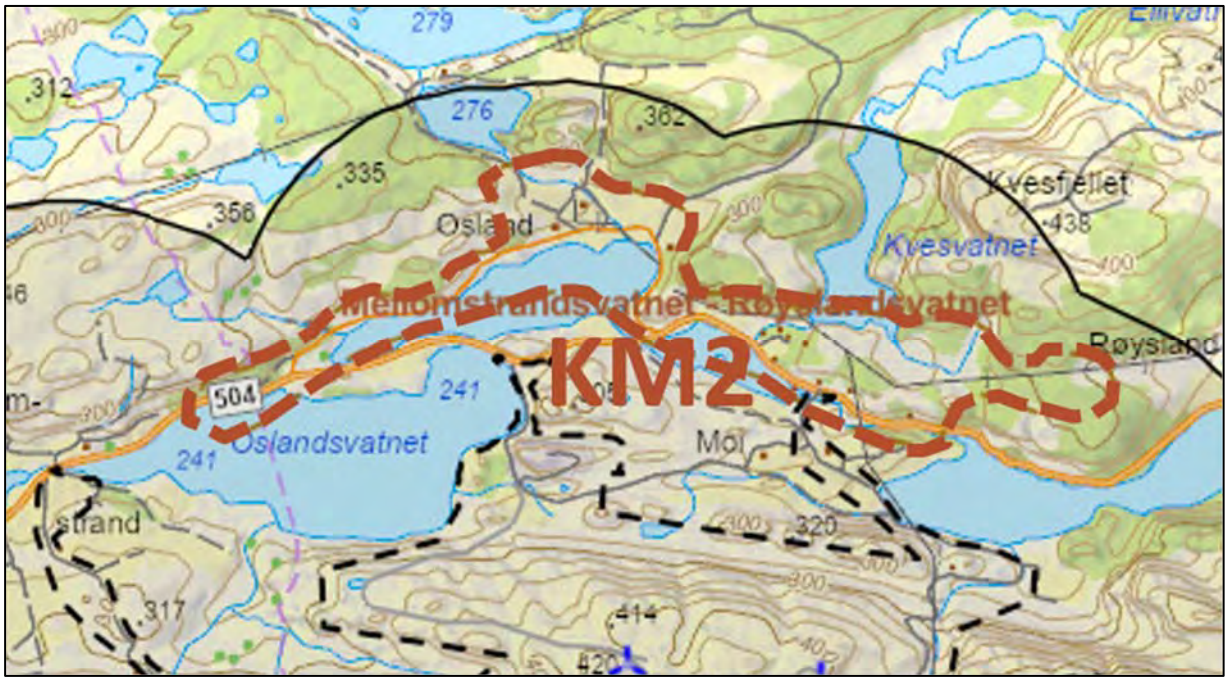
Tabell 5-3: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde KM1

Verdivurdering: Delområde KM1 Butjørnane-Oppsalandsvatnet **Områdetype:**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
Stølsminnene i delområdet er ikke sjeldne. Delområdets kulturmiljø har noe verdi som kunnskapskilde og i bruk som rekreasjonsmål. Opplevelsesverdi er imidlertid lav, da områdets enkeltminner er lite tilgjengelig for allmennheten, kun kan nås per fot (eventuelt terrengsykkel) og området domineres av store flokker storfe på beite.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1AB og 2AB	▲ Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. Dette begrunnes i at enkeltminnene, selv om de allerede er påvirket av det eksisterende Bjerkreim vindkraftverk, vil bli ytterligere påvirket på grunn av det åpne innsynet mot de nye turbinene som er foreslått i sør. Alternativ 2 gir større påvirkning, men er likevel innenfor *noe*.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alt. 1AB og 2AB	▲ **Noe miljøskade** for delområdet (-).				

5.2.2 Delområde KM2 Mellomstrandsvatnet-Røyslandsvatnet



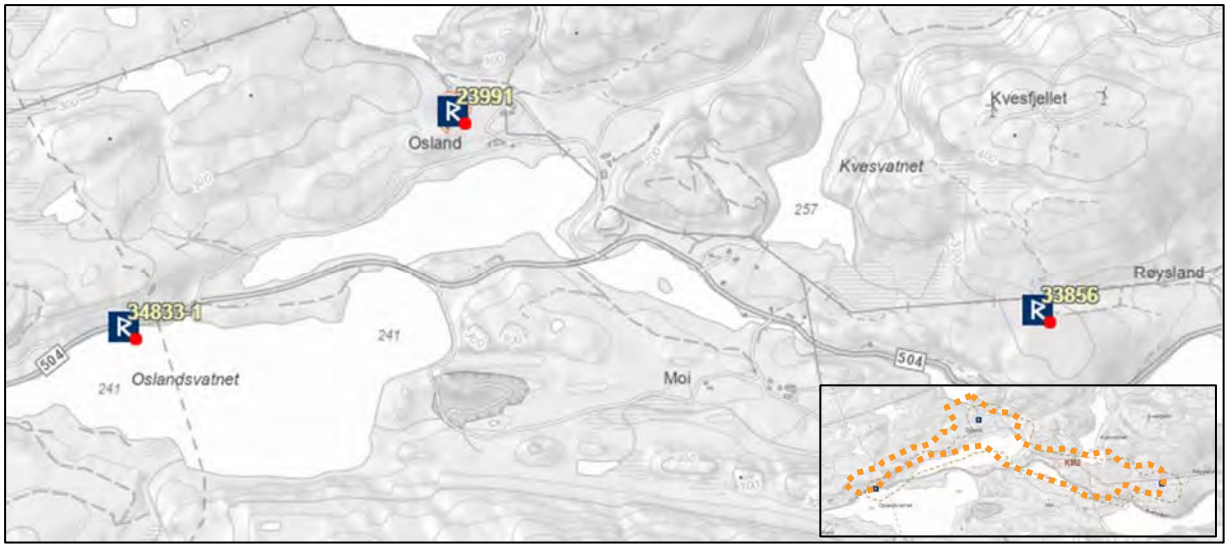
Figur 5-9: Kart over avgrensningen av delområde KM2 Mellomstrandsvatnet-Røyslandsvatnet.



Figur 5-10: Delområdet vist med mer detaljert terreng.

Avgrensning

Delområdet tar med seg landskapsrommet nord for tiltaket, rundt automatisk fredet kulturminne, heller i vest nord for Oslandsvannet til Osland gård og (deler av eiendommen til) Røysland gård i øst.



Figur 5-11: Lokalitets-ID og lokasjon for de forskjellige kulturminnene innenfor delområde KA2.

Beskrivelse

Delområdet tar med tre lokaliteter for kulturminner som faller innenfor den visuelle influenssonen til det foreslåtte tiltaket.

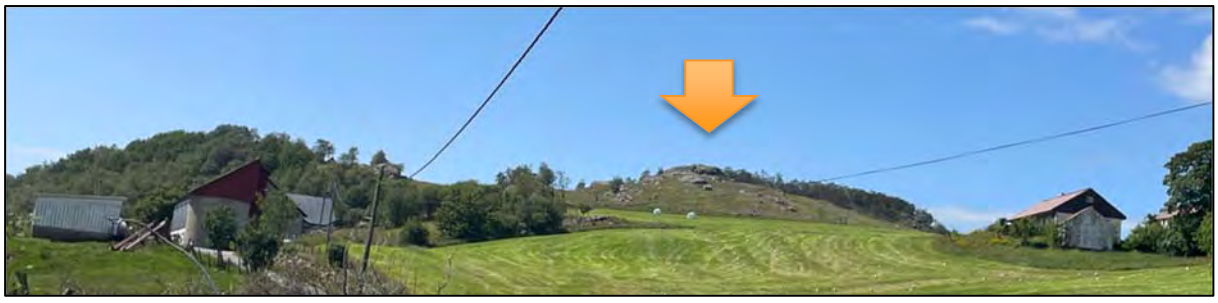
Lengst i vest finnes det eldste kulturminnet, en lokalitet (ID34833) med en heller der det under undersøkelser på 1950-tallet ble funnet flintavfall og dermed konstatert at dette var en steinalderboplass. Denne er automatisk fredet (6).



Figur 5-12: Heller, automatisk fredet. Beliggende på nordsiden av Oslandsvannet, helt inntil fylkesvei 504.

Gården Osland kan stamme fra tiden fra de første kulturminnene som i dag kan gjenfinnes på eiendommen. Den skal ha ligget øde etter svartedauden, og er nevnt i skriftlige kilder tilbake til 1563 (15).

Lokaliteten med gravfeltet (ID 23991) på eiendommen befinner seg på en høyde vest for tunet, mellom to steinstrenger. Lokaliteten består av 3 rundrøyser, 1 geil (ledestreng for gårdsdyr), gardfar og minst 12 rydningsrøyser. Kulturminnene er datert til stein- og jernalder, dermed automatisk fredet (6).



Figur 5-13: Gravfeltet på Osland, gården til høyre (øst) i bildet.

Den siste kulturminnelokaliteten (ID 33856) i delområdet befinner seg lengst i øst, på utmarka til gården Røysland (15). Dette er et gravfelt fra jernalder, automatisk fredet. Lokaliteten ligger om lag 300 meter nord for fylkesvei 504 Buevegen, oppe bak berget Kovaklampen, i et dalsøkk mellom berget og Stølsfjell enda lenger nord. Feltet befinner seg videre om lag 650 meter vest for gården, som er utenfor influensområdet.



Figur 5-14: Gravfeltet på Røysland sett fra sør, gårdsvegen dit til høyre (øst) i bildet. Mot nord Stølsfjell med deler av turbinene i Måkaknuten vindkraftpark synlig.



Figur 5-15: Gravfeltet på Røysland sett fra øst, berget Kovaklampen og fylkesvei 504 Buevegen til venstre (sør) i bildet.

Sør for dette delområdet, oppe mot fjellområdet der Buevegen ender ved et mindre, navnløst vann, finnes et nyregistrert kulturminne uten vernestatus. Denne ikke-fredede lokaliteten (ID 331173) ble registrert i 2025, og er et oppmurt båtstøanlegg fra 1900-tallet ved nordøstre bredd. Dette kulturminnet har ikke vernestatus og er ikke tatt med i delområdevurderingen for tema kulturmiljø.

Tabell 5-4: Gjennomgang av verdikategorier for delområde KM2

Verdikategori	**Vurdering av KM2 Mellomstrandsvatnet-Røyslandsvatnet**
Kulturminnet/ kulturmiljøet har betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til tro eller tradisjoner	Nei
Kulturminnet/ kulturmiljøet er av betydning for en eller flere etniske grupper (den samiske urbefolkningen, nasjonale minoriteter eller andre etniske grupper)	Nei
Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med betydning for historien	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer en eller flere faser eller virksomheter med betydning for historien/ utviklingen	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder og preges av verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med kunstnerisk verdi	Nei

Verdikategori	**Vurdering av KM2 Mellomstrandsvatnet-Røyslandsvatnet**
Kulturminnet/ kulturmiljøet har en klar, intern kulturhistorisk sammenheng, en klar byform eller bystruktur av historisk betydning og/eller viser en klar sammenheng mellom natur og kultur	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet har en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling	Ja

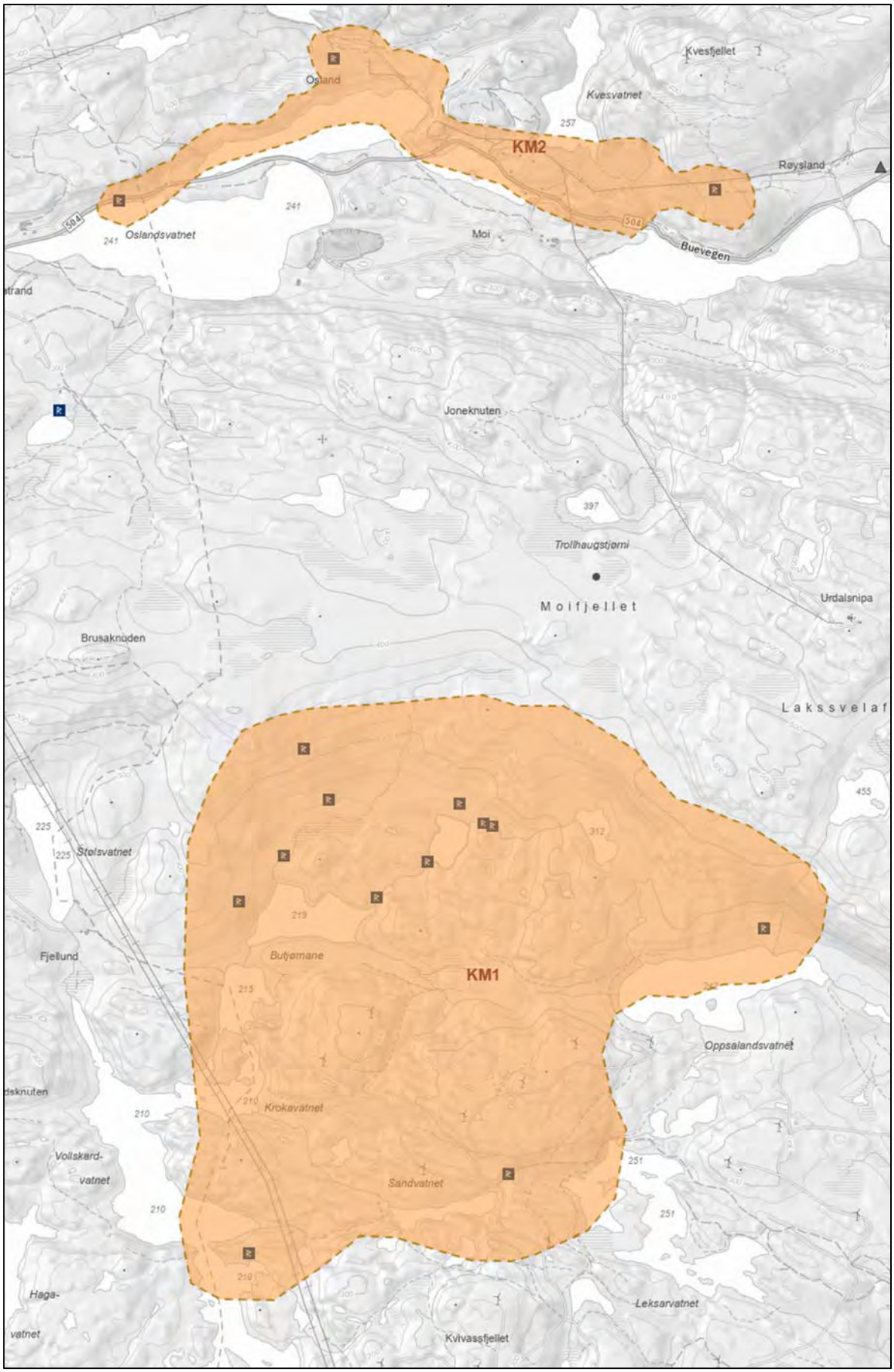
Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Tabell 5-5: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde KM2

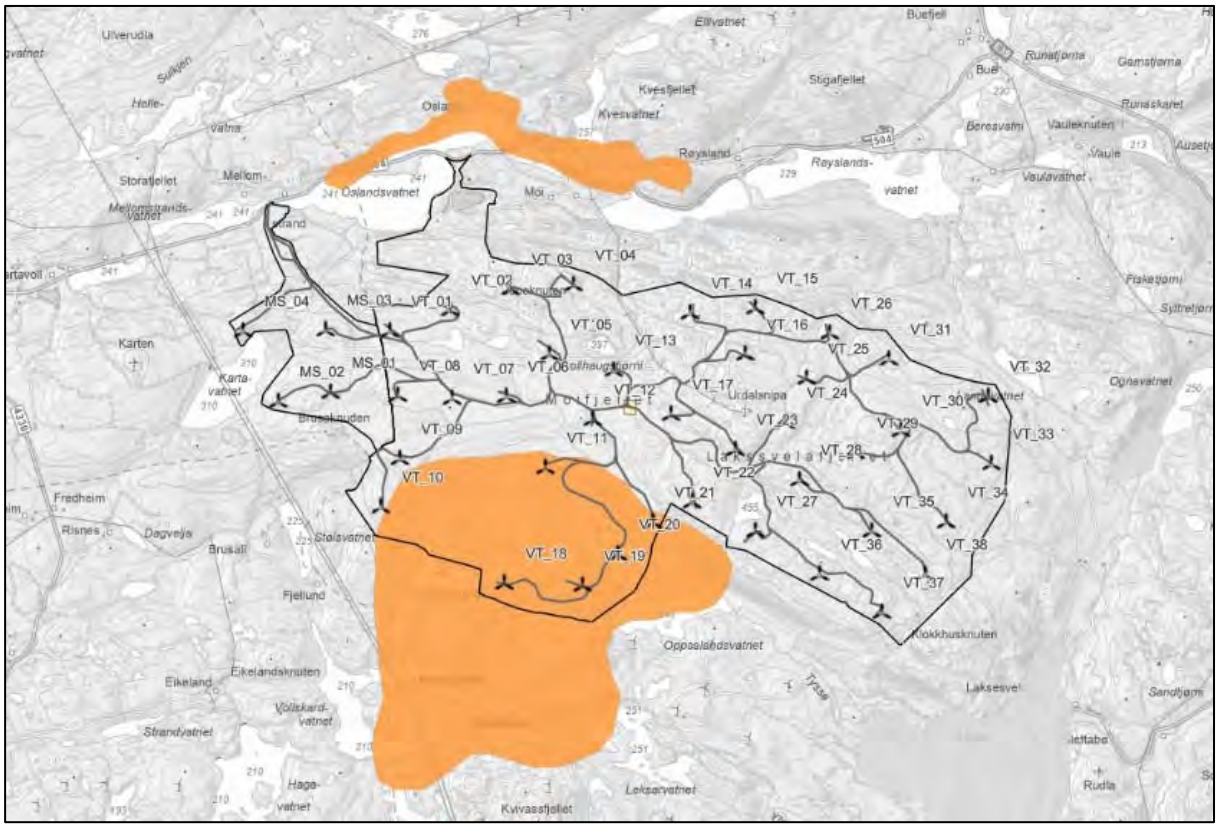
Verdivurdering: Delområde KM2 Mellomstrandsvatnet-Røyslandsvatnet **Områdetype:**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Kulturminnene i delområdet har kunnskapsverdi fra flere tidsperioder hvor vi har liten dokumentasjon. Flertallet av delområdets kulturmiljø har derfor høy verdi som kunnskapskilde. Opplevelsesverdi er imidlertid lav, da områdets enkeltminner er lite tilgjengelige for allmennheten, de er inne på privat grunn og kun kan nås per fot. Helleren er noe enklere tilgjengelig, men ligger inntil trafikkert vei, bak autovern, uten parkeringsplass.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1A og 2A	▲ Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. Begrunnelsen for dette er en visuell påvirkning av det nye vindkraftverket der mange turbiner vil være synlig fra de enkelte lokalitetene, samt synligheten fra nettilknytningen.				
Alt. 1B og 2B	▲ Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet, men mindre enn for A-alternativene for nettilknytning. Begrunnelsen for dette er en visuell påvirkning av det nye vindkraftverket der mange turbiner vil være synlig fra de enkelte lokalitetene, samt synligheten fra nettilknytningen som er noe større for B-alternativene.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alt. 1A og 2A	▲ **Noe miljøskade** for delområdet (-).				
Alt. 1B og 2B	▲ **Noe miljøskade** for delområdet (-).				

5.3 Verdikart

Verdier for delområde kulturmiljø KM1 og 2 er vist under. De er satt til middels verdi jamfør verdisetting spesifisert i Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredningsarbeid M-1941.



Figur 5-16: Verdier for delområde kulturmiljøer KM1 og KM2.



Figur 5-17: Tiltaksområdet sett mot delområde kulturmiljøer KM1 og KM2.

5.4 Midlertidige virkninger

Som et generelt tiltak anbefales at alle typer kulturminner og eventuelle sikringssoner rundt disse merkes i kartmateriale (digitalt og / eller analogt) samt merkes i terreng og / eller avstenges fysisk, for å eventuelt kunne unngå at virkninger blir varige.

Det finnes svært mange av disse ikke formelt vernede steingjerdene i regionen, som er spesielt og karakteristisk for Jæren. Eventuelle tiltak ville være aktuelt rundt steinstrengene, som det finnes mange av der hvor de fysiske tiltakene konkret planlegges. Dette gjelder også for både tiltaks- og influensområdet. Strengene har i sum verneverdi, og færrest mulig inngrep bør søkes oppnådd i og nær disse.

Anleggstiltak var ved denne rapportens utarbeidelse ikke definert i detalj for tiltaket ennå, og det er dermed usikkerhet knyttet til midlertidige virkninger for kulturminner i anleggsperioden.

6 Trinn 2: Konsekvens av alternativer

6.1 Sammenstilling av konsekvenser og rangering av alternativer

Sammenstilling av konsekvenser for ulike alternativer er vist i tabell 6-1.

Tabell 6-1: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene.

Delområder	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2
KM1	0	-	-
KM2			
Samlet vurdering	0	Noe negativ	Noe negativ
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Per definisjon ingen virkning.	Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ.	Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ.
Rangering	1	3	2
Begrunnelser for rangering	Per definisjon ingen virkning.	Begge delområder får større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet, alternativ 1 større enn 2, grunnet antall turbiner.	Begge delområder har noe større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet, alternativ 2 mindre enn 1, grunnet antall turbiner.

Begge delområder får noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes dermed til *noe negativ*. De får større påvirkningsgrad som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet.

Begge hovedalternativene har gjennom sin veiløsning opp til vindturbinområdet fra hovedvei visuell påvirkning på automatisk fredede kulturminner, i tillegg til den visuelle påvirkningen fra turbinene. Verdien av kulturminnene i influenssonene for de to alternativene for veitilknytning er nokså lik. Påvirkningen fra de to alternative veiløsningene har om lag like sterk virkning mot kulturminnene på sine respektive steder. Denne delen av tiltaket har dermed like stor konsekvens for de to alternativene. Det som skiller alternativene vil da være antallet vindturbinpunkter, som gjør at det med flest vindturbinpunkter (Mellomstrand og Moifjellet) vil rangeres dårligst.

0-alternativet blir derfor å regne som best, nummer en, med det miste utbyggingsalternativet (alternativ 2) med som nummer to.

6.2 Ytterligere avbøtende tiltak

Det er ytterligere grep ved det foreslåtte tiltaket som en allerede i denne delen av utredningsarbeidet ser kan endres for å redusere påvirkningen og dermed konsekvensen for enkelte eller flere av kulturminnene.

De tidligere beskrevne tiltakene handler om detaljutforming av atkomstveier relatert til de eksisterende steingjerdene i tiltaksområdene og er allerede beskrevet, se nærmere beskrivelse i kapittel 3.6 Skadebegrensende tiltak i plan. Ut over dette, vil vi også anbefale å, hvis mulig, redusere omfanget av skjæringer og fyllinger i forbindelse med utforming av veiene som blir en del av tiltaket. Dette vil kunne redusere eventuell negativ visuell fjernvirkning på kulturmiljøet og enkeltminnene.

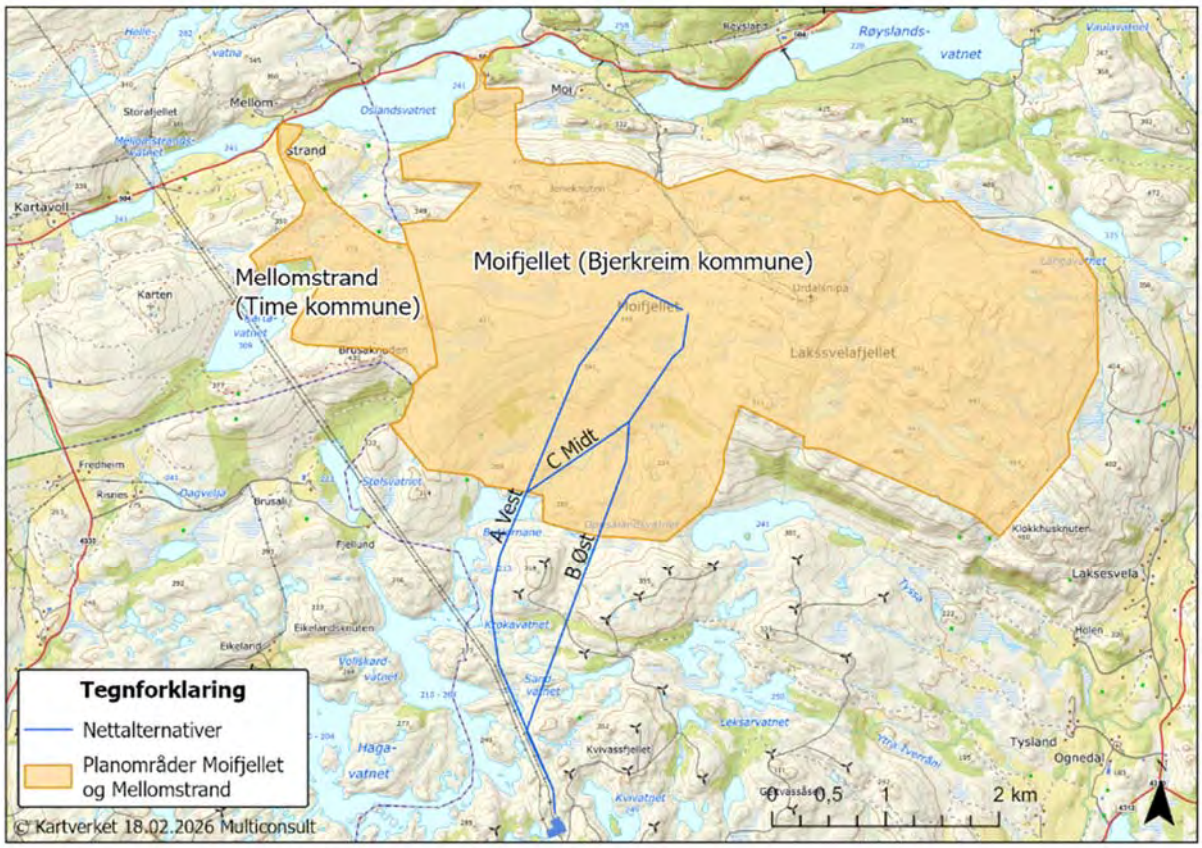
6.3 Vurdering av samlede virkninger

Ett enkelt tiltak eller en plan har ikke alltid stor virkning på kulturminner eller kulturmiljø. I sammenheng med andre, kan imidlertid de samlede virkningene bli for store.

Eventuell merbelastning for kulturmiljø, som følger av at flere faktorer virker samtidig, skal synliggjøres i den samlede vurderingen av konsekvens for miljøtemaet.

Arealbruksendringene i utredningsområdet kan forsterke konsekvensen for kulturmiljø. Samlede virkninger oppstår når flere virkninger virker sammen. Tiltaket i seg selv gir ikke nødvendigvis de største konsekvenser for kulturmiljøer. Sett sammen med allerede utbygde vindturbinparker kan en imidlertid se en langsom, gradvis forringelse av de omtalte (og andre, nærliggende) kulturmiljøer.

Dette er en vurdering som gjøres når en ser alle berørte delområder i sammenheng, og også vurderer allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer eller tiltak for vindkraft i utredningsområdet. I tillegg kommer vurderingen av alternativenes eventuelle teoretiske underalternativer på grunn av nettløsningsalternativene. Her er det vestligste alternativet dårligst, med visuell påvirkning *noe* på flest enkeltminner i delområde KM1, som gjelder for begge hovedalternativene.



Figur 6-1: Omsøkte alternativer for nettilknytning mot Bjerkreim transformatorstasjon i sør.

6.4 Usikkerhet

6.4.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen

Hittil ukjente kulturminner kan bli avdekket i forbindelse med gjennomføringen av anleggsperioden av tiltaket. Arbeidet vil i så tilfelle måtte stanses og vurdering gjøres av regional kulturminnemyndighet, fylkeskommunen.

Hvordan effekten av tiltaket vil kunne virke inn på kulturminnene vil kunne oppleves subjektivt, men har med tilknytning til og kunnskap om kulturminnet å gjøre. Kulturvernmyndigheten skal operere med informerte, men likevel vektede vurderinger ut i fra sitt forvaltningsstandpunkt. Disse kan avvike fra konklusjonene i dette dokumentet.

6.4.2 Usikkerhet ved avbøtende tiltak

Det er grep som kan redusere påvirkningen og dermed konsekvensen for enkelte eller flere av kulturminnene. Detaljutforming av atkomstveier relatert til de eksisterende steingjerdene i tiltaksområdene bør ta hensyn til sistnevnte, se kapittel 3.6 *Avbøtende tiltak i plan*, men detaljplaner for dette er ennå ikke utarbeidet.

Det er i planleggingsarbeidet samlet inn data for hele området og gjort vurdering av registrerte data. Data og vurderingene har blitt kvalitetssikret. Selv om det foreligger en del tilgjengelig kunnskap, vil det likevel være usikkerhet knyttet til konsekvensutredningen. Usikkerhet knyttet til ikke-prissatte konsekvenser kan ikke tallfestes på samme måte som for prissatte konsekvenser. De viktigste årsakene til usikkerhet for kulturarv som ikke prissatte-konsekvenser, kan knyttes til hvorvidt alle verdiene i influensområdet er tilstrekkelig fanget opp (registrering), vurdert korrekt (verdivurdering) og om måten tiltaket påvirker verdiene (påvirkning) er tilstrekkelig fanget opp og vurdert.

Det er knyttet usikkerhet til om hvor vidt vedtatte reguleringsplaner blir gjennomført, og om arealbruken blir endret som reguleringsplanen viser. Det er knyttet usikkerhet til selve utformingen av arealene i reguleringsplan. Det er generelt knyttet usikkerhet til funn av hittil ikke kjente automatisk freda kulturminner, som kan bli avdekket i anleggsfasen.

Det er også usikkerhet knyttet til lokalisering og utforming av selve tiltaket. Her gjelder det rigg- og anleggsområder, forming av sideterreng, tilpassing til omgivelsene. Utforming og arealinngrep er også usikkert og kan få andre konsekvenser enn vurdert i denne utredningen. Endelig omfang vil ha betydning for synligheten av tiltaket og for barrierevirkningen.

7 Data i databaser

Systematiserte data som er samlet inn i arbeidet med konsekvensutredningen skal gjøres tilgjengelige for offentlige myndigheter. Dette går frem av KU-forskriften § 24. Det ble ikke påvist "nye" kulturminner under vår befaring.

8 Referanser

1. **Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet.** *Forskrift om konsekvensutredninger.* FOR-2017-06-21-854 : https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854?q=forskrift%20om%20konsekvensutredninger, 2021.
2. **Miljødirektoratet.** *Konsekvensutredninger for klima og miljø. Veileder.* Internett : https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger, 2023. M-1941.
3. **Klima- og miljødepartementet.** *Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis.* 17.02.2021. Rundskriv T2/16.
4. **Stavanger maritime museum.** *Moifjellet vindpark, Bjerkreim kommune.* Stavanger : Stavanger maritime museum, 2025. 23.199.
5. **Time kommune.** *Kulturminneplan Time kommune 2008 - 2019.* 04.11.2008, https://www.time.kommune.no/tenester/plan-bygg-og-kart/plan/kommunedelplanar/ : Time kommunestyre, 2008.
6. **Riksantikvaren - Direktoratet for kulturminneforvaltning.** Askeladden. *askeladden.ra.no.* [Internett] [Sitert: 18 02 2022.] https://askeladden.ra.no/Askeladden/Pages/LoginPage.aspx?ReturnUrl=%2faskeladden%2f.
7. **Rogaland fylkeskommune.** *Regionalplan for kulturmiljø.* 77/2023, https://www.rogfk.no/vare-tjenester/planlegging/gjeldende-planer-og-strategier/kultur-idrett-og-kulturmiljo/regionalplan-for-kulturmiljo-2023-2035/ : Fylkestinget, 2023.
8. —. *Moifjellet vindpark - arkeologisk rapport. Gnr 62, 40 / bnr 1-2,2 Bjerkreim kommune.* Stavanger : Rogaland fylkeskommune, 2025. Rapp. nr. 32 / 2025.
9. **Stavanger maritime museum.** *Mellomstrand vindkraftverk, Time kommune.* Stavanger : Stavanger maritime museum, 2025. 25.024.
10. **Kartverket.** https://www.kartverket.no/om-kartverket/historie/. *kartverket.no.* [Internett] https://www.kartverket.no/om-kartverket/historie/historiske-kart#:~:text=Historiske%20kart.%20I%20det%20historiske%20arkivet%20til%20Kartverket.
11. **Hognestad, Eivind.** *Time Herad 1837 - 1937.* Sandnes : Time herad, 1936.
12. **Rogaland fylkeskommune.** *Rapport fra kulturhistorisk registrering - Reguleringsplan for Moi-/Laksesvelafjellet vindpark .* Stavanger : Rogaland fylkeskommune, 2008. Saksnr. 06/1552.
13. **Rønneseth, Ottar.** *Gard og gjerde.* Stavanger : Erling Skjalgssonselskapet, 2001. ISBN 82-91640-13-0.
14. **Holm, Dr. Ingunn.** *Forvaltning av agrare kulturminner i utmark.* Bergen : Universitetet i Bergen, arkeologisk institutt, 2004.
15. **Risa, Lisbet.** *Bjerkreimboka III - Folket og eigedomane gjennom dei siste fem hundre åra.* Stavanger : Bjerkreim kommune og SpareBank 1 SR-Bank, 2000. ISBN 82-992003-5-0.
16. **Norges vassdrags- og energidirektorat.** *Landskapsanalyse av kraftledningsmaster i regionalnettet.* Oslo : Norges vassdrags- og energidirektorat, 2019.
17. —. Energisystem. *nve.no.* [Internett] https://www.nve.no/energi/energisystem/.
18. **Bjerkreim kommune.** *Kommunedelplan for kulturminne.* 13. desember 2006, https://www.bjerkreim.kommune.no/ : Bjerkreim kommune, 2006.
19. **Solheim, Anne Lofthus.** *Det skal komme en tid-: Mauritz Kartevolds liv og tanker.* Stavanger : Wigestrand forlag, 1999.

Fagrapport:

Naturmangfold

RAPPORT

Moifjellet & Mellomstrand vindkraftverk

OPPDRAGSGIVER

Statkraft Vind Utvikling DA

EMNE

Fagutredning naturmangfold

DATO / REVISJON: 8.5.2026 / 04

DOKUMENTKODE: 10265688-01-RIM-RAP-003



Multiconsult

Forside: Moisenderen og områder rundt sett fra Trollshaugen (Foto: LNL, Multiconsult).

Foto, illustrasjoner og figurer: Multiconsult om annet ikke er oppgitt.

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**Moifjellet vindkraftverk**	DOKUMENTKODE	10265688-01-RIM-RAP-003
EMNE	Konsekvensutredning naturmangfold	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Statkraft**	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Kristin Serck-Hansen og Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Linn Nefertari Leh, Katinka S. Eines, Ørjan W. Jenssen, Evelliina Kallionemi, Magnar Bjerga og Anette O. Aune
KOMMUNER	Bjerkreim og Time	ANSVARLIG ENHET	10234054 Naturressurser midt

04	8.5.2026	Revisjon etter tilbakemeldinger fra Statkraft	LNL m.fl.	ØWJ	HAVF
03	23.04.2026	Første utkast med nytt alternativ, Mellomstrand. Rev00, rev01 og rev02 gjelder delrapport for Moifjellet (10252119-01-RIM-RAP-003).	LNL m.fl.	SW	HAVF
02	14.03.2025	Revidering etter ytterligere tilbakemeldinger fra Statkraft	LNL m.fl.	ØWJ	HAVF
01	21.02.2025	Revidering etter tilbakemeldinger fra Statkraft og utvidet underlag fugl	LNL m.fl.	SW	HAVF
00	15.11.2024	1.gangs oversendelse til oppdragsgiver	LNL m.fl.	SW	ØWJ
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

0 Sammendrag 6
0.1 Innledning, utredningskrav og kunnskapsgrunnlag 6
0.2 Alternativer som utredes 6
0.2.1 Alternativ 0 7
0.2.2 Alternativ 1 – Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk 7
0.2.3 Alternativ 2 – Moifjellet vindkraftverk 7
0.2.4 Om nettilknytning 7
0.3 Konsekvensutredning 7
0.4 Midlertidige virkninger 10
0.5 Usikkerhet 10
0.6 Forslag til ytterligere avbøtende tiltak 10
0.7 Oppfølgning og overvåkningsprogrammer 12
1 Bakgrunn og utredningskrav 14
1.1 Bakgrunn for prosjektet 14
1.2 Prosjektmål 14
1.3 Planområdet 15
1.4 Utredningskrav 15
1.4.1 NVE 15
1.4.2 Bjerkreim kommune 20
1.4.3 Time kommune 21
2 Metode 24
2.1 Definisjoner og avgrensning 24
2.1.1 Definisjon av naturmangfold 24
2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema 24
2.2 Fagkompetanse 25
2.3 Metodikk 26
2.3.1 Definere influensområde 26
2.3.2 Kunnskapsgrunnlag 26
2.3.3 Registreringskategorier 26
2.3.4 Verdisetting av delområder 27
2.3.5 Vurdering av påvirkning for delområder 30
2.3.6 Vurdering av konsekvensgrad for delområder 32
2.3.7 Vurdering av konsekvens for alternativer 33
2.4 Besvarelse av utredningskrav 34
3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer 36
3.1 Føringer og planer for området 36
3.1.1 Kommuneplan 36
3.1.2 Gjeldende reguleringsplaner 36
3.2 Nullalternativ (alternativ 0) 36
3.3 Alternativer som utredes 37
3.3.1 Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk 37
3.3.2 Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk 39
3.3.3 Anleggsgjennomføring 40
3.4 Avbøtende tiltak i prosjektet 40
3.5 Influensområdet 42
4 Kunnskapsgrunnlaget 47
4.1 Verneområder 47
4.2 Naturtyper 47
4.2.1 Eksisterende kunnskapsgrunnlag 47
4.2.2 Naturgrunnlaget 48
4.2.3 Metodikk 48
4.2.4 Registrerte naturtyper i planområdet 49
4.3 Arter og økologiske funksjonsområder 58
4.3.1 Relevant artsutvalg av arter 58
4.3.2 Planter, moser, sopp og lav 60
4.3.3 Økologiske funksjonsområder for fugl 69
4.3.4 Flaggermus 71
4.3.5 Insekter 80
4.3.6 Amfibier 89

4.3.7 Reptiler 90
4.3.8 Edderkoppdyr 92
4.3.9 Annet dyreliv 92
4.4 Landskapsøkologiske sammenhenger (grønn infrastruktur) 96
4.4.1 Kilder til informasjon 96
4.4.2 Myr ved Moifjellet 96
4.4.3 Særlig viktige trekkområder for rovfugl 100
4.4.4 Sammenhengende naturområder med urørt preg 100
4.4.5 Avgrensa landskapsøkologiske sammenhenger/funksjonsområder 105
4.5 Geologisk mangfold 107
4.5.1 Geotoper 107
4.5.2 Geosteder 112
4.6 Fremmede arter 117
4.6.1 Kilder til informasjon 117
4.6.2 Registreringer 117
4.7 Naturmangfoldets økosystemtjenester 121
4.7.1 Kilder til informasjon 121
4.7.2 Beskrivelse 121
5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder 123
5.1 Inndeling i delområder og verdisetting av delområder 123
5.2 Verdikart og delområder 128
5.3 Påvirkning og konsekvens for hvert tema 133
5.3.1 Naturtyper 133
5.3.2 Arter og økologiske funksjonsområder 137
5.3.3 Landskapsøkologiske sammenhenger 152
5.3.4 Geologisk mangfold 153
5.3.5 Fremmede arter 154
5.4 Midlertidige virkninger 155
6 Trinn 2: Konsekvens av alternativer 156
6.1 Sammenstilling av konsekvenser 156
6.2 § 10 Samlet belastning 158
6.2.1 Kystlynghei 158
6.2.2 Solblom 159
6.2.3 Klokkesøte 159
6.2.4 Hubro 160
6.2.5 Kongeørn 160
6.2.6 Havørn 161
6.2.7 Andre rovfugler/rovfugltrekket 161
6.2.8 Andre arter av fugl 162
6.2.9 Flaggermus 162
6.2.10 Annet dyreliv 163
6.2.11 Andre faktorer herunder klimaendringer 163
6.3 Forslag til ytterligere avbøtende tiltak 163
6.4 Virkninger som ikke følger av tiltaket (indirekte virkninger) 166
6.5 Usikkerhet 166
6.6 Vurderinger etter særlovverk, retningslinjer etc. 169
6.6.1 Forholdet til naturmangfoldloven 169
6.6.2 Forskrift om fredning av truede arter 171
6.6.3 Norsk rødliste for naturtyper 2025 171
7 Oppfølgning og overvåkningsprogrammer 172
8 Data i databaser 175
9 Referanser 176
10 Vedlegg 184

0 Sammendrag

0.1 Innledning, utredningskrav og kunnskapsgrunnlag

Statkraft er Europas største leverandør av fornybar energi gjennom vannkraft, vindkraft og solkraft, og har en ambisjon om å bidra til en mer bærekraftig framtid ved å levere mer fornybar energi. Statkraft mener at et Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil ha store fordeler ut ifra en teknisk-økonomisk vurdering, og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke opp noe av behovet for mer fornybar kraft i Norge og Europa.

Planområdet ligger i både Bjerkreim kommune (Moifjellet) og i Time kommune (Mellomstrand), med hver sin prosess for områderegulering etter plan- og bygningsloven. Konsesjonssøknad for Moifjellet vindkraftverk ble sendt 23.3.2025. Tiltaket inkluderer i utgangspunktet også nettilknytningen utenfor planområdene for områderegulering, da denne inngår i tiltaket og krever konsesjon fra NVE, men er unntatt fra plan- og bygningslovbehandling. En egen konsesjonssøknad for nettanlegget ble sendt 30.6.2025.

Konsekvenser utredes i henhold til planprogram fastsatt av Bjerkreim kommune og Time kommune, og utredningsprogram fastsatt av NVE.

Temaene verneområder, naturtyper, arter og økologiske funksjonsområder, landskapsøkologiske sammenhenger og geologisk mangfold, som alle inngår i temaet naturmangfold, er utredet. I den forbindelse er det utført kartlegging av naturtyper etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks M-2209 (2024 og 2025), av fugl, flaggermus, karplanter, moser, sopp, lav, insekter og amfibier. Alle myrene på Moifjellet og Mellomstrand som blir direkte berørt av tiltaket (utredningsløsningen), er avgrenset på kart og dybdemålt. De andre temaene baserer seg på eksisterende kunnskapsgrunnlag. Det er ikke gjennomført målrettede feltundersøkelser for reptiler og edderkoppdyr. For disse er det gjennomført en potensialvurdering og en oppsummering av kjent påvirkning av lignende tiltak på artsgruppene.

Denne utredningen er utført av Multiconsult ved Linn Nefertari Leh (Master biovitenskap, Nord universitet), Ørjan W. Jenssen (Cand.agric./master naturforvaltning, NLH/NMBU), Katinka S. Eines (Master biovitenskap, Nord universitet), Eveliina Kallioniemi (PhD. økologi, University of East Anglia), Magnar Bjerga (Cand. scient. i zoologi, Universitetet i Oslo (UiO)), Anette O. Aune (Master biovitenskap, Nord universitet), i tillegg til fageksperter for flaggermus ved NMBU og Ecofact. Sølvi Wehn (PhD. vegetasjonsøkologi, NTNU) har i tillegg til feltbefaringer, modellert egnede habitat for klokkesøte. Fagutredningen er kvalitetssikret av Sølvi Wehn og undertemaet fugl av Arne Heggland (Cand. Scient. (M.Sc.) biologi, Universitetet i Oslo (UiO)).

0.2 Alternativer som utredes

Konsekvensutredningen for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk har to alternativer:

1. **Alternativ 1, Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk**, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune og planområdet for Mellomstrand i Time kommune, med adkomstvei fra Mellomstrand i Time kommune.
2. **Alternativ 2, Moifjellet vindkraftverk**, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune, med adkomstvei vest for Moi i Bjerkreim kommune.

Alternativene som utredes framkommer av kartene i figur 3-1 og figur 3-2. Skadebegrensende tiltak som legges til grunn framkommer av tabell 3-1.

0.2.1 Alternativ 0

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen. Dette settes til forventet situasjon i 2030, som er året vindkraftverket kan være satt i drift. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer i og nær planområdene som det er grunn til å tro vil bli gjennomført. Det forventes da at fv. 504 er oppgradert iht. vedtatt detaljregulering, at steinbruddet i «Moi brudd og massetak» er noe videreutviklet iht. sin detaljregulering, og at skulpturen MUTE er satt opp på Karten. Det ventes ellers små endringer, eksempelvis fra klimaendringer. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand, med tillegg av de nevnte tiltakene.

0.2.2 Alternativ 1 – Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

Alternativ 1 omfatter:

- Et todelt planområde på totalt 17,5 km^2, bestående av planområdet for områderegulering av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune på 16,0 km^2, og planområdet for områderegulering av Mellomstrand vindkraftverk Time kommune på 1,4 km^2.
- Atkomstvei i Time kommune, fra fv. 504 øst for Mælandsvatnet og til internveinett vest for Legetjørn, med rigg- og lagerområde langs denne. Det er to like lange varianter av framføring, alternativ i) går på deler av strekningen i ny trasé vest for eksisterende vei, alternativ ii) følger eksisterende grusvei.
- Utredningsløsning med 38 vindturbiner i Bjerkreim kommune og fire i Time kommune.
- Tilhørende kranoppstillingsplasser, internveier, jordkabler, driftsbygg og transformatorstasjon.

Alternativ 1 er vist på kart i figur 3-1.

0.2.3 Alternativ 2 – Moifjellet vindkraftverk

Alternativ 2 omfatter:

- Planområdet for områderegulering av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune
- Atkomstvei i Bjerkreim kommune, fra fv. 504 øst for Oslandsvatnet, gjennom «Moi brudd og massetak» og opp Stigafjellet til internveinett ved Joneknuten, med midlertidig rigg- og lagerområde nede i «Moi brudd og massetak».
- Eksempelutlegg med 38 vindturbiner i Bjerkreim kommune.
- Tilhørende kranoppstillingsplasser, internveier, jordkabler, driftsbygg og transformatorstasjon.

Alternativ 2 er vist på kart i figur 3-2.

0.2.4 Om nettilknytning

Det presiseres at nettilknytningen med sine tre alternative framføringer ikke inngår i tiltaket som konsekvensutredes, da denne er omsøkt i en separat nettkonsesjonssøknad.

0.3 Konsekvensutredning

Av varige konsekvenser medfører tiltaket hovedsakelig arealtap, fragmentering av delområder, forstyrrelse, visuelle fjernvirkninger og kollisjonsrisiko. Konsekvens for hvert delområde og samlet konsekvens av hvert alternativ oppsummeres i tabell 0-1. Ytterligere omtale av noen delområder og

deres påvirkning på samlet konsekvens og rangering av alternativer er gitt i vedlegg unntatt offentlighet.

Samlet konsekvens for influensområdet er satt basert på konsekvensgrad for hvert delområde og helhetsvurderingen av samlet belastning, se tabell 2-6. Ifølge metodikken beskrevet i M-1941 skal ikke delområder med alvorlig konsekvens «utjevnes» av delområder med positiv konsekvens eller mindre alvorlig konsekvens. Det avbøtende tiltaket skjøtsel av kystlynghei har medført til at flere delområder for naturtyper og vegetasjon, spesielt NT1 og V1 som dekker store deler av Moifjellet, har fått positiv konsekvens (1+). Dette vil altså ikke føre til en svakere samlet konsekvens. I influensområdet er det en overvekt av delområder med noe negativ konsekvens (1-) og ubetydelig konsekvens (0), med unntak for artsgruppene flaggermus og fugl. For flaggermus er det flere delområder som har middels negativ konsekvens (2-) og ett med stor negativ konsekvens (3-) som følge av økt kollisjonsfare. Videre er det også to delområder med middels konsekvens (2-) for fugl, og ett med stor/middels negativ konsekvens (3-/2-) eller stor negativ konsekvens for hhv. alternativ 1 og 2. Det er ingen delområder som har fått svært alvorlig konsekvens (4-). En sammenstilling av konsekvensgradene for de ulike delområdene uten inkludering av samlet belastning gir en samlet konsekvens middels negativ iht. tabell 2-6.

Tiltaket er vurdert å medføre en økt samlet belastning for hubro, i noen grad for andre rovfugler/rovfugltrekket, samt for flaggermus (flaggermus med relativ stor usikkerhet). Dette gir grunnlag for en skjerping av samlet konsekvensgrad for naturmangfold av tiltaket. Utreder har vurdert at økt samlet belastning her tilsier en økning på en halv konsekvensgrad ut over den samlete konsekvensen fra delområdene. Samlet konsekvens for tiltaket ved valg av alt.1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk er vurdert til stor negativ/middels negativ konsekvens. Samlet konsekvens for alt. 2 Moifjellet vindkraftverk er vurdert til middels negativ/stor negativ konsekvens.

Ved rangeringen av alternativene har konsekvens for spesielt delområde SF1 UOFF og de ulike delområder for flaggermus, delområdene for sanglerke og naturbeitemarkene i NT9 vært sentrale. Foretrukket alternativ blir etter dette alt. 2 Moifjellet vindkraftverk.

Tabell 0-1. Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene. NT = Naturtyper, V = Vegetasjon, F = Fugl, FM = Flaggermus, LØ = Landskapsøkologiske sammenhenger, GM = Geologisk mangfold.

Delområder	Alt.0	Alt. 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk	Alt. 2 Moifjellet vindkraftverk
NT1 Moifjellet	0	Noe positiv (1+)	Noe positiv (1+)
NT2 Moibakken 2	0	Noe positiv (1+)	Noe positiv (1+)
NT3 Moibakken	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT4 Svarteknut	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT5 Trodlakyrkja	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT6 Jabnebakkane	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT7 Brendehammaren	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT8 Dyrdalsfjella	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT9 Nonskarfjellet	0	Noe negativ (1-)	Ubetydelig (0)
V1 Ognedalstølen	0	Noe positiv (1+)	Noe positiv (1+)
V2 Søraskådamyra	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V3 Legetjørn vest	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
V4 Liaknuten øst	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V5 Lassen sør	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)

Delområder	Alt.0	Alt. 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk	Alt. 2 Moifjellet vindkraftverk
V6 Råtnedalen øst	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V7 Lakssvelafjellet	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F1 svartstrupe	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F2 svartstrupe	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F3 svartstrupe	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F4 svartstrupe	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F5 svartstrupe	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F6 gulspurv	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F7 dvergspett	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F8 rødstilk	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F9 sanglerke	0	Noe negativ (1-)	Ubetydelig (0)
F10 sanglerke	0	Noe negativ (1-)	Ubetydelig (0)
F11 sanglerke	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F12 heilo	0	Middels negativ (2-)	Middels negativ (2-)
F13 heilo, sanglerke	0	Middels negativ (2-)	Middels negativ (2-)
F14 tjeld	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F15 heilo	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F16 sandsvale	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
SF1 UOFF	0	Stor negativ/Middels negativ (3-/2-)	Stor negativ (3-)
SF2 UOFF	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F0 Resten av plan-/influensområdet	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
FM1.1 Mellomstrand (Nordflaggermus)	0	Middels negativ (2-)	Noe negativ (1-)
FM1.2 Mellomstrand (Storflaggermus)	0	Stor negativ (3-)	Middels negativ (2-)
FM1.3 Mellomstrand (Brunlangøre)	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
FM1.4 Mellomstrand (Trollflaggermus)	0	Middels negativ (2-)	Noe negativ (1-)
FM1.5 Mellomstrand (Dvergflaggermus)	0	Noe negativ (1-)	Ubetydelig (0)
FM2.1 Moi (Nordflaggermus)	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
FM2.2 Moi (Dvergflaggermus)	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
FM2.3 Moi (Myotis sp.)	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
FM3.1 Laksesvela (Nordflaggermus)	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
FM3.2 Laksesvela (Dvergflaggermus)	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Annet dyreliv	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
LØ1 Lakssvelafjellet til Homsevatnet	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
LØ2 Myrene på Moifjellet	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
LØ3 Rovfuglkonsentrasjoner	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
LØ4 Synesvarden	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
LØ5 Ognadalen	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
LØ6 Tovdal	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
GM1 Trollshaugen	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
GM2 Solbjørgnipa	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)

Delområder	Alt.0	Alt. 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk	Alt. 2 Moifjellet vindkraftverk
GM3 Storamos	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
GM4 Ryggen ved Storamos	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
GM5 Landformer	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Samlet vurdering	**Ubetydelig konsekvens**	**Stor negativ/Middels negativ konsekvens**	**Middels negativ/Stor negativ konsekvens**
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens.	Overvekt av noe og ubetydelig konsekvens, men flere delområder med middels og stor negativ konsekvens. Bidrag til økt samla belastning er vektet til en halv konsekvensgrad og drar samlet konsekvens opp i nedre del av stor negativ konsekvens, mot middels negativ konsekvens.	Overvekt av noe og ubetydelig konsekvens, men flere delområder med middels og ett med stor negativ konsekvens. Bidrag til økt samla belastning er vektet til en halv konsekvensgrad og drar samlet konsekvens opp i øvre del av middels negativ konsekvens, mot stor negativ konsekvens.
Rangering	**1**	**3**	**2**
Begrunnelser for rangering	Ingen konsekvens for delområder. Ingen alternativer gir positiv konsekvens til delområder.	Utslagsgivende for rangeringen er konsekvensen av turbin MS_04 og tilhørende internvei ut på flere delområder for flaggermus, delområder for sanglerke og arealbeslaget det medfører for naturbeitemarkene i NT9. Noe mindre konsekvens for delområde SF01 UOFF.	Lavere konsekvens sammenlignet med alt.1 for flere delområder for flaggermus, delområder for sanglerke og mindre arealbeslag i naturbeitemarkene i NT9. Noe større konsekvens for delområde SF01 UOFF.

0.4 Midlertidige virkninger

Midlertidig anleggsvirksomhet vil i hovedsak foregå på eller nær de varige anleggene og gir derfor begrensede ekstra visuelle virkninger. I anleggsperioden må det likevel påregnes støy, særlig fra sprengning, og generell forstyrrelse som kan virke avvisende på fugl og annet dyreliv, og i enkelte tilfeller føre til mislykket hekking. Anleggsarbeidet vil innebære kjøring på barmark samt behov for midlertidige anleggsplasser, som kan medføre midlertidig arealbeslag på berørte naturtyper. Avhengig av naturtype vil det være mulig å restaurere tilbake til opprinnelig naturtype. Det legges som forutsetning at midlertidige anleggsplasser ikke etableres i areal med forekomster av forvaltningsrelevante arter.

0.5 Usikkerhet

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt/tilstrekkelig for temaene naturtyper, fugl, annet dyreliv, landskapsøkologiske sammenhenger og geologisk mangfold. Det foreligger noe usikkerhet rundt temaene vegetasjon, flaggermus, insekter, amfibier, reptiler og edderkoppdyr, samt for fuglearten hubro, og det er foreslått avbøtende tiltak og overvåkningsprogrammer for temaene for å minimere usikkerheten.

0.6 Forslag til ytterligere avbøtende tiltak

Dette er tiltak som ikke er inkludert eller spesifisert i utredningsløsningen og som dermed heller ikke inngår i grunnlaget for vurdering av konsekvens. Aktuelle avbøtende tiltak som anses som realistiske for å redusere konsekvensene av tiltaket for temaet naturmangfold er:

- Anleggsområdet, riggområder og anleggsveier opparbeides på en skånsom måte, ved sluttføring bør vegetasjonen reetableres med arter som er naturlig hjemmehørende i Rogaland. (Dette er strengt tatt en presisering av bransjestandard, men er inkludert siden det ikke framgår eksplisitt av utredningsløsningen.)
- Sette av klyngen med eiketrær i sørvest ved Moibakken som en hensynssone. De kan utvikle seg til å bli hule og dermed få økt verdi.
- Øke avstand fra reirplass for sensitiv art til nærmeste turbin (kun omtalt i vedlegg u.off.)
- En svart turbinvinge på et utvalg ev. på alle turbiner for å redusere kollisjonsfare for fugl anbefales, ettersom erfaringer fra Smøla vindkraftverk (May m.fl. 2020, 2022) viser at det kan gi en signifikant redusert kollisjonsfare for havørn og andre arter.
- Maling av nedre del av tårnet i en mørk farge kan iht. erfaringer fra Smøla (May m.fl. 2022) gi en 50 % redusert kollisjonsfare for lirype. Forskriftskravet om at vindturbiner skal være hvite eller grå gjelder ikke for nedre tredjedel av tårnet, og er dermed ikke til hinder for slik farging. Martin og Banks (2023) anbefaler å gå enda lengre i å skape akromatiske kontraster, både på vinger og tårn. I den grad det viser seg praktisk mulig innenfor gjeldende regelverk og unntakstillatelser, anbefales derfor akromatisk kontrastmaling av tårn og vinger som et avbøtende tiltak.
- Stans av turbinene basert på overvåkningssystemer framstår som et lovende tiltak for å redusere kollisjonsrisiko, både med tanke på rovfugltrekket og lokalt hekkende hubro og kongeørn. Det fins ulike deteksjonssystemer basert på kamera og/eller radar som oppdager når en fugl kommer inn imot en vindturbin, og som enten gir varsel (lyd/lys), justerer rotasjonshastigheten slik at fuglen ikke treffes, eller stanser turbinen helt. Et slikt tiltak anbefales, enten fra start eller etter nærmere undersøkelser etter idriftsettelse. Ved installasjon av overvåkingsbasert stans av turbiner kan akromatisk merking av blader og tårn som omtalt over trolig utelates. Motsatt må installasjon av vindkraftverket med akromatisk merking av blader og tårn kunne forventes å redusere behovet for overvåkningsbasert stans av turbiner.
- For å redusere tap av viktige funksjonsområder for flaggermus anbefales det å unngå plassering av vindturbiner og infrastruktur nært ferskvann og skog, særlig i lave områder, men også på fjellet. Mindre inngrep i slike habitat kan redusere både habitatødeleggelse og risiko for kollisjoner. Det finnes flere ulike anbefalinger til hensynssoner, retningslinjene til EUROBATS anbefaler at vindturbiner ikke bør bygges nærmere enn 200 meter fra skog (Rodrigues m.fl., 2015). Voight m.fl. (2024) anbefaler videre at det ikke plasseres vindturbiner innenfor 500 meter fra habitater som vannforekomster og skog som kan være potensielt viktige flaggermushabitat. Anbefalingene bør følges ettersom det vil minske risikoen for å ødelegge viktige funksjonsområder for flaggermus, selv om effekten av tiltakene ikke kan kvantifiseres sikkert.
    - Dette gjelder spesielt turbinen MS_04 ved Kartavatnet, plassert nær plantasjeskog i et område med høy flaggermusaktivitet. Avbøtende tiltak kan være å fjerne skogen for å øke avstanden til næringsområder, eller å ta ut turbinen.
- Begrenset stans (raising the cut-in speed) av vindturbiner er et avbøtende tiltak som har hatt stor suksess i vindkraftverk i utlandet med tanke på flaggermus. Tiltaket går ut på at turbinbladene står i ro eller tilnærmet i ro (feathering) ved vindstyrke under en viss meter

per sekund gjennom en bestemt sesong og tid på døgnet der flaggermus er mest utsatt for kollisjon med turbiner.

- Bruk av radarstyrt lysmarkering på et utvalg turbiner kan redusere lysforurensningen for både bebyggelse og for dyrelivet, f.eks. insekter og flaggermus.
- Unngå kjøring på myr i størst mulig grad i anleggsfasen. Dersom det ikke kan unngås, bruke matter/annen kjøreforsterkning. Ved kjøreskader må myra restaureres.
- Restaurere myr utenfor planområdet til Moifjellet som kompenserende tiltak.

0.7 Oppfølgning og overvåkningsprogrammer

- Kartlegging av myrflangre (sterkt truet (EN)) i blomstringsperioden til arten, i planområdet til Mellomstrand hvor det er potensiale for ikke tidligere påviste forekomster. Arten er fredet.
- Kartlegging av beitemarkssopper i soppsesongen.
- Overvåke istandsatte arealer i etterkant.
- Fortsatt kartlegging av hubro i og nær planområdet vil være nødvendig for å kunne oppdage ev. bestandseffekter på hubro av tiltaket.
- Fortsatt kartlegging av rovfugltrekket framstår som mindre relevant med tanke på ev. bestandseffekter. Dette foreslås derfor ikke som et avbøtende tiltak ut over å gjennomføre eller gjerne forlenge det pågående programmet med pålagte etterundersøkelser av rovfugltrekket ved vindkraftverk i regionen, med Moifjellet inkludert, for å gi et sikrest mulig resultat.
- Kadaversøk etter fugl vil kunne gi en kontroll av reelle kollisjonstall for Moifjellet vindkraftverk etter idriftsettelse og med de implementerte, avbøtende tiltak som måtte bli fastsatt, og vil kunne gi konsesjonsmyndigheten grunnlag for å vurdere om det skal kreves ytterligere tiltak.
- Oppfølgende flaggermusundersøkelser som inkluderer bruk av ultralydloggere og kadaversøk dersom tiltaket blir realisert. Undersøkelsene bør utføres om våren, sommeren og høsten over en periode på minimum to år. Dette for å vurdere hvilke konsekvenser utbygging har hatt for flaggermus og for å avdekke om det blir behov for noen eller flere avbøtendee skadebegrensende tiltak i framtiden.
- Gjennomføring av supplerende undersøkelser for flaggermus dersom det registreres tegn som viser potensial for ynglekolonier, dagleie og overvintringsplasser.
- Utvidet kartlegging av insektmangfoldet på Moifjellet.
- Studier av enkeltarter av insekter sin respons på vindturbiner.
- Studier av insekters respons på akromatisk kontrastmaling dersom det gis tillatelse til kontrastmalingen.
- Ytterlige feltarbeid for avdekke mulige yngledammer for amfibier.
- Kartlegging av slettsnok på våren i det lavereliggende området i sørvest og langs adkomstveiene.
- Utføre målinger i felt for å vurdere hvordan anleggsarbeidet og anleggsveiene påvirker hydrologien. Aktuelle arter innenfor edderkoppdyr kan være sårbare for inngrep som påvirker hydrologien.

- Gjennomføre målrettede feltundersøkelser for å dokumentere eventuelle forekomster av rødlista arter av edderkopper.
- Etablere startdata på artsforekomster av et bredt spekter av invertebrater før større inngrep for å senere å kunne undersøke effekter. Forskningsfinansieringen i Norge er ikke tilpasset slike utfordringer, så det anbefales at sentrale aktører som utbyggere tar ansvar.

1 Bakgrunn og utredningskrav

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) forventer i sin langsiktige kraftmarkedsanalyse (LA25) en økning av kraftforbruket i Norge fram mot 2050 på 56 TWh eller ca. 42 %. Dette er noe lavere enn Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) forventet i LA23 (omtalt i tidligere KU for Moifjellet), som følge av usikkerhet om utviklingen i ny norsk industri. Det økte forbruket forventes dekt hovedsakelig av havvind og vindkraft på land, der sistnevnte forventes å vokse med om lag 17 TWh i Norge fram mot 2050.

Det ble i 2005 meldt oppstart for et «Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk» med et planområde på 11,9 km^2. NVE ga konsesjon i 2009, i en felles behandling av sju vindkraftsøknader i samme region. Av de øvrige fikk tre konsesjon og tre fikk avslag. For Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk reduserte NVE planområdet og maksimal installert effekt ift. konsesjonssøknaden, og ga vilkår om bl.a. for- og etterundersøkelser for hubro og trekkende rovfugl. Det var omsøkt inntil 180 MW for 57 vindturbiner, NVE reduserte til 150 MW, tilsvarende 47–48 vindturbiner.

NVEs konsesjonsvedtak i 2009 ble påklaget for alle de sju vindkraftverkene. I juli 2012, etter klagebehandling, valgte Olje- og energidepartementet (OED) å ikke gi konsesjon til Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk.

Statkraft er Europas største leverandør av fornybar energi gjennom vannkraft, vindkraft og solkraft, og har en ambisjon om å bidra til en mer bærekraftig framtid ved å levere økt mengde fornybar energi. Statkraft mener at et Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil ha store fordeler sett fra et teknisk-økonomisk ståsted, og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke opp noe av behovet for mer fornybar kraft i Norge og Europa. Samtidig vil flere forhold som trekkes fram i begrunnelsen for avslaget i 2012 fortsatt gjelde. Statkraft har på grunnlag av ny kunnskap siden 2012, og en ny konsekvensutredning, forsøkt å finne en oppdatert utbyggingsløsning der fordelene klart overstiger ulempene, slik at planmyndigheten stadfester en områderegulering og konsesjonsmyndigheten innvilger konsesjon.

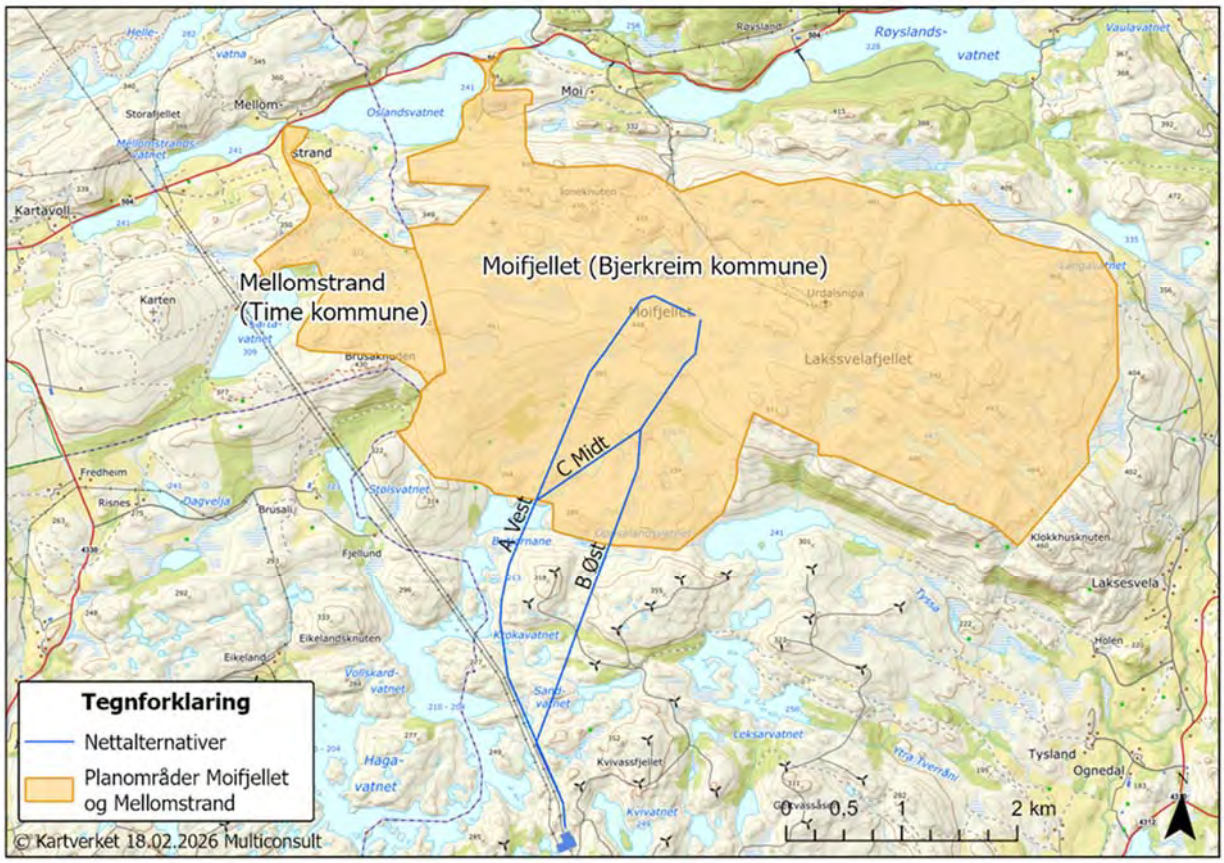
En positiv holdning fra kommuner og grunneiere står sentralt når Statkraft nå velger å søke på nytt om et vindkraftverk på Moifjellet og Mellomstrand.

1.2 Prosjektmål

Målet med prosjektet er å øke fornybar energiproduksjon i Norge samtidig som miljøkonsekvensene reduseres til et minimum.

1.3 Planområdet

De to tilliggende planområdene ligger i henholdsvis Bjerkreim kommune (Moifjellet) og i Time kommune (Mellomstrand), med hver sin prosess for områderegulering etter plan- og bygningsloven.



Figur 1-1. Planområder for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Omsøkte alternativer for nettilknytning mot Bjerkreim transformatorstasjon i sør er vist til orientering og utredes ikke særskilt i denne konsekvensutredningen.

1.4 Utredningskrav

Konsekvenser utredes i henhold til utredningskrav som er fastsatt av Bjerkreim kommune, Time kommune og NVE.

1.4.1 NVE

Moifjellet vindkraftverk:

I utredningsprogrammet til NVE er utredningskrav for naturmangfold omtalt slik:

Generelt om naturmangfold

Tiltakshaver skal:

- *Beskrive feltkartlegger(e)s kompetanse, befaringstidspunkt og -rute, eller angi dekningskart for undersøkte områder.*
- *Gi en overordnet naturfaglig beskrivelse av berørte naturområder, med vekt på naturgrunnlaget, hovedtyper av natur og andre karakteristiske trekk ved området.*
- *Vurdere verdien, påvirkning og konsekvens for berørte delområder for naturmangfold (se kapittel 4.16.1- 4.16.5 for registreringskategorier).*

- *Gi en oversikt over forekomster av fremmede arter med stor risiko for å spre seg og påvirke biologisk mangfold negativt som følge av tiltaket.*
- *Presentere bilder fra området som viser viktige naturverdier, konfliktpunkter eller annen beslutningsrelevant informasjon.*
- *Sammenstille naturverdier av nasjonal eller vesentlig regional interesse, jf. Innsigelses rundskriv T-2/16.*
- *Beskrive tiltakets forhold til naturmangfoldloven §§ 4-5 og 8-12, inkludert en vurdering av usikkerhet, potensial for ytterligere naturverdier og samlet belastning (med mer). Det understrekes at det er nødvendig å innhente informasjon om andre planer og tiltak som påvirker tilsvarende naturmangfold som grunnlag for en vurdering av påvirkning på forvaltningsmål for arter og naturtyper jf. naturmangfoldloven §§ 4-5, samlet belastning jf. naturmangfoldloven § 10, og samlede virkninger i influensområder jf. KU-forskriften § 21.*

Metode:

Utredning av fagtemaet skal følge metodikken i håndbok M-1941, herunder skal kriterier for vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens legges til grunn for alle registreringskategoriene under.

Vern og områder med båndlegging
Tiltakshaver skal:

- *Avgrense delområder med utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52, derunder lokaliteter med kystlynghei med «svært høy», «høy», «moderat» eller «lav lokalitetskvalitet».*
- *Utrede tiltakets påvirkning på skjøtsel av kystlynghei.*

Metode:

Kystlynghei kartlegges etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for NiN. Avgrensning av delområder og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens følger M-1941.

Naturtyper
Tiltakshaver skal:

- *Kartlegge naturtyper på land etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for NiN.*

Metode:

Naturtyper kartlegges etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for NiN. Oppdragsgiver eller nøkkelperson i kartleggingsoppdraget må melde inn området som skal kartlegges på forhånd. Kartleggingen skal skje ved bruk av NiN-app. For å kartlegge med NiN-app må du oppfylle Miljødirektoratets minimumskrav til kompetanse. Utredningen skal gjøre rede for skjønnsmessige vurderinger som ligger til grunn for kartlagte naturtyper, og for naturområder som av ulike grunner ikke ble vurdert til å utgjøre naturtype(r), dersom det er relevant. Avgrensning av delområder og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens følger M 1941.

Økologiske og landskapsøkologiske funksjonsområder for arter
Karplanter, moser, laver og sopper

Tiltakshaver skal:

- *Kartlegge beslutningsrelevante arter og deres funksjonsområder*

Metode:

Beslutningsrelevante arter i artsgruppene karplanter, moser, laver og sopper skal registreres som del av naturtypekartleggingen etter Miljødirektoratets instruks. Det skal avgrenses økologiske funksjonsområder som viser den sannsynlige eller mulige utbredelsen til beslutningsrelevante arter, slik som klokkesøte, solblom, fagerperikum mm. Det er særlig viktig å kartlegge funksjonsområdene til arter med spesifikke habitatkrav eller med begrenset forekomst, men avgrensning av større funksjonsområder for alminnelige arter kan også gi beslutningsrelevant informasjon. Avgrensning av delområder og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens følger M-1941.

Myr

Tiltakshaver skal:

- *Kartfeste og beskrive myr- og annen våtmark som blir berørt av tiltaket.*
- *Dybdemåle alle myrområder over 250 m^2 som kan bli direkte berørt i tiltaksområdet.*

Metode:

Myrområder kan avgrenses basert på satellittfoto og suppleres med informasjon fra feltundersøkelser. Verdi, påvirkning og konsekvens vurderes for myrområder som landskapsøkologiske sammenhenger iht. M-1941.

Fugl

Tiltakshaver skal:

- *Utarbeide en oversikt over fuglearter med økologiske (f.eks. hekkeområder) og/eller landskapsøkologiske funksjonsområder (f.eks. trekkruter) i plan- og influensområdet som kan bli vesentlig berørt av tiltaket. Det skal spesielt fokuseres på arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse, ansvarsarter, jaktbare arter, rovfugl, ugler og eventuelle arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket. Arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse omfatter rødlistede arter, prioriterte arter, fredede arter, spesielle økologiske former og andre spesielt hensynskrevende arter.*
- *Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke fuglearter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse, ansvarsarter, jaktbare arter, rovfugl, ugler og eventuelle arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket. Herunder skal områdets verdi som trekklokalitet, fare for kollisjoner og redusert/forringet økologisk funksjonsområde vurderes.*
- *Gjennomføre forundersøkelser av hubro og trekkende rovfugl tilsvarende undersøkelsene som følger av konsesjonsvilkårene for de andre vindkraftverkene i Bjerkreim. Hekkelokaliteter/territorier som overlapper med tiltaksområdet, skal kartlegges.*
- *Bruke resultat fra etterundersøkelsene om fugl fra Bjerkreim, Skinansfjellet, Gravdal, Måkaknuten, Stigafjellet, Egersund og Svåheia vindkraftverk.*
- *Vurdere potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse og ansvarsarter i plan- og influensområdet.*

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes. Om det skal foretas feltbefaring, må dette gjennomføres på hensiktsmessig tid av året med hensyn til for eksempel trekksesong, leik- og hekketider. Sensitive opplysninger skal merkes unntatt offentlighet og oversendes NVE som et eget dokument.

Flaggermus

Tiltakshaver skal:

- *Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke flaggermus, herunder områdets verdi som økologisk funksjonsområde.*
- *Vurdere potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse og ansvarsarter i plan- og influensområdet. Arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse omfatter rødlistede arter, prioriterte arter, fredede arter, spesielle økologiske former og andre spesielt hensynskrevende arter. I områder med potensiale for høy tetthet av flaggermus eller rødlistede flaggermusarter skal det utarbeides en oversikt over flaggermusarter i plan- og influensområdet som kan bli vesentlig berørt av tiltaket.*

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes.

Ved undersøkelse av eventuelle flaggermusarter eller -forekomster skal det benyttes detektor i felt.

Annet dyreliv

Tiltakshaver skal:

- *Beskrive eksisterende registreringer av arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse, ansvarsarter og deres økologiske funksjonsområder (f.eks. yngle- og beiteområder) og landskapsøkologiske funksjonsområder (f.eks. vandringsruter), om disse kan bli vesentlig berørt av tiltaket. Arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse omfatter rødlistede arter, prioriterte arter, fredede arter, spesielle økologiske former og andre spesielt hensynskrevende arter*
- *Vurdere potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse og ansvarsarter i plan- og influensområdet.*
- *Gjennomføre kartlegging i områder med potensial for hittil ukjent forekomster av arter med høy og svært høy forvaltningsinteresse og viktige jaktbare arter.*
- *Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke artene og de økologiske og landskapsøkologiske funksjonsområdene som følge av f.eks. arealbeslag, fragmentering, svekkelse/tap av landskapsøkologiske sammenhenger og forstyrrelser.*

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes.

Sensitive opplysninger skal merkes unntatt offentlighet og oversendes NVE som et eget dokument.

Geologisk mangfold

Tiltakshaver skal:

- *Kartlegge og beskrive rødlistede landformer (geotoper) og områder som er definert som geologisk arv og vurdere tiltakets virkninger for slike områder.*

Metode:

Landformer skal inntil videre kartlegges etter DN-håndbok 13, der resultater fra fjernmåling ikke er tilgjengelig. Utreder skal verdsette landformens geologiske kvaliteter under registreringskategorien geologisk mangfold, og landformens eventuelle biologiske kvaliteter under øvrige relevante registreringskategorier under naturmangfold. Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter håndbok M-1941 fra Miljødirektoratet. Utredningen skal benytte NGUs database over geologisk arv.

Sammenhengende naturområder
Tiltakshaver skal:

- *Beskrive endringer i sammenhengende naturområder.*
- *Beregne endringer i arealer definert som inngrepsfri natur.*

Metode:

Overlapp kart over tekniske inngrep med kartlaget inngrepsfri natur, beregn arealbeslag og vis i kart.

Mellomstrand vindkraftverk

I utredningsprogrammet til NVE er utredningskrav for naturmangfold omtalt slik:

Karplanter, moser, laver og sopper

Tiltakshaver skal kartlegge beslutningsrelevante arter og deres funksjonsområder.

Metode:

Beslutningsrelevante arter i artsgruppene karplanter, moser, laver og sopper skal registreres som del av naturtypekartleggingen etter Miljødirektoratets instruks. Det skal avgrenses økologiske funksjonsområder som viser den sannsynlige eller mulige utbredelsen til beslutningsrelevante arter, slik som klokkesøte, solblom, fagerperikum mm. Det er særlig viktig å kartlegge funksjonsområdene til arter med spesifikke habitatkrav eller med begrenset forekomst, men avgrensning av større funksjonsområder for alminnelige arter kan også gi beslutningsrelevant informasjon. Avgrensning av delområder og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens følger M-1941.

Myr

Tiltakshaver skal:

- *kartfeste og beskrive myr- og annen våtmark som blir berørt av tiltaket.*
- *dybdemåle alle myrområder over 250 m^2 som kan bli direkte berørt i tiltaksområdet.*

Metode:

Myrområder kan avgrenses basert på satellittfoto og suppleres med informasjon fra feltundersøkelser. Verdi, påvirkning og konsekvens vurderes for myrområder som landskapsøkologiske sammenhenger iht. M-1941.

Annet dyreliv

Tiltakshaver skal vurdere hvordan tiltaket kan påvirke artene og de økologiske og landskapsøkologiske funksjonsområdene som følge av f.eks. arealbeslag, fragmentering, svekkelse/tap av landskapsøkologiske sammenhenger og forstyrrelser.

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet.

1.4.2 Bjerkreim kommune

I planprogrammet er utredningskrav for naturmangfold omtalt slik:

- *I denne saken er det naturlig å melde inn hele planområdet som prosjektområde til kartlegging etter Miljødirektoratets instruks (M-2209). I tråd med instruksen skal alt areal innenfor et prosjektområde oppsøkes i felt og vurderes for kartlegging av naturtyper.*
- *Utredningen skal inkludere en vurdering av usikkerhet, samlet belastning og sumvirkninger for naturmangfold. Ny informasjon om arter og naturtyper skal publiseres i offentlige databaser, henholdsvis i Artskart og Naturbase.*
- *Tiltakshaver skal opprette en samrådsgruppe i arbeidet med utredningene. Formålet med denne er å hente inn lokal kunnskap tilknyttet tema som visualisering, friluftsliv landskap og naturverdier. Relevante deltakere kan være lokale interesseorganisasjoner, naboer og representanter fra Bjerkreim og Time kommune. Det stilles ikke krav om at alle utredninger og fagrapporter skal være på norsk, men at søknaden og oppsummering av utredninger og fagrapporter må være på norsk.*

Natur:

- *Kartlegging av naturtyper skal skje etter Miljøverndepartementets instruks (nærmere beskrevet i saksframlegget).*
- *Omfanget av inngrep i inngrepsfrie områder skal vises på kart.*
- *Tiltakets betydning for kystlynghei og skjøtsel av kystlynghei skal utredes.*
- *Det skal redegjøres for vurderingene som ligger til grunn for typekartlegging av myr. Myrområder som ikke utgjør naturtype skal også avgrenses som delområde(r). Tiltaket skal vurderes i forhold til pågående arbeid med ny forskrift om forbud mot nedbygging av myr.*
- *Det skal avgrenses økologiske og landskapsøkologiske funksjonsområder for alle beslutningsrelevante arter med forekomster i området. Beslutningsrelevante arter inkluderer alle arter av nasjonal forvaltningsinteresse, slik som truede, prioriterte, fredede og spesielt hensynskrevende arter, samt spesielle økologiske former, samt ansvarsarter.*
- *Delområdene i naturtypekartleggingen skal presenteres på en ryddig, oversiktlig og forståelig måte. Det betyr at områder med tilsvarende kvaliteter kan slås sammen og beskrives samlet som ett større delområde selv om de ikke er fysisk sammenhengende for å øke lesbarhet. Det skal fremgå tydelig av kart, tabeller og tekstlige beskrivelser hvordan tiltaket påvirker delområder for naturmangfold.*
- *Beiteområder skal kartlegges.*
- *Uttalelser fra regionale myndigheter, og foreløpig utredningsprogram fra NVE, skal være førende for kartlegging/utredning av fugl. Feltbefaringer må gjennomføres på en hensiktsmessig tid av året med hensyn til f.eks. trekksesong, leik- og hekketider. Sensitive opplysninger skal merkes "unntatt offentlighet" og oversendes i eget dokument.*

- *Kunnskapsgrunnlaget for amfibier, reptiler, insekter og edderkoppdyr og flaggermus må oppdateres. Slettsnok (NT) er observert i tilstøtende områder. Det er opp til kompetent kartlegger å vurdere hvilke arter som har behov for kartlegging.*
- *I KU skal det fremgå en samlet oversikt over tiltakets konsekvenser for natur (Samlet belastning).*

1.4.3 Time kommune

Planprogrammet setter ingen krav til utredning for undertemaene verneområder, annet dyreliv, landskapsøkologiske sammenhenger og geologisk mangfold. Dette ettersom konsekvensutredningen for Moifjellet vindkraftverk ble ansett som dekkende for Mellomstrand vindkraftverk ved fastsetting av planprogrammet.

I planprogrammet er utredningskrav for naturmangfold omtalt slik:

Naturtyper
Forslagsstiller skal:

- *Gjennomføre kartlegging av naturtyper i de deler av planområdet som ikke ble kartlagt i 2024.*
- *Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke naturtyper i planområdet. Virkningene for naturtyper av nasjonal eller vesentlig regional interesse skal spesielt vurderes, jf. innsigelsesrundskriv T-2/16.*
- *Vurderingen av avbøtende tiltak kan ev. henvise til Konsekvensutredningen for naturtyper på Moifjellet hvis tiltakene er tilsvarende.*

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter Miljødirektoratets instruks, natur i Norge (NiN). Omfanget av feltarbeid skal være tilstrekkelig til at ansvarlig myndighet (NVE) kan ta stilling til konsesjonsspørsmålet basert på et godt kunnskapsgrunnlag. Feltarbeidet skal gjennomføres i vekstsesongen.

Vegetasjon
Forslagsstiller skal:

- *Vurdere potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av nasjonal forvaltningsinteresse i planområdet.*
- *Kartlegge arealer med høyt potensiale for arter av nasjonal forvaltningsinteresse, dersom disse kan bli vesentlig berørt av tiltaket.*
- *Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke truede, freda og prioriterte arter av planter, moser, sopp og lav i planområdet, herunder tiltakets virkninger for økosystemene som er viktige økologiske funksjonsområder for disse artene*
- *Vurderingen av avbøtende tiltak kan ev. henvise til konsekvensutredningen for planter på Moifjellet hvis tiltakene er tilsvarende.*

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende KU-veileder M-1941 fra Miljødirektoratet. Gjeldende norsk rødliste for arter og prioriterte arter eller ansvarsarter i henhold til naturmangfoldloven § 23 skal benyttes. Feltarbeidet skal foregå i vekstsesongen.

Fugl

Forslagsstiller skal:

- *Utarbeide en oversikt over fuglearter i plan- og influensområdet som kan bli vesentlig berørt av tiltaket, med spesielt fokus på arter av nasjonal forvaltningsinteresse samt jaktbare arter og ev. andre arter som er særlig sårbare for kollisjoner med vindturbiner.*
- *Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke fuglearter, jf. opplisting i første strekpunkt. Herunder skal områdets verdi som trekklokalitet, fare for kollisjoner og redusert/forringet økologisk funksjonsområde vurderes.*
- *Vurdere potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av nasjonal forvaltningsinteresse i plan- og influensområdet.*
- *Vurderingen av avbøtende tiltak kan ev. henvise til konsekvensutredningen for Moifjellet hvis tiltakene er tilsvarende.*

Metode:

En kartlegging av fugl skal utføres. Kartleggingen skal gjennomføres av personer med relevant kompetanse og erfaring. Kartleggingsmetodikken til norsk hekkefuglovervåkning kan bl.a. benyttes som metodikk. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes. Det skal foretas feltbefaring på hensiktsmessig tid av året med hensyn til hekketider og ev. trekksesong. Sensitive opplysninger skal merkes unntatt offentlighet og oversendes NVE som et eget dokument.

Flaggermus

Forslagsstiller skal:

- *Vurdere potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av nasjonal forvaltningsinteresse i plan- og influensområdet. I områder med potensiale for høy tetthet av flaggermus eller rødlista flaggermusarter skal det utarbeides en oversikt over flaggermusarter i plan- og influensområdet som kan bli vesentlig berørt av tiltaket.*
- *Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke flaggermus, herunder områdets verdi som økologisk funksjonsområde.*

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende KU-veileder fra Miljødirektoratet. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes. Ved undersøkelse av eventuelle flaggermusarter- eller forekomster skal det benyttes detektor i felt. Det skal konkretiseres et undersøkelsesopplegg basert på følgende publikasjoner:

- *McKay AIR, van der Kooij J, Mathews F, Eldegard K. Flaggermus og vindkraft - Forslag til nasjonale retningslinjer for før- og etterundersøkelser av effekter av vindkraftverk på flaggermus i Norge. 2020*

- *Rodrigues Luísa, Bach Lothar, Dubourg-Savage MJ., Karapandža B, Kovač Dina, Kervyn Thierry, et al. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects, revision 2014 [Internet]. UNEP/EUROBATS; 2015*

Fremmede arter

Forslagsstiller skal:

- *Gjennomføre en kartlegging av fremmede arter på riggarealer, massetak og lagrings – og oppstillingsplasser i planområdet. Dersom det hentes masser fra områder utenfor planområdet, skal disse områdene kartlegges.*
- *Utarbeide en oversikt over fremmede arter i kategoriene SE og HI etter gjeldende fremmedartsliste.*

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende KU-veileder M-1941 fra Miljødirektoratet. Feltarbeid utføres i vekstsesongen.

Samlet belastning

Forslagsstiller skal:

- *Vurdere om tiltaket og andre eksisterende eller planlagte inngrep, samlet kan påvirke forvaltningsmålene for artene og naturtypene som er/blir kartlagt og som vil bli påvirket av tiltaket blant annet fugl.*
- *Vurdere om tilstanden og den lokale, regionale og/eller nasjonale bestandsutviklingen til disse artene/naturtypene kan bli vesentlig påvirket.*

Metode:

I vurderingen skal det legges vekt på tiltakets virkninger for eventuelle forekomster av viktige naturtyper jf. Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for naturtyper (NiN), utvalgte naturtyper i henhold til naturmangfoldloven § 52 og økosystemer som er viktige økologiske funksjonsområder for truede arter i gjeldende norsk rødliste for arter og prioriterte arter i henhold til naturmangfoldloven § 23. «Veileder Naturmangfoldloven kapittel II» skal legges til grunn i utredningene.

2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken og fagkompetansen som ligger til grunn.

2.1 Definisjoner og avgrensning

2.1.1 Definisjon av naturmangfold

Naturmangfold er definert som «*biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning*» jf. naturmangfoldloven § 3 bokstav i.

Temaet naturmangfold i en konsekvensutredning omfatter ulike aspekter av naturmangfold på land. Temaet naturmangfold er delt inn i fem kategorier jf. M-1941: verneområder, naturtyper, arter og økologiske funksjonsområder, landskapsøkologiske sammenhenger og geologisk mangfold.

2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema

I en konsekvensutredning skal konsekvenser telles kun én gang. Innholdet i fagtema naturmangfold ligger tett på andre fagtema som blir utredet i prosjektet, og beskrivelse av avgrensning mot disse framgår i dette kapittelet. Avgrensningen er basert på retningslinjer for grensesetting i M-1941, og hva som er ansett som hensiktsmessig å plassere under fagtema naturmangfold etter dialog med utredere for andre fagtema.

Mesteparten av det som inngår i naturmangfoldbegrepet utredes under fagtema naturmangfold, men noen elementer kan også omfattes av andre fagtema.

Landskap

I fagutredningen for landskap vurderes sammenhengene i landskapet, men det skal ikke settes verdi på arter, naturtyper eller geologiske forekomster (geotoper). Landskapsvernområder og den visuelle påvirkningen vurderes under temaet landskap. Resterende verneområder utredes i denne fagutredningen.

Vannmiljø

Naturmangfold i vann hører til temaet vannmiljø og naturmangfold i vann. Amfibier oppholder seg både i vann og på land. Det er valgt å utrede artsgruppen amfibier under naturmangfold på land.

Kulturmiljø

Naturtypene og artene i kulturlandskapet vil fanges opp igjennom naturmangfoldkartleggingen og vurderingene. Historisk viktig kulturlandskap vurderes under temaet kulturmiljø med kulturlandskap. Utvalgte kulturlandskap vurderes under temaet landskap.

Vilt

Vilt håndteres som arter under naturmangfold, og verdsettes i henhold til verditabellen. Vilt håndteres også som høstbar ressurs i fagutredning for naturressurser, og friluftslivsutøvelse i form av jakt og viltets betydning for naturopplevelse vurderes under fagtema friluftsliv.

Geologisk mangfold

Geologi kan ha både verdi for opplevelse, undervisning og vitenskapelig verdi. I fagutredning for naturmangfold er det disse verdiene som verdsettes i henhold til verditabellen. Geologiske forekomster har i tillegg til en ressursverdi. Denne verdien utredes i fagutredning for naturressurser.

2.2 Fagkompetanse

Kartlegging av naturmangfold i felt er utført etter anerkjent metodikk iht. M-1941 (se Vedlegg 1).

Kartlegginger og utredninger er utført av Multiconsult ved Linn Nefertari Leh, Ørjan W. Jenssen, Katinka S. Eines, Eveliina Kallioniemi, Magnar Bjerga, Anette Oppistov Aune, i tillegg til fageksperter for flaggermus ved NMBU og Ecofact (se vedlegg 5 og 6). Feltundersøkelser fugl er utført av Ecofact. Sølvi Wehn har i tillegg til feltbefaringer, modellert egnede habitat for klokkesøte. Fagutredningen er kvalitetssikret av Sølvi Wehn og Arne Heggland har kvalitetssikret temaet fugl.

Fagkompetanse, feltmetode mv. er angitt i Tabell 2-1.

Tabell 2-1. Fagkompetanse og feltmetodikk naturmangfold.

Navn	Fagkompetanse	Feltdager/rute	Feltmetode
Linn Nefertari Leh	Master biovitenskap, Nord universitet Nøkkelperson (naturtyper)	11 feltdager	NiN/Miljødirektoratets instruks
Katinka S. Eines	Master biovitenskap, Nord universitet	8 feltdager	NiN/Miljødirektoratets instruks
Sølvi Wehn	PhD. vegetasjons-økologi, NTNU.	2 feltdager	NiN/Miljødirektoratets instruks og modellering av klokkesøte
Eveliina Kallioniemi	PhD. økologi, University of East Anglia	3 feltdager	Egenutviklet metode
Magnar Bjerga	Cand. scient. i zoologi, Universitetet i Oslo (UiO)	3 feltdager	Egenutviklet metode
Ørjan W. Jenssen	Cand.agric./master naturforvaltning, NLH/NMBU	0 feltdager	Fugl er kartlagt av Ecofact, se referanselista.
Anette Oppistov Aune	Master biovitenskap, Nord universitet	4 feltdager	Forenklet kartlegging
Arne Heggland	Cand. Scient. (M.Sc.) biologi, Universitetet i Oslo (UiO)	0 feltdager	

NMBU	Se vedlegg 5	Feltdager og rute; se vedlegg 5	Se vedlegg 5
Ecofact	Se vedlegg 6	Feltdager og rute; se vedlegg 6	Se vedlegg 6

2.3 Metodikk

Utredningen for tema naturmangfold er utført etter metodikk beskrevet i håndbok M-1941, Miljødirektoratets tverrsektorielle veileder for konsekvensutredning på klima- og miljøtema, heretter omtalt som M-1941 (Miljødirektoratet, 2023).

Utredninger av ikke-prissatte tema er etter håndbok M-1941 basert på en standardisert og systematisk prosedyre for å gjøre vurderinger, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, forståelige og etterprøvbare. En forkortet versjon av de viktigste trinnene i metoden er gjengitt under. En mer utfyllende beskrivelse er gitt i M-1941.

Innledningsvis i fagrapporten er planforslaget/tiltaket, nullalternativet og alternativer som skal utredes presentert. Alternativene (inkludert nullalternativet) er gjennom utredningsprosessen sammenlignet og rangert med hensyn til hvilke virkninger de vil få på naturmangfoldet. Prosedyren for dette starter med etablering av et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag og definering av influensområdet og delområder.

2.3.1 Definere influensområde

Influensområdet defineres etter M-1941 som *«det området der midlertidige eller permanente virkninger forventes å kunne opptre, og definerer avgrensningen av konsekvensutredningen»*. Influensområdet inkluderer både plan-/tiltaksområdet og områder utenfor plan-/tiltaksområdet, og omfanget vil variere avhengig av den enkelte planen/tiltaket og fagtema. Avgrensning av influensområdet for fagtema naturmangfold defineres i kap. 3.5.

2.3.2 Kunnskapsgrunnlag

Kunnskap som er innhentet i forbindelse med utredningen er presentert i kap. 4 Kunnskapsgrunnlaget. Kilder til informasjon, metodikk for innhenting av informasjon og vurdering av kvalitet på informasjonen er beskrevet for hver enkelt registreringskategori.

2.3.3 Registreringskategorier

Kunnskap om naturmangfold som gir grunnlag for å vurdere verdi, påvirkning og konsekvens er systematisert etter fem **registreringskategorier** etter M-1941:

1) Verneområder
2) Naturtyper
    a. Kartlagt etter Miljødirektoratets instruks
    b. Kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19
3) Arter med økologiske funksjonsområder
4) Landskapsøkologiske sammenhenger
5) Geologisk mangfold
    a. Geotoper (landformer)

b. Geologisk arv/geosteder

2.3.4 Verdisetting av delområder

Influensområdet er delt inn i **delområder**, basert på eksisterende og innhentet kunnskap om naturmangfold i området. Størrelse og innhold for delområdene er tilpasset det detaljeringsnivået som anses hensiktsmessig i den enkelte sak. En hovedregel etter M-1941 er at delområdene skal være mest mulig enhetlige (ha tilnærmet lik funksjon, karakter og verdi). Det er anledning til å slå sammen lokaliteter med lignende naturtype og verdi som henger sammen geografisk til ett delområde. Trinn 1 i konsekvensutredningen innebærer inndeling i delområder, og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde (kap.5).

Verdi for hvert delområde er vurdert innen de fem registreringskategoriene med underkategorier etter verdikriteriene i M-1941 (tabell 2-2) med tilhørende verdiskala (tabell 2-3). Alle delområder er verdsatt og fremstilt i verdikart med tilsvarende fargekoder.

Tabell 2-2. Verditabell for naturmangfold iht. M-1941. Naturmangfold med stor eller svært stor verdi inngår i rundskriv T-2/16.

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Vern og områder med båndlegging					Verdensarv[1]. Områder vernet etter naturmangfoldloven Foreslåtte verneområder Utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52
Naturtyper kartlagt etter Miljødirektoratets instruks		Naturtyper med sentral økosystem-funksjon med svært lav lokalitetskvalitet. Nær truede natur-typer (NT) med svært lav lokalitets-kvalitet. Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med svært lav lokalitetskvalitet.	Kritisk truede (CR) svært lav lokalitetskvalitet. Sterkt truede (EN) svært lav lokalitetskvalitet. Sårbare naturtyper (VU) svært lav lokalitetskvalitet. Naturtyper med sentral økosystem-funksjon med lav lokalitetskvalitet. Nær truede naturtyper (NT) med lav og moderat lokalitetskvalitet. Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med lav og moderat lokalitetskvalitet.	Kritisk truede (CR) lav lokalitetskvalitet. Sterkt truede (EN) lav eller moderat lokalitetskvalitet. Sårbare naturtyper (VU) lav, moderat eller høy lokalitets-kvalitet. Naturtyper med sentral økosystem-funksjon moderat og høy lokalitets-kvalitet. Nær truede natur-typer (NT) med høy og svært høy lokalitetskvalitet. Spesielt dårlig kartlagte naturtyper høy og svært høy lokalitetskvalitet.	Kritisk truede (CR) moderat, høy eller svært høy lokalitetskvalitet. Sterkt truede (EN) høy eller svært høy lokalitetskvalitet. Sårbare naturtyper (VU) med svært høy lokalitetskvalitet. Naturtyper med sentral økosystem-funksjon og svært høy lokalitets-kvalitet.

[1] I en konsekvensutredning for naturmangfold er det kun naturmangfoldverdiene innenfor verdensarvområdet som skal utredes. Se på innskrivningsteksten til det aktuelle verdensarvområdet for mer informasjon om hvilke verdier det er lagt vekt på ved tildeling av verdensarvstatusen.

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Naturtyper etter HB13 og HB19		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19.	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-kvalitet. B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13. B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig).	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-kvalitet. Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-kvalitet. A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. nær truede naturtyper (NT). A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19, inkludert A-lokalitet av nær truede naturtyper (NT).	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-kvalitet. Sårbare naturtyper (VU) med A-kvalitet.
Arter med økologiske funksjonsområder		Alminnelige og vidt utbrede arter og deres funksjonsområder. **Anadrom fisk:** Vassdrag med sporadisk forekomst av anadrom fisk (ikke stedegen bestand). **Innlandsfisk:** Små bestander uten spesielle verdier. Naturlig lite egnede forhold i innsjø/elv for fisk.	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde. Fastsatte bygdenære områder som grenser til viktige funksjonsområder for villrein. **Anadrom fisk:** Laks/sjøørret: Vassdrag med små bestander. Sjørøye: Mindre bestand. Middels potensial for smoltproduksjon. **Innlandsfisk:** Vassdrag med fiskebestander av regional/lokal verdi.	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområde. Spesielt hensynskrevende arter og deres funksjonsområde. Fastsatte randområder til de nasjonale villreinområdene Viktige funksjonsområder for villrein i de 14 øvrige villreinområdene (ikke nasjonale) **Anadrom fisk:** Laks/sjøørret: vassdrag med middels store bestander. Sjørøye: Livskraftig bestand. Godt potensial for smoltproduksjon. **Innlandsfisk:** Langtvandrende bestand av harr, ørret og sik. Vassdrag (potensielt) høyproduktive for ørret, røye eller sik. Andre storørretbestander Vassdrag med stor andel storvokst ørret.	Fredede arter og deres funksjonsområde. Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde) Sterkt truede (EN) og kritisk truede (CR) arter og deres funksjonsområde Nasjonale villreinområder Lokaliteter med relikt laks **Anadrom fisk:** Nasjonale laksevassdrag. Andre spesielt verdifulle laksevassdrag (f.eks. storvokst laks). Sjøørret: stor bestand. Sjørøye: Rent elvelevende bestand. Stort potensial for smoltproduksjon. **Innlandsfisk:** Spesielt verdifulle storørret-bestander.

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Landskaps-økologiske sammenhenger		Naturområder og naturstrukturer som binder sammen funksjonsområder for vanlig forekommende arter.	Lokalt viktige vilt- og fugletrekk. Delvis intakte naturområder og naturstrukturer som er trekk-, vandrings- og forflytningskorridorer for: a) et høyt antall arter eller b) for definerte grupper av arter (eks: amfibier, pollinatorer). Naturområder og naturstrukturer som bidrar til å binde sammen nøkkelområder for økologiske prosesser i økosystemene.	Regionalt/nasjonalt viktige områder for vilt- og fugletrekk- Intakte sammenhenger mellom eller i tilknytning til større naturområder som har en viktig funksjon som forflytnings- og spredningskorridor for arter. Områder som bidrar til sammenbinding av verneområder eller dokumenterte funksjonsområder for arter med stor eller svært stor verdi. Lengre elvestrekninger med langtvandrende fiskebestander.	Særlig store og nasjonalt/internasjonalt viktige trekkruter.
Geotoper (landformer)	Landformer med diffus utforming/ sterkt redusert tilstand	Nær truede landformer med tydelig til middels tydelig utforming og god til noe redusert tilstand. Sårbare objekter med middels tydelig utforming og noe redusert tilstand.	Nær truede landformer med meget tydelig utforming og meget god tilstand. Sårbare landformer med tydelig utforming og god tilstand, truete landformer med middels tydelig utforming og noe redusert tilstand.	Sårbare landformer med meget tydelig utforming og meget god tilstand, truede objekter med tydelig utforming og god tilstand.	Truede og kritisk truede objekter og/eller forvaltningsprioriterte, meget tydelig utforming/ store systemer, meget god tilstand.
Geologisk arv/geosteder		Geosted som enten har forringet kvalitet eller lav representativitet, men kan likevel være av betydning for lokal geologisk forståelse. Lite tydelig og svakt forklarende geosted, men som likevel er relevant for kjennskap til lokal geologi.	Geosted som enten har forringet kvalitet eller lav representativitet, men kan likevel være av betydning for lokal geologisk forståelse. Lite tydelig og svakt forklarende geosted, men som likevel er relevant for kjennskap til lokal geologi.	Godt bevart, vitenskapelig kjent geosted som gir/har gitt bidrag til å øke forståelsen av geologiske prosesser og sammenhenger, representativt for Norges geologiske oppbygging. Tydelig og lesbart geosted som bidrar til å øke forståelsen av en geologisk prosess eller Norges geologiske oppbygging, og er relevant for læringsmål eller pensum.	Meget godt bevart, vitenskapelig velkjent geosted som gir/har gitt betydelige bidrag til geologi som vitenskap eller global geologisk forståelse, og er representativ for betydningsfulle og fundamentale prosesser og sammenhenger. Svært tydelig og lesbart geosted som bidrar til god forståelse av en global geologisk prosess eller sammenheng, og er svært relevant for læringsmål eller pensum.

Tabell 2-3. Verdiskala med forklaring på verdisettingen i verditabellen iht. M-1941.

Verdiskala	Forklaring
Svært stor verdi	Svært stor verdi er i hovedsak benyttet for naturmangfold som er vernet etter norsk lov, eller som har nasjonal eller internasjonal betydning. Naturmangfold med svært stor verdi inngår i innsigelsesrundskriv T-2/16.
Stor verdi	Stor verdi er benyttet for naturmangfold som har nasjonal eller vesentlig regional interesse. Naturmangfold med stor verdi inngår i innsigelsesrundskriv T-2/16.
Middels verdi	Middels verdi er benyttet for naturmangfold som har regional interesse. Dette er natur som er viktig for naturmangfoldet i et fylke eller en region.
Noe verdi	Noe verdi er benyttet for områder hvor det ikke er påvist spesielle naturverdier, men som har betydning for naturmangfoldet. Dette er «hverdagsnatur» med en representativ flora/fauna for regionen, de «ordinære» skogsområdene uten viktige naturtyper og med funksjon for arter uten spesiell forvaltningsinteresse. Urbane naturområder, som plener, hekker, parker uten spesielle naturverdier inngår også i denne kategorien.
Uten betydning for KU	Ubetydelig verdi er benyttet for områder som har svært liten eller ingen betydning for naturmangfoldet. Det kan gjelde nedbygde områder, fulldyrka mark, tett plantasjeskog og areal med dominans av fremmede arter.

2.3.5 Vurdering av påvirkning for delområder

Påvirkning for hvert delområde er vurdert innen de fem registreringskategoriene, og er gradert etter en femdelt skala fra *forbedret* til *sterkt forringet* (tabell 2-4).

Påvirkning etter M-1941 omfatter:

- Påvirkning på arter og naturtyper
- Arealbeslag
- Fragmentering av leveområder og sammenhenger
- Forurensing (inkl. støy og lys)
- Kanteffekter
- Økt aktivitet
- Påvirkning av geologisk mangfold
- Fremmede organismer
- Klimaendringer

Tabell 2-4. Påvirkningstabell for naturmangfold iht. M-1941. Tabellen viser kriterier for å vurdere påvirkning på de fem registreringskategoriene. For hver påvirkningsgrad er det tilstrekkelig at ett kulepunkt oppfylles..

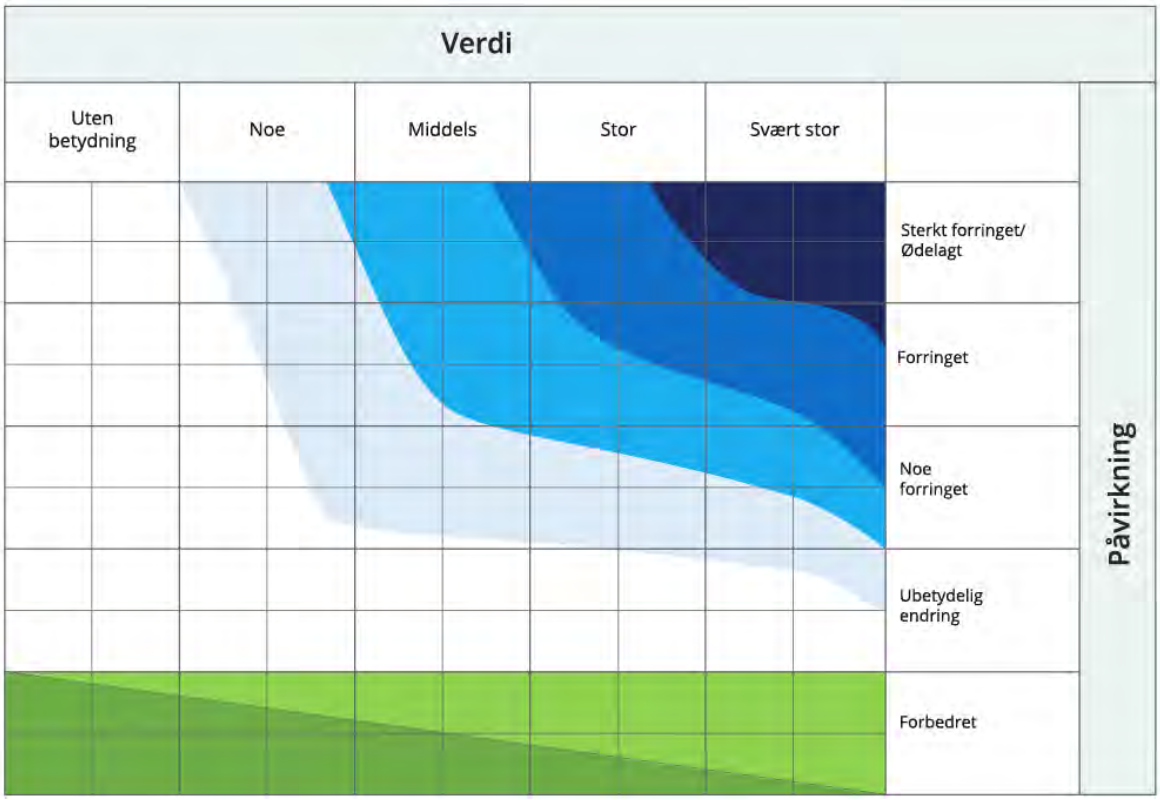
Registrerings-kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Vern og områder med båndlegging	Bedrer tilstanden ved at området blir restaurert mot en opprinnelig naturtilstand.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Noe påvirkning (som aktivitet, forurens-ning og kanteffekt-er). Ikke direkte arealinngrep.	Mindre påvirkning (som aktivitet, forurensning og kanteffekter) som berører en liten del. Ikke er i strid med verneformålet.	Direkte inngrep i verneområdet. I strid med verneformålet.
Naturtyper	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Direkte arealinngrep på mindre enn 20 % av en mindre viktig del av lokaliteten.	Direkte arealinngrep i 20–50 % av en mindre viktig del av lokaliteten.	Direkte arealinngrep i den viktigste delen av lokaliteten.

Registrerings-kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
			Liten forringelse av restareal. Svekker naturtypens utbredelse/ tilstand lokalt/regionalt, ev. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfold-lovens forvaltningsmål for naturtyper.	Noe forringelse (som aktivitet, forurensning og kanteffekter) av restareal. Svekker naturtypens utbredelse/ tilstand regionalt/ nasjonalt, ev. kan svekke muligheten til å nå forvaltningsmål for naturtypen.	Direkte arealinngrep i mer enn 50 % av lokaliteten. Direkte arealinngrep i 20–50 % av en mindre viktig del av lokaliteten, men restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner. Svekker naturtypens utbredelse/tilstand nasjonalt/inter-nasjonalt, ev. svek-ker med sikkerhet muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtypen.
Arter med økologiske funksjonsområder	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/vandrings-muligheter mellom leveområder/ biotoper (også vassdrag). Viktige biologiske funksjoner styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Splitter sammen-henger/reduserer funksjoner, men vesentlige funksjon-er opprettholdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes. Svekker artens bes-tand lokalt/region-alt, ev. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfold-lovens forvaltnings-mål for arter.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker trekk/ vandrings-mulighet, eventuelt blokkerer trekk/vandrings-mulighet der alternativer finnes. Svekker artens bestand regionalt/ nasjonalt, ev. kan svekke muligheten for å nå natur-mangfoldlovens forvaltningsmål for arter.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/ vandring hvor det ikke er alternativer. Svekker artens bestand nasjonalt/ internasjonalt, ev. svekke muligheten for å nå natur-mangfoldlovens forvaltningsmål for arter.
Landskaps-økologiske sammenhenger	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/vandrings-muligheter mellom leveområder/ biotoper (også vassdrag). Viktige biologiske funksjoner styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Splitter opp sammenhenger/ reduserer funksjon-er, men vesentlige funksjoner opprett-holdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandrings-mulighet og flere alternative trekk finnes.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker trekk/ vandrings-mulighet, eventuelt blokkerer trekk/vandrings-mulighet der alternativer finnes.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/ vandring hvor det ikke er alternativer.
Geotoper (land-former)	Kan avdekke nye geosteder. Viktige geologiske funksjoner kan styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Berører en mindre viktig del som samtidig utgjør mindre enn 20 % av lokaliteten. Liten forringelse av restareal.	Berører 20–50 % av lokaliteten, men lite forringelse av restareal. Ikke forringelse av viktigste del av lokalitet.	Berører hele eller størstedelen (over 50 %). Berører mindre enn 50 % av areal, men den viktigste (mest verdifulle) delen ødelegges. Restareal mister sine

Registrerings-kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
					geologiske kvaliteter og/eller funksjoner)
Geologisk arv/geosteder	Tiltaket bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres og tydeliggjør landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører ingen vesentlig påvirkning i landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører noe skjemmende påvirkning i landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører merkbar endring i landskapets geologiske karakter, og/eller medfører inngrep som påvirker landskapets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører en stor endring i landskapets geologiske karakter, og/eller medfører store inngrep som reduserer landskapets geologiske funksjon og innrykksstyrke.

2.3.6 Vurdering av konsekvensgrad for delområder

Konsekvensgrad for delområdene framkommer ved å sammenstille verdivurderingen med vurderingen av tiltakets påvirkning i en konsekvensvifte (figur 2-1). Konsekvensen for hvert delområde er gradert fra *stor/svært stor positiv konsekvens* (3/4+) til *svært stor negativ konsekvens* (4-) (tabell 2-5). Konsekvensgrad for delområdene tas med videre i vurdering av konsekvens av alternativer.



Figur 2-1. Konsekvensvifte iht. M-1941.

Tabell 2-5. Skala og veiledning for konsekvenssetting i delområder iht. M-1941.

Skala	Forklaring
Svært stor negativ konsekvens (4-)	Den mest alvorlige konsekvensgraden som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
Stor negativ konsekvens (3-)	Stor konsekvens for delområdet ihht. konsekvensviften.
Middels negativ konsekvens (2-)	Middels negativ konsekvens for delområdet ihht- konsekvensviften.
Noe negativ konsekvens (1-)	Noe negativ konsekvens for delområdet ihht. konsekvensviften.
Ubetydelig konsekvens 0	Ingen eller ubetydelig konsekvens for delområdet ihht. konsekvensviften.
Noe/middels positiv konsekvens (1/2+)	Noe/middels positiv konsekvensgrad for delområdet ihht. konsekvensviften.
Stor/svært stor positiv konsekvens (3/4+)	Stor/Svært stor positiv konsekvens for delområdet ihht. konsekvensviften. Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

2.3.7 Vurdering av konsekvens for alternativer

Vurdering av **konsekvens av alternativer** og **rangering av alternativer** utgjør trinn 2 av konsekvensutredningen (kap. 6). Samlet konsekvens av hvert alternativ er bestemt gjennom en sammenstilling av konsekvensgrad for delområdene, og en vurdering av **samlet belastning**. Samlet belastning er vurdert som summen av konsekvensen fra alle delområder inkludert virkninger fra andre påvirkningsfaktorer innenfor influensområdet. Ved vurdering av samlet belastning iht. M-1941 inngår:

- Det konkrete tiltaket/inngrepet
- Andre tilsvarende tiltak/inngrep
- Andre typer tiltak/inngrep
- Andre påvirkningsfaktorer

Konsekvensen av hvert alternativ er gradert fra *stor positiv konsekvens* til *kritisk negativ konsekvens* etter kriteriene i M-1941 (tabell 2-6). Konsekvensgrad *stor, svært stor* eller *kritisk negativ* betyr at planen/tiltaket kan være i konflikt med nasjonale og vesentlige regionale interesser for klima- og miljø, og kan være grunnlag for innsigelse (Miljødirektoratet, 2023; Regjeringen.no, 2021).

Etter en samlet vurdering av alternativene, er alternativene rangert fra best (1) til verst med hensyn til hva som gir minst negative konsekvenser, ev. størst positive konsekvenser på naturmangfoldet. Det er anledning til å rangere flere alternativer likt, dersom de er gitt lik konsekvens. Samlet vurdering og rangering av alternativer er begrunnet.

Tabell 2-6. Kriterier for å vurdere samlet vurdering for naturmangfold.

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
Kritisk negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt eller internasjonalt viktig naturmangfold. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der den samlede belastningen er svært stor.

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
	• Flere delområder med svært stor negativ konsekvens (4-). • Svært stor samlet belastning.
Svært stor negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig naturmangfold. Brukes kun for områder med naturmangfold med stor eller svært stor verdi, eller der det er stor samlet belastning. • Overvekt av delområder med stor negativ konsekvens (3-). • Ett eller flere delområder med svært stor negativ konsekvens (4-). • Stor samlet belastning.
Stor negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører en stor konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med middels negativ konsekvens (2-). • Flere delområder med stor negativ konsekvens (3-). • Ett delområde kan ha svært stor negativ konsekvens (4-). • Bidrar til økt samlet belastning.
Middels negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører middels konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med noe konsekvens (1-). • Flere delområder har middels negativ konsekvens (2-). • Et par delområder kan ha stor negativ konsekvens (3-). • Ingen delområder med svært stor negativ konsekvens (4-).
Noe negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører noe negativ konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. Lite konflikt med naturmangfold innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med noe negativ (1-) eller ubetydelig (0) konsekvens. • Et par delområder kan ha middels negativ konsekvens (2-). • Ingen delområder med svært stor (4-) eller stor (3-) negativ konsekvens.
Ubetydelig konsekvens	Planen/tiltaket medfører noe negativ konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. Lite konflikt med naturmangfold innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med ubetydelig konsekvensgrad (0). • Ett delområde kan ha noe negativ konsekvens (1.). • Ingen delområder med svært stor (4-), stor (3-) eller middels (2-) negativ konsekvens.
Positiv konsekvens	Benyttes der delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi får noe eller middels verdiøkning som følge av tiltaket. Planen/tiltaket er en forbedring for naturmangfoldet. • Overvekt av delområder med noe (1+) eller middels (2+) positiv konsekvens. • Ingen områder med svært stor (4-), stor (3-) eller middels (2-) konsekvens. • Delområder med noe negativ konsekvens (1-) oppveies klart av områdene med noe (1+) eller middels (2+) positiv konsekvens.
Stor positiv konsekvens	Benyttes der delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Planen/tiltaket er en stor forbedring for naturmangfoldet. • Overvekt av delområder med stor (3+) eller svært stor (4+) positiv konsekvens. • Ingen delområder med svært stor (4-), stor (3-) eller middels (2-) konsekvens. • Delområder med noe negativ konsekvens (1-) oppveies klart av områdene med stor (3+) eller svært stor (4+) positiv konsekvens.

2.4 Besvarelse av utredningskrav

Utredningskravene er besvart ved denne rapporten. Som beskrevet over, er temaene verneområder, naturtyper, arter og økologiske funksjonsområder, landskapsøkologiske sammenhenger og geologisk mangfold, som alle inngår i temaet naturmangfold, utredet etter håndbok M-1941. Det er utført kartlegging av naturtyper etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks M-2209, av fugl, flaggermus, karplanter (inkludert fremmedarter), moser, sopp, lav, insekter og amfibier i vekst- og hekkesesong i 2024 og 2025. I forbindelse med arbeidet er også myr kartfestet. Alle myrene på Moifjellet og Mellomstrand som blir direkte berørt av tiltaket (utredningsløsningen) er også dybdemålt med metallstang. Det er gjennomført systematiske undersøkelser av hekkende og trekkende fugl over to eller flere sesonger, i sum et omfattende underlag som er nærmere beskrevet i en egen, utdypende

fagutredning for fugl som er oppsummert her. De andre temaene baserer seg på eksisterende kunnskapsgrunnlag. Det er ikke gjennomført målrettede feltundersøkelser for reptiler og edderkoppdyr. For disse er det gjennomført en potensialvurdering og en oppsummering av kjent påvirkning av lignende tiltak på artsgruppene. Arbeidene er utført av personer med fagkompetanse på temaet. Det er beskrevet påvirkning på sammenhengende naturområder. Tiltaket er vurdert opp mot naturmangfoldloven §§ 4-5 og 8-12.

3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer

3.1 Føringer og planer for området

3.1.1 Kommuneplan

Gjeldende plan i Bjerkreim kommune er i hovedsak kommuneplanens arealdel 2014–2016, vedtatt 23.9.2015, mens gjeldende plan i Time kommune i hovedsak er kommuneplanens arealdel 2018–2030, vedtatt 15.6.2021. Det meste av arealet i begge kommuner er utlagt til landbruks-, natur- og friluftsformål samt reindrift (LNFR-område, men ikke reindrift i området). Arealformål bruk og vern av sjø og vassdrag samt råstoffutvinning inngår også. Deler inngår i hensynssoner for drikkevann (Hagavatnet med nedbørfelt i sørvestre del av planområdet), vassdrag, skredfare, kulturminner og høyspenningsanlegg.

3.1.2 Gjeldende reguleringsplaner

Nordvestre del av planområdet i Time kommune er i berøring med reguleringsplanene «Masseuttak ved Oslandsvatnet» vedtatt 14.12.2004 og «Detaljregulering for fv. 504 Buevegen, Osland–Skrettingland vedtatt 3.10.2023. For førstnevnte er masseuttaket utført og avsluttet.

På nordsida av fjellet i Bjerkreim kommune omfatter planområdet hele gjeldende reguleringsplan «Moi brudd og massetak» vedtatt 27.11.2006 og oppdatert 18.1.2024. Her ligger et steinbrudd drevet av Risa AS hvor det produseres pukk og grus. Vest og sør i det regulerte området er det et avsluttet uttak av sand og grus som dels er i bruk til jordbruk og dels av bedriften Archer AS som produserer sprengstoffprodukter til offshore oljeindustri.

Se nærmere omtale i fagutredning mineralressurser vedrørende steinbrudd og mineralressurser.

3.2 Nullalternativ (alternativ 0)

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert, iht. tidsplanen er dette i 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført fram til sammenligningsåret.

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren, Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift. Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet. En 300 kV og en 132 kV kraftledning går parallelt vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner, i vest Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner. Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Mellomstrand og Låg-Jæren i vest og sør, og man må ca. 15 km mot øst og nord før fjellene blir enda høyere. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindpark søndre klynge. Planområdet i Time kommune går fra lyngkledde hauger omkring 400 moh. i sørøst til

jordbruksarealer ned mot Mælandsvatnet (241 moh.) og fv. 504 i nordvest. Fra fylkesveien går det en landbruksvei oppover i planområdet. Det er etablert vei og kraftledning opp til Bjerkreimsenderen, en 123 meter høy, regional hovedsender med tilhørende bygg og oppstillingsplass. I øvrige høyereliggende deler av planområdet er det lite inngrep. Avstander til veier og kraftledninger mv. gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1–3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

Utover reguleringsplaner beskrevet i 3.1.2 er det ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll, og det er gitt byggetillatelse til en skulptur (MUTE) på Karten. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

Det er såpass kort tid fram til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Det forventes fram til sammenligningsåret 2030 at fv. 504 oppgraderes iht. vedtatt detaljregulering, at steinbruddet i «Moi brudd og massetak» blir noe utviklet iht. sin detaljregulering og at skulpturen MUTE er satt opp på Karten, men ellers ikke særlige endringer innenfor eller inntil planområdet. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand, med tillegg av disse tiltakene.

3.3 Alternativer som utredes

Det er to alternativer for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk:

1. Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune og planområdet for Mellomstrand i Time kommune, med adkomstvei fra Mellomstrand i Time kommune.
2. Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune, med adkomstvei vest for Moi i Bjerkreim kommune.

Alternativene som utredes framkommer av kartene i figur 3-1 og figur 3-2.

Konsekvensene av alternativ 1 synliggjør sumvirkningene av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Differansen mellom de to alternativene gir tilleggsvirkningene Mellomstrand vindkraftverk tilfører det allerede omsøkte Moifjellet vindkraftverk.

Det er utarbeidet en utredningsløsning for utbygging etter alternativ 1 og alternativ 2 som er grunnlaget for konsekvensutredningen, og som beskriver en realistisk, teknisk gjennomførbar utbygging basert på tilgjengelig teknologi i dag. Utredningsløsningen inkluderer turbinposisjoner, sjablongmessige (ikke tilpassete) kranoppstillingsplasser, planlagte veilinjer, samt mulige/foreløpige plasseringer av transformatorstasjon, driftsbygg, massetak og rigg-/lageområder.

Det presiseres at nettilknytningen med sine tre alternative framføringer ikke inngår i tiltaket som konsekvensutredes, da denne er omsøkt i en separat nettkonsesjonssøknad.

3.3.1 Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

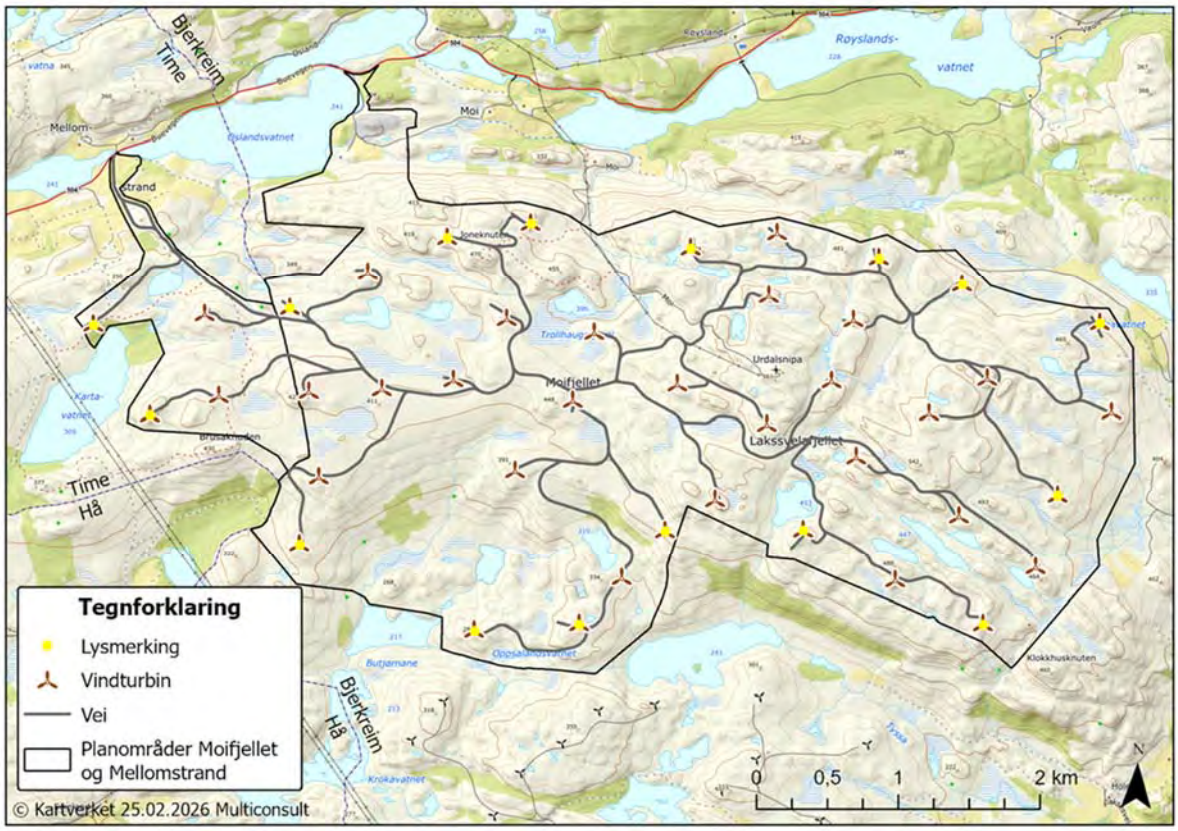
Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk omfatter et todelt planområde på totalt 17,5 km^2, bestående av planområdet for områderegulering av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune på 16,0 km^2, og planområdet for områderegulering av Mellomstrand vindkraftverk i Time kommune på 1,4 km^2. Planområdene ligger i Rogaland fylke.

Lokasjonen er valgt på bakgrunn av særdeles gode vindforhold, ledig kapasitet i strømnettet, korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt moderat terrengkompleksitet. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Utredningsløsningen som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- Adkomstvei i Time kommune, fra fv. 504 øst for Mælandsvatnet og til internveinett vest for Legetjørn, med midlertidig rigg- og lagerområde langs denne. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Det vurderes to ulike, alternative traséer for adkomstveien:
    - i: Fortsette rett fram i ny trasé fra sving ved landbruksbygg, for så å dreie tilbake inn på eksisterende vei før plantefelt med sitkagran. Total lengde 2,1 km.
    - ii: Følge eksisterende vei så langt denne går. Total lengde 2,1 km.
- Internveier med ca. 33 km i Bjerkreim kommune og 3 km i Time kommune (inkl. tilknytning til internvei i Bjerkreim)
- 42 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde, med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner fram til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon på Moifjellet.
- To alternative plasseringer for driftsbygg:
    - Langs adkomstvei i Mellomstrand / Time kommune
    - Sentralt oppe på Moifjellet, øst på Botnabringane
- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser

Totalt berørt areal (inkludert adkomstvei) før istandsetting er 1055–1140 dekar. Etter istandsetting er det anslått til 310–360 dekar permanent areal. Av dette omfatter Mellomstrand vindkraftverk 122–130 dekar før istandsetting og 32–38 dekar etter istandsetting.



Figur 3-1. Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Forventet perimeter hinderlysmerking er vist.

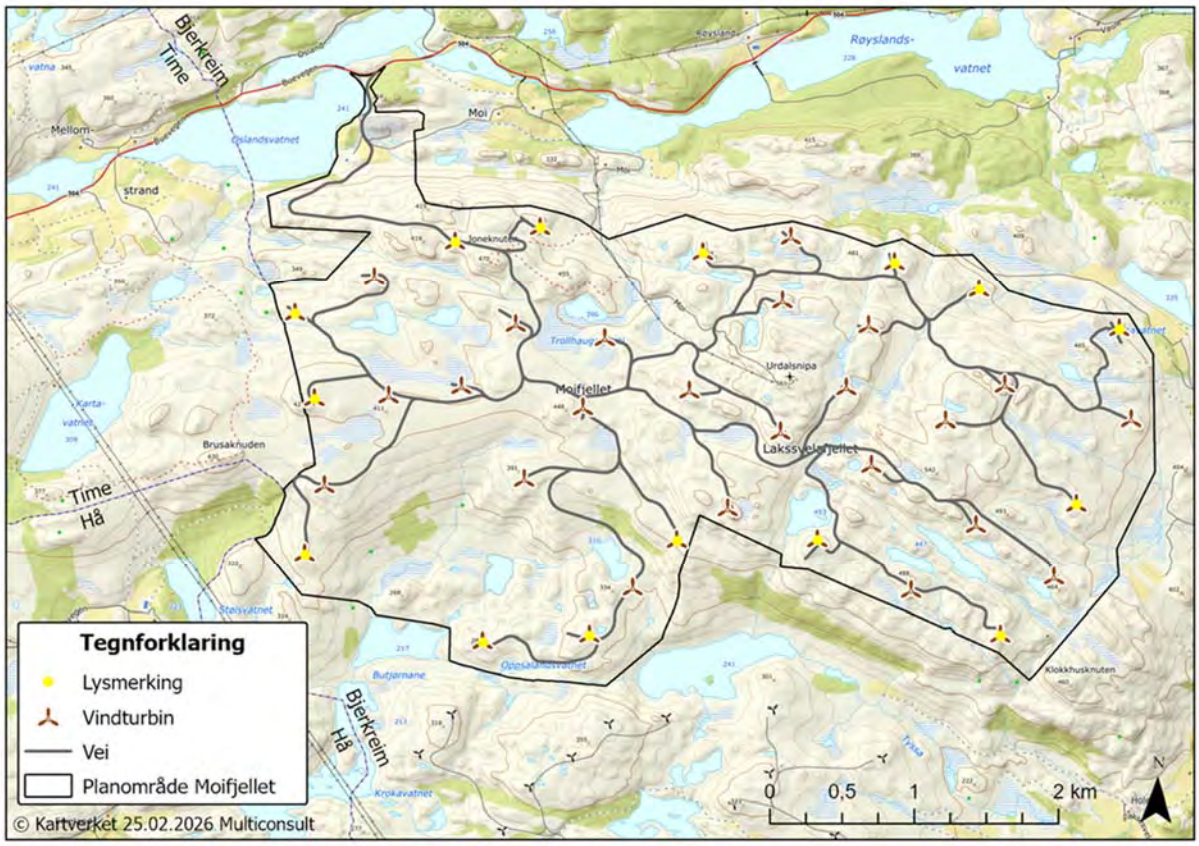
3.3.2 Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk

Moifjellet vindkraftverk omfatter et planområde for områderegulering på totalt 16,0 km^2 i Bjerkreim kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av særdeles gode vindforhold, ledig kapasitet i strømnettet korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt moderat terrengkompleksitet. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Utredningsløsningen som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- Adkomstvei i Bjerkreim kommune, fra fv. 504 øst for Oslandsvatnet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til «Moi brudd og massetak», like øst for Oslandsvatnet, hvor det også er aktuelt å plassere midlertidig rigg- og lagerområde. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fram til internveinettet.
- Internveier ca. 33 km
- 38 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde, med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner fram til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon på Moifjellet.
- Sentralt driftsbygg på Moifjellet, øst på Botnabringane
- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser

Totalt berørt areal (inkludert adkomstvei) før istandsetting er ca. 1050 dekar. Etter istandsetting er det anslått til ca. 370 dekar permanent areal (ca. 2,2 % av planområdet).



Figur 3-2. Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk. Forventet perimeter hinderlysmerking er vist.

3.3.3 Anleggsgjennomføring

Anleggsperioden er beregnet til to år. Det første året vil benyttes til etablering av veier, kranoppstillingsplasser og fundamenter, det andre året til turbinmontasje, idriftsettelse, testing og istandsetting. Etablering av transformatorstasjon og luftledning vil skje parallelt med annet anleggsarbeid, og er beskrevet i separat konsesjonssøknad for nettanlegg.

Midlertidig riggområde og midlertidig lagerområde for turbinkomponenter vil fortrinnsvis bli plassert ved adkomstveien, grå arealer vil bli benyttet så langt det er mulig. Midlertidig brakkerigg for personell vil avklares nærmere som del av anskaffelsesprosessen og i dialog med aktuelle leverandører.

3.4 Avbøtende tiltak i prosjektet

Forskrift om konsekvensutredninger setter krav til hvordan man skal forebygge skadevirkninger av et tiltak. Iht. forskriftens § 23 skal konsekvensutredningen «beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompenseres for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen». Det er en forutsetning at de skadebegrensende/avbøtende tiltakene som presenteres er relevante og realistiske jf. § 19. Tiltakshierarkiet (figur 3-3) skal ligge til grunn ved vurdering av skadebegrensende tiltak.

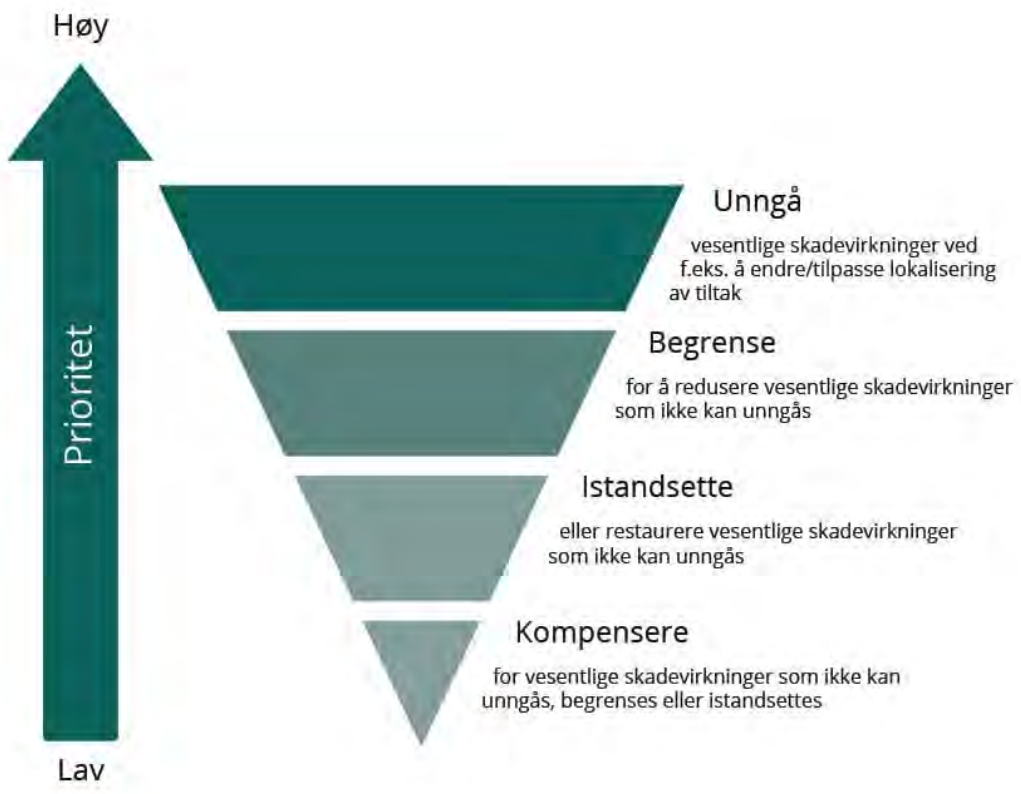
I dette prosjektet er det lagt opp til følgende skadebegrensende tiltak:

Tabell 3-1. Skadebegrensende tiltak som ligger til grunn for konsekvensutredningen.

Tema	Tiltak
Flom og overvann	Det skal etableres stikkrenner og kulverter for å bevare naturlige vannveier så langt det er mulig.

Kulturminner og kulturmiljø	Veier plasseres slik at færrest mulig steinstrenger (nyere tids kulturminner) berøres. Der dette ikke kan unngås, søkes veier lagt slik at steinstrenger krysses mest mulig å tvers for å unngå fjerning av lengre strekninger med steinstrenger.
Økonomisk kompensasjon	Iht. nasjonale føringer skal 0,2 øre/kWh gå til lokale formål som ivaretar natur og friluftslivsinteresser. Det er videre inngått avtaler med alle berørte grunneiere.
Intensjon om frivillige ordninger	Statkraft har som intensjon å etablere et lokalt fond. Fondsmidlene kan tildeles etter søknad til for eksempel større og mindre tiltak som går til bærekraftige og allmennyttige lokale formål, slik at midlene kommer flest mulige til gode. Det er Statkraft sin intensjon at fondsmidlene skal danne grunnlag for å skape verdier lokalt, og at det skal gjøre f.eks. lag, foreninger, og eventuelt andre, i stand til å gjennomføre ideer og tiltak til beste for allmennheten. Størrelse på fondet vil være avhengig av endelig utbygging.
Landbruk, naturmangfold	Skjøtsel av kystlynghei i form av sviing og beite samt fjerning av fremmede arter av bartrær, for bedre beite og kvalitetsheving av en utvalgt naturtype.
Rødlista planter	Ved ev. inngrep i kjente forekomster av klokkesøte og solblom vil vekstmasser (med frø) først flyttes til annet, egnet voksested.
Landskap	Vei i utredningsløsningen er etablert ut fra en tverrfaglig vurdering og med en helhetlig tenkning i forhold til samla inngrep, for å finne gode traséer med hensyn til funksjon og design på naturens premisser. Tilgjengelig og innhentet informasjon med hensyn til de ulike miljøtemaene har ligget til grunn for utforming, sammen med en forståelse for landskapets kapasitet og begrensninger veid opp mot teknisk kravspesifikasjon. Eksempelvis er veiene som en hovedregel lagt utenom myr og vannforekomster. En vurdering av differensiert bruk av transport, med ulike tekniske krav, er vurdert for internveisystemet for å begrense miljøpåvirkning i de vanskeligst tilgjengelige områdene. Detaljutforming av veiene vil i videre planarbeid tilpasses turbinleverandørens transportkrav og vil kunne justeres og optimaliseres for ytterligere å begrense ulemper i forhold til ytre miljø. Videre er massetak primært lagt som utvidelse av veitraseen på utfordrende strekk der dette vil bidra til en bedre veilinje, både funksjonelt og med hensyn til langsiktig landskapstilpasning.
Myr	Skjerming av myr ved at vei som hovedregel er lagt utenom myr, og der det ikke kan unngås er veilinja lagt i randsonen. Videre skal unødvendig inngrep i myr i form av kjøreskader, grøfting, gjødsling og endring i hydrologiske forhold unngås/minimeres. Myrer skal restaureres etter endt aktivitet ved ev. kjøreskader.
Friluftsliv	Grusveien opp til Urdalsnipa skal holdes utenfor iskastsoner fra vindturbiner for å hensynta bruk av turveien til tur- og trimformål. Det vil i anleggsfasen være viktig med informasjon ut til nærmiljøet, lokale friluftsorganisasjoner m.m. om planlagte anleggsaktiviteter i de tilfeller hvor disse vil pågå i friluftsområder eller påvirke adkomstmulighetene til disse.

Dette er tiltak som inngår som premisser for denne konsekvensutredningen.



Figur 3-3. Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (Miljødirektoratet, 2023).

3.5 Influensområdet

M-1941 definerer influensområdet som det området der midlertidige eller permanente virkninger (av tiltaket) forventes å kunne opptre. Influensområdet kan variere for de ulike kategoriene under naturmangfold.

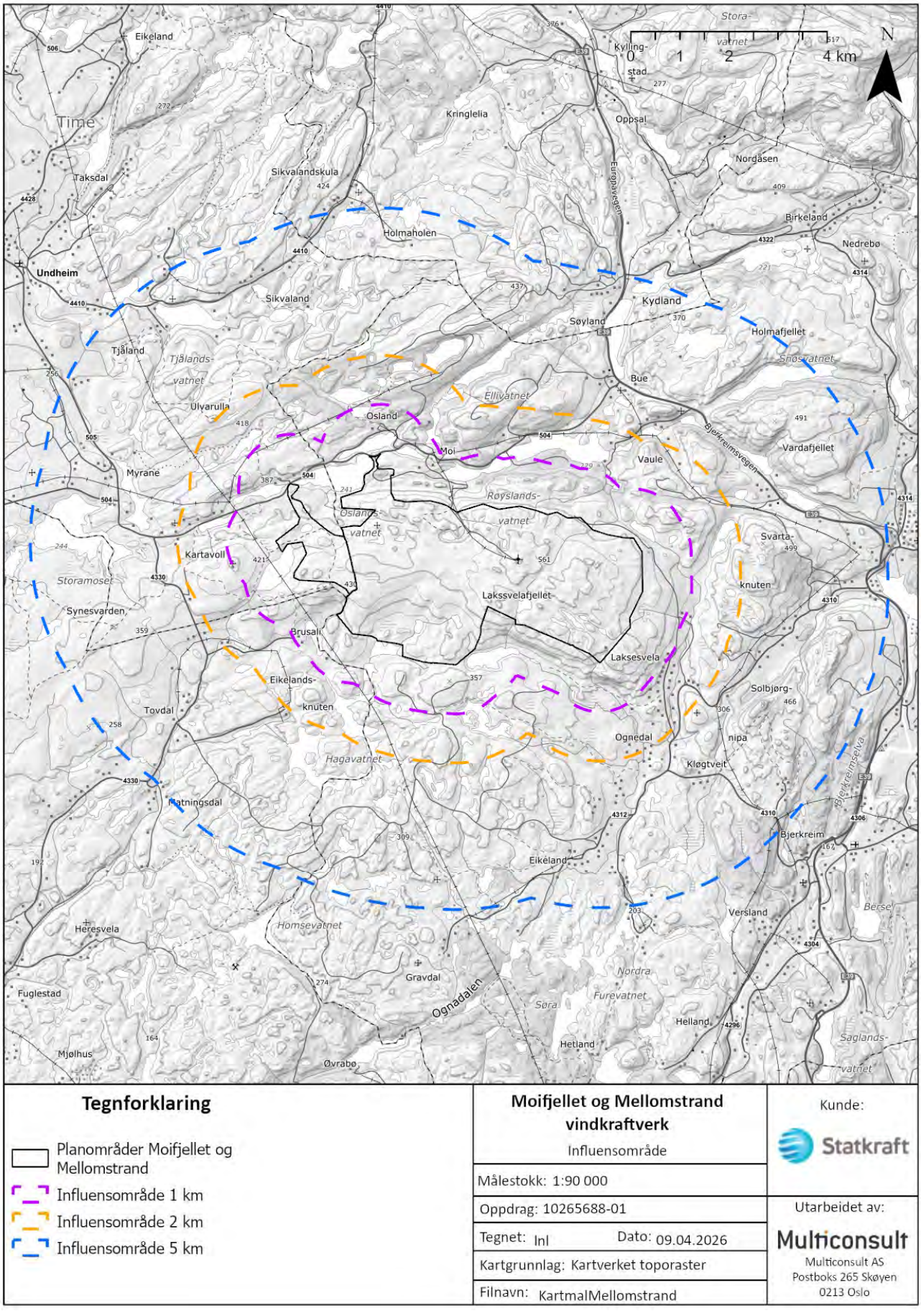
For naturtyper, arter av karplanter, moser, sopp og lav settes influensområdet til planområdene, det arealet som kan få direkte fysiske inngrep, se figur 3-4.

For arter av dyr (amfibier, reptiler, edderkoppdyr, fugl) og verneområder settes influensområdet til planområdene og 1 km utover, med bakgrunn i generelle forstyrrelsesavstander for fugl. For insekter settes influensområde til planområdene og 2 km utover for å vise potensialet for arter med forvaltningsinteresse i et større omland med lignende natur.

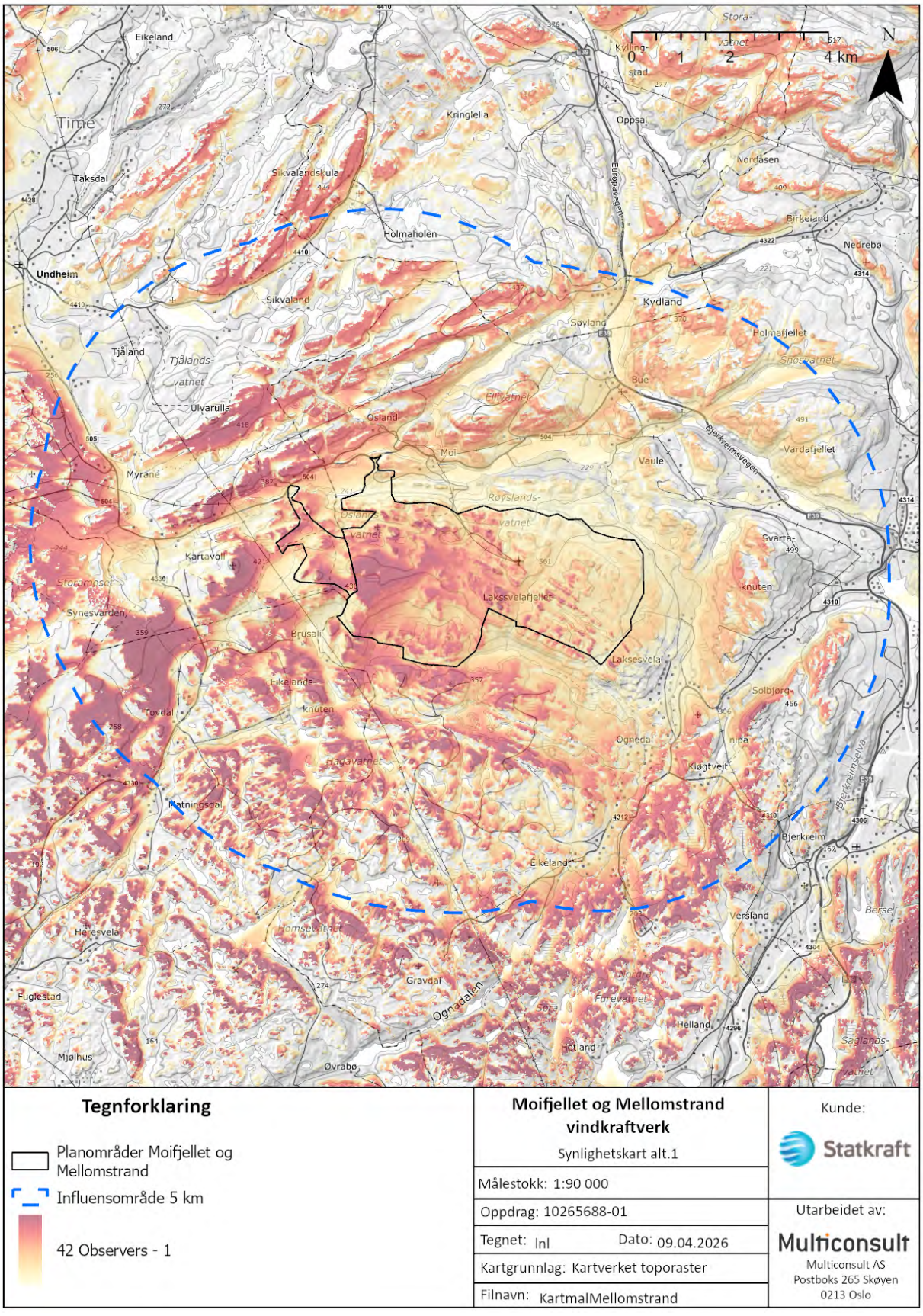
For flaggermus er alle områder som blir berørt av inngrepet definert som del av influensområdet. Ved foreliggende tiltak er influensområdet vanskelig å definere for flaggermus. Artsgruppen er mobil og kan bevege seg over svært store geografiske områder. Utbredelsen, trekkruter og bestandsstatus for flaggermus er usikker i regionen. Og metoden for akustisk overvåkning benyttet i utredelsen belyser kun artsinventar og aktivitetsnivå i nærheten av detektorene, innenfor planområdet.

For resterende dyreliv, landskapsøkologiske sammenhenger og geologisk mangfold settes influensområdet til planområdene og 5 km utover, med bakgrunn i vilttrekk og den visuelle påvirkningen (til og med synlighetsnivå 3 i landskapsutredningen) av vindkraftverket.

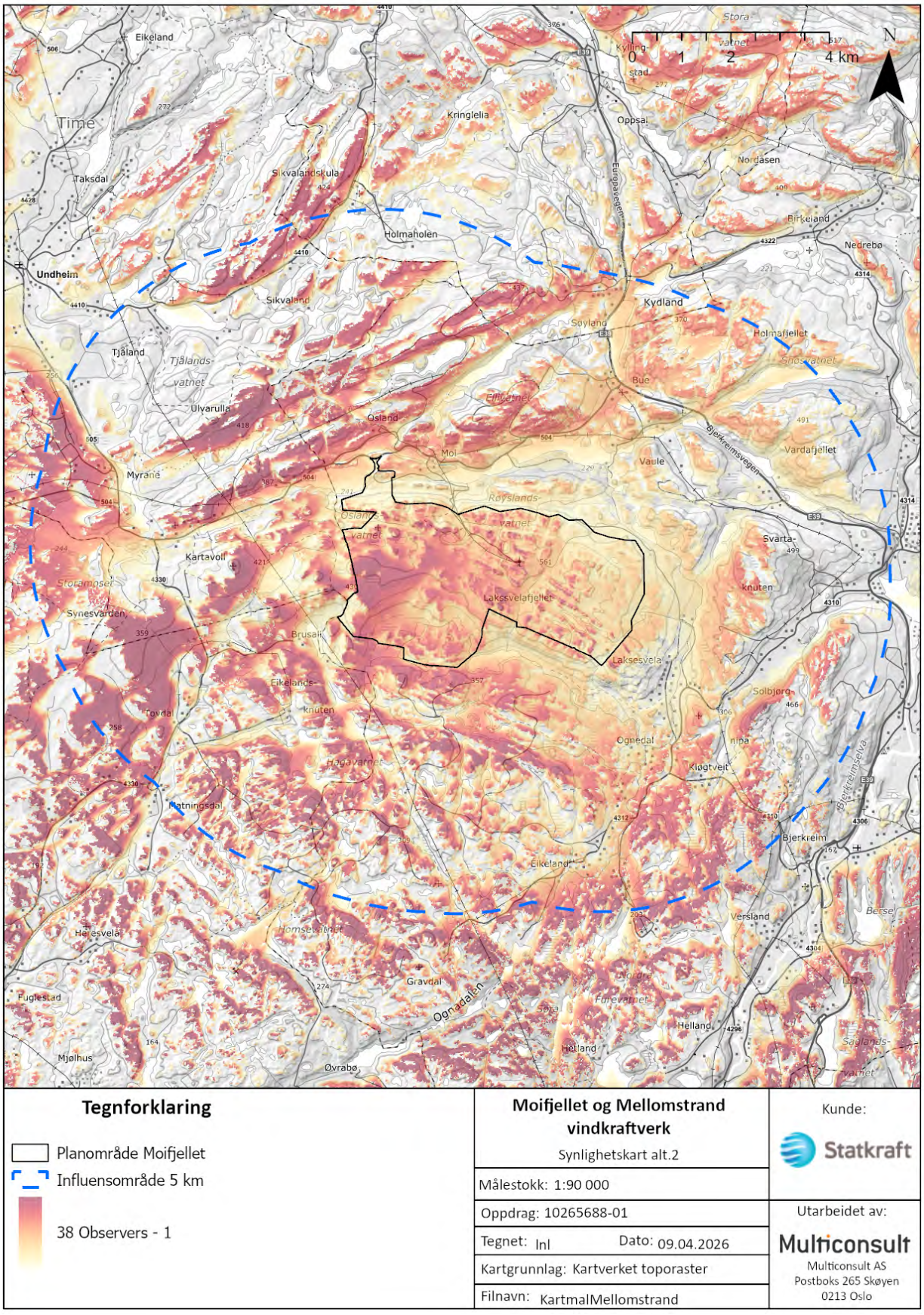
De ulike influensområdene og synlighetskart ved alternativ 1 og 2 framgår på kart i figur 3-4, figur 3-5 og figur 3-6.



Figur 3-4. Kart over planområdene/tiltaksområdet og influensområdet.



Figur 3-5. Kart over planområdene og influensområdet ut til 5 km og synlighet av vindkraftverket ved alternativ 1. Jo rødere området er jo flere turbiner ser området. Synlighetskartet er beregnet for eksempelutlegget med turbintipp 200 m over bakken, på raster som viser digital overflatemodell (høyde på overflate som inkluderer bla. bygninger og vegetasjon; DOM10) med 1,8 m tillegg for øyehøyde, ut til 30 km (som ikke er vist her).



Figur 3-6. Kart over planområdene og influensområdet ut til 5 km og synlighet av vindkraftverket ved alternativ 2. Jo rødere området er jo flere turbiner ser området. Synlighetskartet er beregnet for eksempelutlegget med turbintipp 200 m over bakken, på raster som viser digital overflatemodell (høyde på overflate som inkluderer bla. bygninger og vegetasjon; DOM10) med 1,8 m tillegg for øyehøyde, ut til 30 km (som ikke er vist her).

4 Kunnskapsgrunnlaget

Dette kapitlet gir en oversikt over eksisterende og ny kunnskap om naturmangfold innen planområdene og influensområdet. De verdiene som er påvist for hvert enkelt tema, legges til grunn for de neste kapitlene med inndeling av influensområdene i delområder og verdisetting av disse delområdene.

Kunnskapsgrunnlaget rundt omsøkte alternativer for nettilknytning mot Bjerkreim transformatorstasjon i sør er tatt med i kap. 4 som grunnlag for vurdering av samlet belastning. Nettilknytningen utredes ikke særskilt i denne konsekvensutredningen.

4.1 Verneområder

Kategorien verneområder omfatter områder vernet etter naturmangfoldloven, verdensarvområder og områder med utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52.

Avgrensningen og informasjon om verneområdet er hentet fra datasettet naturvernområder til Miljødirektoratet.

Det er ingen verdensarvområder eller nasjonalparker innenfor influensområdet. Innenfor influensområdet ligger det heller ingen andre områder verna etter naturmangfoldloven. Verneområder omtales dermed ikke videre i denne utredningen.

Utvalgte naturtyper vurderes ikke å kunne påvirkes visuelt av et vindkraftverk, og influensområdet her vurderes derfor likt som med naturtyper ellers; til planområdene. Hele Moifjellet/Lakssvelafjellet er kartlagt som den utvalgte naturtypen kystlynghei. I henhold til forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven §3 nr. 6 bokstav b er all kartlagt kystlynghei med en lokalitetskvalitet «svært høy», «høy», «moderat» eller «lav» klassifisert som en utvalgt naturtype. Store deler av planområdene får av den grunn automatisk svært stor verdi som følge av at det er dekket av en utvalgt naturtype med en av de nevnte lokalitetskvalitetene (se kap. 4.2). Noen få steder er kartlagt som kystlynghei med svært redusert lokalitetskvalitet. Slike områder er ikke kategorisert som en utvalgt naturtype iht. forskriften og vurderes for verdi iht. M-1941 som en vanlig naturtype. Den utvalgte naturtypen hul eik ble kartlagt sør i planområdet, vest for Moibakken (se kap. 4.2). Lokaliteten har fått «lav» lokalitetskvalitet og får derfor svært stor verdi iht. M-1941.

Lakssvelafjellet er et område som i fylkesdelplan for vindkraft i Rogaland (2007) er markert som et område som bør vurderes bedre sikret/vernet. Området er ikke foreslått vernet iht. Miljødirektoratets datasett over foreslåtte naturvernområder, men Miljødirektoratet opplyser at datasettet kan ha mangler.

4.2 Naturtyper

En naturtype er iht. naturmangfoldloven «*en ensartet type natur som omfatter alle levende organismer og de miljøfaktorene som virker der, eller spesielle typer naturforekomster som dammer, åkerholmer eller lignende, samt spesielle typer geologiske forekomster*».

Etter M-1941 begrenses kategorien naturtyper til de naturtyper som er beskrevet i Miljødirektoratets kartleggingsinstruks, M-2209, ev. DN-håndbok 13 (eldre metode).

4.2.1 Eksisterende kunnskapsgrunnlag

I henhold til beskrivelser av kystlynghei gitt av Velle m.fl. (2023), er alle arealer som er lynghei-liknende innenfor arealet helt inn til Lakssvelafjellet, kystlynghei, hvis ikke annen informasjon taler imot. Moifjellet og Mellomstrand ligger på grensa for det estimerte utbredelsesområdet for

kystlynghei (Velle m.fl., 2023). Gjennom samtaler med lokale i området i forbindelse med landbruksutredningen, har det kommet fram at området sist ble brent for rundt 20–30 år siden.

Hele Moifjellet med unntak av deler av adkomstveiene og Mellomstrand, inngår i en naturtypelokalitet kartlagt etter DN-håndbok 13. Størstedelen av Moifjellet og deler av Mellomstrand ble kartlagt som kystlynghei med utforming fuktig lynghei i 2006 (Naturbase ID BN00044651). Området fikk verdi A (svært viktig) som følge av at området er en del av et stort, velutvikla og intakt kystlyngheiområde med lite inngrep i form av gjødsling, dyrking og oppslag av tre og granplanting, og med tre rødlistearter av høy kategori (klokkesøte, bustsmyle og solblom (i 2006 med status sterkt truet (EN)). Naturtypelokaliteten har en størrelse på ca. 76 km^2 og dekker et stort areal fra Moifjellet og helt ned til Brusand ved kysten. Lokaliteten er vurdert som en av de fire stjerneområdene i Rogaland av Kaland & Kvamme (2014). Deler av denne store lokaliteten er spesielt verdifullt på grunn av fuktheiene med store populasjoner av klokkesøte (Kaland & Kvamme, 2014).

På Moifjellet ble det også kartlagt to kystmyrlokaliteter (Trollshaugmyra og Nordaskåda- og Søraskådamyra) med utforming velutviklet terrengdekkende myr (Naturbase ID BN00000688 og BN00000706). Myrene ble kartlagt i 2001 med verdi B (viktig).

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som utdatert og for lite detaljert, da både kartleggingsmetodikken og rødlista for naturtyper har endra seg siden da. Som følge av dette og krav i planprogrammene/utredningsprogrammene til Time kommune/Bjerkreim kommune/NVE, er planområdet kartlagt på nytt etter gjeldende metodikk beskrevet Miljødirektoratets kartleggingsinstruks, M-2209.

Den delen av kraftledningstraséen som overlapper med konsesjonsområdet til Bjerkreim vindkraftverk ble ikke kartlagt på nytt siden hele Bjerkreim vindkraftverk ble kartlagt for naturtyper etter M-2209 i 2022, og kunnskapsgrunnlaget anses som godt i dette området.

4.2.2 Naturgrunnlaget

Et områdes plassering i bioklimatisk seksjon og -soner, i tillegg til informasjonen hentet fra berggrunns- og markslagskart for området, kan si noe om hva slags naturtyper og vegetasjon som kan forventes. Planområdene ligger i boreonemoral og sørboreal sone. I tillegg ligger de i klart oseanisk seksjon (O2). Det vil si at regionen er utsatt for et oseanisk (kystnært) klima med relativt kjølige somre og milde vintre med en del nedbør. Den sørboreale sonen er preget av jordbrukslandskap (Moen, 1998).

Berggrunnen er dekt av migmatitt, fulgt av striper med granitt, ei stripe med granittisk gneis, og til slutt anortositt i sørvest rund Butjørnane og i kraftledningstraséene inn til Bjerkreim transformatorstasjon. Nesten hele Moifjellet og Mellomstrand med unntak av deler av adkomstveiene i nord er kategorisert som svært kalkfattig. I nord er deler av adkomstveiene kategorisert som kalkrikt. Dermed forventes det å bare finne kalkfattig kystlynghei og myr oppe på Moifjellet.

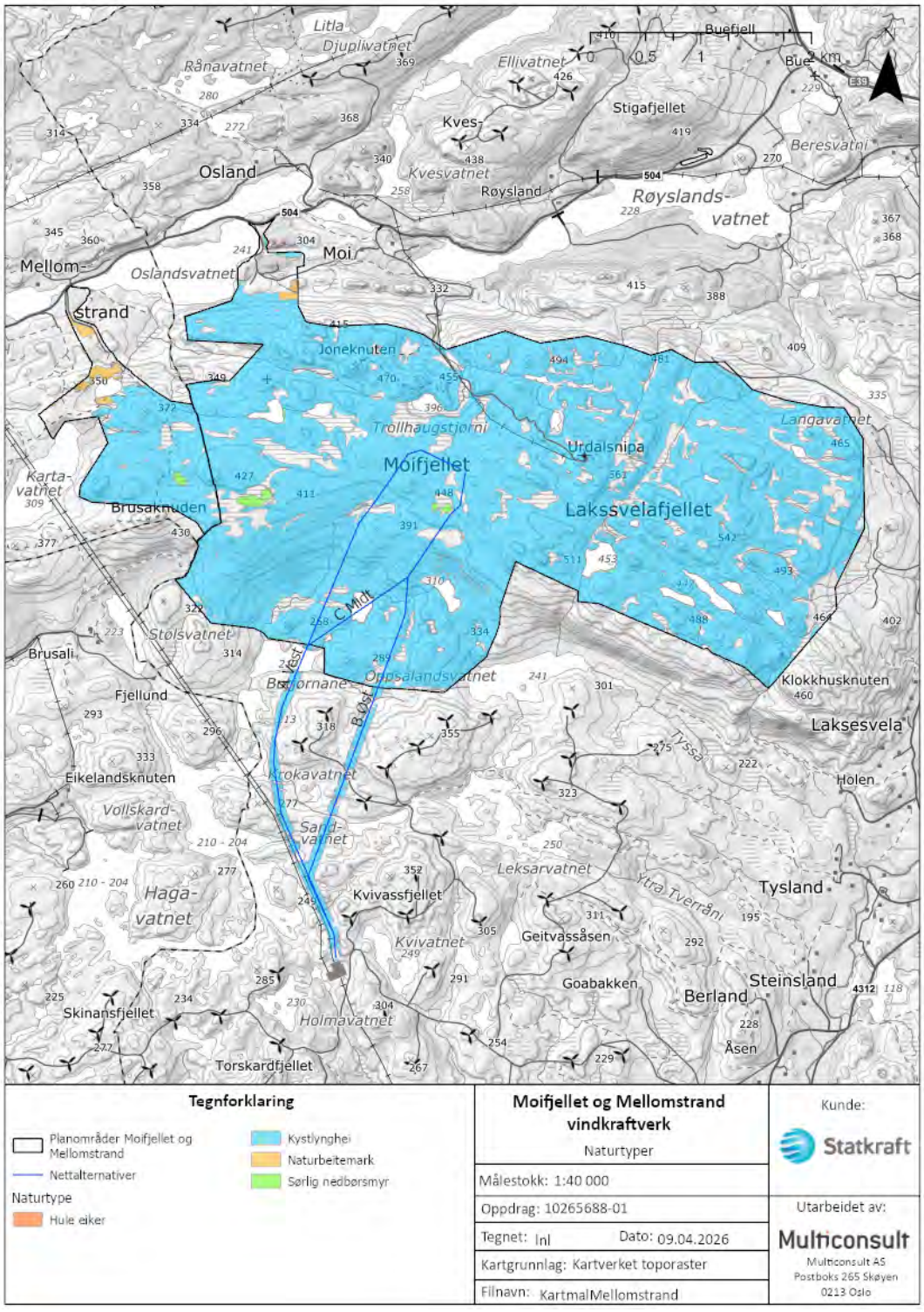
4.2.3 Metodikk

Kartleggingen

Planområdene ble kartlagt for naturtyper iht. Miljødirektoratets kartleggingsinstruks (M-2209) i periodene 25.–28. september 2023, 24.–28. juni 2024, 17.–18. juli 2024 og 23.–25. september 2025. Det er et lite areal ved kraftledningstraséen som ikke er kartlagt, fordi traséen ble justert i etterkant av kartleggingene. Arealet består av kystlynghei og den er av samme karakter som lokalitetene rundt, samme lokalitetskvalitet ble derfor satt på dette arealet som i tilgrensende, kartlagt areal.

4.2.4 Registrerte naturtyper i planområdet

I planområdene for Moifjellet og Mellomstrand ble naturtypene kystlynghei, naturbeitemark, hul eik og nedbørsmyr registrert, se figur 4-1. Det ble hovedsakelig registrert kystlynghei med svært høy lokalitetskvalitet.



Figur 4-1. Oversikt over naturtyper kartlagt av Multiconsult i 2023, 2024 og 2025 i planområdene. Det inkluderer også et lite areal med kystlynghei kartlagt av Ecofact i 2022 ved Sandvatnet i sør.

Kystlynghei

Kystlynghei er omtalt som av de mest utrydningstrua naturtypene i Norge i Kaland og Kvamme (2013). Den er i dag en trua (sterkt truet (EN)) naturtype som iht. naturmangfoldloven er en av åtte utvalgte naturtyper som har eller skal få utarbeidet en egen handlingsplan (som beskrevet i kap. 4.1). I europeisk sammenheng er ca. 90 % av de opprinnelige kystlyngheilokalitetene tapt, og Norge har en stor andel av de gjenværende kystlyngheiene.

Kystlynghei er åpne heier der det ikke vokser trær, og vegetasjonen er utvikla gjennom tradisjonell skjøtsel med lyngbrenning og beiting over flere hundre år. En nøkkelart i kystlyngheia er røsslyng, men vegetasjonen i naturtypen kan også ha innslag av andre lyngarter som blokkebær, krekling og klokkelyng. I tillegg kan den ha innslag av graminider (gressarter) som gulaks, engkvein og slåttestarr. Naturtypen bidrar med flere økosystemtjenester som karbonlagring, redusert villbrannfare og kulturarv. Kystlynghei finnes langs kysten helt opp til Lofoten.

Grunnen til at naturtypen har fått status som sterkt truet på den norske rødlista for naturtyper 2018, er hovedsakelig mangel på skjøtsel, men også tilplanting og spredning av skog, oppdyrking og gjødsling, og nedbygging (Hovstad m.fl., 2018). Det er vurdert at i de neste femti årene vil minst 80 % av arealet med kystlynghei være i redusert tilstand og i ferd med å gro igjen i retning skog (Hovstad m.fl., 2018). Naturgoder naturtypen gir og arter som er avhengig av naturtypen kystlynghei som habitat, vil gå tapt.

I Bjerkreimområdet er kystlyngheiene dominert av grasarten blåtopp som følge av lufttransportert nitrogentilførsel, dvs. nitrogenforurensning. Dette fører til økt dominans av grasarter, i dette tilfellet blåtopp, som følge av at nitrogengjødsling favoriserer gras. Over tid vil heia endre seg fra ei typisk lynghei til ei grashei (Artsdatabanken, u.å.) om ikke tiltak iverksettes.

Store deler av Moifjellet og Mellomstrand ble i 2023, 2024 og 2025 kartlagt som ei stor kystlynghei (se NINFP2410158120 og NINFP2510205271 i vedlegg 2), med innslag av flere åpne fattige jordvannsmyrer (som ikke er en naturtype som skal kartlegges iht. M-2209). Lokaliteten har samlet sett fått svært høy lokalitetskvalitet, med god tilstand og stort naturmangfold. Kystlyngheia ble samlet sett vurdert som intakt, se eks. i figur 4-2, selv om start på suksesjon mot skog er tydelig flere steder. I lisider er kystlyngheia flere steder gått over i brakkleggingsfase med dominans av einer og mindre busker, se eks. i figur 4-3.



Figur 4-2. Kystlynghei i god tilstand, ved Trollhaugtjørni.



Figur 4-3. Kystlynghei i brakklegging/tidlig gjenvekst, nord for Ognedalstølen.

Beitetrykket i kystlyngheia er samlet sett vurdert som lavt, selv om det er variasjon innenfor lokaliteten. På Trollshaugen, se figur 4-4, mot Kartavatnet og vest for Svarteknut er beitetrykket eksempelvis høyere enn i resten av området.



Figur 4-4. Kystlynghei på Trollshaugen, med et nokså høyt beitetrykk hvor nesten bare arter som tåler og er avhengig av høyt beitepress gjenstår.

Det er få spor av tunge kjøretøy i området. Videre er det noen få menneskeskapte objekter i lokaliteten, som eks. veien og kraftledningen som går opp til Urdalsnipa, eller turskiltene opp til Brusaknuden. I den store kystlyngheilokaliteten er det også en svak effekt av fremmede arter. Artene sitkagran og buskfuru ble registrert, begge av svært høy risiko, i området. Disse to artene har med stor sannsynlighet spredt seg til planområdet fra treplantasjer i Bjerkreim vindkraftverk i sør, eller fra treplantasjer ved Brusali og Kartavatnet i vest. I tillegg ble det registrert lerk i området, men uten kongler. Lerkeslekta består bare av fremmede arter, med unntak av europalerk. Lerkene observert er med stor sannsynlighet en fremmed art, men det kan ikke sies med sikkerhet. Selv med innslag av fremmede treslag tilsier kartleggingen at området samlet sett har en god tilstand.

Naturmangfoldskåren for kystlyngheia som dekker hele Moifjellet og deler av Mellomstrand er satt til stort. Det er som følge av at området har en stor størrelse (14,4 km^2) og at rødlisteartene solblom (sterkt truet (EN)) og klokkesøte (sårbar (VU)) er registrert i lokaliteten. I tillegg er rødlisteartene myrflangre (sterkt truet (EN)), skogjamne (nær truet (NT)) og skotsk øyentrøst (NT) registrert i lokaliteten tidligere. Rødlisteartene blir nærmere omtalt i kap. 4.3.2. Som beskrevet over er det lenge siden kystlyngheia ble brent, noe som betyr at verken pionér- eller byggefase forekommer i lokaliteten. Kystlyngheia er i moden- og degeneringsfasen. Videre er kystlyngheia overveiende kalkfattig kystlynghei, men mindre områder kan klassifiseres som intermediær kystlynghei.

Det ble også registrert naturtypelokaliteter av kystlynghei med svært redusert tilstand som følge av gjengroing i sør ved Moibakken (se NINFP2410158741 og NINFP2410174306 i vedlegg 2). De grenser til den store kystlyngheia, men på grunn av sein gjenvekstfase er de kartlagt som separate lokaliteter med svært redusert tilstand. I sør, se figur 4-5, gror kystlyngheia igjen med eik, bjørk og einer og har et lavt beitetrykk.



Figur 4-5. Kystlynghei i sein gjenvekst med flere eiketrær (flere med 95 cm i omkrets) og bjørk.

I kraftledningstraséen er det kartlagt kystlynghei med lik tilstand som på Moifjellet, med noen unntak der den er i brakklegging med innslag av fremmede treslag fra treplantasjer i omegnen.

Naturbeitemark

Naturbeitemark er en trua (sårbar (VU)) naturtype med sentral økosystemfunksjon (iht. norsk rødliste for naturtyper og M-2209). Naturtypen inngår i M-2209 som en underordnet naturtype av semi-naturlig eng som er i sterk tilbakegang.

Semi-naturlig eng omfatter engpregete, åpne eller tresatte økosystemer som er formet gjennom langvarig ekstensiv hevd (beite/slått) og brukt til jordbruksproduksjon gjennom lang tid. Naturbeitemark er semi-naturlig eng med langvarig, ekstensiv hevd gjennom beiting. Naturtypen har ingen synlige, fysiske spor etter pløying eller tilsåing med fôr- og matvekster, og ingen eller kun svake spor etter gjødsling og/eller sprøyting. Av naturtyper i Europa og i Norge er semi-naturlig eng er en av de mest artsrike habitat (Miljødirektoratet, u.å.; Biodiversity Information System for Europe, u.å.) og skjøtsel er en avgjørende faktor for å opprettholde artssammensetningen karakteristisk for naturtypen (Hovstad m.fl., 2018a). Naturtypen bidrar med flere økosystemtjenester som karbonlagring, fôrproduksjon og kulturarv.

I dag gjenstår kun små fragmenter fra de tidligere semi-naturlig engene. Disse er spredt utover i kulturlandskapet og omgitt av barrierer i form av skog, dyrka mark og fjell. Den største trusselen for naturtypen er mangel på skjøtsel, eller for svak skjøtsel, men semi-naturlige enger har også gått tapt på grunn av gjødsling, pløying og oppdyrking eller annen kultivering (Hovstad m.fl., 2018a).

Ved adkomstveiene og ved Mellomstrand ble det registrert flere lokaliteter med naturbeitemark, se eks. figur 4-6. De er alle kalkfattige enger med varierende hevdpreg, gjenvekstsuksesjon fase og gjødslingspreg. Ved adkomstveien i alternativ 1 er det registrert intakte enger som er i ekstensiv eller nokså ekstensiv bruk og uten preg av fremmedarter, men det er flere som har preg av lett gjødsling som trekker ned tilstandskåren deres (se NINFP2510211844, NINFP2510211843, NINFP2410173904, NINFP2410173905 i vedlegg 2). Av habitatspesifikke arter ble hvitmaure, finnskjegg og tiriltunge registrert. Lokalitetene i planområdet til Mellomstrand ble kartlagt i slutten av september og inneholder dermed noe usikkerhet knyttet til antall habitatspesifikke arter, se også kap. 6.5). Artsmangfoldet ellers i lokalitetene består av blant annet gulaks, småsyre, tepperot, smyle og ulike kveinarter. Av beitemarksopper med kantarellvokssopp og brunfnokket vokssopp registrert i naturbeitemarken sør for vannet i planområdet til Mellomstrand (se NINFP2510211839 i vedlegg 2).

Ved adkomstveien i alternativ 2 er det registrert en naturbeitemark med svært lav kvalitet ettersom lokaliteten er i sein gjenvekst med et tett tresjikt, samt noe bjørk. Flyfoto viser at området var åpent i 1953 (se NINFP2410163945 i vedlegg 2). Sørøst for massetaket er det også registrert to naturbeitemarker med moderat lokalitetskvalitet. Den ene har dårlig tilstand som følge av at den er i tidlig gjenvekst mens den andre har dårlig tilstand som følge av intensivt beitetrykk og preg av gjødsling (se NINFP2410164004 og NINFP2410164006 i vedlegg 2).



Figur 4-6. Naturbeitemark nord for Kartavatnet.

Sørlig nedbørsmyr

Sørlig nedbørsmyr er ikke en vurderingsenhet på rødlista for naturtyper 2018, men inngår under naturtypen nedbørsmyr, som er rødlistet som nær truet (NT). Nedbørsmyr omfatter all myr der overflatetorva ikke har kontakt med jordvannet, slikt at artene på myra bare får tilført vann og mineralnæring fra nedbøren. Naturtypen nedbørsmyr påvirkes negativt av grøfting, avtorving for produksjon av f.eks. strøtorv, nedbygging til vannkraftmagasiner, veger, boliger, vindkraft, industri og annen infrastruktur og forurensning fra lufttransportert nitrogen (Lyngstad m.fl., 2018).

Det er fire lokaliteter med sørlig nedbørsmyr i planområdene til Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk, se eks. figur 4-7. Alle har god tilstand, som følge av at de ikke er påvirka av grøfting, spor av tunge kjøretøy, torvuttak eller menneskebetinget slitasje. Naturmangfold er vurdert som

liten ved de to lokalitetene øst for Svarteknut og lokaliteten nord for Brusaknuden, ettersom de har en liten størrelse med ingen myrstrukturer i veksling (se NINFP2410174307, NINFP2410159339 og NINFP2510211565 i vedlegg 2). Ved Søraskådamyra, vest i planområdet, er naturmangfold vurdert til moderat ettersom myra der er større (se NINFP2410159399 i vedlegg 2), se figur 4-8.

Det ligger noe usikkerhet i kartleggingen av noen av myrene. Usikkerheten gjelder valg av naturtype. Det er mulig at myrene er terrengdekkende myr (sårbar (VU)), men som følge av at formen er utydelig ble det valgt å kartlegge disse myrene som sørlig nedbørsmyr med usikkerhet.



Figur 4-7. Nedbørsmyra nord for Brusaknuden.



Figur 4-8. Søraskådamyra, helt vest i planområdet.

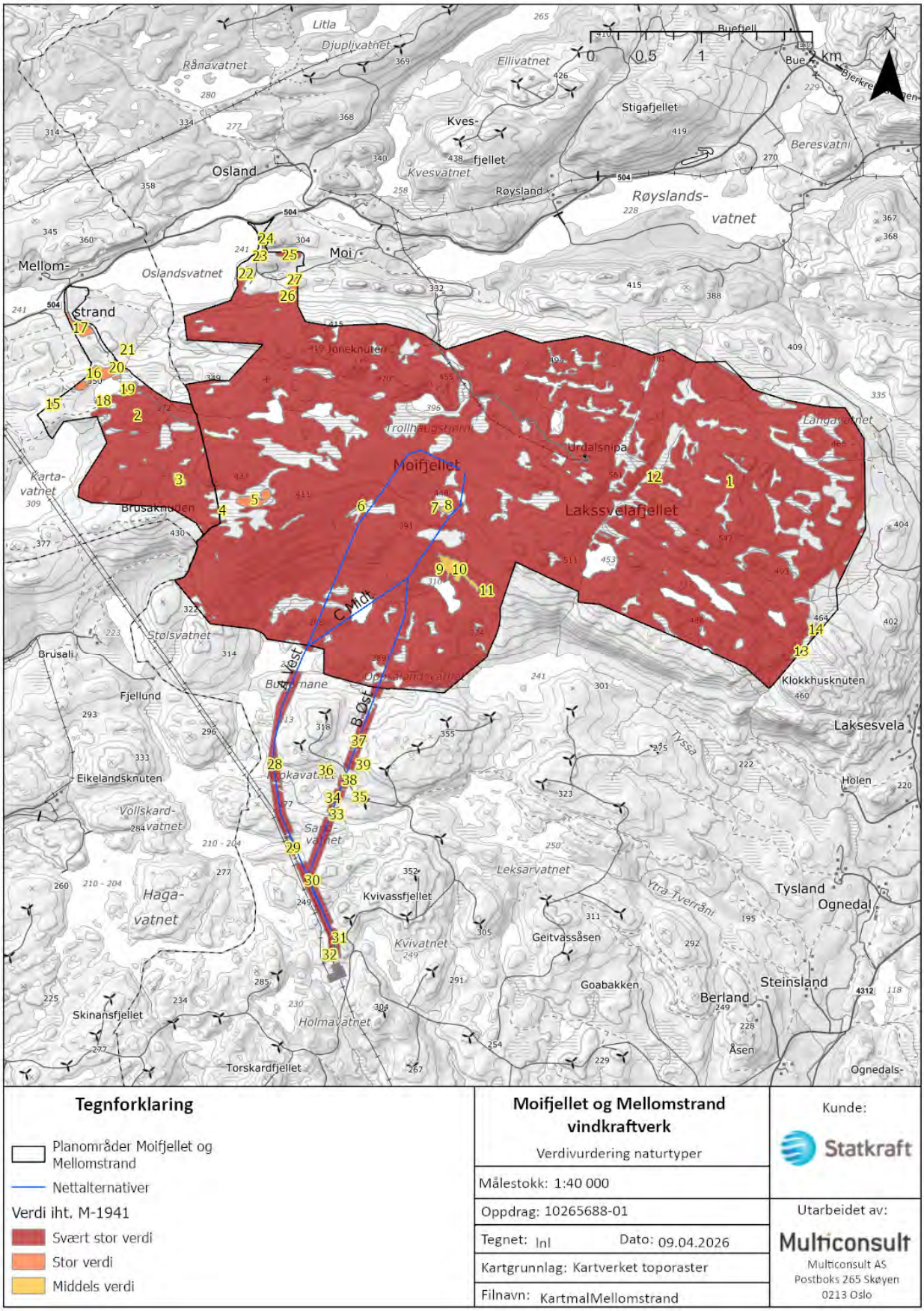
Hul eik

Hule eiker er iht. forskrift om utvalgte naturtyper, en utvalgt naturtype. I M-2209 er hule eiker gitt status som naturtype med sentral økosystemfunksjon, da hule eiker er et hotspot-habitat for rødlista arter, deriblant insekter, sopp og lav. Generelt er naturtypen hule eiker påvirket av hogst/felling av treet som følge av ulike årsaker, som f.eks. sikkerhet, utsikt og utbygging. I kulturlandskapet er de hule eikene også påvirket negativt av tilgroing/fortetting rundt stammene som følge av opphørt hevd. Andre påvirkningsfaktorer er mekaniske skader og feil skjøtsel av eikene (Direktoratet for naturforvaltning, 2012).

Det ble registrert ei hul eik i den svært reduserte kystlyngheia vest for Moibakken, se figur 4-5. Ettersom eika står i ei kystlynghei som holder på å gro igjen med et tett tresjikt, er tilstanden på naturtypen dårlig (se NINFP2410158740 i vedlegg 2). Eika er bare rett over 95 cm i omkrets (terskelverdi satt i M-2209), men synlig hul. Naturmangfoldskåren er derfor moderat. Den har ellers glatt sprekkebark, og ingen rødlistearter ble registrert på den.

Verdivurdering

Beskrivelser av alle naturtypelokaliteter kartlagt etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks M-2209 vises i vedlegg 2, med tilhørende områdenavn, NiN-ID, naturtype, områdebeskrivelse og verdi iht. M-1941. Lokalitetene til de ulike naturtypene, vises i figur 4-1 og figur 4-9 sammen med verdi iht. M-1941.



Tegnforklaring

Planområder Moifjellet og Mellomstrand

Nettalternativer

Verdi iht. M-1941

Svært stor verdi

Stor verdi

Middels verdi

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

Verdivurdering naturtyper

Målestokk: 1:40 000

Oppdrag: 10265688-01

Tegnet: InI Dato: 09.04.2026

Kartgrunnlag: Kartverket toporaster

Filnavn: KartmalMellomstrand

Kunde: Statkraft

Utarbeidet av: Multiconsult

Multiconsult AS
Postboks 265 Skøyen
0213 Oslo

Figur 4-9. Oversikt over verdisatte naturtyper i planområdene i henhold til verditabellen i håndbok M-1941. Nummereringen tilsvarer nummerering av naturtypene listet i Vedlegg 2: Samlet oversikt over alle naturtyper som er registrert i utredningsområdet.

4.3 Arter og økologiske funksjonsområder

Kategorien arter omfatter/fokuserer på arter av nasjonal og vesentlig regional forvaltningsinteresse, jf. rundskriv T-2/16 (Klima- og miljødepartementet, 2021). Kategorien omfatter også økologiske funksjonsområder (områder som oppfyller en bestemt økologisk funksjon for en art) for de artene hvor det er relevant.

4.3.1 Relevant artsutvalg av arter

Vurdering av hvilke arter som bør kartlegges, er basert på potensialet for at arter av nasjonal forvaltningsinteresse kan forekomme i de aktuelle habitatene som kan påvirkes av tiltaket og hvilke artsgrupper som forventes å bli mest påvirket av tiltaket.

Karplanter, mose, sopp og lav

Immobile arter som karplanter, moser, sopp og lav er artsgrupper som er sårbare for arealendringer, da de har begrenset mulighet til å spre seg over større avstander. Hele Bjerkreim vindkraftverk ble kartlagt for naturtyper og arter (karplanter, moser, sopp og lav) i 2022. Denne kartleggingen og tidligere registrerte forekomster (hentet fra Artskart) viser at klokkesøte (sårbar (VU)) er svært utbredt i området like utenfor planområdet til Moifjellet. Det ble dermed antatt at denne sårbare arten kan ha en noe større utbredelse innen planområdene enn tidligere antatt. Det er også registrert flere forekomster av solblom (sterkt truet (EN)) spredt rundt i vindkraftverket. Begge artene er knyttet til semi-naturlige naturtyper, herunder kystlynghei. Se nærmere beskrivelser av disse to artene i egne avsnitt i kap. 4.3.2. Ettersom Moifjellet og store deler av Mellomstrand består av hovedsakelig kystlynghei, ble disse to artene ansett som særlig relevant å kartlegge. Ved Mellomstrand er det et potensiale for å finne naturbeitemark, som gjør beitemarkssopper til en relevant gruppe arter å kartlegge der. Utenom de to nevnte artene og beitemarksoppene er det også valgt å se etter andre beslutningsrelevante arter, for vegetasjon vil dette omfatte trua og nær trua arter i tillegg til ansvarsarter.

Fugl

Det er sjelden eller aldri mulig å oppnå komplett oversikt over alle arter av fugl som hører hjemme i influensområdet for et tiltak. Det er viktig at konsekvensutredningen og kartlegging fokuserer på de artene og artsgruppene som er relevant når beslutning vedrørende planen/tiltaket skal tas. Håndbok M-1941 (Miljødirektoratet4) formulerer kravet slik: «*Artsutvalget må være relevant for den berørte naturen. Hvilke artsgrupper som er aktuelle å kartlegge må derfor vurderes fra sak til sak*». For å belyse konsekvensene av et utbyggingsprosjekt må en først og fremst prioritere arter som er truet av arealendringer.

Influensområdet for fugl er satt til planområdene og 1 km utenfor disse. Området består av fjell/hei med myrer og vann, omkranset av lavereliggende landbruksarealer, heiområder og vassdrag. Med utgangspunkt i rødlistevurdering av grupper av fugl vil vadefugler (11 av 28 arter rødlistet) være sentrale, med utgangspunkt i habitat vil arter knyttet til jordbrukslandskapet (spesielt vade- og spurvefugler) og fjellet (spesielt ande- og vadefugler) være sentrale (Artsdatabanken1). Videre er regionen kjent for et omfattende rovfugltrekk om høsten, og for å være et kjerneområde for hubro. Lyngheiene i Rogaland er også potensielle hekkeområder for svartstrupe.

I en konsekvensutredning vil det være vesentlig å ha et tilstrekkelig godt kunnskapsgrunnlag for rødlista arter, spesielle økologiske former og spesielt hensynskrevende arter av fugl. Med bakgrunn i utredningsprogrammet skal også ansvarsarter og jaktbare arter av fugl omtales. Det vises ellers til mer detaljert omtale av sentrale arter av fugl i vedlegg 4.

Flaggermus

Det finnes i dag flere internasjonale vitenskapelige studier som dokumenterer godt hvordan vindturbiner påvirker flaggermus direkte gjennom kollisjoner, så vel som indirekte gjennom tap av habitat og unngåelse (forskyvningseffekt) av turbinområder (Voight m.fl. 2013; Whitby m.fl. 2024). I Norge finnes det 11 flaggermusarter, hvorav 6 står på Norsk rødliste for arter 2021 som enten truet eller nær truet. Det er videre 6 arter som har høy risiko for dødsfall ved kollisjon med vindturbiner. Flaggermus generelt kartlegges med ultralydloggere. Dermed vil alle flaggermusarter kartlegges ved feltundersøkelser utført i forbindelse med denne konsekvensutredningen.

Insekter

Det er ikke praktisk mulig eller hensiktsmessig å kartlegge/søke etter alle insektarter i planområdet. Resultatene fra en gjennomgang av relevant litteratur om insekter og vindkraftverk, jf. kap. 5.3.2 (avsnittet om insekter), samt egne vurderinger ble derfor brukt for å avgrense omfanget av feltarbeidet. Sommerfugler og bier synes å være blant de insektgruppene som er mest sårbare for vindkraftutbygging, og disse gruppene er også rikelig til stede i kystlynghei. Det er dermed gitt et økt fokus på disse artsgruppene.

Edderkoppdyr

Det er gjort en vurdering av mulig berøring med grupper og arter av edderkopper, basert på det regionale kunnskapsgrunnlaget og et litteratursøk. Det er ikke utført særskilt feltarbeid for edderkoppdyr, da man vurderer det utførte arbeidet som tilstrekkelig iht. utredningskravene beskrevet i planprogrammet til Bjerkreim kommune.

Amfibier

Det ble undersøkt for alle norske amfibiearter, med unntak for damfrosk (kritisk truet (CR)) som ble utelukket pga. lite egnet habitat og pga. Moifjellets høyde over havet.

Reptiler

Det ble undersøkt for artene slettsnok (nær truet (NT)), hoggorm (livskraftig (LC)), stålorm (LC) og nordfirfisle (LC). De andre fire artene innenfor artsgruppen ble vurdert som ikke forekommende som følge av at de enten var havlevende, innført eller ikke forekommer i fylket. Det er ikke gjennomført målrettede feltundersøkelser for artsgruppen i planområdet.

Annet dyreliv

Annet dyreliv omfatter alle andre arter og artsgrupper av dyr, men er i hovedsak begrenset til arter av nasjonal forvaltningsinteresse samt hjortedyr. Det er valgt å ta i bruk eksisterende kunnskapsgrunnlag og artsutvalget er dermed beslutningsrelevante arter som finnes i eksisterende databaser. Det er ikke forventet å finne noen særlig verdifulle forekomster av annet dyreliv i planområdene. Dette som følge av at Moifjellet og Mellomstrand ligger i en landbrukskommune med lave rovviltbestander. Videre er veien opp til Urdalsnipa, friluftslivsområdet Karten og Brusaknuden mye brukte områder til tur. Det er dermed stor sannsynlighet for at særlig verdifulle arter av annet dyreliv ville vært observert og registrert av turgåere.

4.3.2 Planter, moser, sopp og lav

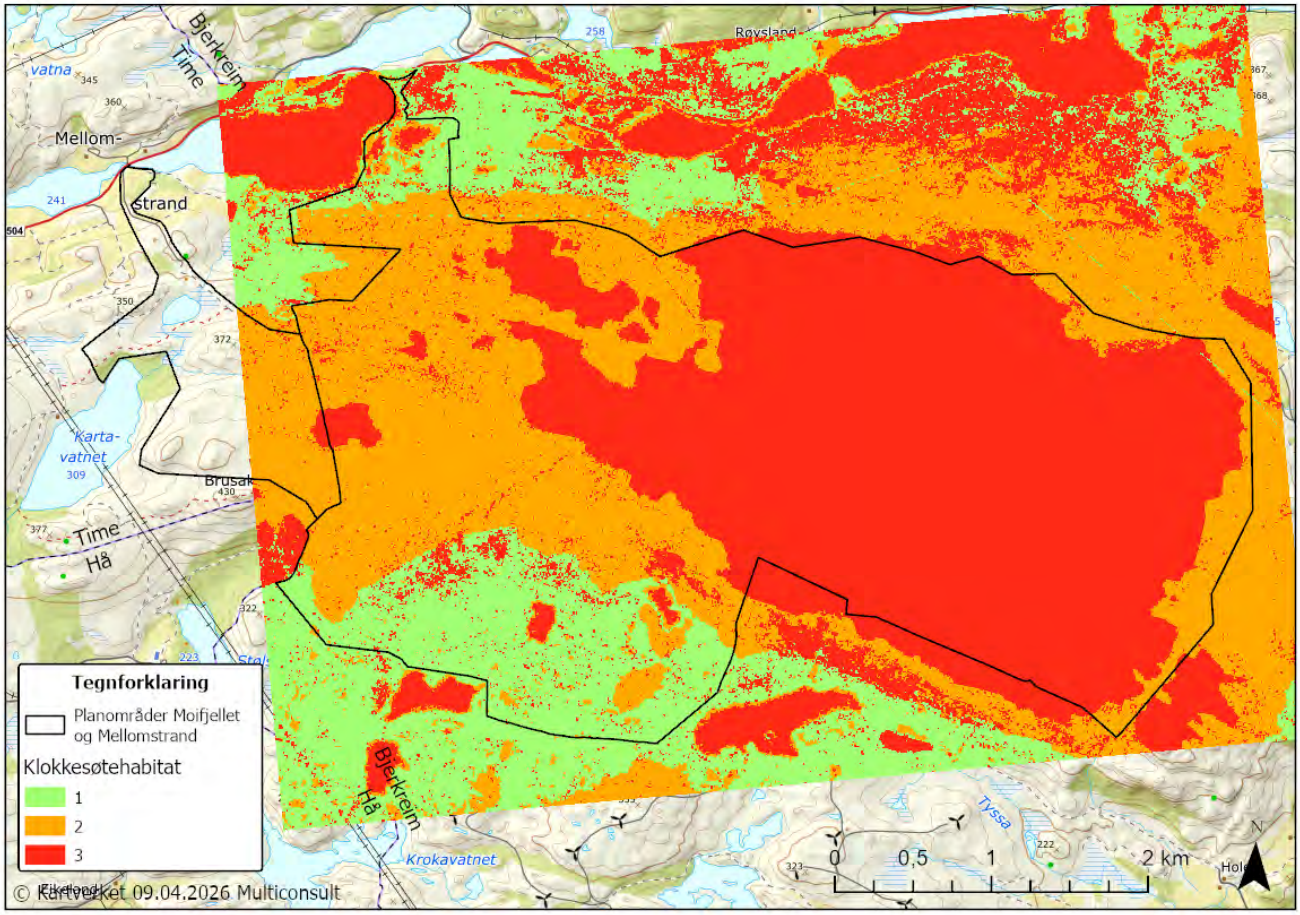
Metodikk

Modellering

I forarbeidet for kartlegging av arter (planter, moser, sopp og lav) ble det sjekket om det var mulig å modellere egnede habitat for den rødlista arten klokkesøte (sårbar (VU)). Modelleringen av klokkesøtehabitat ble gjennomført på et tidlig stadium i prosjektet Moifjellet og er bare gjennomført for planområdet til Moifjellet.
Det ble valgt å modellere utbredelse av klokkesøtehabitat som følge av at arten klokkesøte var registrert spredt over hele Bjerkreim vindkraftverk i forbindelse med naturtypekartleggingen av dette vindkraftverket i 2022, og det var sannsynlig at arten også forekom i planområdet til Moifjellet. Under modelleringen ble det vurdert om man ved bruk av tilgjengelige relevante data og registrerte forekomster på klokkesøte, kan modellere egnede habitat for arten. For å innhente bakkesannheter til modellen ble arten kartlagt ved å gå transekter gjennom planområdet til Moifjellet 25.–28. september 2023.

Valideringen av modelleringen ble basert på dataene fra kartleggingen i 2023. Data på høyde over havet (hentet fra digital terrengmodell (DTM), høyde over terreng (basert på DTM – digital overflatemodell (DOM), fuktighet (basert på depth-to-water index (DTW) og produksjon (basert på normalisert vegetasjonsindeks (NDVI) ble vurdert å gi en god modell på egnede habitat for klokkesøte i planområdet til Moifjellet, se figur 4-10. 88 % av registreringene på klokkesøte i planområdet var i areal modellert å være mulige habitat.

For en nærmere beskrivelse av modelleringen henvises det til Multiconsult notat 10252119-01-RIM-NOT-001 som er lagt ved som vedlegg 3.



Figur 4-10. Modell over egnede habitat for klokkesøte i planområdet basert på NDVI, markfuktighet, høyde over terreng (DOM-DTM) og DTM. Grønt (1): egnet habitat. Oransje (2): klokkesøte kan forekomme. Rødt (3): klokkesøte forekommer ikke.

Kartlegging

Planområdet til Moifjellet ble igjen kartlagt 24.–28. juni 2024 og 17.–18. juli 2024, og planområdet til Mellomstrand 23.–25. september 2025. Under kartleggingen i 2023 og 2025 var klokkesøte enklere å oppdage ettersom kartleggingen ble gjennomført i perioden hvor denne arten blomstret. Noen solblom ble observert i 2023, men da var denne arten vanskeligere å oppdage ettersom den var avblomstra, og bladene som var igjen var gjemt nedi den høytvoksende blåtoppen. Under kartleggingen i 2024 var det enklere å oppdage solblom ettersom denne kartleggingen var lagt til perioden hvor arten blomstret, og blomstene raget over blåtoppen.

Det er et lite areal ved kraftledningstraséen som ikke er kartlagt ettersom traséen ble justert i etterkant. Arealet bør befares for karplanter, moser, sopp og lav i forbindelse med detaljplanen dersom det berøres av konsesjonsgitt trasé.

For alle arter bestemmes funksjonsområde av deres habitatkrav. Det er relevant å kartlegge økologisk funksjonsområde dersom artene har veldig spesifikke habitatkrav. I denne utredningen er funksjonsområdene for de tre observerte rødlisteartene klokkesøte, solblom og myrflangre omhandlet. Den delen av funksjonsområdet for klokkesøte som er innenfor planområdet til Moifjellet, et avgrenset til den modellerte avgrensningen vist i Multiconsult notat 10252119-01-RIM-NOT-001, ellers er all kystlynghei og semi-naturlig mark i regionen en del av funksjonsområdet for denne arten. Rødlistearten solblom er vanlig i slåtte- og beiteenger, lynghei og på vei- og stikanter, i nemoral og sørboreal (og av og til i mellomboreal) sone opp til 900 moh. (Lid, 2022). Dermed er tilnærmet hele Moifjellet og store deler av lyngheiene og, som for klokkesøte, alle semi-naturlige

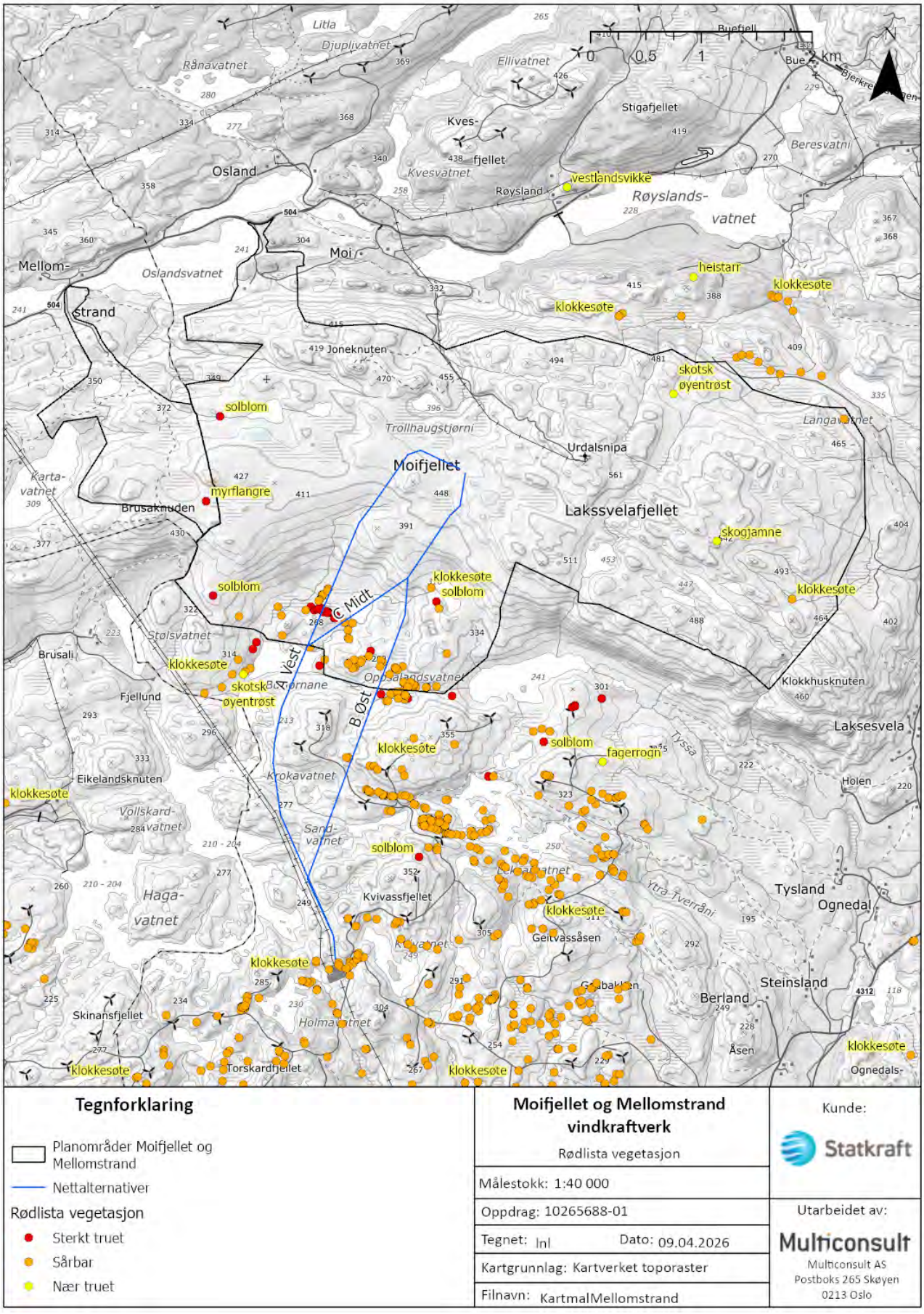
naturtypene langs store deler av kysten på Østlandet, Sørlandet og Vestlandet et økologisk funksjonsområde for solblom. Dette er svært vide habitatkrav, og det er dermed ikke kartlagt noe økologisk funksjonsområde for arten. Myrflangre er en art koblet til myr og sumpmark på baserik grunn (Elven m.fl., 2022). Tiltak som endrer hydrologien til fuktheia/myra/sumpmarken vil endre leveområdet til forekomsten. Dermed er funksjonsområde for arten avgrenset til fuktheia/myra/sumpmarken den er observert å forekomme i.

Registreringer

Resultatene fra kartleggingen og eksisterende artsregistreringer av vegetasjon (karplanter, moser, sopp og lav) er vist i figur 4-11.

Usikkerheten knyttet til registreringene er omtalt nærmere i kap. 6.5.

Et nærmere bilde av rødlista vegetasjon i sørvest er vist i figur 4-12. Figuren viser også hvordan kraftledning, vei- og turbinutlegget berører forekomstene. Vei- og turbinutlegget berører ikke de rødlista forekomstene øst i planområdet til Moifjellet.



Tegnforklaring

- Planområder Moifjellet og Mellomstrand
- Nettalternativer

Rødlista vegetasjon

- Sterkt truet
- Sårbar
- Nær truet

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

Rødlista vegetasjon

Målestokk: 1:40 000

Oppdrag: 10265688-01

Tegnet: InI Dato: 09.04.2026

Kartgrunnlag: Kartverket toporaster

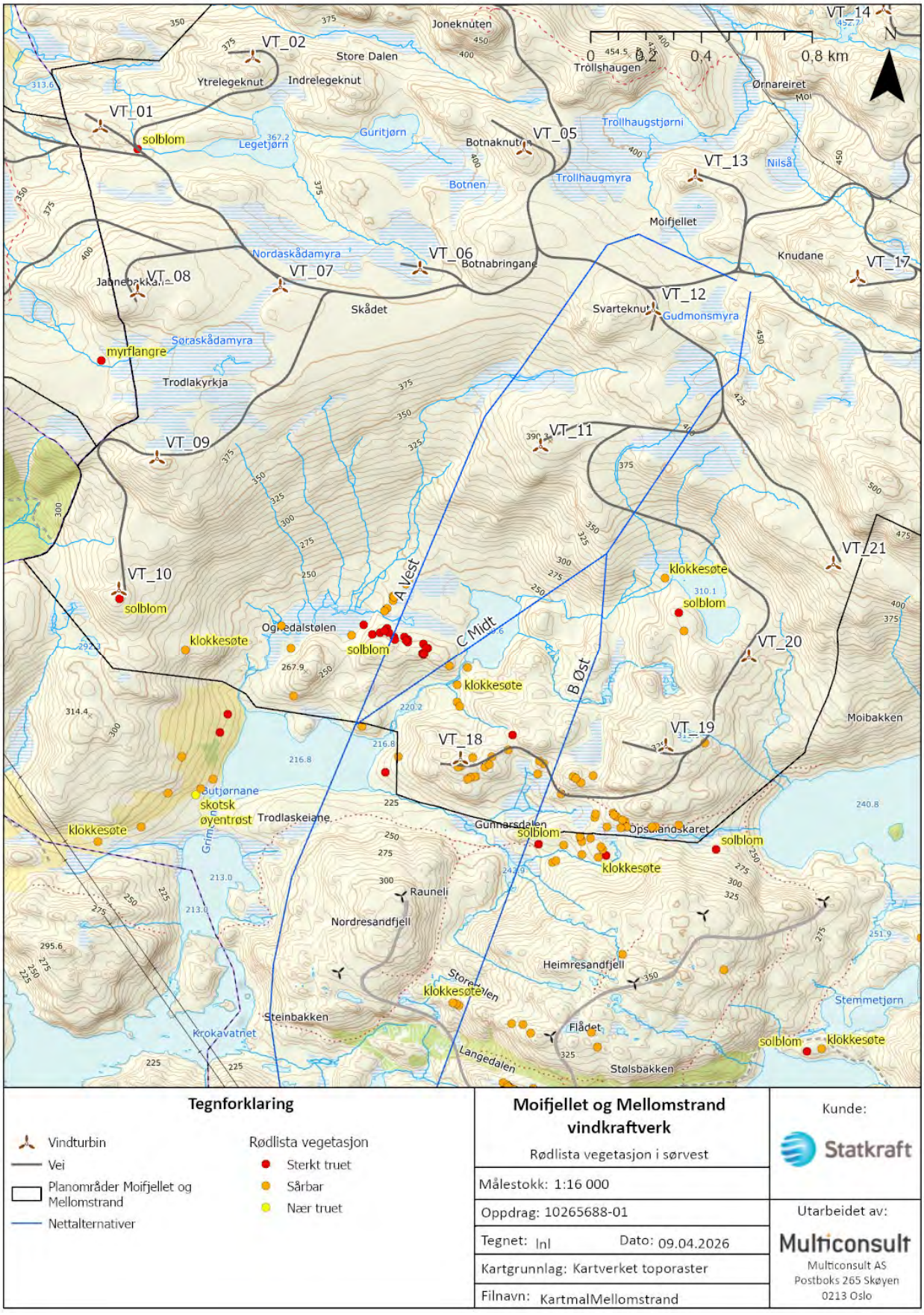
Filnavn: KartmalMellomstrand

Kunde: Statkraft

Utarbeidet av: Multiconsult

Multiconsult AS
Postboks 265 Skøyen
0213 Oslo

Figur 4-11. Rødlista vegetasjon. I sør tilsvarer alle de oransje og røde punktene henholdsvis klokkesøte og solblom. Basert på et utrekk fra arter av nasjonal forvaltningsinteresse 23.10.2025.



Figur 4-12. Et nærmere bilde av hvor rødlista vegetasjon i sørvest er registrert, og hvordan kraftledning, vei- og turbinutlegget berører vegetasjonen. De andre registreringene øst i planområdet blir ikke berørt av utlegget. De oransje og røde punktene tilsvarer henholdsvis klokkesøte og solblom.

Beskrivelser av klokkesøte

Klokkesøte *(Gentiana pneumonanthe),* se figur 4-13, er rødlistet som truet (VU) på norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken, 2021). Arten spres med frøformering og er knyttet til næringsfattig myr, næringsfattig kystfukthei, dynetrau og til sjøstrender. Tilbakegangen av arten skyldes trolig grøfting av myrer, opphør av beite og lyngbrann, og på lengre sikt skogreising og innplanting av fremmede bartrær i lyngheiområdene der klokkesøte er registrert. I rødlistevurderingen av arten er også tilbakegang av arten som følge av økt nitrogennedfall hvor lyngen går tilbake og arten blåtopp går fram nevnt. Denne påvirkningen er ikke inkludert i rødlistevurderingen (Solstad m.fl., 2021). Arten er vidt spredt; fra Bjerkreim vindkraftverk til kysten ved Brusand og sørover langs kysten helt til Lindesnes.

Under kartleggingene ble arten bare registrert i det lavereliggende området i sørvest som grenser til Bjerkreim vindkraftverk, se figur 4-12. Modelleringene viste at det var mindre sannsynlighet for at klokkesøte forekom utenfor arealet her, se vedlegg 3. Det er også noen tidligere registreringer av arten rundt Butjørnane og Oppsalandsvatnet i sørvest, nord for Klokkhusknuten i øst og vest for Langavatnet i nordøst. Klokkesøteforekomsten nord for Klokkhusknuten ble ikke gjenfunnet i 2023 eller 2024.



Figur 4-13. Klokkesøte (sårbar - VU). Foto: LNL, Multiconsult.

Beskrivelser av solblom

Solblom *(Arnica montana)*, se figur 4-14, er rødlistet som sterkt truet (EN) på norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken, 2021). Arten har frøproduksjon og er tilpasset vindspredning, men spredningen er ikke effektiv over lengre avstander (Solstad m.fl., 2021a). Arten er vanlig i slåtte- og beiteenger, lynghei og på vei- og stikanter, i nemoral og sørboreal (og av og til i mellomboreal) sone opp til 900 moh. (Lid, 2022). Den har gått sterkt tilbake som følge av opphør av beite og slått. Forekomst av bare rosetter og ingen blomsterskudd er en indikasjon på redusert livskraft og en

reduksjon av populasjonen (Solstad m.fl., 2021). Arten er utbredt på Østlandet, Sørlandet og sørlige deler av Vestlandet. I tillegg er arten også utbredt i Møre og Romsdal.

Det ble registrert flest solblommer i det lavereliggende arealet i sørvest i nærheten av Ognedalstølen i 2023 og 2024, se figur 4-12. Det er også flere registrerte forekomster i samme området fra tidligere år, iht. datasettet «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» hentet fra Miljødirektoratets kartdatabase. Det ble også registrert en solblom oppe på høyden vest for vannet Legetjørn og en sørvest fra Trodlakyrkja i 2024.



Figur 4-14. Solblom (sterkt truet - EN). Solblom var enkle å oppdage i 2024 ettersom blomstene raget over blåtoppen. Foto: LNL, Multiconsult.

Beskrivelser av myrflangre

Myrflangre *(Epipactis palustris)* er rødlistet som sterkt truet (EN) på norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken, 2021). Arten er i tillegg fredet mot direkte skade og ødeleggelse, innsamling og annen form for direkte etterstrebelse etter forskrift om fredning av truede arter (2001, § II). Arten er tilpasset insektbestøvning (Solstad, 2010). Videre er det en art knyttet til myr og sumpmark på baserik grunn (Elven m.fl., 2022). Arten er sterkt truet ettersom den har et svært begrenset forekomstareal i kombinasjon med en kraftig fragmentert utbredelse og nedgang i forekomstareal, antall depopulasjoner, habitatkvalitet og antall reproduktive individer (Solstad m.fl., 2021d). Tilbakegangen av arten skyldes grøfting, drenering og oppdyrking av myrene arten er knyttet til og mangelfull sikring og skjøtsel av de allerede fredete forekomstene (Solstad m.fl., 2021d).

Myrflangreforekomsten ved Moifjellet og Mellomstrand ble registrert i 2021 i forbindelse med ANO (arealrepresentativ naturovervåkning) øst for Brusaknuden, se figur 4-12. Forekomsten ble ikke gjenfunnet, men miljøet i området har ikke endret seg etter 2021 og det ble vurdert at registreringen ennå er gjeldende. Leveområdet til myrflangrepopulasjonen i planområdet til Mellomstrand ble vurdert til å være området med fukthei og flere små bekker den ble observert i.

Andre registrerte rødlistearter

Utenom klokkesøte, solblom og myrflangre er det, som beskrevet over i avsnittet som omhandler naturtypen kystlynghei, tidligere registrert skotsk øyentrøst *(Euphrasia scottica)* og skogjamne *(Diphasiastrum complanatum subsp. complanatum)* i planområdet til Moifjellet, iht. Miljødirektoratets datasett «arter av nasjonal forvaltningsinteresse». Begge er rødlistet som nær truet (NT) på norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken, 2021). Skotsk øyentrøst ble registrert i nærheten av Råtnedalen, nord i planområdet til Moifjellet, i 2006. Skogjamne ble registrert sørvest for Lassen, øst i planområdet til Moifjellet, i 2010. Det ble sett etter disse to under kartleggingen i 2023 og 2024, men artene ble ikke gjenfunnet. Det kan likevel ikke utelukkes at de ennå finnes i planområdet.

Skotsk øyentrøst er en art som er knyttet til middels rik myr og kilder. Den kan muligens også finnes i kystlynghei og våt beitemark. Den går tilbake som følge av opphør av slått/beite og gjengroing av kystlynghei. Den er kjent langs kysten helt opp til Trøndelag (Solstad m.fl., 2021b).

Skogjamne er en art som er knyttet til barskog, og til dels til bjørkeskog av kalkfattig til noe kalkrik type og med lyngdominans. Arten er spredt over hele landet helt opp til Finnmark, men er sjelden på Vestlandet. Arten går tilbake som følge av flatehogst og mekaniske inngrep i skogen (motorisert trafikk; Solstad m.fl., 2021c). Det vurderes dermed at arten ikke en art særlig knyttet til naturtypen kystlynghei.

Andre arter av karplanter, moser, sopp og lav registrert i området

Store deler av Moifjellet og deler av Mellomstrand er dominert av arten blåtopp, se figur 4-15, som følge av økt nitrogennedfall hvor lyng går tilbake og blåtoppen tar over. I tillegg til blåtopp ble blant annet karplantene rome, blokkebær, blåbær, røsslyng, krekling, tyttebær, dvergbjørk, gulaks, kornstarr, einer, bjønnskjegg, skogstjerne, molte, stormarimjelle, tettegras, kystmaure, slåttestarr, blodtopp, maiblom, blekmarihand og enkelte rogn registrert i kystlyngheia. I myrene ble flere av de allerede nevnte artene registrert i tillegg til torvmyrull, duskmyrull, flaskestarr og tepperot.

I tillegg til karplantene er det flere nye registreringer (2023, 2024 og 2025) av sopp og lav i Artskart (karttjenesten til Artsdatabanken). Av lav ligger registreringene av blomsterlav, stiftnavlelav, grynmessinglav, kystrandlav, kystnavlelav, syllav, melbeger, kystrødtopp, brun fargelav, vanlig skivelav, vanlig kartlav, frynseskjold, kystreinlav, blærelav, elghornslav, okerblekkelav, grå korallav, kornbrunbeger, stiftsteinlav, fjellblokklav, brun korallav, grynkorkje, steinkjærlav, klipperandlav, fnaslav og glattrødbeger inne. Av sopp ligger registreringene av stjernesporet rødspore, myrklokkehatt, sitronkragesopp, blek flathatt, gul myrsvovelsopp, slåttsopp, slank flekkskivesopp, kompostbegersopp og gjødselringsopp inne. Ved Mellomstrand ble det i tillegg til registreringene som er i Artskart, registrert brunfnokket vokssopp og kantarellvokssopp.

I plan-/utredningsprogrammene er også ansvarsarter nevnt som beslutningsrelevante arter. Ansvarsarter er arter hvor Norge har 25 % eller mer av den europeiske populasjonen. Av karplanter har vi 172 ansvarsarter, hvorav 68 er truet. Det er også flere ansvarsarter innenfor gruppene moser, sopp og lav (Artsdatabanken, 2021a). Av artene som ble registrert i planområdet, er artene dvergbjørk og molte ansvarsarter. Ansvarsarter som ikke er rødlistet etter Norsk rødliste for arter 2021, inngår under «alminnelige og vidt utbrede arter og deres funksjonsområde» (vanlige arter) i verditabellen iht. M-1941.

Alle vanlige arter og deres leveområde får noe verdi iht. verditabellen til M-1941.



Figur 4-15. Et typisk bilde av vegetasjonen i kystlyngheia på Moifjellet. Foto: LNL, Multiconsult.

Verdivurdering

Funn av rødlistete arter er hovedsakelig konsentrert i det lavereliggende arealet i sørvest som grenser til Bjerkreim vindkraftverk. Det er et potensial for at det finnes flere individer av både solblom og klokkesøte som ikke ble registrert under kartleggingen i det nevnte arealet. Dermed får hele det sørvestlige, lavereliggende området høyere verdi med tanke på rødlistete arter av karplanter, moser, sopp og lav sammenlignet med store deler av resten av planområdet. Dette understøttes av funn i Multiconsult notat 10252119-01-RIM-NOT-001 i Vedlegg 3. Modellering og feltkartlegging i kontrollflater – kystlynghei, myr og klokkesøte. Verdivurderingen av området er vist i figur 5-2. Resten av planområdene som ikke har fått en verdi i kartet får noe verdi, med bakgrunn i alminnelige og vidt utbredte arter. Oversikt over rødlista karplanter, moser, sopp og lav i planområdet og deres verdi iht. M-1941 vises i tabell 4-1.

*Tabell 4-1. Oversikt over karplanter, moser, sopp og lav som ble registrert i planområdene. Registreringene som kommer fra datasettet «arter av nasjonal forvaltningsinteresse», er markert med en * bak årstallet.*

Art (flora)	Rødlistekategori	Kategori av forvaltningsinteresse	Verdi iht. M-1941	Registreringsår
Solblom	Sterk truet (EN)	Arter av særlig stor forvaltningsinteresse	Svært stor	2022*, 2023, 2024
Myrflangre	Strek truet (EN)	Arter av særlig stor forvaltningsinteresse	Svært stor	2021*
Klokkesøte	Sårbar (VU)	Arter av særlig stor forvaltningsinteresse	Stor	2006*, 2010*, 2022*, 2023, 2024
Skogjamne	Nær truet (NT)	Arter av stor forvaltningsinteresse	Middels	2010*
Skotsk øyentrøst	Nær truet (NT)	Arter av stor forvaltningsinteresse	Middels	2006*
Vanlige arter	Livskraftig (LC)		Noe	

4.3.3 Økologiske funksjonsområder for fugl

Kunnskapsgrunnlaget for fugl i og nær influensområdet er omfattende, og det vises til tematisk fagutredning fugl i vedlegg 4 for en detaljert gjennomgang av dette.

Utgangspunkt for avgrensning av økologiske funksjonsområder

Det er iht. M-1941 under utvikling en standardisert metode for kartlegging av terrestriske arter og deres funksjonsområder. [Denne foreligger ikke for denne konsekvensutredningen.] Med økologisk funksjonsområde menes et område som oppfyller en bestemt økologisk funksjon for en art, for eksempel gyte-, hekke- eller myteområde, kalvingsområde eller vinterbeite. For fugl er det mest relevant å kartlegge økologiske funksjonsområder for rødlista eller hensynskrevende arter som er truet av arealendringer, og som har et funksjonsområde som er hensiktsmessig å kartlegge med bakgrunn i spesifikke habitatkrav eller begrenset utbredelse.

Framstad m.fl. (2018) framholder at det for fugl vil være mest hensiktsmessig å avgrense økologiske funksjonsområder for arter med spesifikke krav eller begrenset utbredelse. Aktuelle typer økologiske funksjonsområder er spill-/paringsområder, hekke-, oppvekst- og myteområder. Beite/rasteplasser langs kjente trekkveier er også aktuelle å avgrense som funksjonsområder, særlig for andefugler, vadere og andre «våtmarksfugl». Generelle leveområder samt områder for arter med vid utbredelse, store bestander og vide habitatkrav blir derimot ikke/lite aktuelle å avgrense som økologiske funksjonsområder. Mens Framstad mener det økologiske funksjonsområdet bør omfatte en viss buffersone rundt en reirplass/hekkeområde, framholder Heggland (2026) at funksjonsområdet er der funksjonen utspiller seg, som hovedregel uten ekstra buffer.

Registreringer av fugl utgjør størsteparten av artsregistreringene i Artsdatabankens Artskart. Et stort flertall av disse er observasjoner som ikke kan brukes som underlag for økologiske funksjonsområder. Dette gjelder for eksempel tilfeldige funn av rødlista måker, grønnfink, taksvale, gjøk mv., observasjoner av overflygende eller mer tilfeldig næringssøkende individer, dårlig stedfestete registreringer, gamle registreringer mv. Selv om «arter av nasjonal forvaltningsinteresse», slik det er framstilt i Naturbase, er et silt datasett, er det fortsatt registreringer som slipper gjennom til dette datasettet som ikke gir grunnlag for å avgrense et økologisk funksjonsområde. Eksempelvis har mange av generalistene blant rovfuglene svært vide beite/næringsområder som er vanskelige og lite hensiktsmessige å forvalte gjennom økologiske funksjonsområder. Arter som ikke har faste hekketerritorier som benyttes år etter år er også vanskelige å avgrense funksjonsområder for.

Nærmere om de avgrensete funksjonsområdene

Av spurvefugl er det **svartstrupe** (EN) det her vurderes som mest aktuelt å angi økologisk funksjonsområde for, med bakgrunn i rødlisting og begrenset utbredelse. Hekkeområdene er normalt 10–40 dekar i åpen kystlynghei, ofte i kupert terreng med myrsøkk og små vannansamlinger (Størkersen, 1994). Funksjonsområder er avgrenset iht. samlet kunnskapsgrunnlag fra utførte fuglekartlegginger (Tysse/Ecofact, upublisert).

Av sårbare rovfugler er det kjent ett reir av **kongeørn** (LC, hensynskrevende) nær influensområdet. Her er det avgrenset et hekkeområde med utgangspunkt i reiret, forstyrrelsesavstand på ca. 1 km og terrengformer. Funksjonsområdet er kun vist i vedlegg unntatt offentlighet. Hele plan- og influensområdet inngår i to eller tre kongeørnterritorier, men disse mer generelle leveområdene avgrenses ikke som funksjonsområder, jf. omtalen over.

Hele plan- og influensområdet inngår i et stort **trekkområde for rovfugl**. Kunnskapsgrunnlaget tilsier at trekket foregår på en bred front, det er ikke markerte flaskehalser eller ledelinjer i landskapet som gir tydelige korridorer i trekket. Det er imidlertid terrengformer på og ved Moifjellet som gir

midlertidige «oppstuvinger» av rovfugl når vind- og/eller solforhold gir særlig god oppdrift, se vedlegg 4. Disse arealene inkluderes i kategorien landskapsøkologiske sammenhenger, ikke som økologiske funksjonsområder.

Det er en registrering fra 1994 av hekkende **hønsehauk** (VU) i influensområdet. Denne registreringen er ikke inkludert som funksjonsområde pga. alder.

Deler av plan- og influensområdet inngår i et hekkeområde rundt en kjent reirplass for **hubro** (EN). Hekkeområdet er avgrenset med utgangspunkt i reiret, en forstyrrelsesavstand på ca. 1 km og terrengformer. Funksjonsområdet er kun vist i vedlegg unntatt offentlighet. Det er åpenbart at større deler av plan- og influensområdet inngår i hjemmeområdet for dette og muligens andre hubropar i hekkesesongen, og at hele plan- og influensområdet inngår i de større hjemmeområdene utenfor hekkesesong, jf. Oddane m.fl. (2012). Det er imidlertid ikke mulig å stedfeste fornuftige grenser for dette med basis i kunnskapsgrunnlaget, og det vises også til den generelle omtalen om avgrensning av funksjonsområder over. Virkningen på disse øvrige delene av hubroens leveområder tas likevel inn i påvirkningsvurderingen av hekkeområdet, siden hekkeplassen i ytterste konsekvens ikke kan fungere uten jaktområdene.

For sanglerke (NT) og heilo (NT) benyttes funksjonsområder fra Tysse og Oddane (2025), mens gamle avgrensninger av heilo fra 1990-tallet anses som utdaterte. Et tidligere antatt funksjonsområde for storspove er etter nærmere undersøkelser i 2025 bortfalt. Det er tydelig ut ifra registreringene i Artskart at en rekke vannfugler, også rødlista arter, bruker vannene nord for Moifjellet. Dette gjelder særlig Mellomstrandsvatnet og Oslandsvatnet, og særlig utenom hekketid. Disse registreringene vurderes ikke å gi tilstrekkelig grunnlag for å avgrense særskilte funksjonsområder for de registrerte artene. Det er tilsvarende en del observasjoner av kornkråke (VU) og rødlista måker, til dels i store antall på og nær åkrene nær disse vannene. Denne opptredenen framstår som tidsmessig spredte konsentrasjoner pga. tilgjengelig mat på åkrene, og noe som kan forventes på alle slike arealer i regionen. Disse arealene er derfor ikke brukt som grunnlag for å avgrense funksjonsområder.

Funksjonsområder for vanlige arter som orrfugl, lirype, stokkand, svaner, smålom og ikke artsbestemte grupper av fugl i gamle viltkartdata fra 1990-tallet inkluderes ikke. Det samme gjelder registreringer av rene ansvarsarter og av fremmede arter som kanadagås. For punktregistreringer av øvrige arter av fugl som slipper gjennom filtreringen til Miljødirektoratets «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» er det skjønnsmessig avgrenset et fåtall funksjonsområder. Tabell 4-2 gir nærmere opplysninger om disse registreringene. Øvrige registreringer av fugl i Artskart er brukt for å si noe om tilstedeværelse av arter, men vurderes ikke å gi grunnlag for avgrensning av funksjonsområder.

Inndeling i delområder og verdisetting for fugl

Avgrensete og verdisatte funksjonsområder for fugl er nærmere beskrevet i tabell 4-2. Delområdene er vist på kart i figur 5-3 (to delområder for sensitive arter er kun vist i vedlegg unntatt offentlighet).

Tabell 4-2. Delområder, type funksjonsområde og utslagsgivende art for verdisetting. Mer detaljert verdisetting samt kart som viser plassering er vist i kapittel 5.

Delområde	Type funksjons-område	Utslagsgivende for verdisetting og avgrensning
F1	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 5–7 par kartlagt i 2024 og -25. Avgrensning justert iht. kartdatasett fra Ecofact desember 2025.
F2	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) minst ett par. Iht. kartdatasett Ecofact des. 2025.
F3	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) minst ett par. Iht. kartdatasett Ecofact des. 2025.
F4	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 1 par, 2023. Avgrenset iht. fuktdrag, størrelse rikelig ift. normalstørrelse hekketerritorium (jf. Størkersen 1994).
F5	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 1 par, 2008. Avgrenset på samme vis som F4.
F6	Hekkeområde	Gulspurv (VU), 2015. Avgrenset til kulturlandskapet ved registreringen. Svært mange reg. av ulike arter her, men ingen andre er vurdert å gi grunnlag for funksjonsområde.
F7	Hekkeområde	Dvergspett (hensynskrevende), mulig reproduksjon, 2023. Skjønnsmessig avgrenset til skog omkring obs.
F8	Hekkeområde, raste-/næringsområde	Hekkeobservasjoner er begrenset til rødstilk (NT). Ellers en rekke registreringer av næringssøkende eller rastende vannfugl, rovfugl og spurvefugl, i stor grad utenom hekketid. Areal skjønnsmessig v/obs.
F9	Hekkeområde	Sanglerke (NT) jf. Tysse og Oddane (2025).
F10	Hekkeområde	Sanglerke (NT) jf. Tysse og Oddane (2025).
F11	Hekkeområde	Sanglerke (NT) jf. Tysse og Oddane (2025).
F12	Raste- og nærings-område	Heilo (NT), sporadisk men ikke fast storspove, jf. Tysse (2025c, 2025d). Overlapper i stor grad med F13.
F13	Hekkeområde	Heilo (NT) 3 – 4 par, sanglerke (NT) 5 – 10 par kartlagt i 2024. Avgrensning iht. Tysse (2024b) er erstattet av avgrensning iht. Tysse og Oddane (2025).
F14	Hekkeområde	Tjeld (NT), antatt hekkeområde ut ifra obs. i juni 2023 i passende biotop. Areal skjønnsmessig ved obs.
F15	Hekkeområde	Heilo (NT) 5 – 6 par kartlagt i 2024. Observert like ved i 2023. Avgrensning iht. Tysse (2024b).
F16	Hekkeområde	Sandsvale (VU) hekking ukjent antall 2024. Skjønnsmessig avgrenset etter synlige bratte kanter på ortofoto, i gårdsuttak sand.
SF1 U.OFF.	Hekkeområde	Sensitiv art. Areal avgrenset med utgangspunkt i direkte forstyrrelsesavstand ca. 1 km og skjerming av terreng.
SF2 U.OFF.	Hekkeområde	Sensitiv art. Areal avgrenset med utgangspunkt i direkte forstyrrelsesavstand ca. 1 km og skjerming av terreng.

4.3.4 Flaggermus

Temaet flaggermus i denne utredningen bygger på undersøkelser gjennomført på Moifjellet og Mellomstrand. Undersøkelsene på Moifjellet er gjennomført av BatLab Norway (NMBU) ved Reed April McKay, Mara Zebele og Katrine Eldegard, se vedlegg 5. Undersøkelsene på Mellomstrand er gjennomført av Ecofact ved Runa Odden på Mellomstrand, se vedlegg 6.

Eksisterende kunnskapsgrunnlag

Flaggermus har inntil de senere år fått lite oppmerksomhet i konsesjonssaker for vindkraftverk på land. Det finnes i dag flere internasjonale vitenskapelige studier som dokumenterer godt hvordan vindturbiner påvirker flaggermus direkte gjennom kollisjoner, så vel som indirekte gjennom tap av

habitat og unngåelse (forskyvningseffekt) av turbinområder (Voight m.fl. 2013; Whitby m.fl. 2024). I Norge finnes det 11 flaggermusarter, hvorav 6 står på Norsk rødliste for arter 2021 som enten truet eller nær truet, se tabell 4-3. Risikoen hver art har for dødsfall ved kollisjon med vindturbiner framgår også i tabellen.

Tabell 4-3. Flaggermusarter i Norge. Rødlistestatus for artene er skrevet i parentes bak det taksonomiske navnet: LC: Livskraftig, NT: Nær truet, VU: Sårbar, EN: Sterkt truet og CR: Sterkt truet. Risk henviser til artens risiko for dødsfall ved kollisjon med vindturbiner (Rydell m.fl., 2010; Rodrigues m.fl. 2015). Tabellen er hentet fra flaggermusutredningen fra NMBU i vedlegg 5.

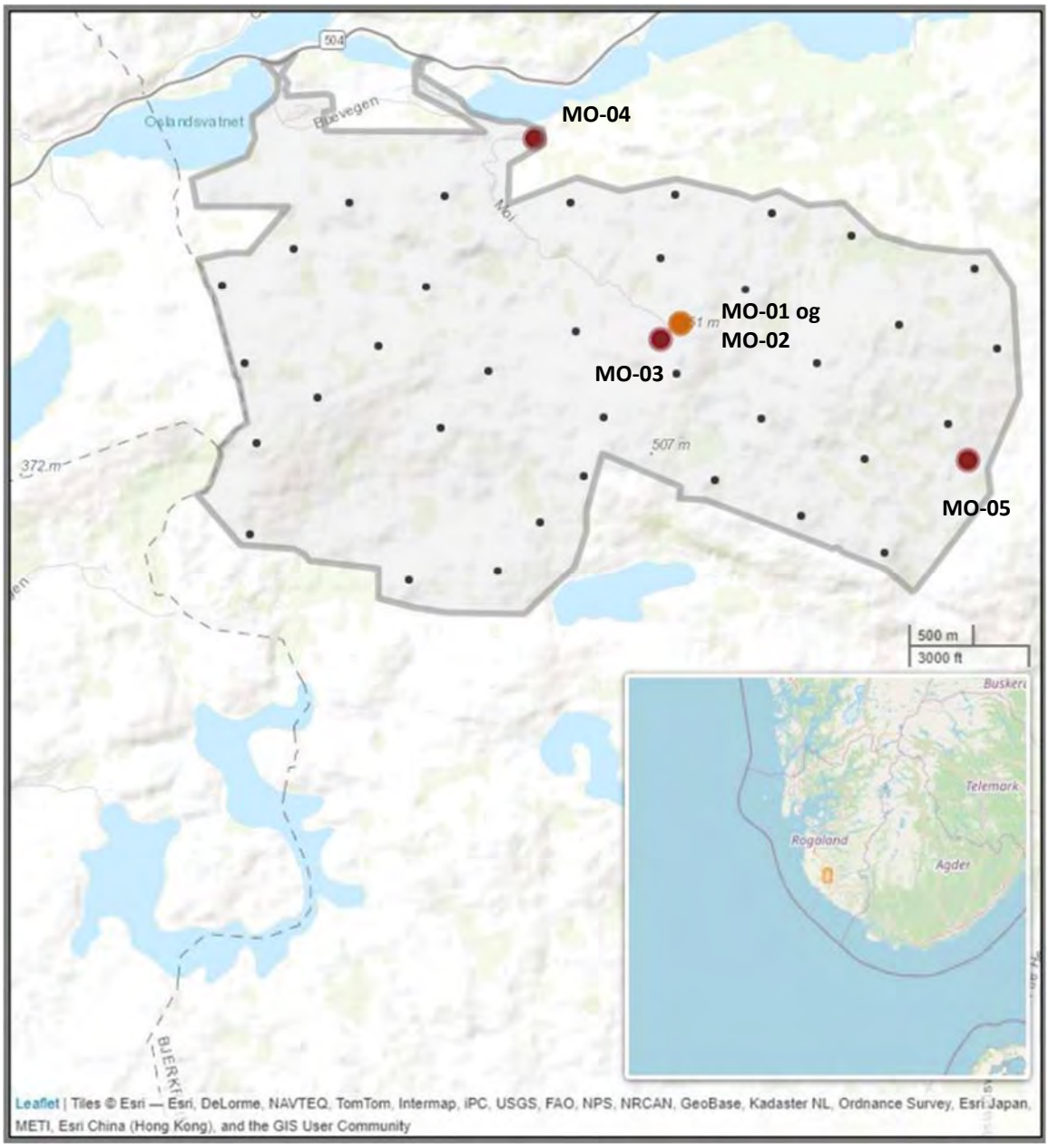
Taxonomic name	English name	Norwegian name	Risk
Barbastella barbastellus (CR)	**Western barbastelle bat**	**Bredøre**	**Medium**
Eptesicus nilssonii (VU)	**Northern bat**	**Nordflaggermus**	**High**
Myotis brandtii (LC)	Brandt's bat	Skogflaggermus	Low
Myotis daubentonii (LC)	Daubenton's bat	Vannflaggermus	Low
Myotis mystacinus (LC)	Whiskered bat	Skjeggflaggermus	Low
Myotis nattereri (CR)	**Natterer's bat**	**Børsteflaggermus**	**Low**
Nyctalus noctula (EN)	**Common Noctule**	**Storflaggermus**	**High**
Pipistrellus nathusii (NT)	**Nathusius pipistrelle**	**Trollflaggermus**	**High**
Pipistrellus pygmaeus (LC)	Soprano pipistrelle	Dvergflaggermus	High
Plecotus auritus (LC)	Brown long eared bat	Brunlangøre	Low
Vespertilio murinus (NT)	**Parti-coloured bat**	**Skimmelflaggermus**	**High**

Det eksisterende kunnskapsgrunnlaget om flaggermus i Norge er generelt lavt (McKay, 2024) og det er nesten ingen kunnskap om flaggermus i planområdet. Det er noen få observasjoner av nordflaggermus (sårbar (VU)) og dvergflaggermus (livskraftig (LC)) i Artskart i området rundt, men det har ikke vært gjennomført en standardisert studie som kan gi informasjon om lokale populasjoner av flaggermus i området. Det er observert flere døde flaggermus i omkringliggende vindkraftverk i 2022–2023 av artene nordflaggermus og dvergflaggermus (personlig meddelelse; Bjarne Oddane, Ecofact AS). Videre er det en god del registreringer av artene nordflaggermus, dvergflaggermus og vannflaggermus i den større regionen.

Flaggermus i planområdet til Moifjellet vindkraftverk 2024

Metodikk

Ultralydloggere (passiv akustisk overvåking), ble fra 25. juni til 28. september 2024 plassert i 3 ulike lokaliteter på bakkenivå og to på Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa (ca. 50 og 90 m høyt oppe; se figur 4-16). De tre ulike lokalitetene på bakkenivå ble valgt for å få et representativt kunnskapsgrunnlag for hver habitattype som fantes i planområdet, se tabell 4-4. Det ble ikke satt opp en ultralydlogger i vest på grunn av uklarhet omkring risiko for blindgjengere.



Figur 4-16. Et oversiktskart som viser hvor ultralydloggerne ble satt opp og de planlagte plasseringene av vindturbinene (svarte små sirkler). Mørkerøde sirkler: ultralydlogger på bakkenivå. Lysoransje sirkler: Ultralydloggere på Bjerkreimsenderen. Kartene i figuren er hentet fra flaggermusutredningen i vedlegg 5.

Tabell 4-4. Oversikt over lokalitetene hvor ultralydloggere ble satt ut (se figur 4-16), habitater undersøkt (naturbeitemark og kystlynghei), samt hvor mange netter området ble undersøkt (detector nights) og antall netter flaggermus ble oppdaget (bat nights). Tabellen er hentet fra flaggermusutredningen i vedlegg 5.

Site	Detector nights	Bat nights	Recordings	Bat passes	Elevation (m.a.s.l)	Habitat sampled	Distance to water (m)
MO-01	95	5	1,993	86	567	Tower ~50 m	190
MO-02	95	5	163,225	22	567	Tower ~ 90 m	190
MO-03	84	21	8,709	133	540	Alpine pasture, pond	10
MO-04	95	81	7,185	3,424	240	Lowland pasture, small stream	8
MO-05	86	69	21,678	16,478	400	Alpine pasture, small stream	15

Det ble samlet inn data over totalt 455 netter (detector nights). Etter fjerning av støy, opptak fra ufullstendige netter og netter med feil på utstyret, ble opptakene analysert manuelt for å identifisere flaggermus til art eller slekt og aktivitet (gjennomtrekk, sosial aktivitet eller næringssøk). Den manuelle analysen er gjennomført etter parameterne beskrevet av Middleton (2020), Russ (2021) og Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) for validering av flaggermusobservasjoner (2023-05-17).

Resultat

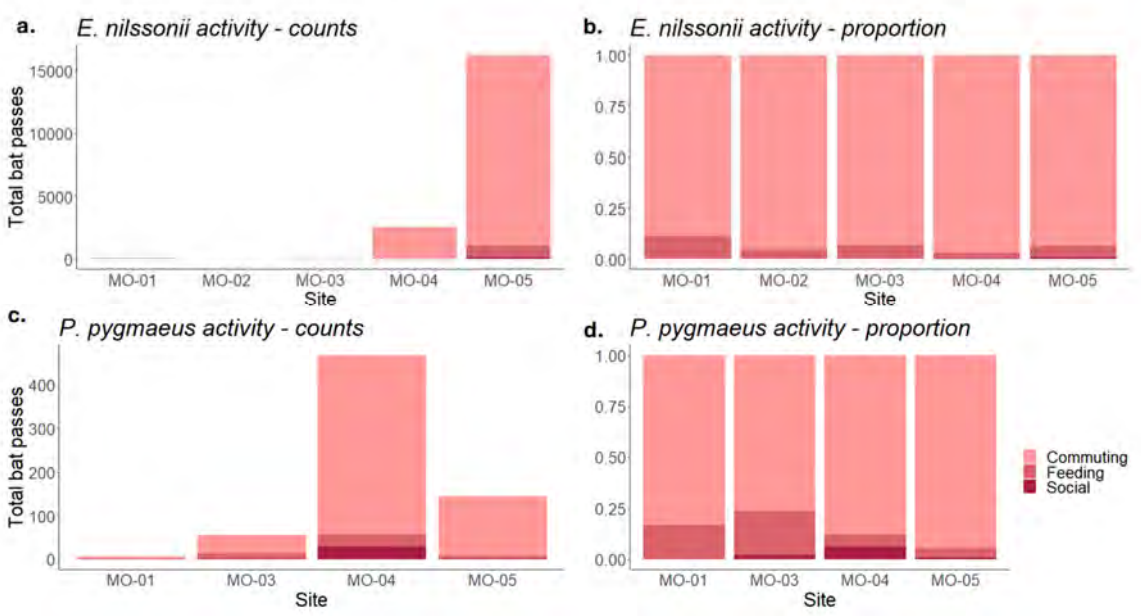
Syv ulike flaggermusarter ble identifisert, se tabell 4-5. Det er stor variasjon i aktivitet, både mellom arter og lokaliteter.

Tabell 4-5. Det totale antallet flaggermuspasseringer registrert på hver lokalitet for alle flaggermusartene registrert i planområdet. Den omtrentlige høyden fra bakken på hver ultralydlogger er beskrevet i første rad. Se tabell 4-3 for mer informasjon om hver enkelt art. Tabellen er hentet fra flaggermusutredningen i vedlegg 5.

		MO-01 60 m	**MO-02** 100 m	**MO-03** 2 m	**MO-04** 2 m	**MO-05** 2 m
Eptesicus nilssonii	Nordflaggermus	**80**	**21**	**45**	**2536**	**16264**
Vespertilio murinus	Skimmelflaggermus	0	0	**23**	**1**	**13**
Nyctalus noctula	Storflaggermus	0	0	**2**	0	0
***Pipistrellus* species**		0	0	**1**	0	0
Pipistrellus pygmaeus	Dvergflaggermus	**6**	0	**55**	**468**	**145**
Pipistrellus nathusii	Trollflaggermus	0	**1**	**1**	**8**	0
***Myotis* species**		0	0	**6**	**405**	**38**
Unknown bat	Flaggermus	0	0	0	**6**	**19**
Not a bat (noise)		**12**	0	**4**	**6**	**2**

Det ble registrert flest flaggermus i nedre deler av planområdet (MO-04 og M-05, se figur 4-16), men lokaliteten på toppen (MO-03) var den mest artsrike lokaliteten, i tillegg til at dette var det eneste stedet hvor den sterkt trua storflaggermus *(N. noctula)* ble registrert.

Nesten all sosial flaggermusaktivitet som ble registrert var fra MO-04. Aktiviteten her besto nesten utelukkende av mannlig territoriell/reklamering sang/flygning av dvergflaggermus, noe som indikerer at det kan være en viss yngleaktivitet i dette området. Selv om det er svært få opptak av trollflaggermus og skimmelflaggermus, er det mulig å se at nettene med høyest aktivitet er i midten og slutten av september på lokalitetene nært ferskvann, noe som kan tyde på migrasjonsatferd.



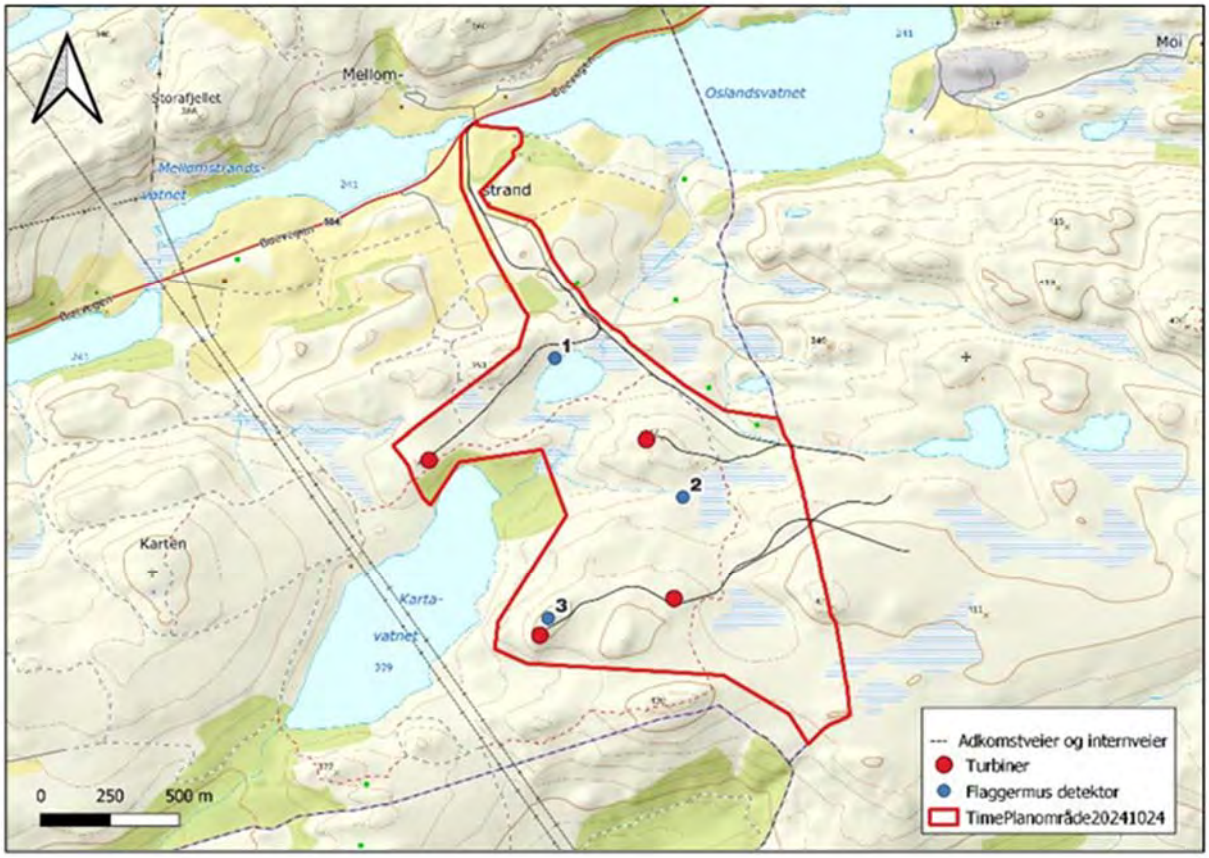
Figur 4-17. Antall flaggermuspasseringer er (a. og c.) og andel av forskjellig atferd/aktivitet (b. og d.) av de hyppigst registrerte artene i planområdet. Figuren er hentet fra flaggermusutredningen i vedlegg 5.

For nærmere informasjon og figurer om aktiviteten av hver av de ulike registrerte flaggermusartene henvises det til vedlegg 5.

Flaggermus i planområdet til Mellomstrand vindkraftverk 2025

Metodikk

På Mellomstrand ble tre flaggermusdetektorer av typen SongMeter mini bat 2 benyttet i perioden 10.4. til 9.11.2025. En av detektorene ble ødelagt av vannskader 28.8., og resten av studieperioden ble gjennomført med to detektorer. Plasseringen av detektorene ble bestemt ut ifra habitater som erfaringsmessig er attraktive for flaggermus, og i områder med en overordnet representativ naturtype for planområdet, for å gi best mulig sammenligningsgrunnlag. Egen utredning ble supplert med opplysninger fra Artskart og data fra flaggermusutredningen gjennomført av NMBU på Moifjellet i 2024.



Figur 4-18. Figuren viser planområdet Mellomstrand, der planlagte turbiner er markert med røde punkt, internveier med svart linje, og flaggermusdetektorer med blå punkt. Figuren er hentet fra flaggermusutredningen i vedlegg 6.

Samlet sett vurderes datagrunnlaget som tilstrekkelig for å belyse planområdets betydning/verdi for flaggermus. Kartleggingen ble gjennomført etter anbefalt metodikk, og data ble samlet inn gjennom den viktigste årstiden for flaggermus, selv om tekniske problemer oppstod med en av de tre detektorene i deler av perioden.

Resultat

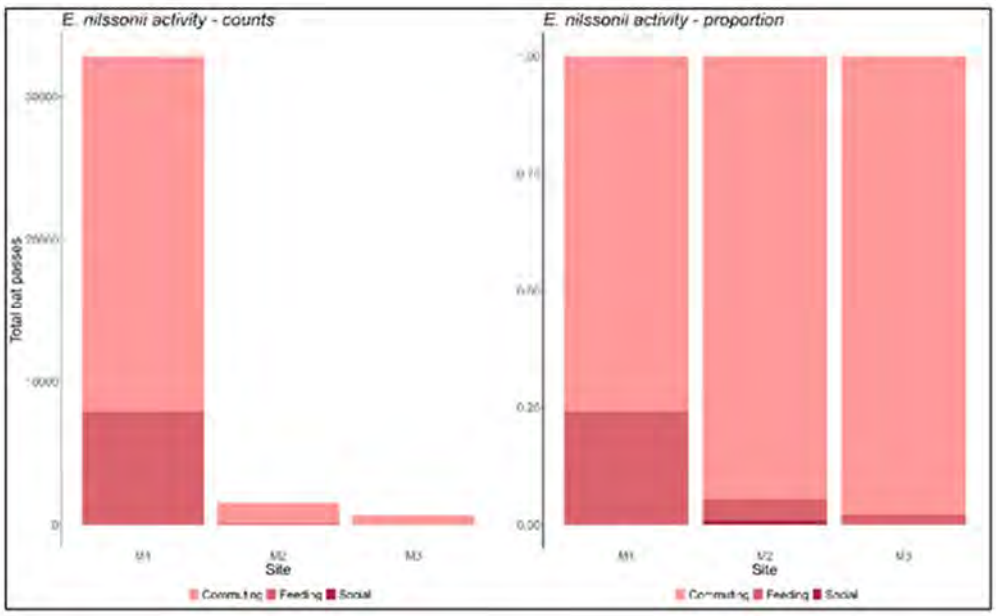
Resultatene fra kartleggingen identifiserer planområdet for Mellomstrand vindkraftverk som et viktig område for flaggermus. Det var et høyt aktivitetsnivå gjennom sesongen, og det ble registrert minst 7 forskjellige arter/grupper. Nordflaggermus (VU) var dominerende i materialet, etterfulgt av gruppen Myotis og dvergflaggermus (LC). Etter manuell verifisering av lydfilene ble det registrert totalt 37 357 flaggermuspasseringer fordelt på de tre detektorene. Artene som ble registrert var nordflaggermus (VU), gruppen Myotis, brunlangøre (LC), trollflaggermus (NT), dvergflaggermus (LC), storflaggermus (EN) og gruppen Nyctaloid, se tabell 4-6.

Undersøkelsen viste store variasjoner mellom aktivitetsnivået og atferden til artene, og antall passeringer registrert per detektor. Detektor 3 ble ødelagt og erstattet med detektor 2, slik at antall passeringer per detektor ble ytterligere skeivfordelt. For å korrigere for antall netter med aktiv detektor ble gjennomsnittet av flaggermuspasseringer per aktive natt regnet ut, der detektor 1 hadde et gjennomsnitt på 188,7 passeringer per natt, detektor 2 hadde 10,0, og detektor 3 hadde 5,5. Plasseringen av detektor 1 hadde trolig mye å si for antall registrerte passeringer. Dalføret med elv fungerer som en naturlig ledelinje, og vann med myrområder har ofte en høy tetthet av insekter som tiltrekker seg flaggermus.

Tabell 4-6. Tabellen viser en oversikt over de identifiserte artene/gruppene med antall passeringer per detektor. Tabellen er hentet fra flaggermusutredningen i vedlegg 6.

Latinsk navn	Norsk navn	M1	M2	M3	Total
Eptesicus nilssonii	Nordflaggermus	32 812	1544	667	35 023
Myotis spp	Myotis gruppe	1007	21	2	1029
Nyctalus noctula	Storflaggermus	19	8	-	27
Plecotus auritus	Brunlangøre	3	-	-	3
Pipistrellus nathusii	Trollflaggermus	77	12	1	90
Pipistrellus pygmaeus	Dvergflaggermus	861	114	9	984
Nyctaloid	Nyctaloid art	167	20	3	190
NoID	Ukjent flaggermus	9	2	-	11

Det ble registrert en relativt høy andel av lyder for næringssøk, spesielt ved detektor 1. For nordflaggermus inneholdt over 20 % av de registrerte passeringene et eller flere «feeding buzz», som er lyden flaggermus lager når de vil fange et bytte, se figur 4-19. Også sosiale lyder ble registrert fra arten. Denne typen atferd er lite studert for nordflaggermus, men er typisk assosiert med territorielle konflikter når to individ møtes under næringssøk (Russ, 2021). Sosiale lyder ble registrert både ved detektor 1 og 2, men kommer dårlig fram i figuren på grunn av det svært høye antallet passeringer fra arten. Også for artsgruppen *Myotis* ble det registrert en del næringssøk, der over 25 % av registrerte passeringer fra gruppen ved detektor 1 inneholdt lyder knyttet til næringssøk.



Figur 4-19. Antall flaggermuspasseringer og andelen av passeringer med ulik atferd for nordflaggermus, fordelt på de tre detektorene. Figuren er hentet fra flaggermusutredningen i vedlegg 6.

Dvergflaggermus var arten med tredje høyest antall registrerte passeringer, og i likhet med nordflaggermus og *Myotis* ble flesteparten registrert ved detektor 1. Det ble registrert lyder for næringssøk både ved detektor 1 og detektor 2. Det ble også registrert sosiale lyder fra dvergflaggermus. Atferden er ofte assosiert med territoriehevding eller en sangflukt som hannene

bruker for å tiltrekke seg hunner på sommeren og høsten (Russ, 2021). Tilstedeværelsen av sosiale lyder fra dvergflaggermus kan tyde på at det forekommer reproduksjon i området.

For nærmere informasjon og figurer om aktiviteten for hver av de ulike registrerte flaggermusartene henvises det til vedlegg 6.

Det foreligger noe usikkerhet i kunnskapsgrunnlaget for flaggermus. Dette er nærmere beskrevet i kap. 6.5.

Økologiske funksjonsområder og verdivurdering flaggermus ved Moifjellet og Mellomstrand

Oversikt over flaggermusartene registrert i planområdene og deres verdi iht. M-1941 vises i tabell 4-7.

Tabell 4-7. Oversikt over flaggermusarter registrert i planområdene, og hvilken verdi de har iht. M-1941.

Art (fauna)	Rødlistekategori	Kategori av forvaltningsinteresse	Verdi iht. M-1941	Registreringsår
Storflaggermus	Sterk truet (EN)	Arter av særlig stor forvaltningsinteresse	Svært stor	2024, 2025
Nordflaggermus	Sårbar (VU)	Arter av særlig stor forvaltningsinteresse	Stor	2024, 2025
Skimmelflaggermus	Nær truet (NT)	Arter av stor forvaltningsinteresse	Middels	2024
Trollflaggermus	Nær truet (NT)	Arter av stor forvaltningsinteresse	Middels	2024, 2025
Dvergflaggermus	Livskraftig (LC)		Noe	2024, 2025
Myotis-arter	Livskraftig (LC)		Noe	2024, 2025
Brunlangøre	Livskraftig (LC)		Noe	2025

Kunnskapsgrunnlaget basert på akustisk overvåkning av mobile arter gir et usikkert grunnlag for å avgrense økologiske funksjonsområder for flaggermus på kart. Artsgruppen kan bevege seg over svært store områder, samt trekke til andre land, og geografisk plassering av denne aktiviteten er i stor grad dårlig undersøkt. Dette gjør det krevende å kartfeste funksjonsområder og dele planområdene inn i delområder.

Det likevel mulig å ta ut tre grove funksjonsområder for flaggermus, basert på spesielt høye antall passeringer ved bestemte detektorer, tilstedeværelse av lyder knyttet til enten næringssøk og/eller sosiale lyder, og analysering av topografien sett opp mot kjent kunnskap om flaggermus sine habitatpreferanser og bevegelser i landskapet, se figur 4-20. Kartfestingen av funksjonsområde for flaggermus er relativt grov, da metoden for datainnsamling og antall detektorer ikke tillater noe annet. Avgrensningen er i stor grad basert på høydekurver og plasseringen av egnede naturtyper.

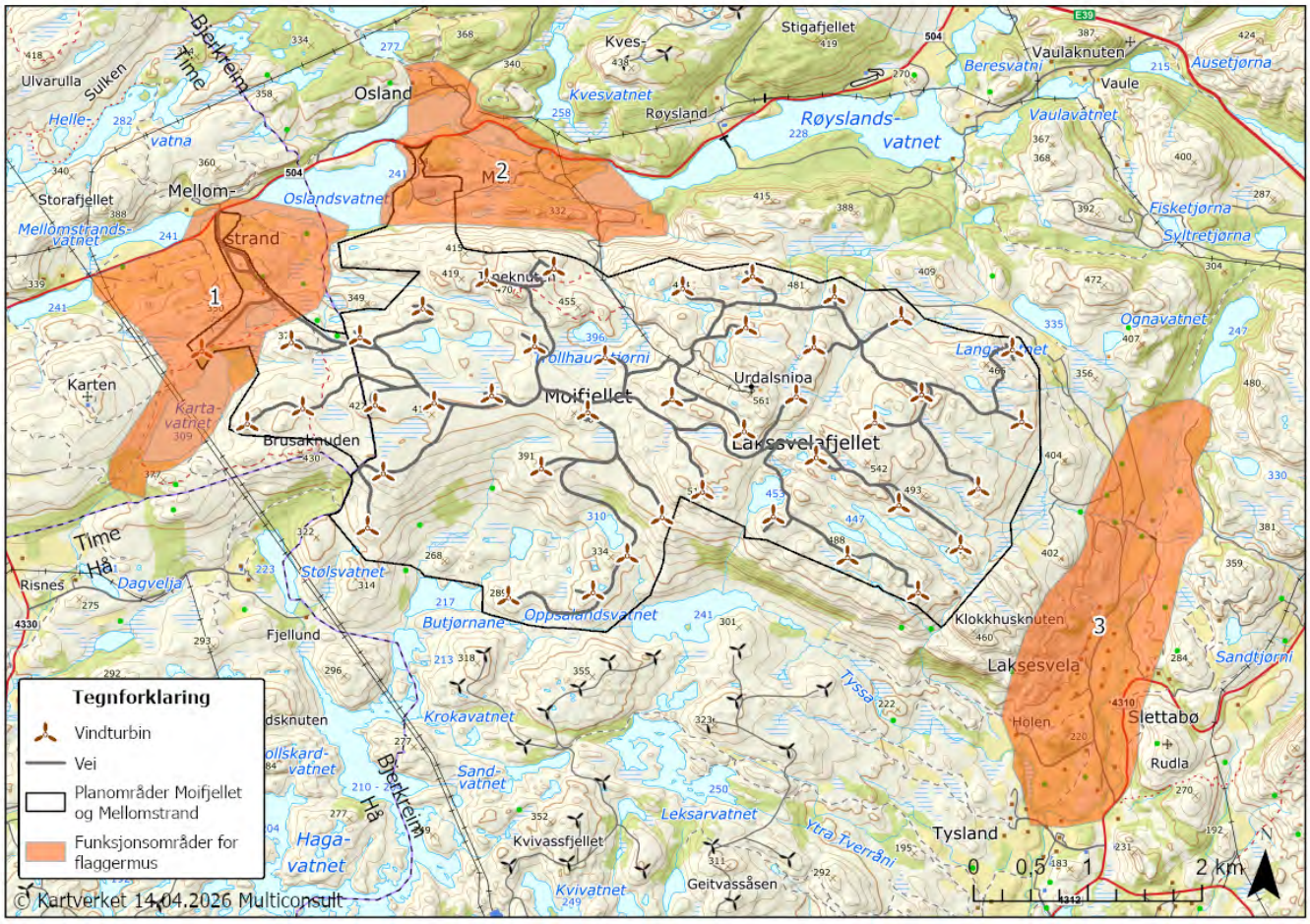
Funksjonsområde 1 er avgrenset til dalføret mellom Oslandsvatnet og Kartavatnet, og de lavereliggende områdene med variert kulturmark. Essensielle funksjoner for artsgruppen er registrert i området, inkludert sosiale lyder som indikerer at territoriell atferd eller reproduksjon skjer i, eller i nærheten av, funksjonsområdet. Topografien bidrar til å lede aktivitet mellom de to vannene, og dalføret blir sannsynligvis benyttet som daglig vandringsrute mellom dagleier og næringsområder. Det angis fem funksjonsområder med samme geometri for de fem aktuelle artene.

Funksjonsområde 2 er avgrenset til kulturlandskapet rundt Moi i nord. Det utgjør også et lavereliggende område med variert kulturmark med både bekker, jordbrukslandskap og mindre skogholt. I området er det også essensielle funksjoner for dvergflaggermus er registrert, inkludert sosiale lyder som indikerer at territoriell atferd eller reproduksjon kan skje i, eller i nærheten av,

funksjonsområdet. Det er også registrert mye aktivitet av arten nordflaggermus og noe av gruppen *Myotis*. Det angis tre funksjonsområder med samme geometri for de tre aktuelle artene/gruppene.

Funksjonsområde 3 er avgrenset til kulturlandskapet i øst ved Laksesvela. Området framstår som et område brukt som næringsområde for nordflaggermus, med bakgrunn i den høye aktiviteten som er registrert der. Det er mulig at nordflaggermus i området bruker steingjerdet og ryggformasjonen i området som lineære strukturer å følge under næringssøk (Wermundsen og Siivonen, 2008). Essensielle funksjoner for nordflaggermus er registrert i området, inkludert sosiale lyder som indikerer at territoriell atferd eller reproduksjon kan skje i, eller i nærheten av, funksjonsområdet. Det er også registrert en del aktivitet av arten dvergflaggermus i området. Det angis to funksjonsområder med samme geometri for de to aktuelle artene.

I øvrige deler av begge planområdene som ikke er avgrenset som funksjonsområde er det også registrert noe flaggermusaktivitet. Dette landskapet, kystlynghei, er veldig åpent med mindre vegetasjon og andre strukturer som flaggermus foretrekker, sammenlignet med funksjonsområdene. Noen arter er spesialisert til å jakte i skog og tettere vegetasjon. Disse vil i mindre grad benytte store åpne områder, men forflytting, noe næringssøk og rasting under trekk vil likevel forekomme. De individene som benytter dette området tilhører trolig samme bestand som de innenfor funksjonsområdet, i hvert fall for de stasjonære artene, og påvirkninger på disse individene vil kunne ha en påvirkning for funksjonsområdene og den lokale bestanden.



Figur 4-20. Funksjonsområder for flaggermus. Avgrensningene er grove.

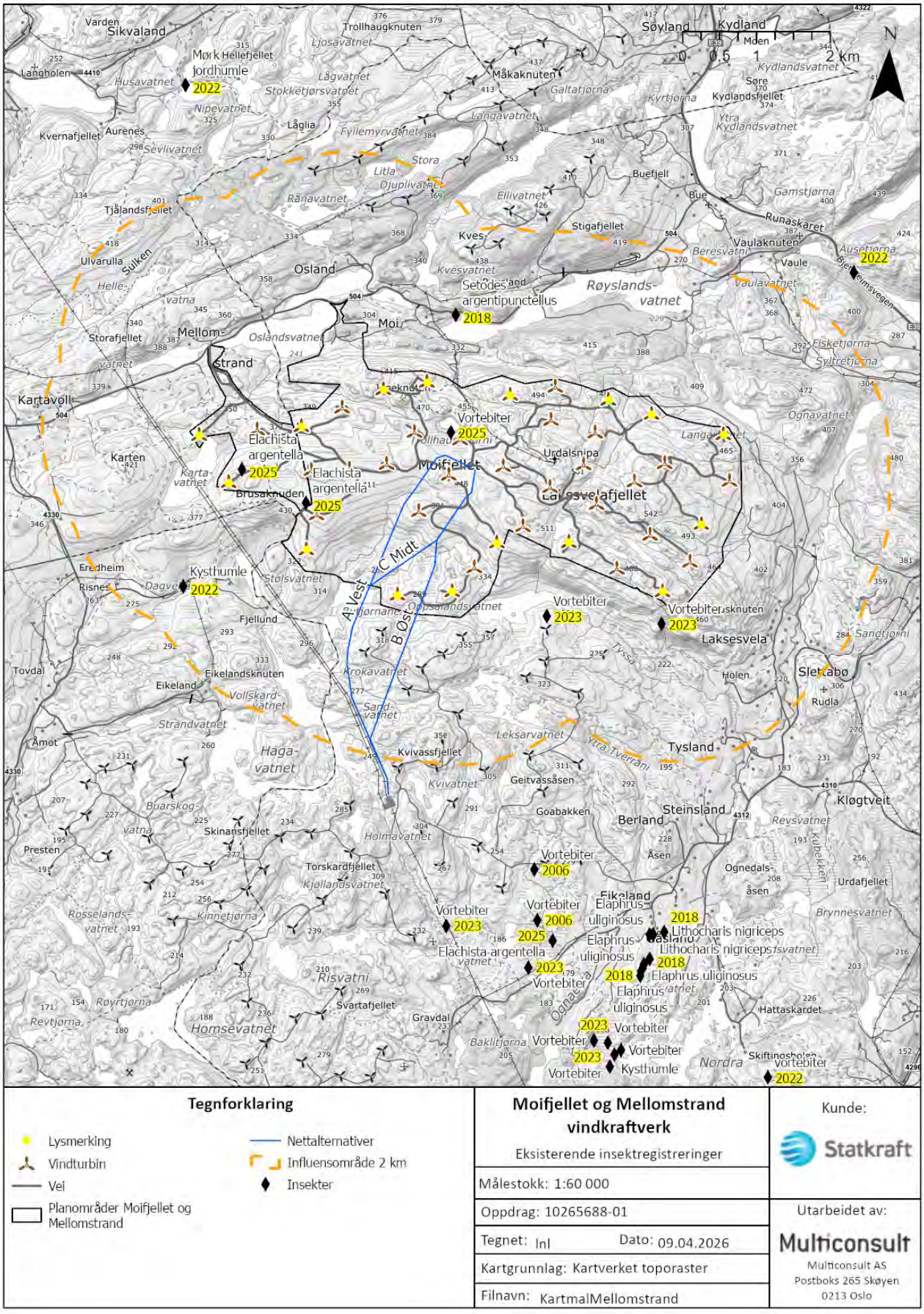
4.3.5 Insekter

Som for flaggermus, jf. kap. 4.3.4, så er også insekter et ganske nytt utredningstema i vindkraftsammenheng i Norge. I dette kapitlet presenteres kunnskapsgrunnlaget for insekter med relevans for vindkraftplanene, hovedsakelig basert på litteraturstudie, søk i databaser og eget feltarbeid i juni 2024.

Eksisterende kunnskapsgrunnlag

I juni 2025 ble det funnet to rødlista insektarter på tre lokaliteter i planområdene jf. Naturbase. Dette er gresshoppen vortebiter (sårbar (VU)) og sommerfuglen *Elachista argentella* (VU). Innenfor en radius på 1 km rundt utredningsområdet, er det registrert ytterligere 2 funn med vortebiter samt vårflua *Setodes argentipunctellus* (nær truet (NT)), se figur 4-21. I tillegg er det funnet kysthumle (NT), som er en utpreget kystlyngheiart, like vest for influensområdet ved Bruset.

I Rogaland fylke er det observert totalt 15 rødlistete sommerfuglarter, og 12 av disse har blitt observert to eller flere ganger i fylket jf. Artskart.



Figur 4-21. Rødlista insektarter (svarte ruter) registrert i planområdene samt en radius på 2 km utenfor. Kilde: Arter av nasjonal forvaltningsinteresse og Artskart (08.01.2026).

Metodikk feltarbeid

Informasjon om insektlivet i planområdene med omgivelser er innhentet i form av søk i databaser samt egne feltobservasjoner. Lokale entomologer ble kontaktet for å få innspill og anbefalinger til et hensiktsmessig omfang for feltarbeidet. Også relevant faglitteratur ble gjennomgått, som ledd i å fastsette metodikk og omfang for feltarbeidet.

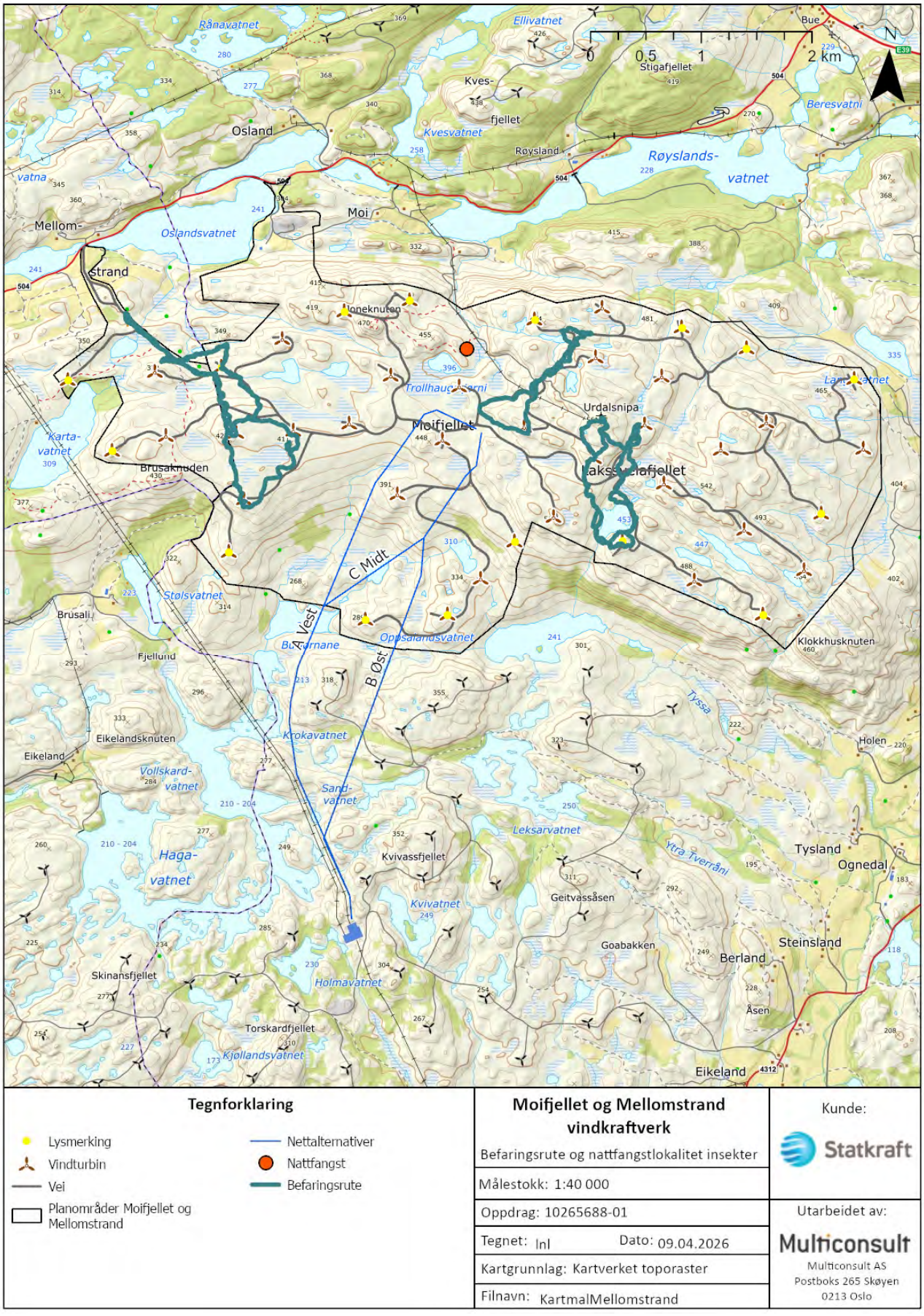
Sommerfugler og bier ble kartlagt, men også andre insektarter, særlig øyenstikkere, ble fanget og identifisert der dette var mulig.

Moifjellet ble besøkt 25.–27. juni 2024. Feltbefaringen inkluderte tre dager med håving og observasjoner av flygende insekter, samt éi natt med fangst i lysfelle og tiltrekking vha. lys på laken. Kartet i figur 4-22 viser befaringsrutene og plassering av lysfelle i utredningsområdet.

Feltrutene for håving på dagtid ble planlagt for å få et utvalg av ulike insekthabitater, herunder kystlynghei, myr, eng, nakent fjell og vann.

Det ble plassert lysfelle samt et hvitt laken éi natt, 26.–27.6.2024, for å fange/observere nattaktive insekter, særlig sommerfugler. Plassering av lysfelle var også vurdert basert på hvor det ikke skal være for vindutsatt og logistikk med kort avstand fra veien. Lakenet var i bruk kl. 23:45–01:00, mens lysfella var i funksjon kl. 23:45–03:45, dvs. på den mørkeste tida av natta.

Både ved håving og fangst i lysfeller ble «catch and release»-prinsippet samt generell observasjon i felt benyttet. Under befaringen ble det fokusert på å fange fullt utviklede, flygende individer med håv i stedet for å lete etter larver, pupper eller egg. Dette fordi fullt utviklede individer oftest er lettere å oppdage og artsbestemme. Det ble brukt håving, lysfelle og laken for å fange insektene. Lysfelle og laken ble valgt for å fange en større bredde av sommerfugler. Dette var også spesielt interessant med tanke på at lys fra vindturbiner kan tiltrekke disse artene og gjøre dem mer utsatt for kollisjon med turbinbladene.



Figur 4-22. Kart med befaringsrute (dagfangst) og lokalitet for nattfangst.



Figur 4-23. Til venstre: Lysfelle og hvitt laken til fangst av nattaktive insekter natta 26.–27.06.2024. Til høyre: Håv benyttet til fangst av insekter på dagtid. Foto: Multiconsult.

Resultater

Under håving var det fint, lettskyet vær og en god del sol alle tre befaringsdagene, med temperaturer på 19–23 °C på dagtid. Det var lite vind de første to dagene, men på den siste dagen var det vind opp til 14 m/s og vindkast opp til 18 m/s, og befaringen denne dagen var derfor avgrenset til mer beskyttede deler av planområdet. Temperaturen i forbindelse med nattfangst natt til 27. juni 2024 var ved midnatt rundt 16 grader, og det var kun svak vind.

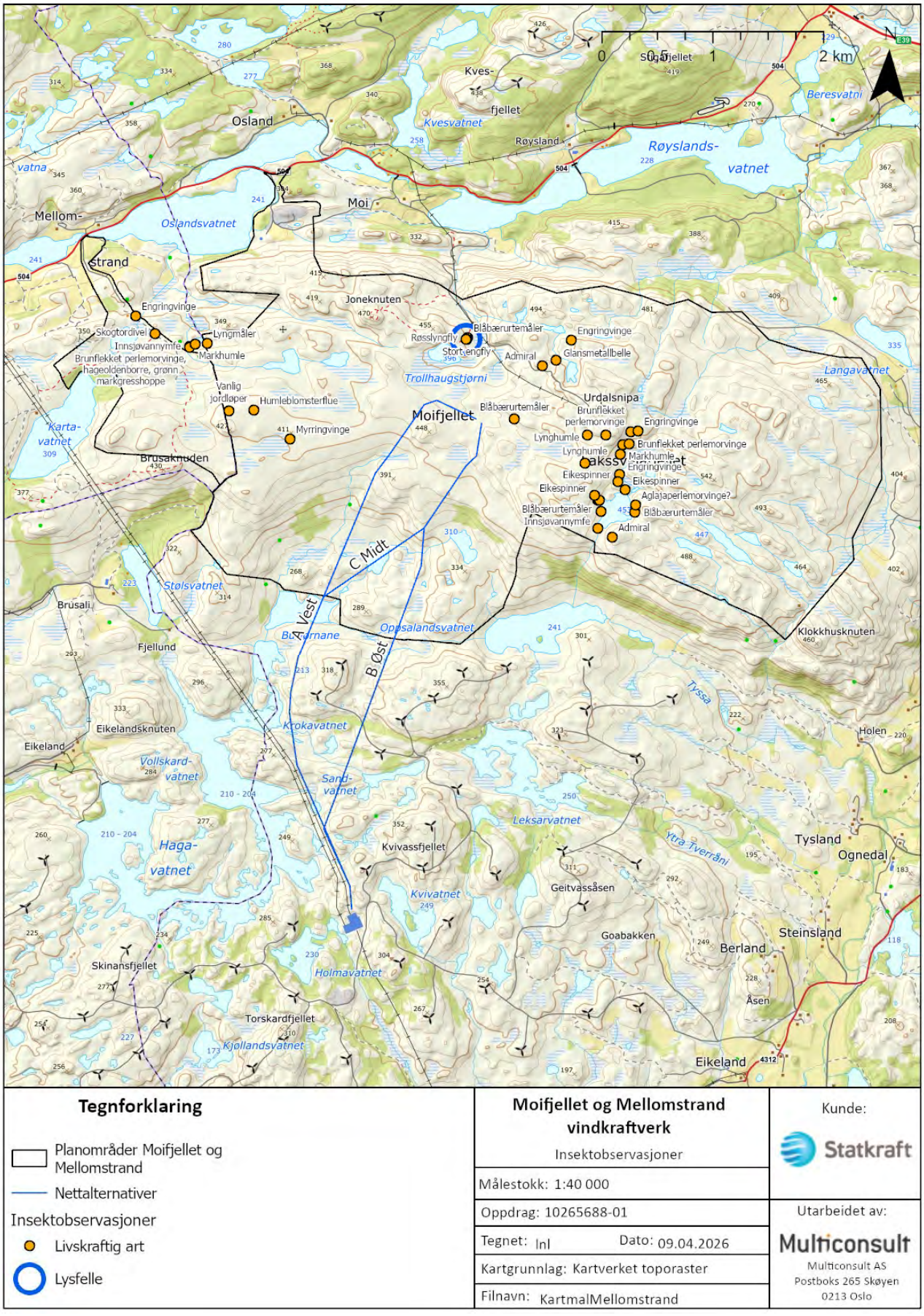
20 arter ble registrert under befaring, jf. tabell 4-8. Det er noe usikkerhet knyttet til identifikasjon av enkelte arter eller individer (bl.a. de som ble artsbestemt under flukt). Alle arter som ble funnet er vurdert som livskraftige (LC) i henhold til gjeldende utgave av Norsk rødliste (Artsdatabanken, 2021) og ingen av disse er heller norske ansvarsarter (Artsdatabanken, 2021a). Engringvinge var den vanligste arten i de delene av planområdet som ble undersøkt, og etter å ha fanget og undersøkt noen individer av disse, ble videre observasjoner/identifikasjoner foretatt «på øyemål», dvs. uten håving. Kartet i figur 4-24 viser hvor de ulike artene ble registrert. Bilder av noen av artsobservasjonene er vist i figur 4-25. Fire individer av tre livskraftige sommerfuglarter (røsslyngfly, rødfrynset teglfly og stort engfly) ble fanget i lysfelle.

Kunnskapsgrunnlaget per nå er ikke godt nok til å avgrense områder som er mer eller mindre viktige med tanke på insekter generelt. Men, de fleste observasjoner ble gjort litt lengre ned i terrenget og ikke på toppene. Det kan være flere grunner til dette, blant annet det faktum at mange arter er knyttet til vegetasjon som ikke forekommer på toppene, men også at det er mer vanskelig å se og fange individer på toppene der det ofte er mer vind. I noen grad var det også slik at områder nært vann hadde mer insekter enn områder lengre unna vann. Dette er heller ikke helt uventet med tanke på at mange insekter utvikler seg i vann, og fordi det generelt var noe mer buskvegetasjon samt enkelte trær/treklynger nær vannforekomster (som gir viktig vegetasjonsstruktur i insekters leveområder).

Det er i 2023 og 2024 gjort flere funn av eikespinner på Moifjellet, både som ferdigutviklet insekt og i larve- og puppestadiet, jf. figur 4-26. Eikespinner er en stor, dagaktiv nattsommerfugl, som gjerne ses ustanselig jagende over myr og hei. Se bilder av arten i figur 4-25. Selv om dette er en livskraftig art, kan det på grunn av størrelsen og bevegelsesmønsteret til denne arten, vurderes om arten bør inngå i videre undersøkelser, jf. kap. 7. Det kan her bemerkes at arten ikke er registrert i noen av de omkringliggende vindkraftanleggene, noe som kan bero på en tilfeldighet, men noe som likefullt kan være et moment i vurderingen av hva som bør inngå i ev. kommende insektundersøkelser.

Tabell 4-8. Insektarter registrert under befaring. Det er noe usikkerhet knyttet til enkelte av observasjonene.

Art	**Antall individer**	**Usikkerhet**	**Kommentar**
Admiral	2	x	Én var fluktobservasjon på avstand på en topp.
Aglajaperlemorvinge	1	x	Fluktobservasjon – stor perlemorvinge, mest sannsynlig aglajaperlemorvinge.
Blåbærurtemåler	4	x	
Brunflekket perlemorvinge	>30		Vanlig flere steder i de delene av planområdet som ble besøkt. Særlig på myr.
Eikespinner	4		Raskt flyvende individer observert spredt i de deler av planområdet som ble besøkt.
Engringvinge	>100		
Glansmetallibelle	1		
Grønn markgresshoppe	1	x	
Hageoldenborre	1	x	
Humleblomsterflue	1		
Innsjøvannymfe	2		Potensielt mange flere
Lynghumle	2		
Lyngmåler	2		
Markhumle	2		
Myrringvinge	?	x	Potensielt mange, ligner engringvinge og ikke alle var fanget for identifikasjon.
Rødfrynset teglfly	1		Tatt i lysfelle
Røsslyngfly	2		Tatt i lysfelle
Skogtordivel	1	x	Blåglinsende tordivel. Forsvant ganske fort nedover i lyngen. Trolig en skogtordivel.
Stort engfly	1		Tatt i lysfelle
Vanlig jordløper	1	x	



Tegnforklaring

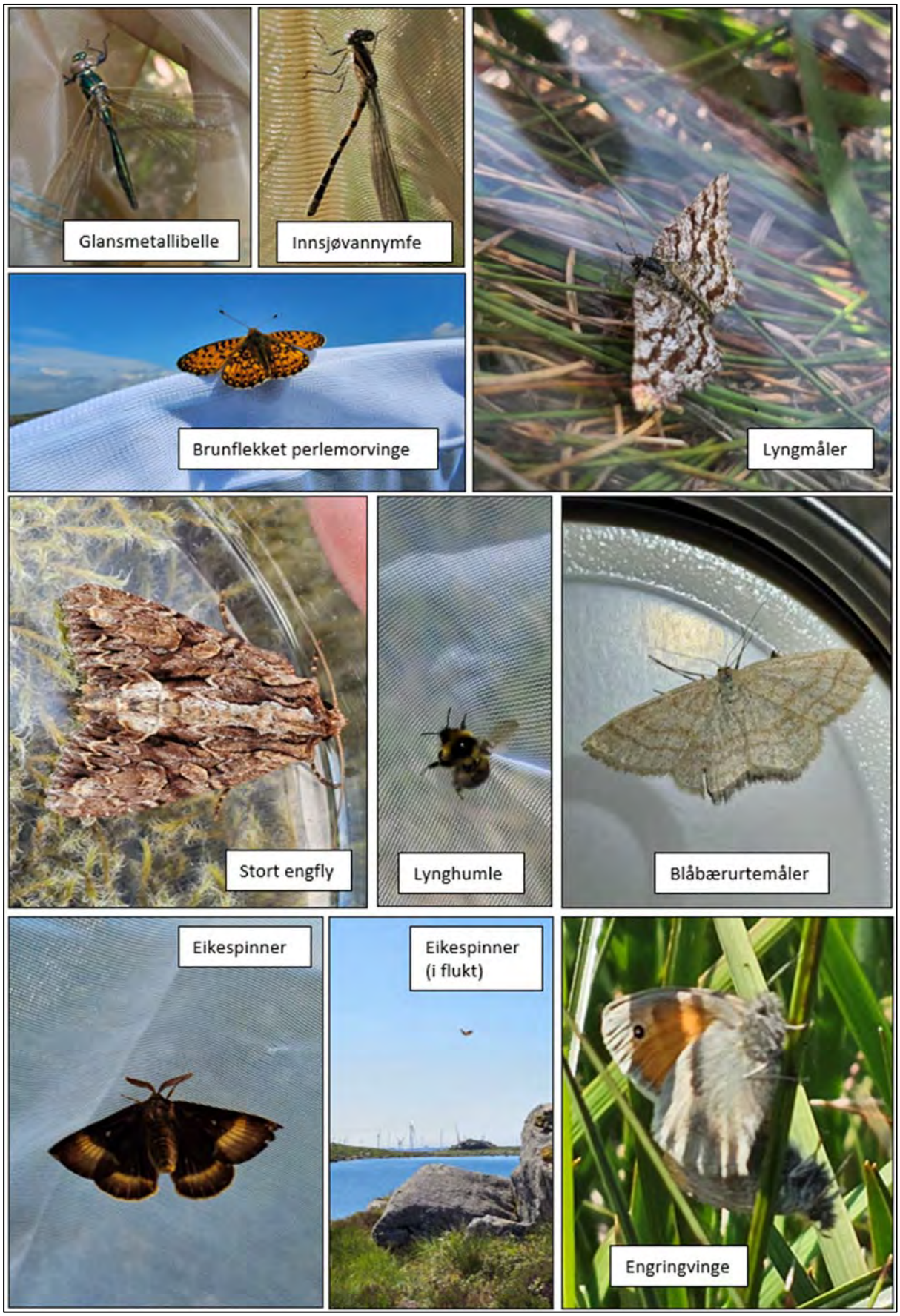
- Planområder Moifjellet og Mellomstrand
- Nettalternativer

Insektobservasjoner

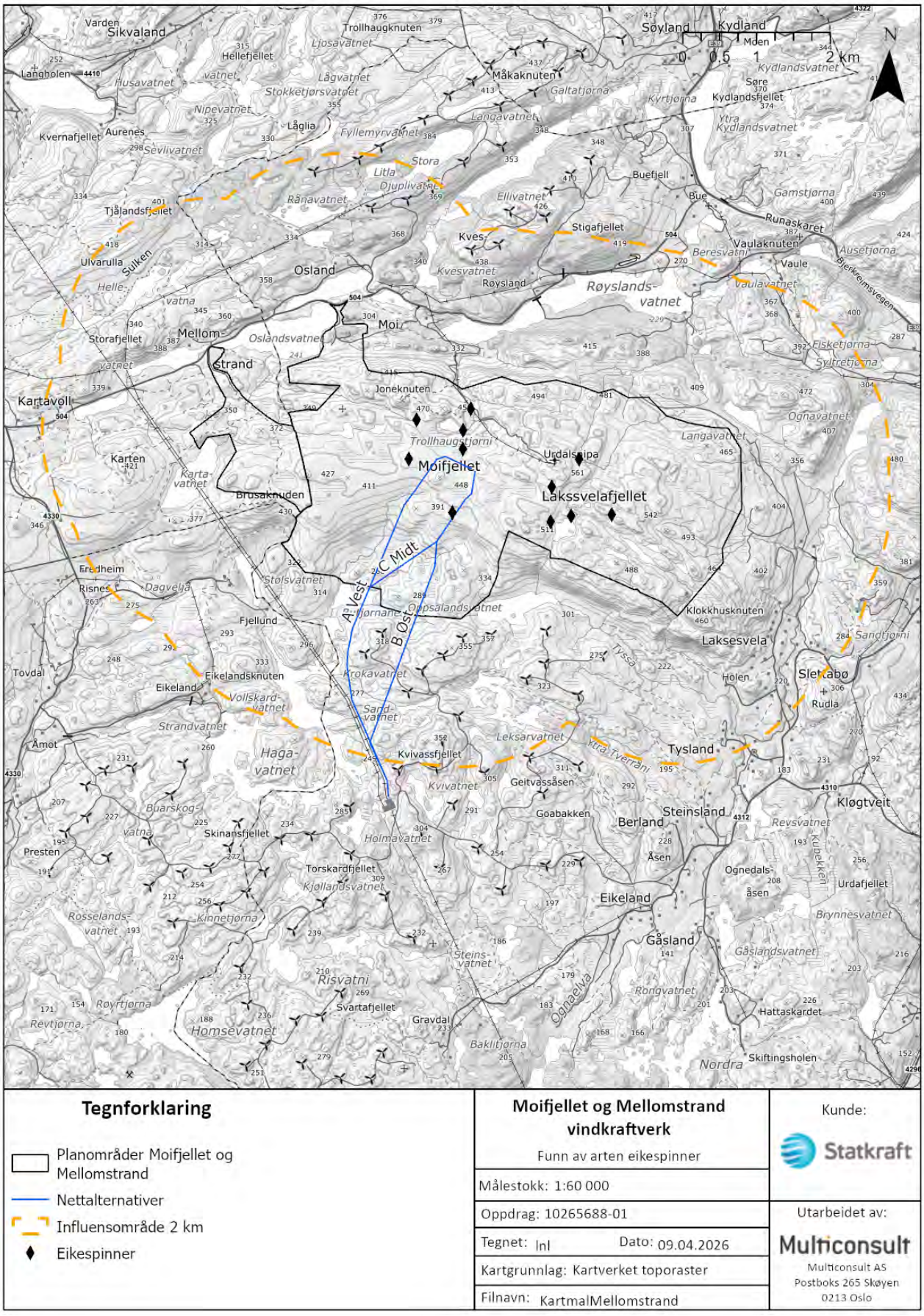
- Livskraftig art
- Lysfelle

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk	Kunde: Statkraft
Insektobservasjoner	
Målestokk: 1:40 000	
Oppdrag: 10265688-01	Utarbeidet av:
Tegnet: lnl Dato: 09.04.2026	Multiconsult
Kartgrunnlag: Kartverket toporaster	Multiconsult AS Postboks 265 Skøyen 0213 Oslo
Filnavn: KartmalMellomstrand	

Figur 4-24. Lokaliteter for insektobservasjoner ultimo juni 2024. Noen punkter merker flere individer av samme art. Liste over disse artene er gitt i tabell 4-8.



Figur 4-25. Et knippe arter som ble observert under feltbefaring 25.–27. juni 2024. Foto: Multiconsult.


Tegnforklaring
Planområder Moifjellet og Mellomstrand
Nettalternativer
Influensområde 2 km
Eikespinner
Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk
Funn av arten eikespinner
Målestokk: 1:60 000
Oppdrag: 10265688-01
Tegnet: lnl Dato: 09.04.2026
Kartgrunnlag: Kartverket toporaster
Filnavn: KartmalMellomstrand
Kunde:
Statkraft
Utarbeidet av:
Multiconsult
Multiconsult AS
Postboks 265 Skøyen
0213 Oslo
Moifjellet
Laksvelafjellet
Joneknuten
Trollhaugknuten
Måkaknuten
Kvesvatnet
Kvivassfjellet
Steinsland
Berland
Eikeland
Gåsland
Tysland
Laksesvela
Kydland
Søyland
Kydlandsfjellet
Buefjell
Stigafjellet
Vaulaknuten
Røysland
Mellom-strand
Moi
Osland
Kartavoll
Karten
Tovdal
Åmot
Presten
Skinansfjellet
Torskardfjellet
Svartafjellet
Gravdal
Homsevatnet
Risvatni
Steins-vatnet
Holmavatnet
Kjøllandsvatnet
Haga-vatnet
Sand-vatnet
Krokavatnet
Strandvatnet
Vollskard-vatnet
Stolsvatnet
Oppsalandsvatnet
Trollhaugstjørni
Urdalsnipa
Brusaknuden
Eikelandsknuten
Klokkhusknuten
Goabakken
Geitvassåsen
Holen
Rudla
Sletteabø
Kløgtveit
Revsvatnet
Ognedals-åsen
Urdafjellet
Hattaskardet
Skiftingsholen
Nordra
Gåslandsvatnet
Rongvatnet
Brynnesvatnet
Ognavatnet
Langavatnet
Røysland-vatnet
Vaulavatnet
Beresvatni
Gamstjørna
Ausetjørna
Fisketjørna
Sylvretjørna
Runaskaret
Byfjordtunnelen
Fylkesveg 504
A Vest
B Øst
C Midt
Sulken
Ognaelva
Kubekken
Ytra Tverråni
Tyssa
Sandtjørni
Kvivatnet
Leksarvatnet
Ytra Kydlandsvatnet
Kydlandsvatnet
Langavatnet
Fyllemyrvatnet
Djuplivatnet
Ellivatnet
Ånavatnet
Sevlivatnet
Nipevatnet
Stokketjørsvatnet
Lågvatnet
Husavatnet
Hellefjellet
Trollhaugknuten
Ljosavatnet
Galtatjørna
Kyrtjørna
Ytra Kydlandsvatnet
Kvernafjellet
Aurenes
Tjålandsfjellet
Ulvarulla
Storafjellet
Oslandsvatnet
Joneknuten
Ognavatnet
Langavatnet
Sandtjørni
Fjellund
Eikeland
Risnes
Eredheim
Dagvelia
Rosselands-vatnet
Kinnetjørna
Revtjørna
Røyrtjørna
Buarskog-vatna
Ognedals-åsen
Åsen
Berland
Steinsland
Kløgtveit
Revsvatnet
Urdafjellet
Brynnesvatnet
Gåslandsvatnet
Rongvatnet
Hattaskardet
Skiftingsholen
Nordra
Baklitjørna
Gravdal
Svartafjellet
Risvatni
Homsevatnet
Kjøllandsvatnet
Holmavatnet
Steins-vatnet
Kvivatnet
Leksarvatnet
Sand-vatnet
Krokavatnet
Strandvatnet
Vollskard-vatnet
Stolsvatnet
Oppsalandsvatnet
Trollhaugstjørni
Karta-vatnet
Helle-vatna
Nipevatnet
Fyllemyrvatnet
Djuplivatnet
Ellivatnet
Ånavatnet
Sevlivatnet
Stokketjørsvatnet
Lågvatnet
Husavatnet
Hellefjellet

4.3.6 Amfibier

Amfibier er undersøkt i planområdet til Moifjellet.

Eksisterende kunnskapsgrunnlag

Det foreligger ikke noen tidligere registeringer av amfibier innenfor planområdene jf. Artskart.

Moifjellet når en høyde på 561 moh., som ligger i ytterkanten av det som regnes som leveområder for storsalamander (nær truet (NT)) og småsalamander (livskraftig (LC)). Likevel ligger noen vann på 200–300 moh., og enkelte dammer og tjern på Moifjellet kan anses som potensielt egnet habitat for disse artene. Nærmeste registrerte forekomst av småsalamander er ved Sempermyra ca. 9 km fra planområdet og nærmeste forekomst av storsalamander er i Sandes, 23 km fra planområdet, registrert 339 moh.

Amfibier har ofte små hjemmeområder, ettersom avstanden mellom næringsområder, yngledammer og overvintringsplasser sjelden overstiger én kilometer (Framstad m.fl., 2018). For buttsnutefrosken kan man regne med et økologisk funksjonsområde som strekker seg ca. 0,5 km fra yngledammen.

Metodikk

Under feltarbeidet for vannmiljø i 2024 ble det også gjennomført søk etter amfibier (se eget KU-dokument 10252119-01-RIM-RAP-005). Feltarbeidet fant sted 21.–24. mai 2024, en periode preget av uvanlig høye temperaturer og langvarig tørke. Undersøkelsene besto hovedsakelig av søking med håv og let etter tegn, som egg, i vannforekomster, samt observasjoner underveis. Flere våtdrag var uttørket på dette tidspunktet, og det er mulig at disse områdene vanligvis brukes mer aktivt av amfibier under normale vannstandsforhold.

Det er stor usikkerhet knyttet til ev. tilstedeværelse av småsalamander og storsalamander i planområdet. For å kunne fastslå med sikkerhet om salamanderartene finnes i området, vil det være nødvendig med ytterligere feltarbeid, hvor en undersøker mulige vannforekomster innenfor planområdet inkludert bruk av feller/ruser (da fangst med håv er en usikker metode når det gjelder salamandere).

Resultater

Frosk

I løpet av undersøkelsene ble det funnet buttsnutefrosk (LC) og sannsynligvis også rumpetroll av samme art i flere vannforekomster innenfor planområdet, se figur 4-27. Selv om buttsnuterumpetroll kan forveksles med spissnuterumpetroll, indikerer tilstedeværelsen av voksne buttsnutefrosker, kombinert med lav sannsynlighet for spissnutefrosk (sårbar (VU)) i dette habitatet, at rumpetrollene tilhører buttsnutefrosk.

Salamanderarter

Søk med håv ga ingen funn av småsalamander eller storsalamander innenfor planområdet.

Alle vanlige arter (LC) og deres leveområde får noe verdi iht. verditabellen til M-1941.



Figur 4-27. Bilder fra feltbefaring. Ung buttsnutefrosk oppe til venstre, voksen buttsnutefrosk oppe til høyre, rumpetroll av buttsnutefrosk nede til venstre og nordfirfirsle nede til høyre. Foto: AGO, Multiconsult.

4.3.7 Reptiler

Eksisterende kunnskapsgrunnlag

I Norge finnes det åtte arter innenfor klassen reptiler. Tre av dem er utelukket fra planområdene ettersom to er havlevende og en er en innført art. Buorm (livskraftig (LC)) er videre utelukket som følge av den er utbredt på Østlandet og Sørlandet, og ikke i Rogaland iht. Artskart.

Reptilartene som finnes i Sør-Rogaland er stålorm (LC), nordfirfisle (LC), slettsnok (nær truet (NT)) og hoggorm (LC), hvorav nordfirfisle og stålorm er øgler og resten er slanger. Av reptiler er det registrert nordfirfirsle innenfor planområdene, det er også noen observasjoner av slettsnok og hoggorm i influensområdet jf. Artskart.

Reptiler foretrekker et mosaikkmiljø, som veksler mellom åpnere områder og mer gjenvokste arealer. Typisk der hvor det er kort avstand mellom solvarme flater og mer skyggefulle områder. Dette ettersom de er vekselvarme virveldyr, og er avhengig av å kunne sole seg for blant annet å få nok kroppsvarme. En beskrivelse av de ulike leveområdene til reptilartene er vist i tabell 4-9.

Tabell 4-9. Beskrivelse av leveområdet til de fem reptilartene som forplanter seg i Norge. Tabellen er hentet fra Framstad m.fl., 2018.

Art	Leveområde
Nordfirfisle	Variert livsmiljø med kulturlandskap, skog, busker og gjerne tilgang på litt fuktigere mark (under 1 100 moh.). Finnes gjerne i skogkanten på litt åpne solrike plasser. Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken.
Stålorm	Vegetasjonsrike og litt fuktige miljøer i lavlandet på kystnære områder i Sør-Norge, inkludert kulturlandskap (700 moh.). Myrer, skogsbryn og åpninger i skog, ofte skult under steiner og trær. Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken.
Hoggorm	Variert livsmiljø over hele landet, men ikke så vanlig i høyfjellet og i veldig fuktige områder (1 500-2 000 moh.). Vanlig i solrike urer på våren, skogsbryn, åpne solrike plasser med tilgang til skjul, gressletter med tett vegetasjon og rik på byttedyr. Også i litt fuktige miljøer. Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken, 10 til 200 cm dypt. 1-6 voksne per ha i bra miljø.
Slettsnok	Søreksponerte solrike skråninger og bergskrenter i kystnære områder i sør (2-300 moh.). Ofte med røsslyng og annen tett markvegetasjon. Lever ofte skjult. Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken.
Buorm	Vannrike skog- og kulturlandskap med små dammer og tjern med fisk og eller amfibier som er føden (under 500 moh.). Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken.

De norske reptilene finnes hovedsakelig bare i lavlandet, med unntak av hoggorm og nordfirfisle som også kan finnes oppe på høyfjellet (Elven og Johansen, 2024; Framstad m.fl., 2018). Stålorm kan gå opp til 700 moh. ifølge Elven og Johansen (2024a) og Framstad m.fl. (2018)

Slettsnok finnes bare i lavlandet ifølge Elven og Johansen (2024) og bare opptil 200 til 300 moh. ifølge Framstad m.fl. (2018). Moifjellet ligger på rundt 400 til 561 moh. mens Mellomstrand ligger på 300 til 425 moh., det vil bety at man ikke forventer å finne slettsnok på Moifjellet og Mellomstrand. Den vil derimot ennå kunne finnes langs adkomstveiene eller i det lavereliggende området i sørvest mot Bjerkreim vindkraftverk. Slettsnok er rødlistet som følge av at den er dårlig på å ta i bruk nye områder, den er tro til sitt faste leveområde (Dervo m.fl., 2021).

Resultater

Store deler av planområdene er besøkt som følge av omfattende feltarbeid i forbindelse med blant annet naturtyper og vannmiljø. Det var vanskelig å oppdage reptiler ettersom store deler av Moifjellet og Mellomstrand er dekt av den høytvoksende blåtoppen. Av reptiler ble nordfirfisle observert flere steder i planområdene, se figur 4-27. I tillegg rapporterte andre feltarbeidere observasjoner av det som trolig var hoggorm, selv om dette ikke kan bekreftes med sikkerhet. Dette som følge av at artene kan sanse vibrasjoner i bakken, dvs. gangen til en feltarbeider, og forsvinner fort inn imellom blåtoppen før en får identifisert den.

Moifjellet, på rundt 500 moh., og Mellomstrand, på rundt 400 moh., har egnede habitat (kystlynghei) for flere reptilarter, og potensialet for at det forekommer arter i området vurderes som relativt høyt, selv om ikke mange individer ble observert på befaringen. Framstad m.fl. (2018) nevner at overvintringsplassene er nøkkelhabitatet til reptilartene som kan finnes i planområdene. Basert på kunnskapsgrunnlaget er det ikke mulig å avgrense noen økologiske funksjonsområder for noen av artene.

Alle vanlige arter (LC) og deres leveområde får noe verdi iht. verditabellen til M-1941.

4.3.8 Edderkoppdyr

Edderkoppdyr er undersøkt iht. planområdet til Moifjellet.

Edderkoppdyr (*Arachnida*) er en klasse i dyreriket på lik linje med insektene (*Insecta*). Den inneholder blant annet ordenene edderkopper (*Araneae*), vevkjerringer (*Opiliones*) og mosskopioner (*Pseudoscorpiones*) (Artsdatabanken, 2017). Notatet «*Forventede effekter på edderkopper av vindkraftutbygging på Moifjellet*» gjengitt i vedlegg 7, oppsummerer forskningsbasert kunnskap om effekter av vindkraftutbygging på edderkoppdyr (Hanslin, 2025). Det er lite litteratur som ser direkte på vindkraftutbygging, og derfor ble litteratur på effekter av andre typer inngrep og arealbruk inkludert i notatet, med et spesielt søkelys på lynghei.

Notatet viser bl.a. at kunnskapen om virkninger på artsnivå er svært begrenset ut over det en kan konkludere fra endringer i artssammensetninger. Edderkopper har generelt god spredningsevne, men er habitatselektive. Studier i lynghei har fokusert på skjøtselstiltak. Basert på forekomster av arter i regionen så forventes det ikke rødlista vevkjerringer eller mosskorpioner i planområdet. For rødlista edderkopper er det minst to arter som kan forekomme i planområdet, viernutedderkopp (sterkt truet (EN)) og heivargedderkopp (sårbar (VU)).

Iht. rødlista for arter (Artsdatabanken, 2021) er viernutedderkopp funnet i tre områder i Norge, i fuktig løvavfall under bjørk og vier ved lavtliggende innsjøer. Dette habitatvalget stemmer noe, men ikke helt, med artens habitat ifølge litteraturen, som er fuktig mose og gress i høytliggende fjell. Arten er kjent fra Storbritannia, Russland og Norge. Arten «… *har blitt mye ettersøkt i Sør-Norge, og usikkerheten er derfor relativt liten hva gjelder utbredelse og forekomst*.» (Artsdatabanken, 2021). Artskart viser per februar 2025 totalt 5 observasjoner. Nærmest til Moifjellet er to funn ved Klugsvatnet i Gjesdal kommune, ca. 155 moh.

Iht. rødlista (Artsdatabanken, 2021) er heivargedderkopp kjent fra funn i Rogaland og Agder. De fleste er funnet i sanddyner ved kysten, men arten er også funnet i tørre skråninger lengre inn i landet. Artskart viser per februar 2025 totalt 39 observasjoner. Nærmest til Moifjellet er to funn ved Gloppedalsvegen og Vikesdalsvegen i Vikesdal i Bjerkreim kommune, 100–175 moh.

Hanslin (2025) viser til at viernutedderkopp ønsker det fuktig og forventes å være sårbar for inngrep som endrer hydrologien. Heivargedderkopp foretrekker tørrere områder med lite vegetasjon. De mest plausible påvirkningsmekanismene i lynghei er endringer i fuktforhold som igjen endrer vegetasjon og mikroklima. De to artenes ulike habitatpreferanser tilsier at endringer som følge av en utbygging kan slå ut motsatt for disse mest aktuelle edderkoppartene.

Det er ikke utført feltundersøkelser for å ev. påvise disse eller andre rødlista edderkopper i planområdet.

4.3.9 Annet dyreliv

Annet dyreliv omfatter alle andre arter og artsgrupper av dyr, men er i hovedsak begrenset til pattedyrarter av nasjonal forvaltningsinteresse, samt hjortedyr. Influensområdet for annet dyreliv er satt til 5 km ut fra planområdet for å få med tilgrensende områder og eventuelle trekk mellom disse.

Omtalen av annet dyreliv er basert på eksisterende kunnskapsgrunnlag i offentlig tilgjengelige databaser og kartlag (Artskart, sensitive artsdata, arter av nasjonal forvaltningsinteresse og arter funksjonsområder), kontakt med viltforvaltningen i Bjerkreim kommune og Skjøtselsplan for del av Lakssvelafjellet (Harstad, 2020).

Datasettet Arter av nasjonal forvaltningsinteresse ble lastet ned 20.01.26. Arter av nasjonal forvaltningsinteresse inkluderer trua og nær trua arter iht. Norsk rødliste for arter 2021, prioriterte

arter etter naturmangfoldloven, freda arter, spesielle økologiske former, andre spesielt hensynskrevende arter, fremmede arter iht. Fremmedartslista 2023 og ansvarsarter. Det ble foretatt søk etter arter av samme kategori i Artskart samme dato, for å fange opp eventuelle observasjoner som ikke enda hadde kommet inn i datasettet Arter av nasjonal forvaltningsinteresse eller ble filtrert bort pga. mangelfull tilleggsinformasjon. Uttrekket fra Artskart gjelder observasjoner i tidsrommet 2000-2026. Søk i sensitive artsdata ble foretatt 21.01.26. Informasjon om annet dyreliv ble innhentet fra Bjerkreim kommune den 13.11.24. Viltforvalter Anders Oftsaas i Bjerkreim kommune ble kontaktet for utfyllende informasjon om vilt innen området.

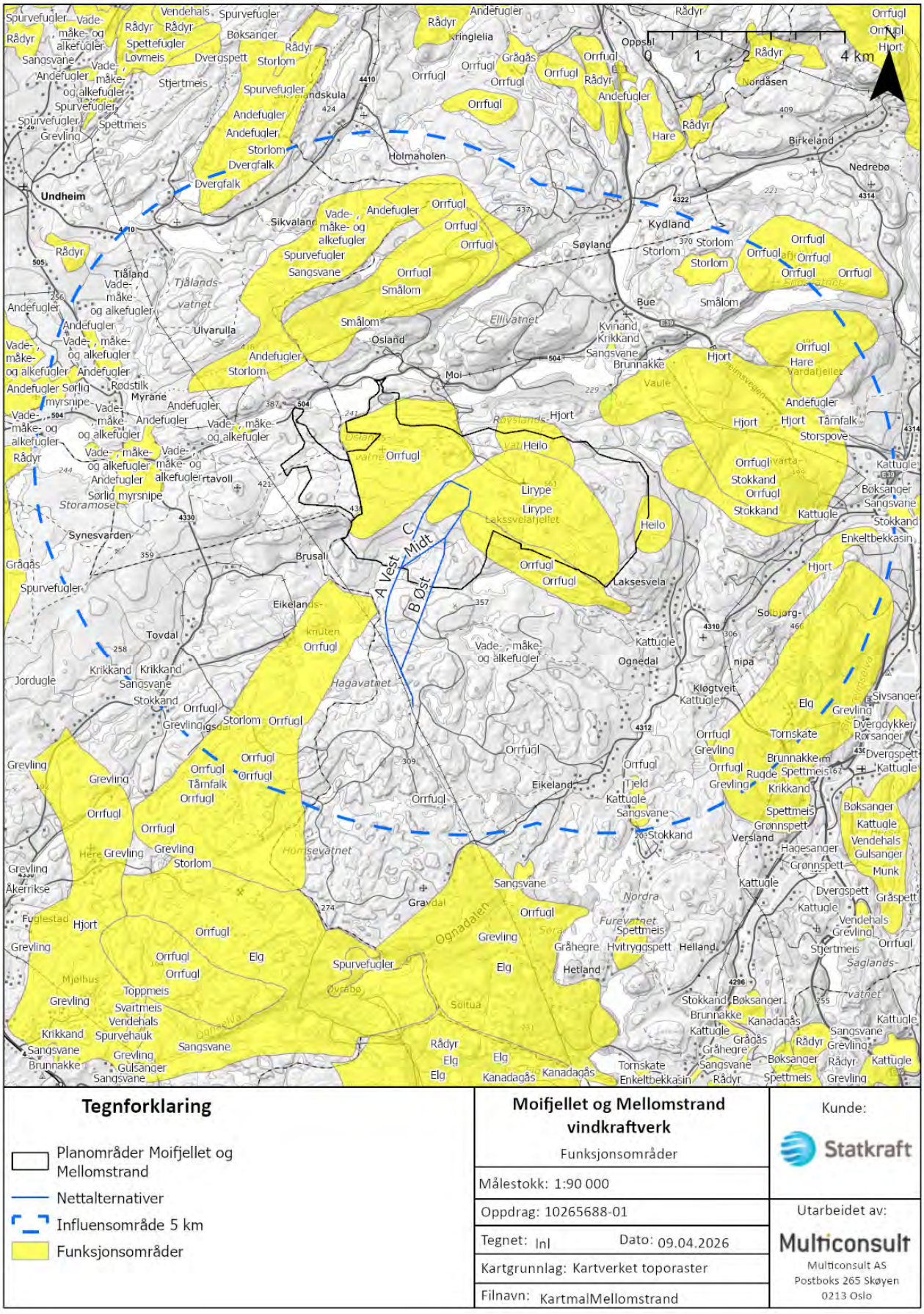
Registreringer

Datasettet «Arter av nasjonal forvaltningsinteresse» inneholdt registreringer av hare og mink. Hare er nær truet (NT) iht. Norsk rødliste for arter 2021. Mink er en art med svært høy risiko iht. Fremmedartslista 2023. I Artskart var det, i tillegg til registreringer av hare og mink, en registrering av pinnsvin, som er nær trua på Norsk rødliste for arter 2021. I tillegg til arter av nasjonal forvaltningsinteresse, er det spredte registreringer av alminnelig forekommende arter som hjort, rådyr og rødrev. Registrerte arter innen influensområdet er gjengitt i tabell 4-10. I datasettet «Arter funksjonsområder» fra Miljødirektoratet er det registrert et funksjonsområde (beiteområde) for hjort som går inn i nord-østlige deler av i influensområdet (se figur 4-28). Registreringen er fra 1993. I forbindelse med kartlegging av naturtyper ble det i 2024 observert en hjort i sørlig del av planområdet (egen observasjon). Søk i sensitive artsdata viste ingen registreringer av andre dyregrupper enn fugl innenfor influensområdet.

Ifølge informasjon mottatt fra viltforvalter Anders Øftsaas benyttes hele planområdet til jakt, og det jaktes på både hjort, rådyr, elg og småvilt, men bruken er liten sammenlignet med jaktområder rundt. Småviltet inkluderer hare, som er nær truet, og rev og mår som begge er livskraftige arter. Skjøtselsplan for del av Lakssvelafjellet bekrefter at det er en del hjort på Lakssvelafjellet, og at det på vestsida av Syltretjørna går et hjortetrekk (Harstad, 2020). Ifølge viltforvalter i Bjerkreim kommune går det et stort hjortetrekk på sørvestsiden av Moifjellet, mellom Osland og Laksesvela. Det omtalte hjortetrekket vest for Syltretjørna er sannsynligvis en del av dette.

Tabell 4-10. Oversikt over pattedyrarter (unntatt flaggermus) som er registrert i Artskart innenfor influensområdet. Kolonnen «Kategori» henviser til Rødlista 2021. Registreringene er hentet fra Artskart, med uttrekk fra perioden 2000-2026, lastet ned 21.01.26.

Art (fauna)	**Rødlistekategori og fremmedartkategori**	**Kategori av forvaltningsinteresse**	**Registreringsår**
Hare	Nær truet (NT)	Arter av stor forvaltningsinteresse	1998, 1992, 1993, 1995, 2009, 2021,2023, 2024,2025, 2026
Piggsvin	Nær truet (NT)	Arter av stor forvaltningsinteresse	1995, 1980, 2022
Mink	Svært høy risiko (SE)	Arter av stor forvaltningsinteresse	1995, 2021, 2022
Rødrev	Livskraftig (LC)		1999, 2009, 2021, 2023,2024, 2025
Snømus	Livskraftig (LC)		2007,2021, 2025
Hjort	Livskraftig (LC)		1990, 1994, 1996, 2010, 2017, 2021, 2022, 2023, 2024
Rådyr	Livskraftig (LC)		1980, 1992, 1995, 2008, 2009, 2015, 2017, 2018, 2020, 2021, 2022,2024, 2025
Ekorn	Livskraftig (LC)		1995, 2001, 2020, 2021, 2023, 2025
Elg	Livskraftig (LC)		1994, 1995, 2021, 2022, 2025
Grevling	Livskraftig (LC)		1994, 1995, 2000, 2008, 2021, 2025
Mår	Livskraftig (LC)		1995, 2009, 2021, 2023, 2024, 2025
Vånd	Livskraftig (LC)		2025
Vannspissmus	Livskraftig (LC)		1995
Røyskatt	Livskraftig (LC)		1995, 2009, 2018, 2021, 2023, 2025
Markmus	Livskraftig (LC)		1980
Brunrotte	Livskraftig (LC)		1995
Krattspissmus	Livskraftig (LC)		1995, 2025
Småskogmus	Livskraftig (LC)		2000



Figur 4-28. Leve-/funksjonsområder inkludert både fugl og pattedyr, fra «ArtFunksjon» (viltkart), Miljødirektoratet.

Verdivurdering

Med unntak av det registrerte beiteområdet og hjortetrekket mellom Osland og Laksesvela, er det ikke noe i kunnskapsgrunnlaget som gir grunnlag for å avgrense økologiske funksjonsområder for annet dyreliv. Basert på tilgjengelig informasjon forstås hele området som et generelt leveområde for både nær trua og alminnelige og vidt utbredte arter. Alminnelige arter og deres funksjonsområder får noe verdi iht. M-1941.

Samlet verdi for annet dyreliv innen influensområdet vurderes til (høyt i) noe verdi.

4.4 Landskapsøkologiske sammenhenger (grønn infrastruktur)

Landskapsøkologiske sammenhenger er arealer og landskapselementer som er forflytningskorridorer for arter, og som binder sammen viktige arealer for naturmangfoldet. De bidrar dermed til artenes langsiktige overlevelse.

Landskapsøkologiske sammenhenger skal i en konsekvensutredning benyttes som en registreringskategori på landskapsnivå for å identifisere strukturer, arealer og landskapselementer som har en viktig funksjon som forflytningskorridorer for arter, og for at økosystemenes struktur og funksjon skal opprettholdes.

En vurdering av landskapsøkologiske sammenhenger kan bedre fange opp effektene av fragmentering enn f.eks. en vurdering av hver naturtypelokalitet som gjøres gjennom naturtypekartleggingen etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks.

Verdivurderingen for landskapsøkologiske funksjonsområder bygger på verditabellen i M-1941. Veilederen beskriver at det for landskapsøkologiske funksjonsområder er mindre klare kriterier for verdisetting enn for de andre temaene. Verdisettingen av landskapsøkologiske funksjonsområder påvirkes ofte av de øvrige temaene, spesielt kartlagte naturtyper og arter og deres funksjonsområder. De landskapsøkologiske funksjonsområdene henger ofte geografisk sammen med kartlagte naturtyper, og verdien av et landskapsøkologisk funksjonsområde øker med antall arter og funksjonen området har for artene som lever der.

4.4.1 Kilder til informasjon

Kunnskap om landskapsøkologiske sammenhenger i influensområdet er basert på følgende kilder:

- Inngrepsfrie naturområder (INON; Miljødirektoratet)
- Norge i Bilder (flyfoto)
- Arealressurskart (AR5)
- Resultater fra arts- og naturtypekartlegginger (2023, 2024 og 2025)

Siste flybilder for store deler av utredningsområdet er fra 2022. Flybildene fra 2022 dekker imidlertid ikke hele utredningsområdet. En liten del av Mellomstrand er dekt av et flybilde fra 2023. Resterende areal er dekt av flybilder fra 2019. Befaringen for naturtyper og arter avdekka at det ikke har skjedd store endringer siden de ulike flybildene ble tatt.

I henhold til plan-/utredningsprogrammet skal myr og sammenhengende naturområder med urørt preg beskrives under landskapsøkologiske sammenhenger.

4.4.2 Myr ved Moifjellet

Verdien av våtmarker som element i landskapsøkologiske sammenhenger ligger i at våtmark (inkl. myr) blant annet innehar viktige økologiske funksjoner (for eksempel demper våtmark virkningen av flom og tørke, renser vannet for næringsstoffer fra jordbruket og lagrer store mengder karbon). Våtmark er i tillegg levesteder for mange arter og er hekke- og rasteplasser for mange trekkfugler,

dvs. et nettverk av våtmark i et landskap/region innehar en viktig funksjon i arters forflytningskorridorer og leveområder.

Betydningen våtmark har i form av rekreasjon utredes i friluftslivutredningen. Våtmark som karbonlager utredes nærmere i utredningen om klimagassutslipp.

Det er iht. til AR5 avgrenset en god del myrer på Moifjellet og ved Mellomstrand, se figur 4-30. Som følge av det økte fokuset på myr, har temaet myr fått særskilte krav iht. plan-/utredningsprogrammene til Bjerkreim kommune, Time kommune og NVE, se kap. 1.4. Det er flere myrer utenfor planområdene som kan ha verdi i en landskapsøkologisk sammenheng, men i dette tilfellet utredes bare myrene internt i planområdene iht. fastsatte plan-/utredningsprogram.

Metodikk

I plan-/utredningsprogrammene står det også at det skal redegjøres for vurderingene som ligger til grunn for typekartlegging av myr. Alle myrene i utredningsområdet ble avgrenset ved hjelp av flyfoto og arealressurskart (AR5). Deretter ble alle myrområdene som ble berørt direkte av vindkraftverkets infrastruktur (eksempelutlegget) befart i felt i forbindelse med naturtype- og artskartleggingen, og dybdemålt med hjelp av ei torvstikke (metallstang; omtales i Multiconsult rapport 10265688-01-RIM-RAP-001 (KU Klimagassutslipp)). Ved befaringen ble avgrensningen til flere myrer justert som følge av at avgrensningene i AR5 er relativt grove. Det var også noen få myrer som ikke var kategorisert som myr i AR5. De ble imidlertid fanget opp ved hjelp av flyfoto og befaring. Det ble bare kartlagt og avgrensa myrer over 250 m^2.

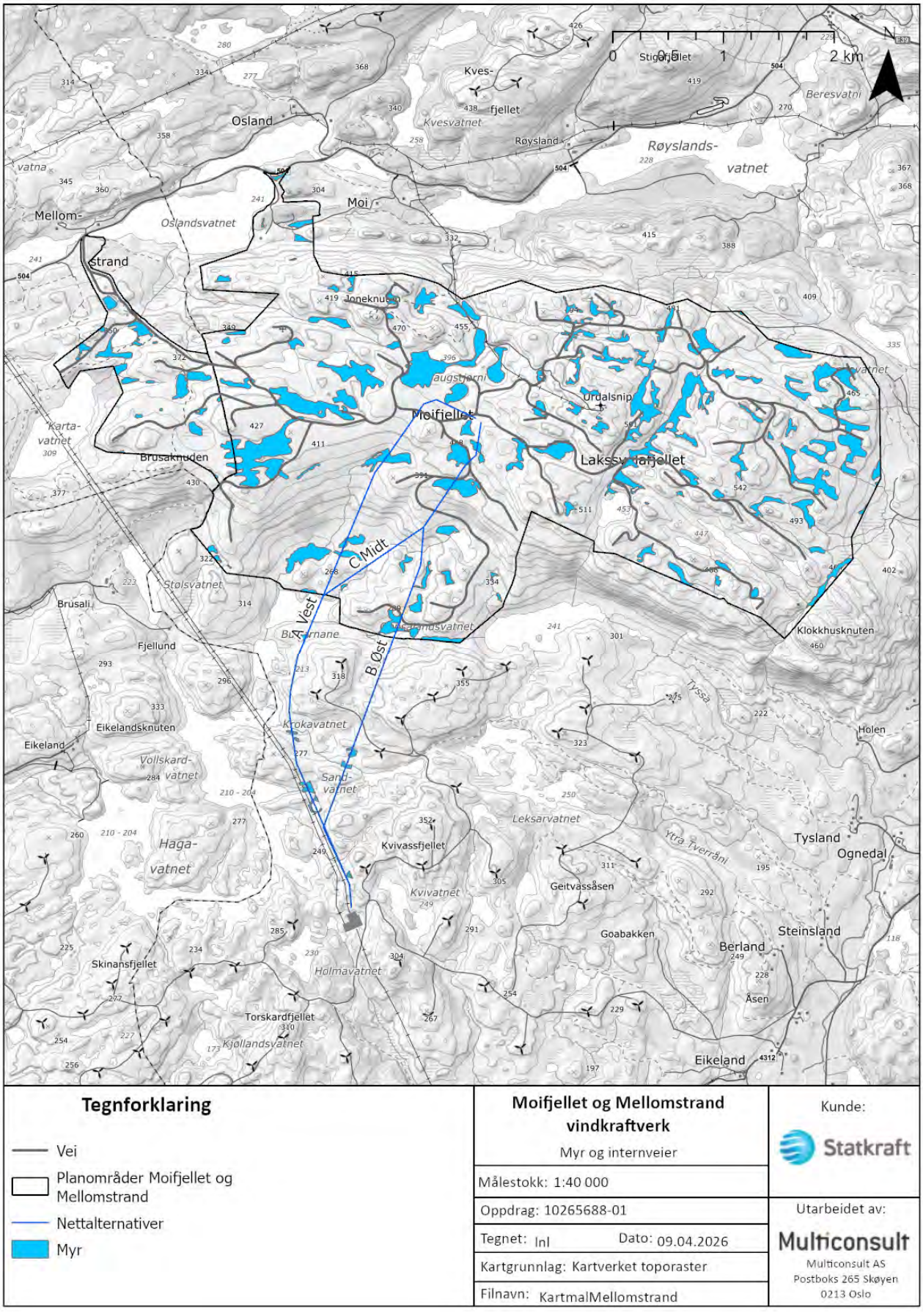
Myrene, se eksempel i figur 4-29, var alt overveiende av typen åpen fattig jordvannsmyr som ikke inngår som en naturtype som skal avgrenses iht. Miljødirektoratets kartleggingsinstruks (M-2209). Avgrensningen av myr ble satt der myrvegetasjonen med eks. rome, bjønnskjegg, blåtopp, duskull, tepperot, rundsoldogg, sveltstarr, klokkelyng og flaskestarr gikk over til tørrere vegetasjon med eks. røsslyng, blokkebær, slåttestarr, blåtopp og krekling. I noen tilfeller var det glidende overgang mellom myrene og kystlyngheia rundt, slik at det var vanskelig å se grensa. Miljødirektoratet har i M-2209 imidlertid fastsatt at grensa mellom myr og kystlynghei er på en torvdybde på 30 cm. Der det var glidende overganger mellom myr og kystlynghei ble torvdybden målt med hjelp av ei torvstikke, og arealer med torvdybder over 30 cm ble kategorisert som myr.

Myrene i utredningsområdet var overveiende grunne, dybden varierte hovedsakelig mellom 40 cm og 170 cm. Det var imidlertid to unntak; i nordvest var ei myr 330–340 cm dyp, og nord for Brusaknuden var ei myr dypere enn 200 cm (torvstikka knakk ved dybdemålingen av den siste myra). Hvilken betydning dybden har med tanke på klimagassutslipp utredes nærmere i utredningen om klimagassutslipp, se Multiconsult rapport 10265688-01-RIM-RAP-001.



Figur 4-29. Ei typisk åpen fattig jordvannsmyr, som de fleste myrene ved Moifjellet er. Dette er myrer som ikke inngår som naturtype (som skal kartlegges) i Miljødirektoratets instruks (M-2209). Foto: LNL, Multiconsult.

Basert på befaringene, flyfoto og Arealressurskart (AR5) ble det kartlagt 138 myrer i planområdene, inkludert kraftledningstraséalternativene og adkomstveiene, se figur 4-30. Den minste myra er 63 m^2 (fortsetter utenfor planområdene) og den største er Søraskådamyra på 170 246 m^2.

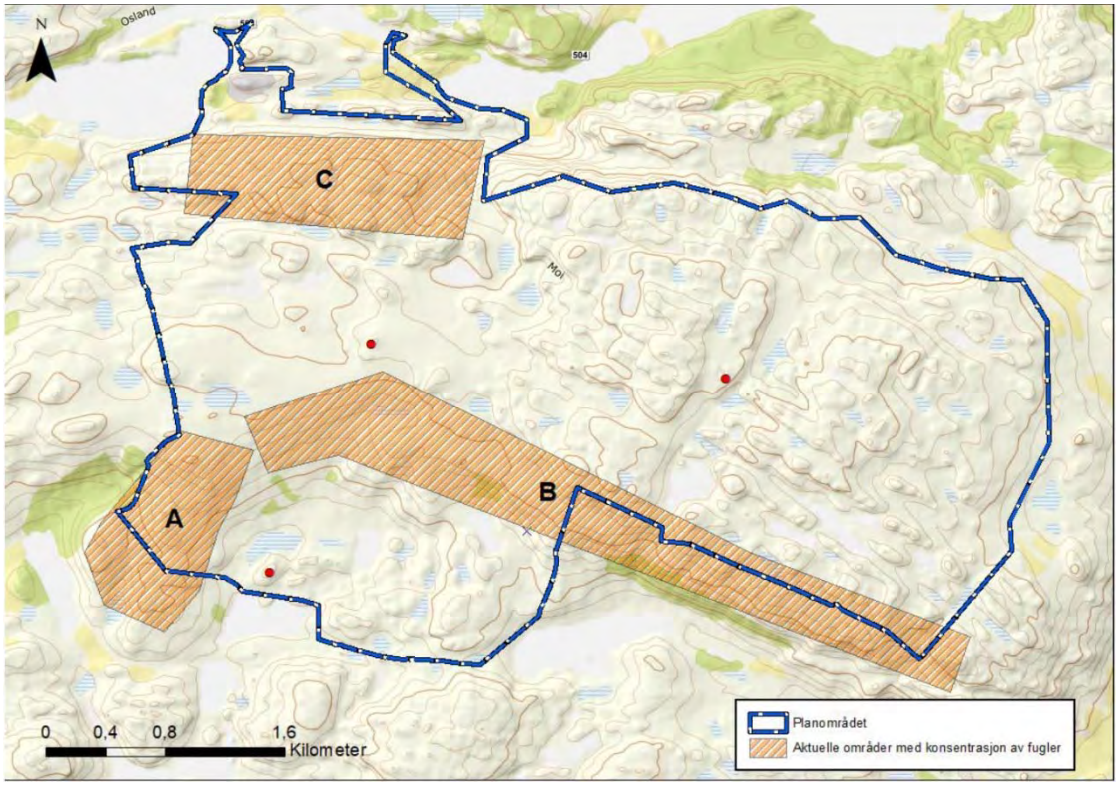


Figur 4-30. Kartlagte myrer i planområdene (gjennom AR5, flyfoto og befaring) og hvordan internveiene berører disse.

4.4.3 Særlig viktige trekkområder for rovfugl

Hele plan- og influensområdet inngår i et høsttrekk av rovfugl på bred front gjennom regionen. Det er ikke markerte flaskehalser eller ledelinjer i landskapet som gir tydelige korridorer i trekket. Det er imidlertid terrengformer på og ved Moifjellet som gir midlertidige "oppstuvinger" av rovfugl når vind- og/eller solforhold gir særlig god oppdrift. Arealer på landskapsnivå med særlig viktig funksjon som forflytningskorridorer kan iht. M-1941 inkluderes i kategorien «landskapsøkologiske sammenhenger» bl.a. dersom de er egnet til kortere opphold og forflytning, men ikke brukes til langvarig opphold (økologiske funksjonsområder). Disse "oppstuvingsområdene" inkluderes derfor som landskapsøkologiske sammenhenger.

For avgrensning av disse arealene legges tentativ avgrensning av områder med særlige konsentrasjoner av spesielt rovfugl i og nær planområdet, skissert av Tysse (2025a), til grunn, se figur 4-31.



Figur 4-31. Tentativ avgrensning av potensielle kollisjonsområder for rovfugl pga. konsentrasjon av fugler. Figur fra Tysse (2025a).

4.4.4 Sammenhengende naturområder med urørt preg

I veilederen til Miljødirektoratet om sammenhengende naturområder i arealplanlegging (Miljødirektoratet, 2023c) inngår dette temaet under naturmangfold, og det omtales av den grunn her.

Sammenhengende naturområder med urørt preg er større utmarksområder med urørt preg. Slike arealer består ofte av en variasjon av skog, fjell og myr, men kystlinjer med urørt preg og større arealer dekt av snø, is eller blokkmark kan også utgjøre slike områder. Verdien i slike områder ligger i deres størrelse, deres sammenheng og at de ikke er splittet opp av tyngre tekniske inngrep som eksempelvis skogsbilveier lengre enn 50 meter, kraftlinjer bygd for spenning på 33 kV eller mer, steinbrudd og offentlige veier.

For naturmangfold skaper slike arealer viktige leveområder for arter som er sårbare for forstyrrelser, arealkrevende arter og som regional økologisk infrastruktur. Utmarksarealer med urørt preg er ikke bare viktig for naturmangfold, men også for friluftsliv, som omtales nærmere under fagutredningen for friluftsliv.

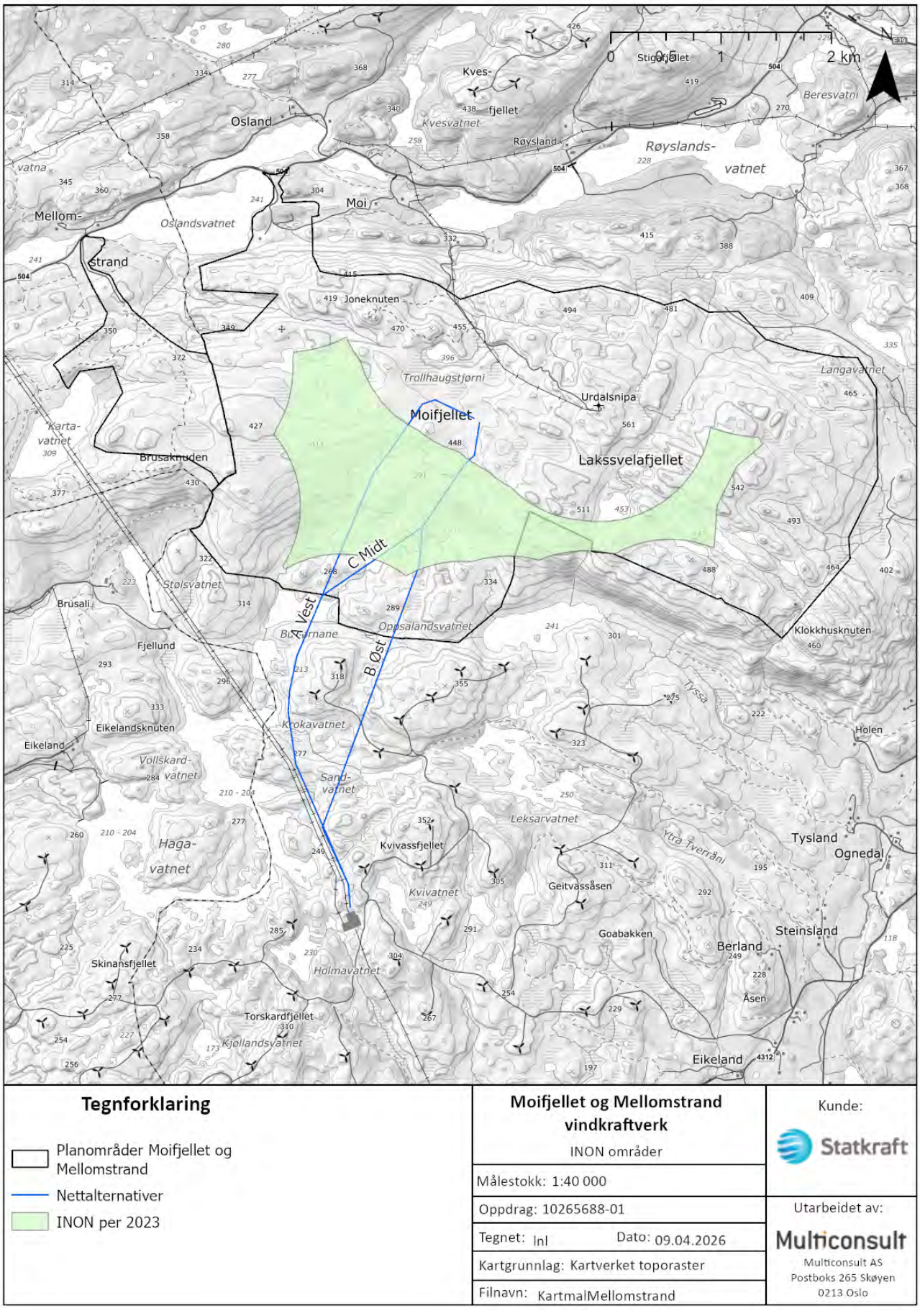
Overordnede føringer for sammenhengende naturområder med urørt preg kommer fram gjennom de nasjonale miljømålene som blir fastsatt av regjeringen hvert år. Slike arealer inngår i flere miljømål, blant annet de tre miljømålene innenfor temaet naturmangfold:

- Miljømål 1.1. Økosystemene skal ha god tilstand og levere økosystemtjenester.
- Miljømål 1.2 Ingen arter og naturtyper skal utryddes, og utviklingen til truede og nær truede arter og naturtyper skal bedres.
- Miljømål 1.3 Et representativt utvalg av norsk natur skal tas vare på for kommende generasjoner.

Sammenhengende naturområder med urørt preg er vist best i datasettet inngrepsfri natur i Norge (INON). Arealer klassifisert som inngrepsfrie naturområder (INON arealer) er delt inn i tre soner basert på avstand til nærmeste inngrep:

- Villmarkspregede områder: Områder som ligger 5 km eller mer fra tyngre tekniske inngrep.
- Inngrepsfri sone 1: Områder som ligger mellom 3 og 5 km fra tyngre tekniske inngrep.
- Inngrepsfri sone 2: Områder som ligger mellom 1 og 3 km fra tyngre tekniske inngrep.

Moifjellet og Lakssvelafjellet har iht. Miljødirektoratets siste beregning av INON fra 2023 et gjenværende areal 1 – 3 km fra tyngre, tekniske inngrep (sone 2) på 3,7 km^2, se figur 4-32. Et foto sentralt i området er vist i figur 4-33.



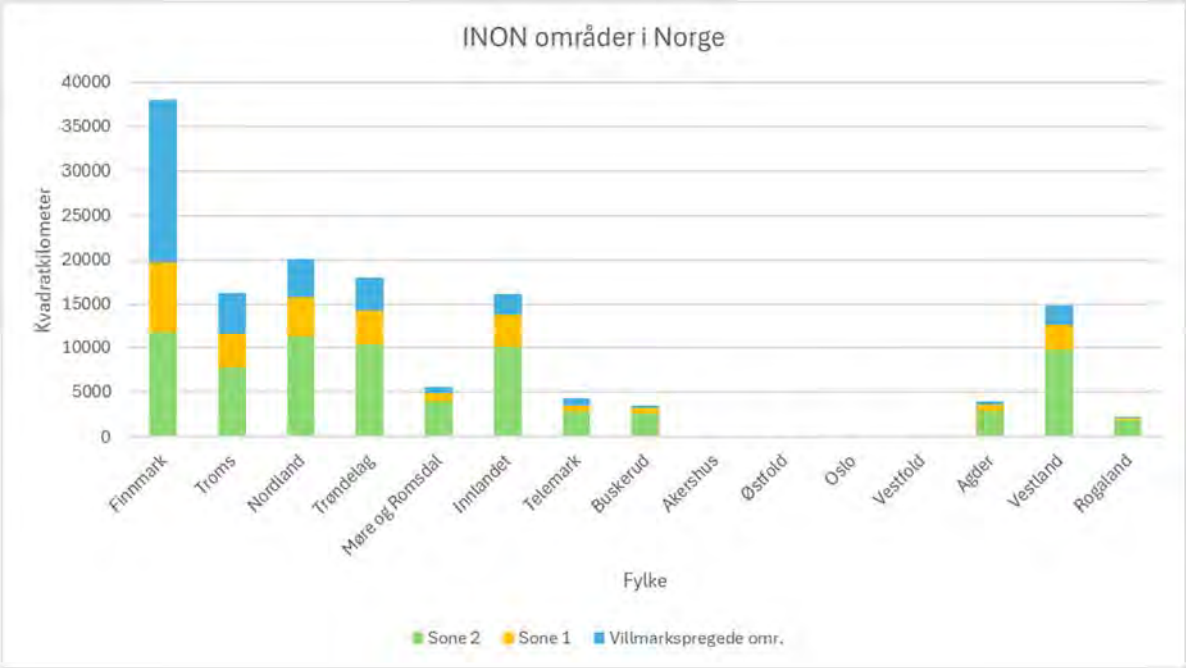
Figur 4-32. INON per 2023. Areal 3,7 km^2.



Figur 4-33. Deler av det urørte naturområdet i planområdet. Foto: LNL, Multiconsult.

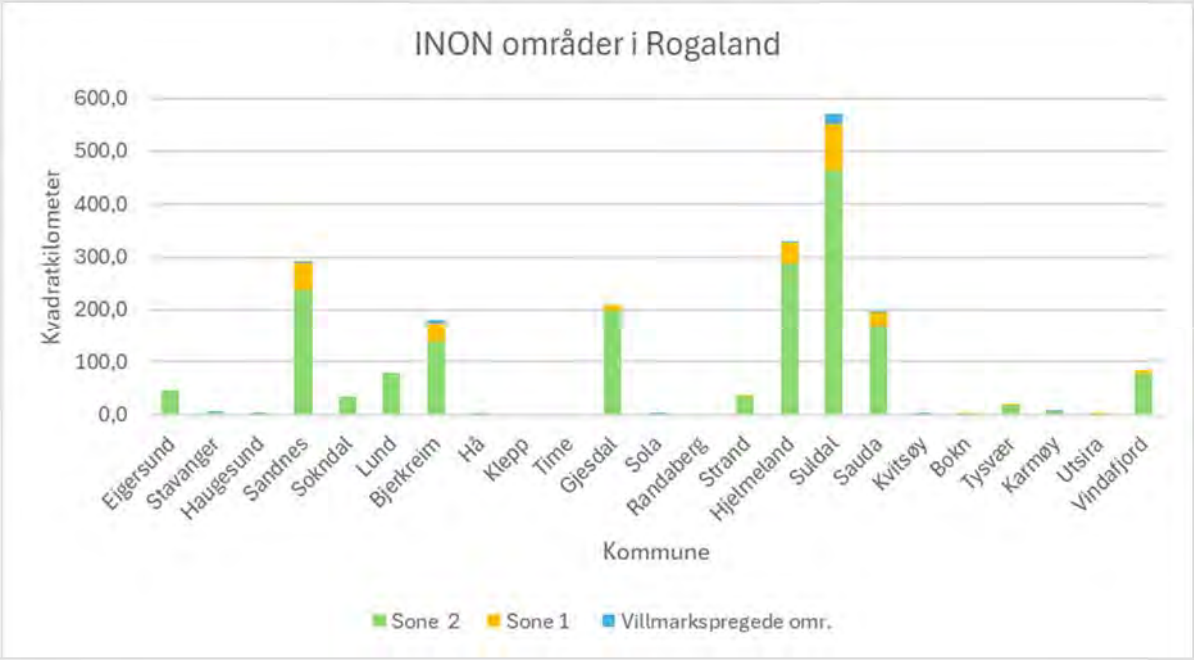
INON-områder nasjonalt og regionalt

Fordeling av inngrepsfrie naturområder nasjonalt og regionalt (Rogaland) er vist i figur 4-34 og figur 4-35. Dataene er basert på datasettet inngrepsfrie naturområder fra 2018. Av fylkene er det Finnmark som har mest inngrepsfri natur, fulgt av Nordland og Trøndelag. Rogaland er en av fylkene med minst inngrepsfri natur (nr. 11 av 15 fylker), bare Akershus, Østfold, Oslo og Vestfold har mindre inngrepsfri natur enn Rogaland.



Figur 4-34. INON-områder i Norge fordelt på fylke og sone.

I Rogaland er det Suldal kommune som har mest inngrepsfri natur, fulgt av Hjelmeland og Sandnes. Bjerkreim kommune ligger blant kommunene med mest uberørt natur (nr. 6 av 23 kommuner) i Rogaland. Kommunene med minst uberørt natur ligger alle langs kysten. INON-områder i seg selv verdisettes ikke iht. M-1941, men kan inngå i avgrensning av landskapsøkologiske sammenhenger.



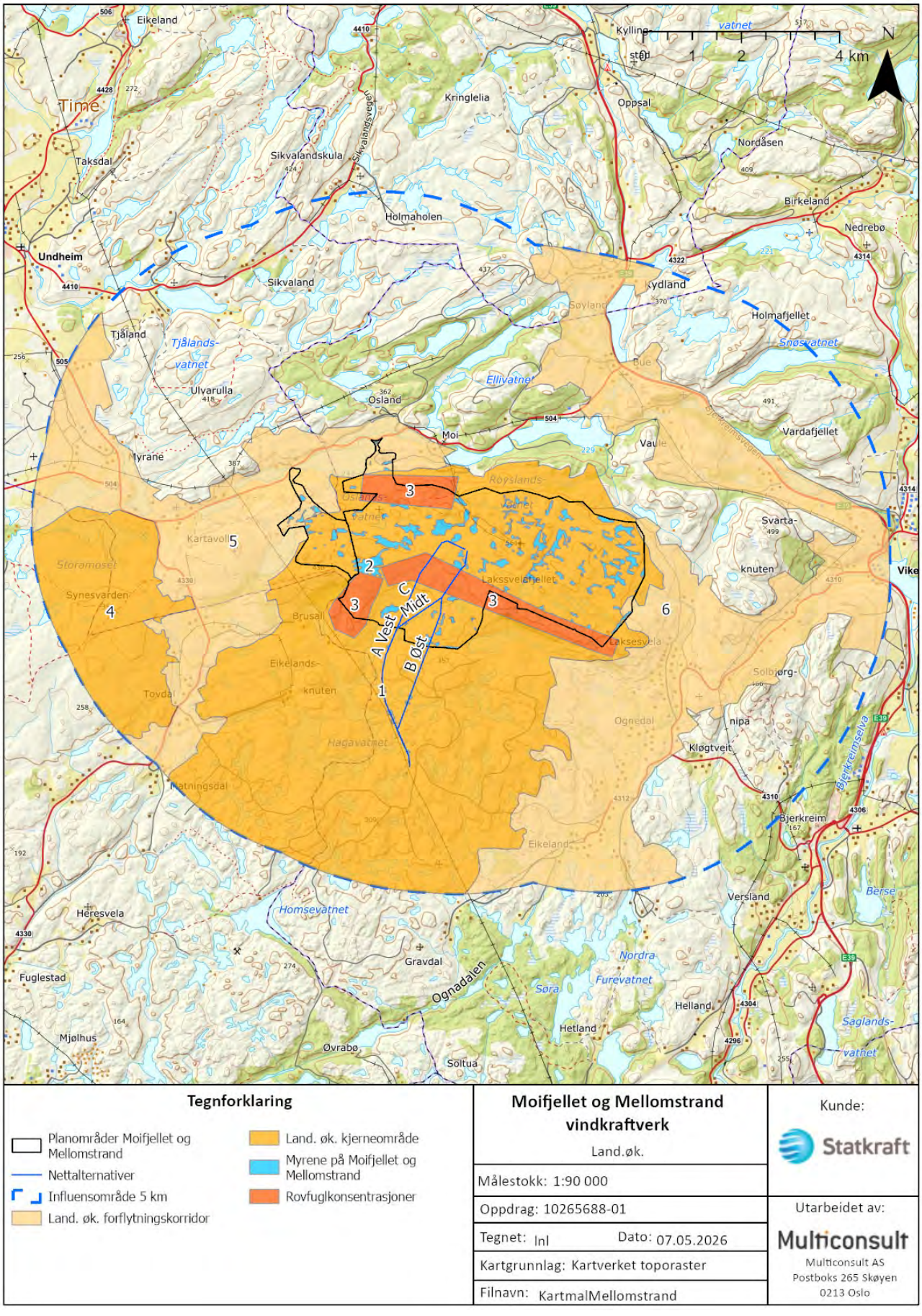
Figur 4-35. INON områder i Rogaland fordelt på kommune og sone.

4.4.5 Avgrensa landskapsøkologiske sammenhenger/funksjonsområder

Tabell 4-11. Beskrivelse og verdi for landskapsøkologiske sammenhenger innen influensområdet. Nummereringen henviser til

figur 4-36.

Nr.	Beskrivelse	Verdi iht. M-1941
1. Lakssvelafjellet til Homsevatnet - Kystlynghei	Kystlyngheia fungerer som et kjerneområde for flere arter. Forekomsten av klokkesøte (sårbar) er spesielt utbredt i kystlyngheia og populasjonens levedyktighet avhenger av kystlyngheias størrelse og den sammenhengende mosaikken av kystlynghei i regionen. Kystlyngheia fungerer også som et viktig element i jaktområdene for rovfugl og i leveområdet for blant annet orrfugl. Det går et rovfugltrekk over kystlyngheia. Store deler av kystlyngheia i regionen er påvirket av Bjerkreim vindkraftverk. Vindkraftverket fungerer i noen grad som en barriere i landskapet for migrerende dyr, men også for vannhusholdningen i området. Resterende områder er relativ intakte og inkluderer også et mindre INON-område i sone 2. Området er delvis intakt og utgjør et leve/funksjonsområde for et flertall av arter. Området får dermed **middels verdi.**	Middels verdi
2. Myrene på Moifjellet og Mellomstrand	Myrene på Moifjellet og Mellomstrand er viktige element i områdets ulike nedbørfelt. Et godt sammenhengende nettverk muliggjør genetisk drift mellom myrene, f.eks. for molte (en ansvarsart) og gir hekke- og rasteplasser for trekkfugl. En stor del av myrene er intakte (ikke påvirket av grøfting, torvuttak eller kjørespor) og er derfor viktige element i landskapsøkologiske sammenhenger ved at de innehar viktige økologiske funksjoner (for eksempel demper virkningen av flom og tørke, renser vannet for næringsstoffer fra jordbruket og nedbør, og lagrer store mengder karbon). Myrene bidrar til å binde sammen nøkkelområder for økologiske prosesser i økosystemene (vannhusholdning og karbonlagring). Myrene får dermed **middels verdi.**	Middels verdi
3. Rovfugl-konsentrasjoner ved Moifjellet	Terrengformer på og ved Moifjellet som gir midlertidige "oppstuvinger" av rovfugl når vind- og/eller solforhold gir særlig god oppdrift, spesielt under høsttrekket (august–november). De får **stor verdi** med bakgrunn i at disse områdene er regionalt/nasjonalt viktige områder for vilt- og fugletrekk**.**	Stor verdi
4. Synesvarden	Synesvarden er et hei-, myr- og utmarkslandskap med et rikt dyr- og planteliv. Lokaliteten omfatter Synesvarden landskapsvernområde. Området er et kjerneområde for både klokkesøte (sårbar) og solblom (sterkt truet). Videre utgjør området et funksjonsområde for fuglearter som myrsnipe (livskraftig) og heilo (nær truet). Synesvarden er vernet og opplever dermed få påvirkninger. Lokaliteten forsetter utenfor influensområdet til Moifjellet. Synesvarden er en øy i et større nettverk av kystlynghei områder og kan dermed bidra til spredning av arter knyttet til kystlynghei. Lokaliteten er et intakt naturområde som fungerer som forflytningsområde for definerte arter (fugl). Området får dermed **middels verdi.**	Middels verdi
5. Ognadalen	Ognadalen og dalen langs E39 er et jordbrukslandskap bestående av fulldyrka jord, innmarksbeite og flekker med skog innimellom. Slike sammenhengende jordbrukslandskap bestående av et mangfold av naturtyper fra intensivt drevne areal, via mer ekstensivt drevne naturbeiter til skogsområder, er leveområder for blant annet fugler og dyr knyttet til kulturlandskapet, som vipe (sterkt truet), gulspurv (sårbar) og rådyr (LC). Ognadalen gir en større landskapsøkologisk sammenheng med potensiale for forflytning over større avstander for flere arter og får dermed **middels verdi.**	Middels verdi
6. Tovdal	Tovdalen er et jordbrukslandskap bestående av fulldyrka jord, innmarksbeite og flekker med skog innimellom. Slike sammenhenger er av betydning som leveområde for blant annet fugler og dyr knyttet til kulturlandskapet, som storspove (sterkt truet), svartstrupe (sterkt truet), vipe (sterkt truet) og rådyr (LC). Tovdal gir en større landskapsøkologisk sammenheng med potensiale for forflytning over større avstander og får dermed **middels verdi.**	Middels verdi



Figur 4-36. Avgrensa landskapsøkologiske sammenhenger/funksjonsområder i influensområdet.

4.5 Geologisk mangfold

Geologisk mangfold er iht. naturmangfoldloven en integrert del av naturmangfoldbegrepet.

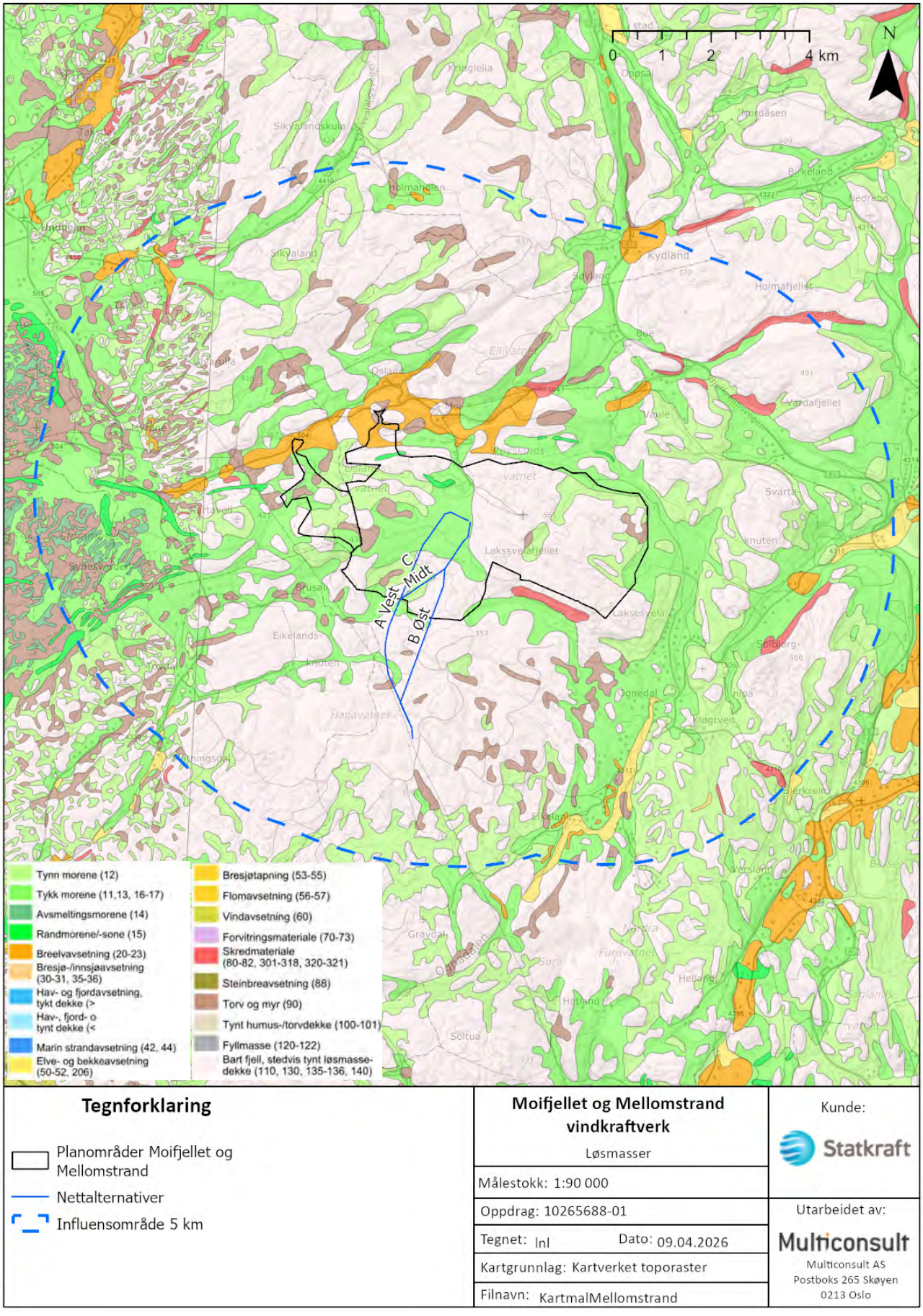
4.5.1 Geotoper

En geotop er et avgrenset område med en bestemt geologisk sammensetning, som kan være hvor som helst på skalaen fra vanlig til sjelden. Alle arealer inngår dermed i en geotop. Det er per i dag kun geotoper som er rødlista landformer som gir grunnlag for verdivurdering iht. M-1941. Av Norges 85 landformer er 27 rødlista (Erikstad m.fl., 2018). Influensområdet omfatter utredningsområdet og en buffer på 5 km rundt dette.

Berggrunnen i utredningsområdet består iht. NGUs karttjenester av migmatitt, fulgt av striper med granitt, en stripe med granittisk gneis og til slutt anortositt i sørvest rundt Butjørnane og i kraftledningstraséene inn til Bjerkreim transformatorstasjon. Hele arealet sør for Moifjellet, dvs. Bjerkreim vindkraftverk og arealene rundt det, består også av anortositt. I øst, nord og vest fortsetter arealene med migmatitt, granitt og granittisk gneis. Helt i vest ved Storamoset er berggrunnen dekt av løsmasser. Nord for utredningsområdet er det en stripe med kalksilikatbergart. Videre er det også små områder med leirstein, noritt, ortopyroksengneis, hydrotermalkvarts og amfibolitt nord for utredningsområdet. De nevnte bergartene gir overveiende svært kalkfattig berggrunn, med unntak av kalksilikatbergart som gir kalkrik berggrunn iht. økologisk grunnkart.

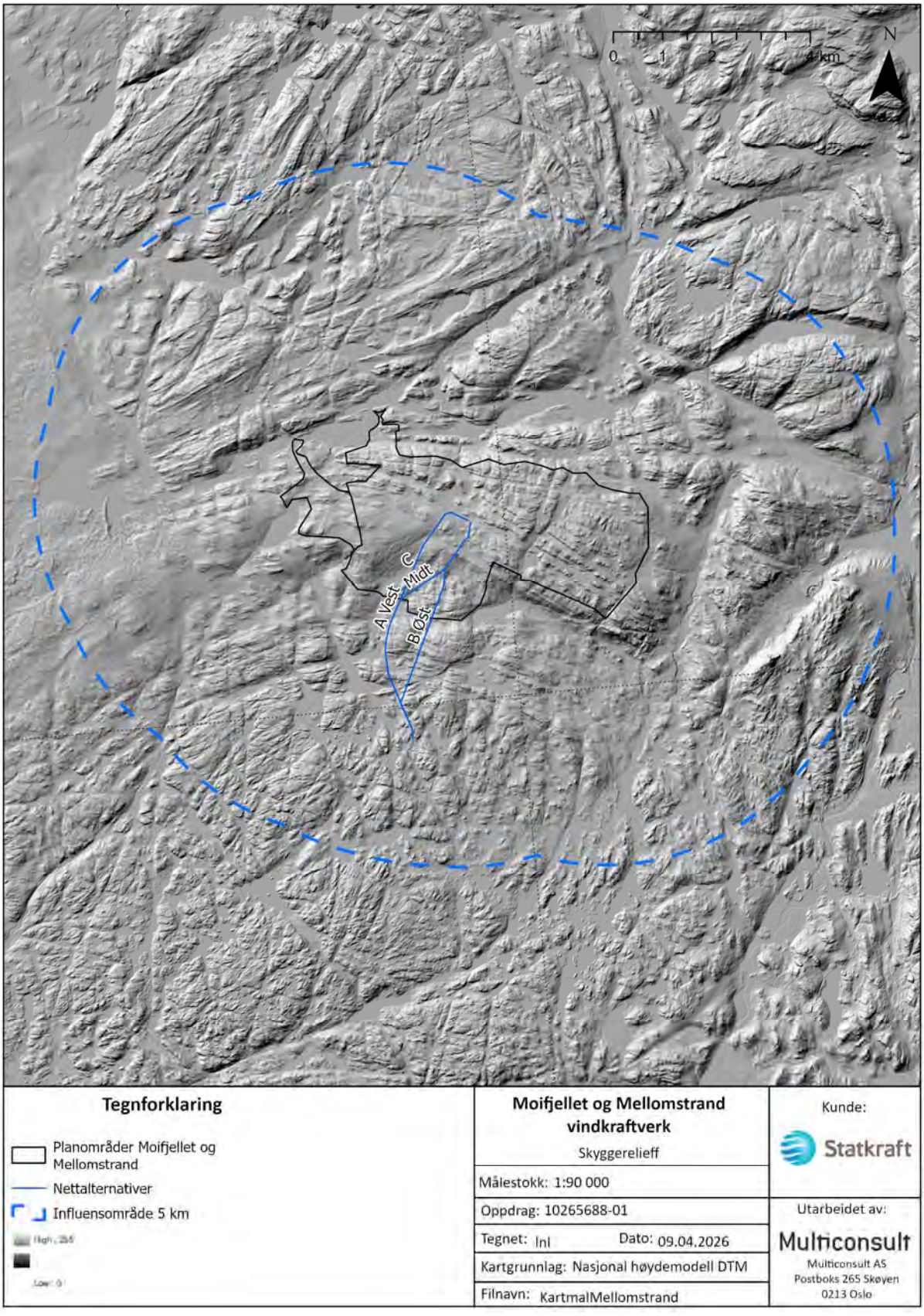
Det framgår av NGUs løsmassekart, se figur 4-37, at utredningsområdet og influensområdet hovedsakelig består av bart fjell, fulgt av både tynn og tykk morene, torv og myr. Nord for planområdet langs fv. 504 er området delt av en breelvavsetning.

Ingen deler av utredningsområdet eller influensområdet ligger under marin grense. Dette gjør at flere landformer kan utelukkes som aktuelle i tiltaksområdet.



Figur 4-37. Løsmassekart over planområdene og influensområdet.

Kartverkets skyggerelieff er, særlig i stor målestokk, en god hjelp for å oppdage enkelte landformer. Et oversiktskart med skyggerelieff er vist i figur 4-38. Å zoome inn på lokalitetene gir et godt innblikk i formene, og er brukt i vurderingene under.



Figur 4-38. Skyggerelieff framhever overflateformene i planområdene og i området rundt.

Av de 27 rødlista landformene er 25 vurdert som uaktuelle gitt berggrunnen, løsmassene, at det ikke er isbreer i området, samt formene i landskapet. For de 2 gjenværende rødlista landformene er det gjort følgende vurderinger, samt avgrensninger vist i figur 4-39:

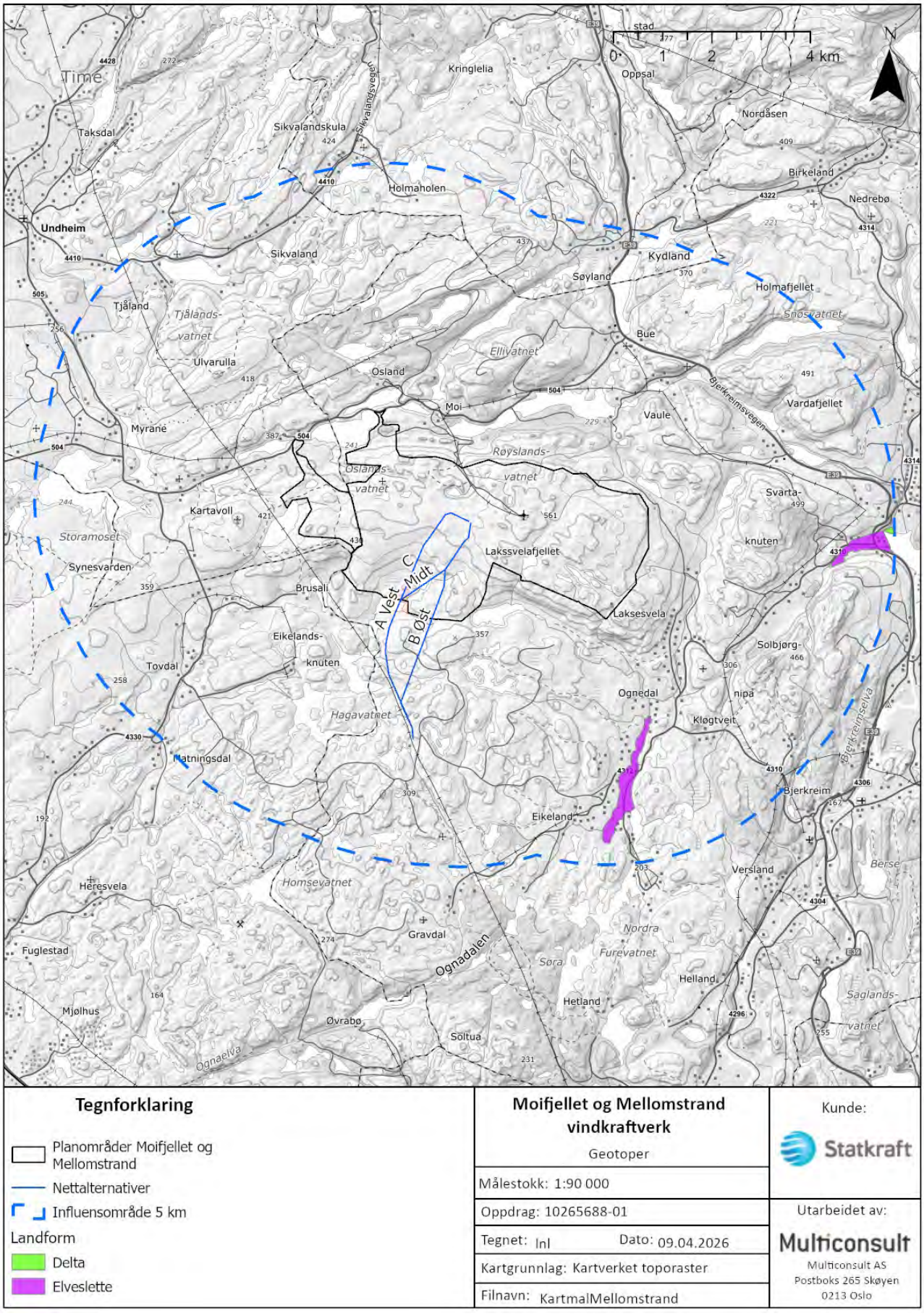
- Delta (sårbar (VU)): *«Et delta er en ofte vifteformet avsetning av elvetransporterte sedimenter som har mistet moment i møte med stillestående vann nedstrøms i et fluvialt system»* (Erikstad m.fl., 2018b). Ved Vikeså, hvor elva Storå renner ut i Svelavatnet, er det identifisert et delta.
- Elveslette (nær trua (NT)): *«En flat slette langs elveløp, dannet ved avsetning av sand og grus ved forgreinete elveløp og/eller sideveis erosjon og elveløpsforflytning (meandrering)»* (Erikstad m.fl., 2018). Det er to mindre elvesletter i influensområdet. En vest for Nesjane ved Vikeså, og en annen langs deler av Ognaelva mellom Ognedal og Ognavatnet.

Verdivurdering

Geotoper verdisettes iht. NGU rapport 2020.042 (Angvik m.fl. 2020). Verdi settes etter to faktorer, rødlistestatus (poeng 1–3) og en vurdering av utforming og tilstand (poeng 1–3) gitt i en matrise. En sammenstilling av disse faktorer gir en verdi fra noe til svært høy verdi. Verdi for geotoper i influensområdet er vist i tabell 4-12.

Tabell 4-12. Oversikt over geotoper innenfor influensområdet.

Geotop	Rødliste, poeng	Utforming og tilstand, poeng	Verdi
Delta	VU, 2	Tydelig utforming/system, god tilstand	Middels verdi
Elveslette	NT, 1	Middels tydelig utforming/system, noe redusert tilstand, 1	Noe verdi



Figur 4-39. Avgrensete geotoper (rødlista landformer) i influensområdet til Moifjellet og Mellomstrand.

4.5.2 Geosteder

Geosteder (også kalt geologisk arv) er avgrensete områder med særlig verdi for vitenskap, undervisning og opplevelser. På sikt skal NGU som faglig ansvarlig akkumulere alle data om geosteder og vise polygoner med verdi på sine karttjenester. Dette arbeidet pågår, men er på ingen måte ferdigstilt: innlagte geosteder mangler i stor grad verdisetting, og graden av innlegging avhenger av sted og geologisk tema.

I tillegg til NGUs karttjeneste for geologisk arv, anbefaler NGU en viss utsjekk basert på andre kartgrunnlag. Følgende kan sies om planområdene og potensialet for geosteder der:

- Det er var ingen kjente registrerte geosteder i planområdet iht. NGUs kart over geologisk arv i 2024 (det er per april 2026 ett, sendt inn av Multiconsult i forbindelse med denne utredningen).
- Det er ikke forekomster av ultramafiske bergarter i eller nær planområdene, jf. NGUs karttjenester. Slike bergarter har høyere sannsynlighet for geologisk arv.
- Kalkinnholdet i berggrunnen til planområdene er overveiende svært kalkfattig, med unntak av ved starten av adkomstveiene der den er kalkrik, jf. NGUs karttjenester. Flere rødlista landformer og geosteder er knyttet til eks. karstområder/mye kalk i berggrunnen.
- Store deler av planområdene er dekt av migmatitt, fulgt av striper med granitt, en stripe med granittisk gneis og til slutt anortositt i sørvest rundt Butjørnane og i kraftledningstraséene inn til Bjerkreim transformatorstasjon. Dersom det hadde vært eklogitt, hadde det vært høyere sannsynlighet for geologisk arv.
- Det er ikke registrert forekomster eller prospekter av industrimineraler, naturstein eller metaller i eller nær planområdene iht. NGUs karttjeneste over mineralressurser. Det er høyere tetthet av slike ved Brusand og sørover mot Egersund og ved Helleren i øst, begge rundt 8 til 20 km fra planområdet. Gamle gruver, skjerp og steinbrudd kan ha sannsynlighet for geologisk arv. Det er et aktivt steinbrudd ved den ene adkomstveien i nord (adkomstvei Bjerkreim) hvor de tar ut gneis iht. NGUs karttjeneste over grus og pukk. Det er lite sannsynlighet for noen forekomster av geologisk verdi der.
- Planområdene og nærområdet har få bergartstyper og noe til lav terrenguro. Det motsatte ville tilsi høyere sannsynlighet for særlige geologisk mangfold-verdier.
- Planområdet til Moifjellet inngår i Magma Geopark, en av UNESCOS globale geoparker i Norge. Geoparken dekker kommunene Bjerkreim, Lund, Eigersund, Sokndal og Flekkefjord. En geopark er et avgrenset geografisk område med en geologisk naturarv av internasjonal betydning. I slike geoparker fokuseres det på sammenhengen mellom geologi, natur og kultur. Det som gjør geoparken spesielt er blant annet bergarten anortositt, som er den samme bergarten en kan finne på månen. Det er ingen attraksjoner i planområdet. Nærmeste attraksjoner per i dag er lokalitetene Storrsheia, med bosetninger fra jernalderen, og Solbjørgnipa med spesiell geologi og rester av gårdsbygninger, gravplasser og fangstfeller, henholdsvis ca. 3 km nordøst og øst for planområdet, se figur 4-40. Geoparken og destinasjonene deres har verdi for temaene geologisk mangfold, kulturmiljø, landskap, friluftsliv og reiseliv. Under geologisk mangfold verdsettes bare de delene som har verdi med tanke på geologien i området. De fleste attraksjonene med verdi iht. geologisk mangfold er avgrenset som en geologisk arv i NGUs kartløsning over geologisk arv.



Figur 4-40. Bilde av Moifjellet, Solbjørgnipa og deler av Storrsheivatnet fra turstien opp til Storafjellet.

- Det ble registrert tre randmorener innenfor planområdet til Moifjellet, se figur 4-43. Randmorener er en ryggformet moreneavsetning som er blitt dannet langs kanten av en isbre ved stillstand eller framrykk av brefronten. Den største og mest tydelige er Trollshaugen, se figur 4-42 og figur 4-41. Det ble også identifisert to mindre randmorener, nordvest i planområdet. Den ene har fått navnet Litle Trollshaugen og den andre er en litt mindre rygg uten navn nordøst for Litle Trollshaugen. De er også vist i løsmassekartet til NGU. Utenom randmorenene er området overveiende næringsfattig, og har med unntak av randmorenene ingen andre nevneverdige kjente geologiske forhold.

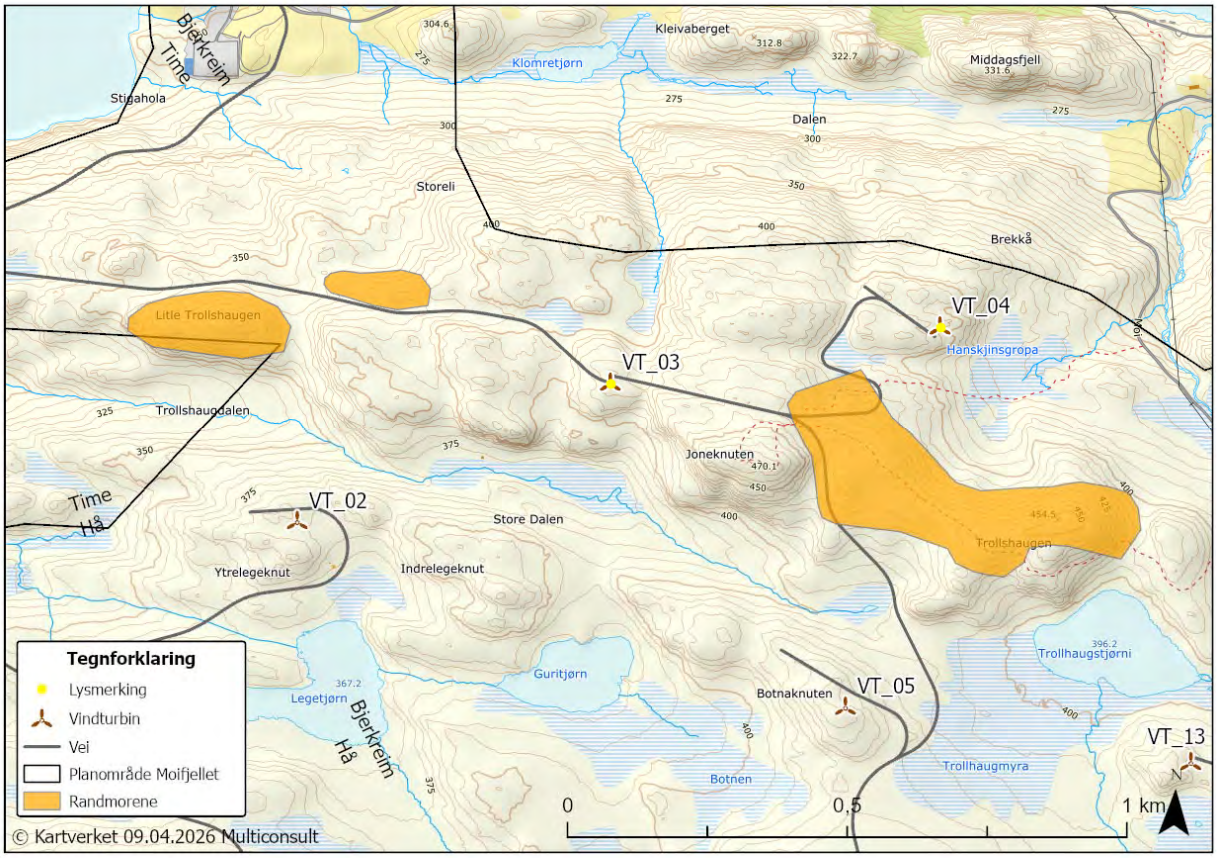


Figur 4-41. Trollshaugen, randmorene, sett fra vest. Foto: HBJ, Multiconsult.



Figur 4-42. Trollshaugen, randmorene, midt i bildet sett fra øst. Foto: AH, Multiconsult.

Det konkluderes med at planområdet er «uten betydning for KU» som geologisk arv med unntak av randmorenene. Trollshaugen, den største og mest tydelige av dem, er vurdert som geosted, med hjelp fra en fagekspert hos NGU. Trollshaugen ligger nå inne som geologisk arv i NGU sin database over geologisk arv.



Figur 4-43. Et kart over de tre randmorenene i planområdet. Avgrensningen til randmorene til venstre er omtrentlig. Avgrensningen til randmorenen på Trollshaugen er laget av NGU.

Verdivurdering planområdet

På samme måte som geotoper blir geosteder verdisatt iht. NGU rapport 2020.042 (Angvik m.fl. 2020). Verdi settes etter tre grupper av verdimål: vitenskap, undervisning og opplevelser. Den høyeste verdien for gruppene blir den gjeldende verdien for geostedet. Trollshaugen er en del av en større, regional randmorene. Ved Trollshaugen har denne randmorenen en tydelig og fin utforming som gjør den aktuell for undervisning. Videre går det en sti opp til Joneknuten (en topp ved siden av Trollshaugen), markert i Kartverkets Turrutebasen, via Trollshaugen. I tillegg er det lett å se Trollshaugen fra Moiveien opp til Urdalsnipa, som er en relativ mye brukt turvei. Som følge av dette har området også opplevelsesverdi, siden det blir et delmål på turene opp til Urdalsnipa og Joneknuten. Det er vurdert at Trollshaugen får middels verdi iht. M-1941. Verdivurderingen er vist i tabell 4-13.

Tabell 4-13. Verdivurdering av geosted innenfor planområdet.

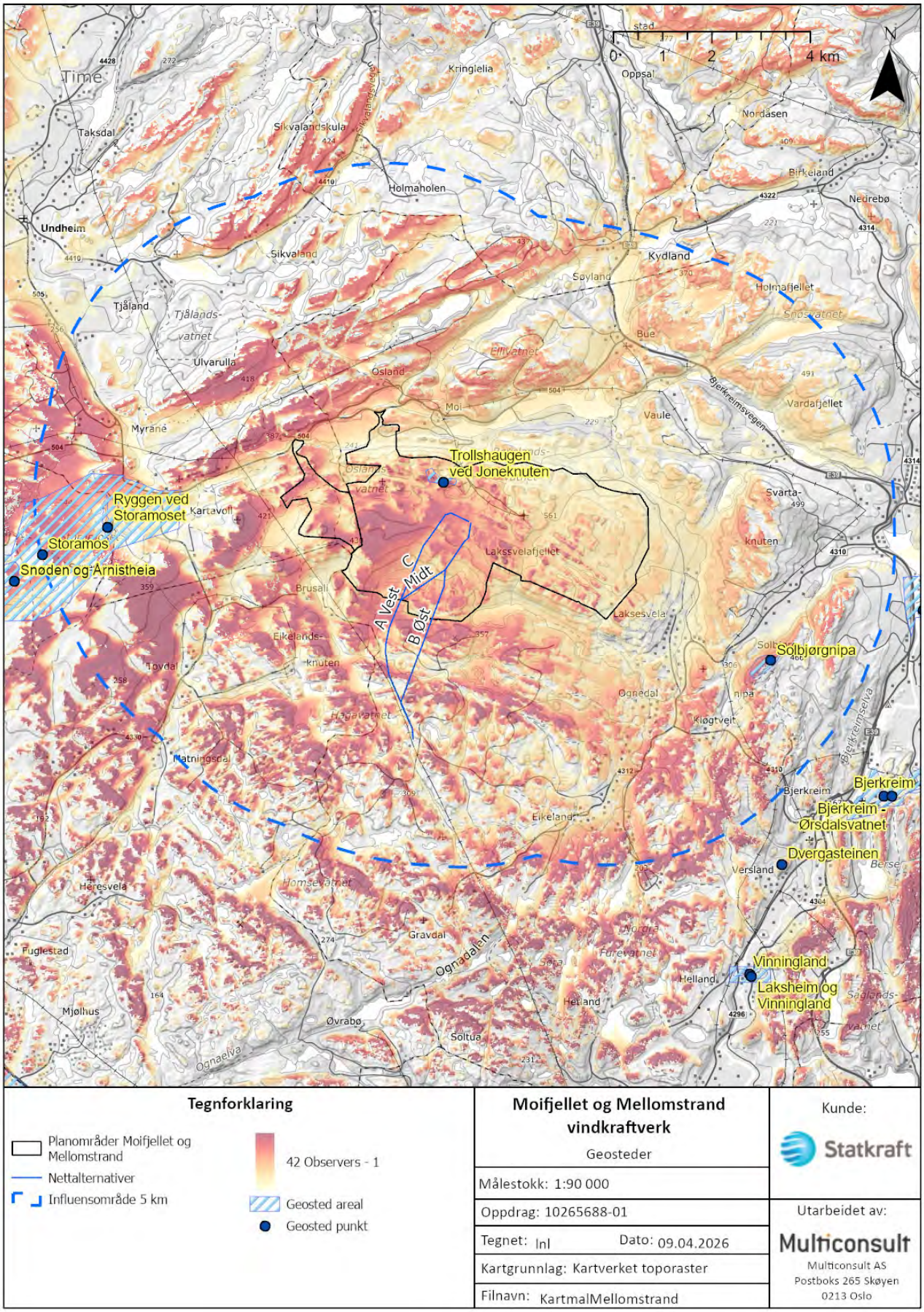
Geosted	Vitenskap	Undervisning	Opplevelser	Verdi iht. M-1941
Trollshaugen	Lokal verdi/noe verdi	Regional/middels verdi	Regional/middels verdi	Middels verdi

Verdivurdering influensområdet

Innenfor 5 km fra planområdet til Moifjellet vindkraftverk er det per i dag avgrenset 3 forekomster av geologisk arv/geosteder iht. NGUs kart over geologisk arv, se figur 4-44 og tabell 4-14.

Tabell 4-14. Oversikt over geologisk arv innenfor 5 km fra planområdet med nærmere angivelse av synlighet av turbiner og beskrivelse av geostedet. Geostedene er sortert etter avstand fa planområdet.

ID Navn	Synlige turbiner/arealandel dersom vindkraftverket blir realisert	Avstand fra vind-turbiner	Beskrivelse	Verdi iht. M-1941
Solbjørgnipa	Mer enn 20 turbiner synlig fra 2/3 av området	3,3 km	160 daa. En del av Bjerkreim-Sokndal lagdelte intrusjonen. En attraksjon i Magma Geopark.	Stor verdi
Storamos	Mer enn 20 turbiner synlig fra rundt 2/3 av området	3,6 km	8690 daa. Vernet. Fjellplatået er dekt av kvartære avsetninger. I området er det esker, ablasjonsmorene og sprekkfyllinger. Dødislandskapet ved Storamos er spesielt, og finnes knapt i denne landsdelen. Brukt til undervisningsformål.160 daa.	Svært stor verdi
Ryggen ved Storamoset	Mindre enn 20 turbiner synlig fra rundt halve området	5,0 km	95 daa. En stor randmorene.	Stor verdi



Figur 4-44. Geosteder/geologisk arv ut til 5 km fra planområdet vist sammen med synlighetskart av alternativ 1.

4.6 Fremmede arter

Fremmede organismer er jf. definisjon i naturmangfoldloven (§ 3 bokstav e) «organismer som ikke hører til noen art eller bestand som forekommer naturlig på stedet». Fremmede arter kan medføre økologisk risiko ved at de fortrenger stedegent naturmangfold. Flere aktiviteter forbundet med utbygging (eks. massehåndtering, graving, transport og skog- og vegetasjonsrydding) kan medføre spredning av fremmede skadelige arter. Naturmangfoldloven og forskrift om fremmede organismer stiller krav til at utbygger gjennomfører nødvendige tiltak for å unngå spredning av fremmede organismer.

4.6.1 Kilder til informasjon

Innhenting av kunnskap om fremmede arter er gjort i forbindelse med øvrig befaring/kartlegging. Det er rettet særlig oppmerksomhet mot arter/slekter som har spesielt stor spredningsrisiko og potensiale for å påvirke det biologiske mangfoldet negativt ved feil massehåndtering. Informasjon om arter som utgjør en biologisk risiko bygger på gjeldende forskrift (forskrift om fremmede organismer §§ 5 og 9) og Fremmedartslista 2023.

I den fattige kystlyngheia på Moifjellet er fremmede bartrær vurdert som mest aktuelle å finne, ettersom det i det sørlige tilgrensende Bjerkreim vindkraftverk er flere treplantasjer (kulturskog) av ulike arter (hovedsakelig fremmede arter i tillegg til gran). Ingen andre fremmede arter enn fremmede bartrær ble registrert i Bjerkreim vindkraftverk. Det er vurdert at kunnskapsgrunnlaget rundt fremmedarter på Moifjellet er tilstrekkelig, ettersom Moifjellet er et åpent kystlyngheilandskap som fører til at større arter er lette å oppdage ved befaring/kartlegging. Små individer kan være oversett. Atkomstveiene er befart i mer detalj enn kystlyngheia oppe i utredningsområdet fordi de ligger nærmere eksisterende inngrep og bebyggelse.

4.6.2 Registreringer

På Moifjellet (i kystlyngheia) ble det registrert flere individer av sitkagran (se figur 4-45). I tillegg ble artene buskfuru, bergfuru (se figur 4-46) og lerk i lerkeslekta (se figur 4-47) registrert. Lerk er veldig vanskelige å bestemme til art uten kongler, og individene som ble observert var uten kongler (som beskrevet over). I slekta lerk er alle bortsatt fra europalerk fremmede arter, de resterende er arter med risikokategori fra lav risiko til svært høy risiko. Bergfuru har tre underarter; buskfuru, alpebergfuru og fransk bergfuru. Fremmedartslista 2023 behandler alle tre underartene samlet som en art.



Figur 4-45. Sitkagran (SE - Svært høy risiko). Foto: LNL, Multiconsult.



Figur 4-46. Buskfuru (SE - Svært høy risiko). Foto: LNL, Multiconsult.



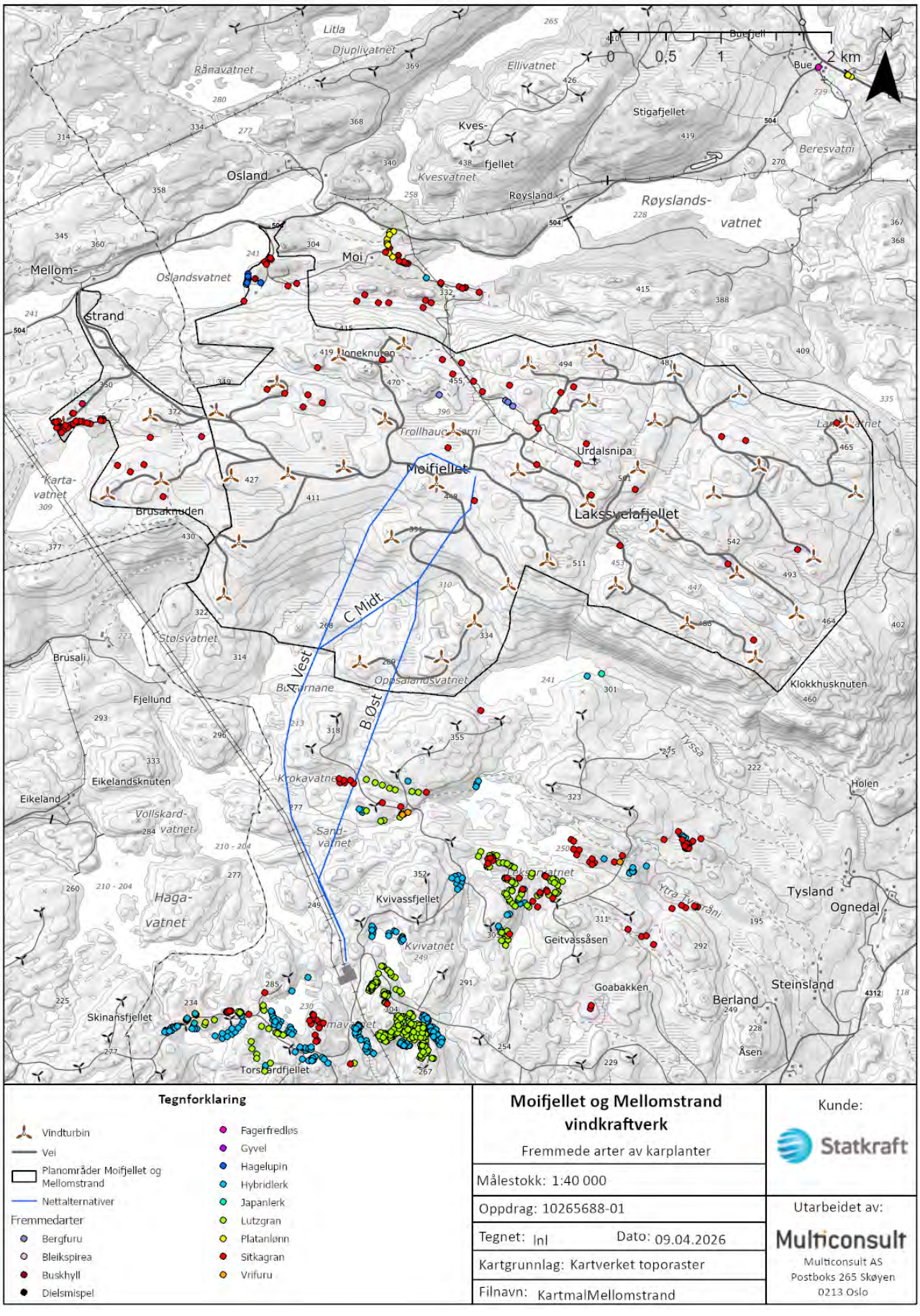
Figur 4-47. Lerkslekta (NR - Ikke risikovurdert (ikke fremmed art) til SE - Svært høy risiko). Foto: LNL, Multiconsult.

Langs adkomstveiene er det registrert betydelig flere planter som identifiseres som fremmede arter. Ved adkomstveien i Bjerkreim kommune (alt. 2) er det registrert sitkagran (SE), buskhyll (SE), gyvel (SE), hagelupin (SE), sibirlerk (PH) og buskfuru (SE). Forekomstene av fremmede arter er vist i figur 4-48.

Fremmede arter registrert i utredningsområdet er oppsummert i tabell 4-15. Det vil bli laget en tiltaksplan for fremmede arter på Moifjellet og Mellomstrand i forbindelse med detaljplanen, for å unngå spredning.

Tabell 4-15. Oversikt over fremmede arter som ble registrert i planområdet.

Art	Kategori	Beskrivelse	Lokalitet
Sitkagran	SE – Svært høy risiko	Flere individer, spres med frø som blir spredt med vind	Moifjellet, Mellomstrand, Alternativ Bjerkreim (alt. 2)
Bergfuru/Buskfuru	SE – Svært høy risiko	Flere individer, spres med frø som blir spred med vind	Moifjellet, Alternativ Bjerkreim (alt. 2)
Lerkeslekta	NR – Ikke risikovurdert til SE – Svært høy risiko	Enkelte individer, spres med frø som blir spred med vind	Moifjellet, Mellomstrand. Alternativ Bjerkreim (alt. 2)
Sibirlerk	PH – Potensielt høy risiko	Ett individ, spres med frø som blir spred med vind	Alternativ Bjerkreim (alt. 2)
Buskhyll	SE – Svært høy risiko	Flere individ, spres med frø som blir fraktet med fugl	Alternativ Bjerkreim (alt. 2)
Gyvel	SE – Svært høy risiko	Ett individ, spres med frø som kanskje blir spredt med fugl og ved forflytning av jordmasser	Alternativ Bjerkreim (alt. 2)
Hagelupin	SE – Svært høy risiko	Ett individ, spres med frø som blir spredt med vind og transport av jordmasser	Alternativ Bjerkreim (alt. 2)



Tegnforklaring

- Vindturbin
- Vei
- Planområder Moifjellet og Mellomstrand
- Nettalternativer

Fremmedarter

- Bergfuru
- Bleikspirea
- Buskhyll
- Dielsmispel
- Fagerfredløs
- Gyvel
- Hagelupin
- Hybridlerk
- Japanlerk
- Lutzgran
- Platanlønn
- Sitkagran
- Vrifuru

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

Fremmede arter av karplanter

Målestokk: 1:40 000

Oppdrag: 10265688-01

Tegnet: InI Dato: 09.04.2026

Kartgrunnlag: Kartverket toporaster

Filnavn: KartmalMellomstrand

Kunde: Statkraft

Utarbeidet av: Multiconsult

Multiconsult AS
Postboks 265 Skøyen
0213 Oslo

Figur 4-48. Registrerte fremmedarter i planområdet.

4.7 Naturmangfoldets økosystemtjenester

Økosystemtjenester er økosystemenes direkte og indirekte bidrag til menneskelig velferd. Begrepet omfatter både fysiske goder og ikke-fysiske tjenester vi får fra naturen.

Økosystemtjenester skal iht. M-1941 ikke verdsettes i seg selv, de er i stor grad inkludert i andre verdsatte tema. Om områder som bidrar med økosystemtjenester berøres, kan de imidlertid tillegges vekt ved rangering av alternativer.

4.7.1 Kilder til informasjon

Hvilke økosystemtjenester naturmangfoldet i influensområdet gir, er basert på en skjønnsmessig vurdering av funksjonene til naturtypene, artene og de øvrige forholdene som er til stede. Kunnskap om forhold av betydning for økosystemtjenester er framkommet gjennom innsamling av kunnskap i forbindelse med andre registreringskategorier.

4.7.2 Beskrivelse

Alle natur gir grunnleggende økosystemfunksjoner, også kalt støttende tjenester, som eksempelvis fotosyntese, primærproduksjon, jord- og sedimentdannelse og vannkretsløpet. Det gir grunnlaget for andre økosystemtjenester (Lier-Hansen m.fl., 2013).

Klimaregulering

Det er et flertall myrer i utredningsområdet av ulik størrelse, som utgjør store karbonlagre. Karbonlagring varierer mellom myrene som følge av variasjon i torvtetthet, dybde og areal. Kystlyngheias evne til å lagre karbon er lite undersøkt, men studier på hei i andre økosystem antyder at naturtypen kan inneholde store mengder i jordsmonnet (Kyrkjeeide m.fl., 2020), og egne analyser fra kystlyngheia i planområdet til Moifjellet samstemmer (Multiconsult rapport 10252119-01-RIM-RAP-001).

Avrenning til vann- og vassdrag

I tillegg til karbonlagring fungerer myrer også som flomdempere, ettersom de kan fungere som store vannmagasin.

Erosjonsbeskyttelse

Vegetasjonen i naturen gir erosjonsbeskyttelse ved å holde på plass løsmasser og dermed beskytte mot erosjon, ras og skred. Det gjelder spesielt på brattere steder.

Vannrensing og avfallsbehandling

All drenerende masse, og særlig det øverste jordlaget, har en viktig rensefunksjon gjennom filtrering, fjerning av organiske avfallsstoffer og håndtering av ulike giftstoffer. Deler av planområdet inngår i nedbørfeltet til en drikkevannskilde.

Brann

Ei kystlynghei i god hevd reduserer faren for at brann sprer seg grunnet lite brennbart materiale. Derimot lagres det brennbart materiale som einer og kratt i gjengroende kystlyngheier som øker faren for brann. Fremmedarter som sitkagran gir svært godt brennbart materiale til villbranner.

Andre økosystemtjenester

Moifjellet, Brusaknuden og Karten utgjør også friluftslivsområder for nærmiljøet, og gir dermed verdier for friluftsliv og rekreasjon. Opphold ute i naturen er også viktig for både psykisk og fysisk

helse. Videre gir kystlynghei i bruk også forsynende tjenester som beitelandskap for sau, ull fra sauene som beiter og muligheter for honningproduksjon. Pollinering av pollinatorer (og da i størst grad insekter som humler og sommerfugler) er også en viktig tjeneste.

5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder

5.1 Inndeling i delområder og verdisetting av delområder

Med utgangspunkt i kunnskapsgrunnlaget er utredningsområdet delt inn i totalt 57 delområder. For hvert delområde er det satt en verdi basert på kunnskapsgrunnlaget vist til i kapittel 4 og påvirkning jf. metodikk beskrevet i M-1941. En oppsummering av verdisettingen er gitt i tabell 5-1.

I henhold til M-1941 skal alle delområder henge sammen geografisk. Det er imidlertid spesifisert i plan-/utredningsprogrammene at områder med tilsvarende verdier/funksjoner kan slås sammen og beskrives samlet som et større delområde selv om de ikke er fysisk sammenhengende for å øke lesbarheten av utredningen.

I denne utredningen er det valgt å ha overlappende delområder for de ulike temaene innenfor temaet naturmangfold. Det er i stor grad som følge av at nesten hele planområdet til Moifjellet vindkraftverk og store deler av Mellomstrand vindkraftverk er kartlagt som den utvalgte naturtypen kystlynghei. Utvalgte naturtyper får iht. M-1941 alltid svært stor verdi. Ettersom høyeste verdi definerer verdien på hele delområdet iht. metodikken, ville store deler av planområdene fått svært stor verdi. Det ville gjort at en ikke hadde fått en differensiering av verdi for eksempelvis for fugl, ettersom verdien kystlyngheia som naturtype ville fått hadde overstyrt de andre temaene.

Innenfor de enkelte temaene er delområdene avgrenset for å gi mulig enhetlig funksjon og verdi. Et eksempel er myrene på Moifjellet og Mellomstrand. Det er i plan-/utredningsprogrammene spesifisert at myrer, selv om de ikke er forvaltningsrelevante naturtyper iht. Miljødirektoratets instruks (M-2209), skal vurderes under temaet landskapsøkologiske sammenhenger. Det er imidlertid 138 avgrensete myrer på Moifjellet. Kun noen få av disse er forvaltningsrelevante typer iht. M-2209. Det vurderes dermed som hensiktsmessig å vurdere disse samlet som ett delområde, da de danner et sammenhengende myrlandskap og er av samme myrtype.

Videre finnes det flere små kystlyngheilokaliteter som er skilt av myr fra den store kystlyngheilokaliteten som dekker hele Moifjellet. Disse mindre kystlyngheilokalitetene er det valgt å slå sammen med den store kystlyngheia.

Ved adkomstveien i Bjerkreim kommune ligger to kystlyngheilokaliteter og en svært redusert naturbeitemark innenfor det regulerte uttaksområdet til Moi brudd og massetak, som er i aktiv bruk. Disse lokalitetene må av den grunn behandles som et steinbrudd og anses som tapt natur. Det lages ikke egne delområder for dem.

Tabell 5-1. Verdisetting av alle delområdene. Forkortelsene i delområdenummereringen henviser til de enkelte undertemaene til naturmangfold (NT = Naturtyper, V = Vegetasjon, F = Fugl, FM = Flaggermus, LØ = Landskapsøkologiske sammenhenger, GM = Geologisk mangfold). Lokasjon for hvert delområde vises i figur 5-1, figur 5-2, figur 5-3, figur 5-4 og figur 5-5.

Delområde	**Verdi**				
NT1 Moifjellet	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
					▲
	Kystlynghei som dekker hele Moifjellet og deler av Mellomstrand.				
NT2 Moibakken 2	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	To kystlyngheilokaliteter i sein gjenvekst og svært redusert lokalitetskvalitet.				
NT3 Moibakken	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
					▲
	En synlig hul eik med omkrets 95 cm.				

Delområde	Verdi				
NT4 Svarteknut	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	Nedbørsmyr med moderat lokalitetskvalitet.				
NT5 Trodlakyrkja	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				▲	
	Nedbørsmyr med høy lokalitetskvalitet.				
NT6 Jabnebakkane	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	Nedbørsmyr med moderat lokalitetskvalitet.				
NT7 Brende-hammaren	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				▲	
	To naturbeitemarker med moderat lokalitetskvalitet.				
NT8 Dyrdalsfjella	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
					▲
	En kystlyngheilokalitet i brakkleggingsfase med lav lokalitetskvalitet.				
NT9 Nonskarfjellet	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				▲	
	Flere naturbeitemarker med samme karakter og lav, moderat eller høy lokalitetskvalitet.				
V1 Ognedalstølen	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
					▲
	Modellert areal for mulige habitat for klokkesøte basert på registreringer gjort av denne arten under feltbefaringene og tilgjengelige miljøvariabler.				
V2 Søraskåda-myra	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
					▲
	Leveområde for myrflangre. Avgrenset til det fuktige kystlynghei/myrarealet med hjelp av kartlaget markfuktighetsklasser og myrkartleggingen.				
V3 Legetjørn vest	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
					▲
	En solblomforekomst kartlagt i 2024.				
V4 Liaknuten øst	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				▲	
	To klokkesøteforekomster kartlagt i 2006 og i 2010. Ikke gjenfunnet, men vurdert til å ennå forekomme.				
V5 Lassen sør	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	En skogjamneforekomst kartlagt i 2010. Ikke gjenfunnet, men vurdert til å ennå forekomme.				
V6 Råtnedalen øst	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	En skotsk øyentrøstforekomst kartlagt i 2006. Ikke gjenfunnet, men vurdert til å ennå forekomme.				
V7 Lakssvela-fjellet	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
		▲			
	Øvrig vegetasjon i utredningsområdet. Masseuttaket og plantasjeskoger er ikke inkludert i området.				
F1 svartstrupe	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
					▲
	Verdi iht. M-1941, noe forhøyet pga. flere par/god tetthet.				

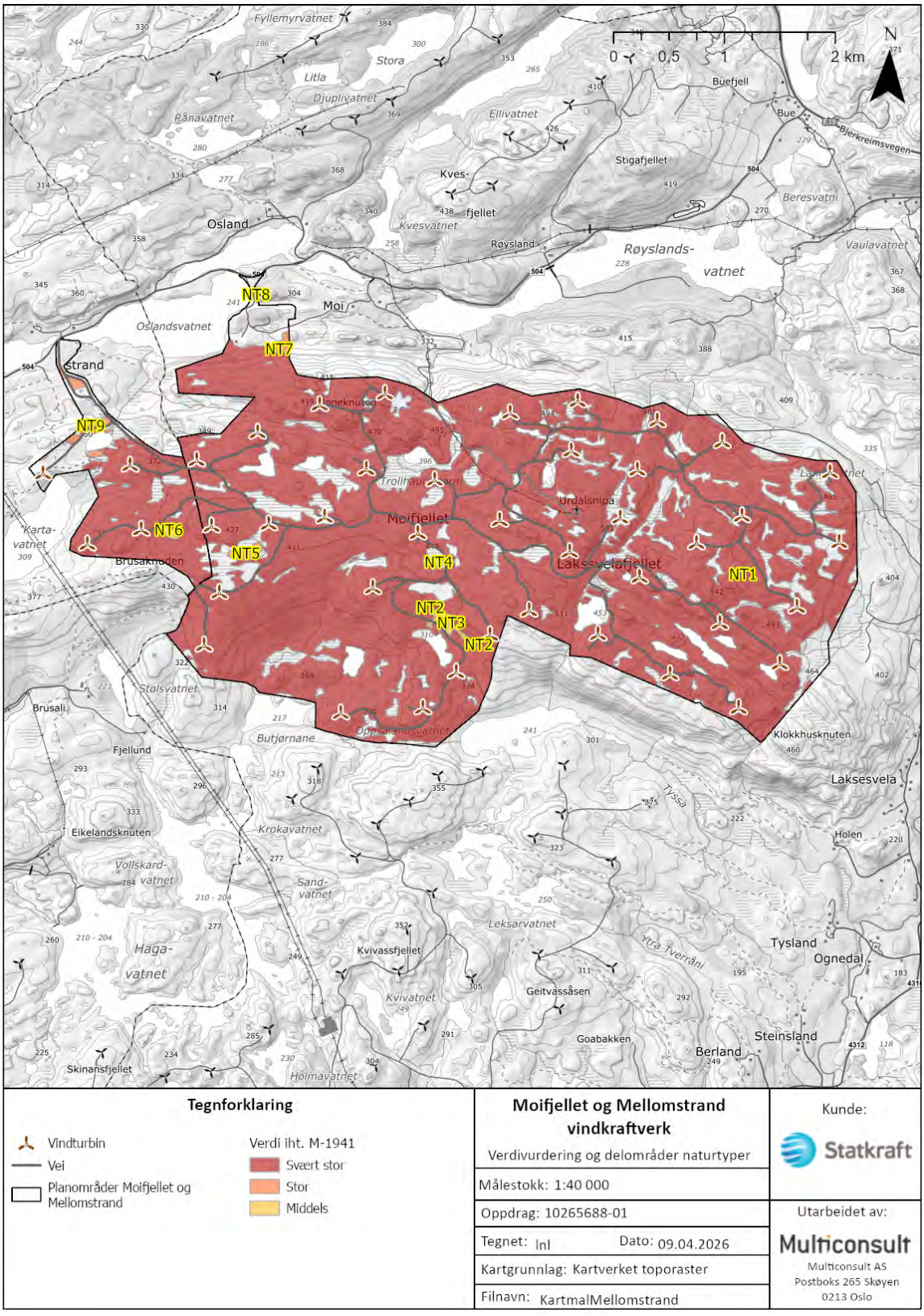
Delområde	Verdi				
F2 svartstrupe	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
					▲
	Verdi iht. M-1941.				
F3 svartstrupe	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
					▲
	Verdi iht. M-1941.				
F4 svartstrupe	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				▲	
	Verdi iht. M-1941, noe redusert pga. usikkerhet og/eller få individer/par.				
F5 svartstrupe	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				▲	
	Verdi iht. M-1941, noe redusert pga. usikkerhet og/eller få individer/par.				
F6 gulspurv	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	Verdi iht. M-1941, noe redusert pga. usikkerhet og/eller få individer/par.				
F7 dvergspett	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	Verdi iht. M-1941, noe redusert pga. usikkerhet og/eller få individer/par.				
F8 rødstilk	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	Verdi iht. M-1941.				
F9 sanglerke	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	Verdi iht. M-1941.				
F10 sanglerke	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	Verdi iht. M-1941.				
F11 sanglerke	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	Verdi iht. M-1941.				
F12 heilo	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	Verdi iht. M-1941, noe forhøyet som følge av flere par/god tetthet, og for å godtgjøre sporadisk bruk av storspove.				
F13 heilo, sanglerke	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	Verdi iht. M-1941.				
F14 tjeld	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	Verdi iht. M-1941, noe redusert pga. usikkerhet og/eller få individer/par.				
F15 heilo	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲		
	Verdi iht. M-1941.				
F16 sandsvale	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				▲	

Delområde	Verdi
	Verdi iht. M-1941, noe redusert pga. usikkerhet og/eller få individer/par.
SF1 UOFF	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Verdi iht. M-1941, noe redusert pga. omstendigheter ved hekkeplassen.
SF2 UOFF	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Verdi iht. M-1941, noe redusert pga. omstendigheter ved hekkeplassen.
F0 Øvrig plan-/influ-ensområde fugl	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Verdi iht. M-1941.
FM1.1 Mellomstrand (Nordflaggermus)	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Nordflaggermus har rødlistestatus som sårbar (VU), og arten med funksjonsområder får dermed stor verdi. På grunn av svært høyt aktivitetsnivå, og tilstedeværelsen av både næringssøk og sosiale lyder blir nordflaggermus vurdert til øvre sjiktet av kategorien.
FM1.2 Mellomstrand (Storflaggermus)	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Storflaggermus har rødlistestatus som sterkt truet EN, og arten med funksjonsområder får dermed svært stor verdi.
FM1.3 Mellomstrand (Brunlangøre)	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Brunlangøre har rødlistestatus som livskraftig LC, arten med funksjonsområder får dermed noe verdi.
FM1.4 Mellomstrand (Trollflaggermus)	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Trollflaggermus har rødlistestatus som nær truet NT, og arten med funksjonsområder får dermed middels verdi.
FM1.5 Mellomstrand (Dvergflaggermus)	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Dvergflaggermus har rødlistestatus som livskraftig LC, og arten med funksjonsområder får dermed noe verdi. Det ble registrert sosiale lyder av dvergflaggermus som er assosiert med territorielle hanner, dette kan tyde på at det forekommer reproduksjon av arten i planområdet. Derfor blir dvergflaggermus vurdert til øvre sjiktet av noe verdi.
FM2.1 Moi (Nordflaggermus)	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Nordflaggermus har rødlistestatus som sårbar (VU), og arten med funksjonsområder får dermed stor verdi. På grunn av svært høyt aktivitetsnivå og at funksjonsområdet utgjør et potensielt bra næringssøkområde, blir nordflaggermus vurdert til øvre sjiktet av kategorien.
FM2.2 Moi (Dvergflaggermus)	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Dvergflaggermus har rødlistestatus som livskraftig LC, og arten med funksjonsområder får dermed noe verdi. Det ble registrert sosiale lyder av dvergflaggermus som er assosiert med territorielle hanner, dette kan tyde på at det forekommer reproduksjon av arten i funksjonsområdet. Derfor blir dvergflaggermus vurdert til øvre sjiktet av noe verdi.
FM2.3 Moi (Myotis sp.)	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Myotis sp. er en gruppe med flere livskraftige (LC) arter og en kritisk truet (CR) art. Børsteflaggermus (CR) er bare kjent med noen enkeltregistreringer fra Østlandet basert på rødlista 2021. Dermed antas

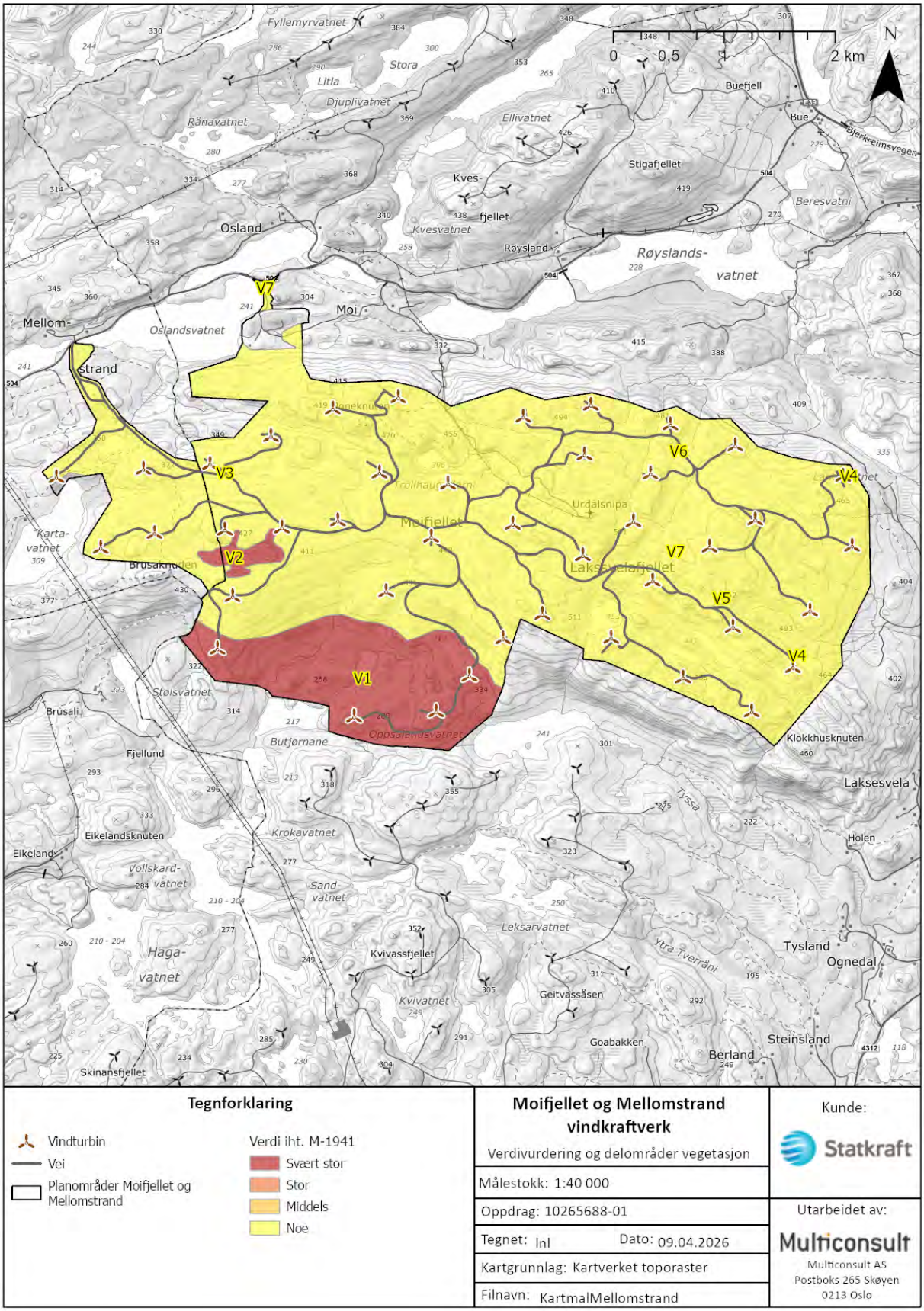
Delområde	Verdi
	det at den ikke forekommer blant individene registrert. FM2.3 får noe verdi basert på flere livskraftige arter (NT).
FM3.1 Laksesvela (Nordflaggermus)	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Nordflaggermus har rødlistestatus som sårbar (VU), og arten med funksjonsområder får dermed stor verdi. På grunn av spesielt svært høyt aktivitetsnivå og at området trolig utgjør et viktig næringssøkområde blir nordflaggermus vurdert til øvre sjiktet av kategorien.
FM3.2 Laksesvela (Dvergflaggermus)	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Dvergflaggermus har rødlistestatus som livskraftig LC, og arten med funksjonsområder får dermed noe verdi. Kan utgjøre et potensielt viktig næringsområde for arten.
Annet dyreliv	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲
LØ1 Lakssvela-fjellet til Homsevatnet	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲
LØ2 Myrene i og rundt Moifjellet	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲
LØ3 Rovfugl-konsen-trasjoner	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲
LØ4 Synesvarden	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲
LØ5 Ognadalen	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲
LØ6 Tovdal	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲
GM1 Trollshaugen	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ En stor randmorene på Moifjellet.
GM3 Solbjørgnipa	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ En del av Bjerkreim-Sokndal lagdelte intrusjonen. En attraksjon i Magma Geopark.
GM4 Storamos	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Fjellplatået er dekt av kvartære avsetninger. I området er det esker, ablasjonsmorene og sprekkfyllinger.
GM5 Ryggen ved Storamoset	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ En stor randmorene.
GM6 Landformer (geotoper)	Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi ▲ Landformene i influensområdet. Høyest verdi er satt som grunnlag for verdivurderingen.

5.2 Verdikart og delområder

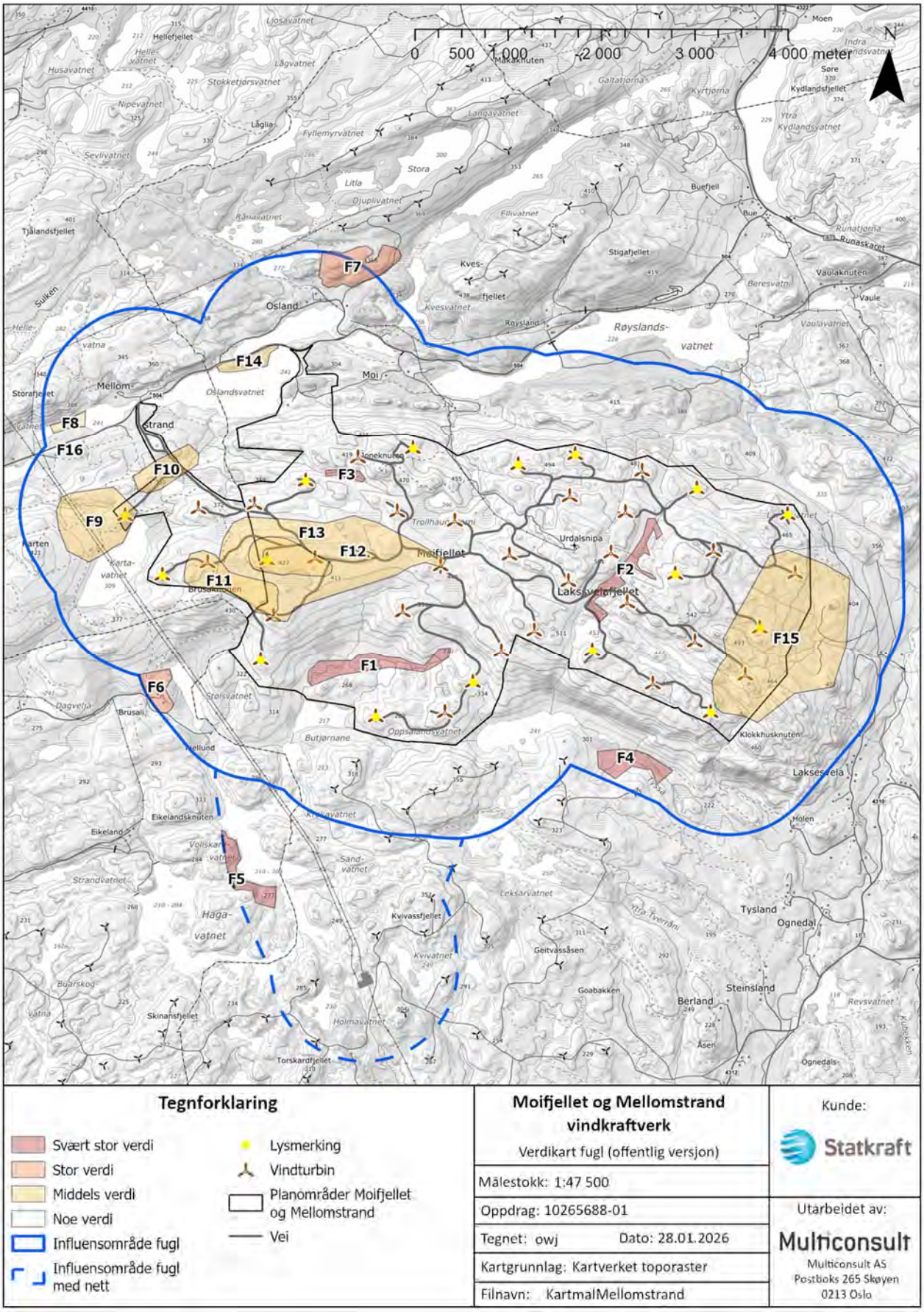
Ettersom det brukes overlappende delområder i denne utredningen, er det laget et verdikart for hvert undertema, se figur 5-1, figur 5-2, figur 5-3 og figur 5-5. Det er ikke laget et verdikart for geologisk mangfold, se stedfesting av disse i kapittel 4.5.



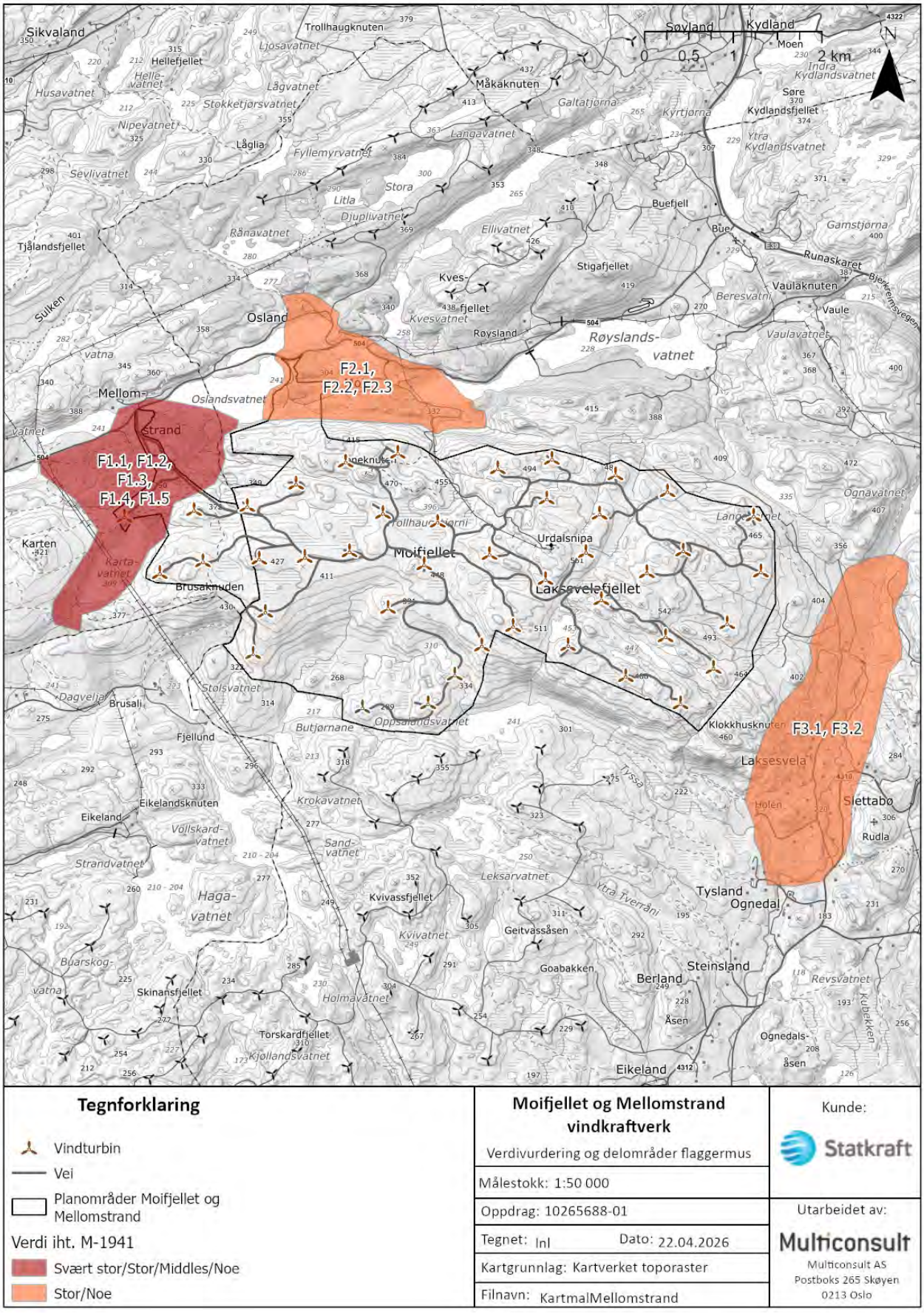
Figur 5-1. Verdi i delområdene for naturtyper. Nummereringen henviser til nummereringen i tabell 5-1.



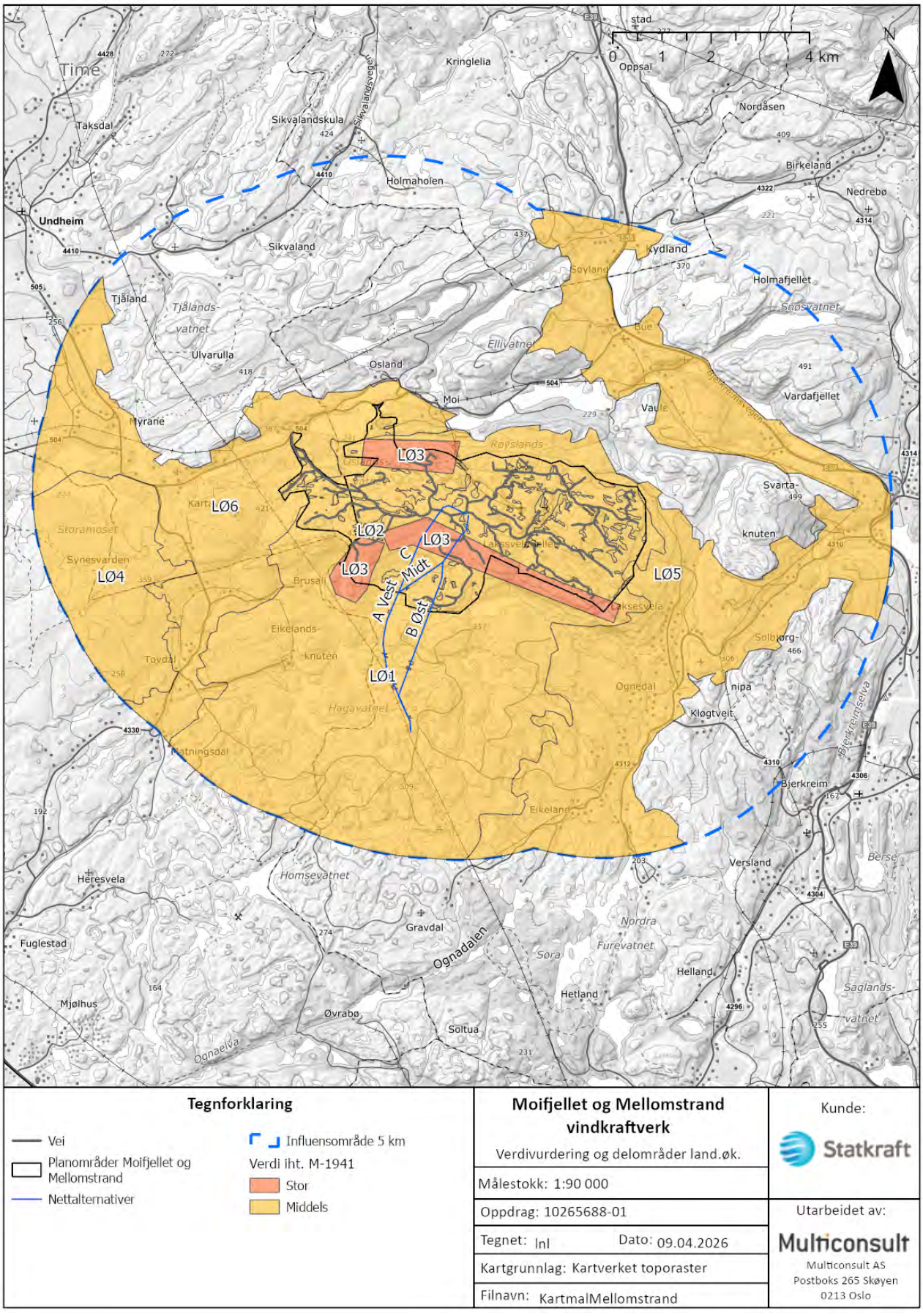
Figur 5-2. Verdivurdering av rødlista vegetasjon, avgrensning av V1 er basert på modellering av mulige habitat for klokkesøte basert på registreringer gjort av denne arten under feltbefaringene og tilgjengelige miljøvariabler (Multiconsult notat 10252119-01-RIM-NOT-001). Nummereringen henviser til nummereringen i tabell 5-1.



Figur 5-3. Delområder fugl med verdisetting, offentlig versjon. Merk at alt areal innenfor influensområdet har minimum "Noe verdi", men er ikke fargelagt av hensyn til lesbarheten av kartet. Kart med SF1 og SF2 jf. tabell 5-1 er vist i vedlegg unntatt offentlighet.



Figur 5-4. Verdikart flaggermus. Det er flere delområder med ulike arter med samme geometri. Høyeste verdi i funksjonsområdet er lagt til grunn i symboliseringen i verdikartet.



Figur 5-5. Verdivurdering landskapsøkologiske sammenhenger. Nummereringen henviser til nummereringen i tabell 5-1.

5.3 Påvirkning og konsekvens for hvert tema

Vurdering av påvirkning gjelder varige forringelser ev. forbedringer. Varig påvirkning kan følge både av midlertidige tiltak i anleggsperioden og av det ferdigstilte tiltaket. Rent midlertidig påvirkning i anleggsfasen skal beskrives, men ikke inkluderes i påvirknings- og konsekvensvurderingen med mindre det gir varige virkninger. Midlertidige virkninger kan f.eks. være støy, støv og forstyrrelser i anleggsfasen.

En sammenstilling av påvirkning og konsekvens i driftsfasen for de ulike overlappende delområdene er gitt i tabell 6-1.

5.3.1 Naturtyper

Følgende faktorer kan gi negative effekter for naturtypelokaliteter påvirket av vindkraftverk: arealbeslag, fragmentering av leveområder og kanteffekter, forurensning, økt aktivitet i området og hydrologiske effekter (drenering og oppdemming). Noen påvirkningsfaktorer, som f.eks. arealbeslag, vil ha en høyere påvirkningsgrad enn andre.

Arealbeslag

Direkte arealbeslag er en av de største påvirkningene forbundet med et vindkraftverk. Det er beregnet at rundt 4 % av planområdene vil bli berørt uavhengig av alternativ. Arealet som blir berørt totalt ved alternativ 1 er anslått til å være:

- 310–360 daa permanent inngrep
- 325–360 daa terrenginngrep som blir istandsatt
- 420 daa som blir midlertidig brukt, men uten terrenginngrep

Ved alternativ 2 er arealbruken anslått til å være:

- 300–340 daa permentent inngrep
- 295–325 daa terrenginngrep som blir istandsatt
- 390 daa som blir midlertidig bruk, men uten terrenginngrep

Arealbeslaget innebærer vanlig terrenginngrep knyttet til vindkraftutbygging, som blant annet massetak, internveier, snuplasser, kranoppstillingsplasser, vindturbiner og transformator- og servicebygg.

Den store kystlyngheilokaliteten (NT1) som dekker store deler av Moifjellet og deler av Mellomstrand vil bli berørt med tanke på arealbeslag. Arealbeslaget er imidlertid under 20 %, og vil dermed føre til noe forringet påvirkning med tanke på arealbeslaget, også selv om delområdet hadde vært noe mindre. Videre vil arealbeslaget og utlegget heller ikke føre til at lokalitetskvaliteten til naturtypelokaliteten forringes på papiret, ettersom eksempelutlegget til vindkraftverkets infrastruktur ligger slik at lokaliteten ikke deles inn i mindre områder og beholder sin størrelse (det henger ennå sammen geografisk). Utlegget vil likevel føre til at området fragmenteres, noe som beskrives lengre ned. Kystlyngheia på Moifjellet er som nevnt i kunnskapsgrunnlaget, en del av en større kystlyngheilokalitet kartlagt etter DN-håndbok 13. Laksesvelafjellet m.m i Naturbase, er en av de største, kartlagte og sammenhengende kystlyngheilokalitetene vi har (75 959,3 daa). Med et vindkraftverk på Moifjellet og Mellomstrand, i tillegg til Bjerkreim vindkraftverk Søndre Klynge vil mer enn 2/3 av lokaliteten inngå i planområder for vindkraftverk.

Av de andre naturtypene kartlagt på Moifjellet og Mellomstrand vil adkomstveien i Time kommune berøre kanten av tre naturbeitemarker. Videre vil internveien inn til turbin MS_04 gå rett gjennom

den største av naturbeitemarkene i delområde NT9. Det medfører noe arealbeslag, men ikke mer enn 20 %. Påvirkningen vurderes til noe forringet.

Barriere, fragmentering og kanteffekter

Denne påvirkningsfaktoren påvirker arter direkte og naturtyper indirekte da de er definert av artssammensetningen i den enkelte type. Men da dette gjelder alle typer arter, omhandles det her under tema naturtyper. Internveiene vil kunne fungere som barrierer for lite mobile arter og vil dermed medføre fragmenterte naturtypelokaliteter. Fragmenteringen vil skape kanteffekter og føre til at kjerneområder krymper. Dette kan påvirke arter negativt og gi mindre robuste og mer sårbare populasjoner, som igjen vil medføre forringede naturtypelokaliteter – lavere lokalitetskvalitet. Effektene vurderes imidlertid som små og veldig lokale, og det vurderes derfor at dette medfører liten grad av forringelse for artene og naturtypene i en større sammenheng.

Forurensning

Forurensning kan påvirke naturtyper dersom det skjer uhell i anleggsfasen. Eksempler på forurensning er utslipp av hydrokarboner (hydraulikkolje, motorolje og diesel). Transport i forbindelse med utbygging vil også skape støv og støy i området. Faren for forurensning for naturtyper vurderes som størst nærmest inngrepene, men påvirkningen vurderes i sum som minimal.

Økt slitasje og tilgjengelighet

Vanligvis kan et vindkraftverk med adkomst- og internveier føre til økt tilgjengelighet for folk til et tidligere lite tilgjengelig område. Det kan videre føre til økt ferdsel. Dette kan ha betydning for naturtypene i form av slitasje. I dette tilfellet er det allerede en eksisterende mye brukt vei opp til Urdalsnipa og en sti opp til Joneknuten. I tillegg ligger den mye besøkte toppen Brusaknuden rett sør for planområdet til Mellomstrand. Traktorveien/stien opp til Brusaknuden går delvis gjennom planområdet til Mellomstrand og delområder NT1 og NT9. Når det er tørt i området er det i dag mulig å gå fra Brusaknuden mot Urdalsnipa, men terrenget er vanskelig å ferdes i. Aktiviteten i området er derfor knyttet til de eksisterende veiene/stiene. Dersom tiltaket blir realisert forventes det at ferdsel i området fortsatt i all hovedsak vil foregå på veier samt eksisterende stier.

Den økte tilgjengeligheten av området vil også kunne gjøre det enklere for grunneiere å kjøre inn i området og spre husdyr- eller kunstgjødsel, noe som i så fall vil påvirke kystlyngheia betydelig. Det er ikke kjent at det er noen ønsker om å gjøre dette. Økt tilgjengelig kan på den andre siden gjøre det lettere å skjøtte kystlyngheia, noe som ville være positivt for naturtypen. Dette gjelder spesielt i øst og vest i planområdet til Moifjellet, der det er få veier og stier.

Hydrologiske effekter

Det er betydelig med myr i planområdene, og fire av disse er en forvaltningsrelevant naturtype etter M-2209 (nedbørsmyr; beskrevet i kap. 4.2). Den foreløpige prosjekteringen i eksempelutlegget til vindkraftverkene er gjort med spesielt fokus på at myr bør unngås, men internvei er i enkelte tilfeller lagt inntil myrkanter. I noen tilfeller krysser de grovprosjekterte veiutleggene de naturlige vannveiene inn mot myrene. Selv om vassdragskrysninger og stikkrenner dimensjoneres godt for å opprettholde naturlig vanntransport best mulig (som innarbeidet i planen som avbøtende tiltak, se kap. 3.4), vil veiene kunne føre til lokale endringer i hydrologien i form av både drenerende og oppdemmende effekter. Dermed kan veiene utgjøre et større arealinngrep og endret naturmiljø, enn det direkte fotavtrykket fra veikroppen. Ved ett tilfelle gjelder dette ei nedbørsmyr. Påvirkningen vurderes som noe forringelse med tanke på hydrologiske effekter.

Skjøtsel av kystlyngheia

Skjøtsel av kystlyngheia i form av beiting og lyngsviing er innarbeida i planene som et avbøtende tiltak, se kap. 3.4. I forbindelse med dette skadebegrensende tiltaket må det først og fremst utarbeides en skjøtselsplan. En skjøtselsplan vil ved å beskrive generelle skjøtselstiltak for kystlyngheia (beiting, fjerning av fremmede arter og lyngsviing) kunne brukes som et verktøy for å ivareta og forbedre kystlyngheia i utredningsområdet. Skjøtselsplanen vil være et dokument som beskriver avtaler mellom utbygger/eier og den/de som utøver skjøtsel både i byggefasen og driftsfasen. En forutsetning er at man får til et godt samarbeid med grunneiere, blant annet ved at grunneiere får muligheten til å komme med innspill, og at rollefordelingen er tydeliggjort. Statkraft har inngått avtaler med alle grunneierne innenfor planområdene om at Statkraft utarbeider skjøtselsplan og inngår avtaler med utøvere som kan utføre for eksempel lyngsviing. Utreder setter det som en forutsetning at skjøtselsplan utarbeides i forbindelse med detaljplanen og at den vil foreligge før anleggsstart.

Aktiv skjøtsel av kystlyngheia vil minimere den negative påvirkningen av tiltaket på naturtyper og arter av karplanter, moser, sopp, lav og insekter (og dermed også indirekte fugl og amfibier). Dette inkluderer de rødlista artene solblom og klokkesøte som er avhengig av at kystlyngheia holdes i hevd. Hevden skaper flekker med naken mark som er vesentlige for at frøene skal kunne spire (Solstad, 2011; Solstad & Bjuerke, 2011). Aktiv skjøtsel som også inkluderer lyngsviing, vil i tillegg øke beiteverdien på lyngen fordi eldre og grovvokst lyng erstattes med yngre lyng med høyere fôr-verdi. Når lyngen er eldre og grovvokst, som på Moifjellet, taper den beiteverdi (Kaland & Kvamme, 2013).

På en større romlig og temporær skala vil aktiv skjøtsel som også inkluderer lyngsviing, være positivt for kystlynghei i Norge, selv med utbygging av et vindkraftverk. Som beskrevet over, er ca. 90 % av de opprinnelige kystlyngheilokalitetene i Europa tapt, og iht. Hovstad m.fl. (2018) er sannsynligvis mindre enn 20 % av det totale kystlyngheiarealet i Norge i aktiv drift i dag. Dette betyr at minst 80 % av all kystlynghei i Norge i løpet av de neste 50 årene vil få en betydelig redusert tilstand grunnet gjengroing (Hovstad m.fl., 2018). Klimaendringer, næringstilførsel gjennom nedbør og spredning av fremmede arter vil i tillegg bidra til å øke farten på gjengroingen. Når de økologiske prosessene og funksjonene karakteristiske for naturtypen forsvinner eller reduseres betydelig, vil det senere kunne ha negative følger for artene og populasjonene som er knyttet til naturtypen, deriblant klokkesøte. Aktiv skjøtsel av enhver kystlynghei vil dermed være viktig for å ivareta naturtypen og artene knyttet til den, og områdene som blir skjøtta øker i verdi.

Påvirkning og konsekvens for hvert delområde

Delområdene for naturtyper er vist i figur 5-1. Nærmere vurdering av påvirkning og konsekvens for hvert delområde er beskrevet i tabell 5-2.

Oppsummert er konsekvensen for forvaltningsrelevante naturtyper, uten aktiv skjøtsel av kystlyngheia, vurdert til middels konsekvens (2-) for et delområde, noe konsekvens (1-) og uten konsekvens (0) for resten av delområdene. Ettersom skjøtsel av kystlyngheia er inkludert i planen som et skadebegrensende tiltak vil konsekvens for forvaltningsrelevante naturtyper oppsummert være noe positiv konsekvens (1+) for to delområder, noe konsekvens (1-) for et delområde og uten konsekvens (0) for seks delområder.

Tabell 5-2. Vurdering av påvirkning og konsekvens av de ulike delområdene innenfor planområdene for naturtyper (NT).

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
NT1 Moifjellet Kystlynghei	Svært stor	Delområdet er svært stort og dekker store deler av planområdene, samt utenforliggende områder. Tiltaket vil medføre arealtap og oppsplitting av en sammenhengende kystlynghei. Viktigste trusler mot naturtypen er gjengroing som følge av opphørt skjøtsel og for intensiv drift. Tiltaket, uten aktiv skjøtsel som inkluderer lyngsviing, vurderes å medføre noe forringelse. Noe forringelse av en lokalitet med svært stor verdi ville gitt middels konsekvens. Skjøtsel som inkluderer lyngsviing, vil derimot forbedre tilstanden på kystlyngheia og dermed være positiv for dens tilstand. Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Noe positiv (1+)
NT2 Moibakken 2 Kystlynghei	Middels	En internvei går i kanten av lokaliteten. Den vil dermed bli påvirket i form av kanteffekter og noe arealbeslag. Påvirkningen uten aktiv skjøtsel som inkluderer lyngsviing vurderes til noe forringet. Noe forringelse av et delområde med middels verdi ville gitt noe konsekvens. Skjøtsel av kystlyngheia som inkluderer lyngsviing, vil derimot forbedre tilstanden på kystlyngheia og dermed være positiv for dens tilstand. Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Noe positiv (1+)
NT3 Moibakken Ei hul eik	Svært stor	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurdere til ubetydelig endring og delområdet får dermed ubetydelig konsekvens. Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Ubetydelig (0)
NT4 Svarteknut Nedbørsmyr	Middels	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurdere til ubetydelig endring og delområdet får dermed ubetydelig konsekvens. Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Ubetydelig (0)
NT5 Trodlakyrkja Nedbørsmyr	Stor	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurdere til ubetydelig endring og delområdet får dermed ubetydelig konsekvens. Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Ubetydelig (0)
NT6 Jabnebakkane Nedbørsmyr	Middels	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurdere til ubetydelig endring og delområdet får dermed ubetydelig konsekvens. Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Ubetydelig (0)
NT7 Brende-hammaren Naturbeitemark	Stor	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurdere til ubetydelig endring og delområdet får dermed ubetydelig konsekvens. Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Ubetydelig (0)
NT8 Dyrdalsfjella	Svært stor	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurdere til ubetydelig endring og delområdet får dermed ubetydelig konsekvens. Det er ikke planlagt aktiv skjøtsel av kystlyngheia i dette området.	Ubetydelig (0)

Delområde	Verdi	Påvirkning					Konsekvens
Kystlynghei		Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	
			▲				
NT9 Nonskarfjellet Naturbeitemark	Stor	Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand					Noe (1-)
		Adkomstveien i Time går i kanten av naturbeitemarkene i delområdet. De vil dermed alle bli påvirket i form av kanteffekter og noe arealbeslag. Påvirkningen vurderes til noe forringet. Noe forringelse av et delområde med stor verdi gir noe konsekvens.					
		Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	
			▲				
		Alternativ 2 Moifjellet					Ubetydelig (0)
		Delområdet vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurdere til ubetydelig endring og delområdet får dermed ubetydelig konsekvens.					
		Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	
			▲				

5.3.2 Arter og økologiske funksjonsområder

Karplanter, moser, sopp og lav

Påvirkningen på rødlista og alminnelige planter, moser, sopp og lav vil i stor grad samsvare med påvirkningen på naturtyper beskrevet over. Ved samme påvirkning velges det å bare gjenta påvirkning i korte trekk i dette underkapitlet.

Det er flere forekomster av rødlista karplanter som vil bli direkte påvirket dersom det foreløpige utlegget for vindturbiner og tilhørende infrastruktur realiseres, se figur 4-12. Turbinpunktet VT_18 og internveien inn til turbinene VT_18 og VT_19 berører flere kjente forekomster av klokkesøte. Videre påvirker turbinpunktet VT_10 en solblomforekomst. En annen solblomlokalitet blir direkte påvirket der adkomstvei fra Time blir en del av internveinettverket.

Rødlista planter som berøres direkte av tiltaket vil måtte anses som tapt og deres populasjoner kan svekkes. Men, utreder antar med stor sannsynlighet at populasjonene vil bestå også lokalt, da de rødlista artene observert var relativt godt spredt i den sørvestlige delen av planområdet til Moifjellet mot Bjerkreim vindkraftverk og videre, både solblom og klokkesøte er arter tilpasset habitat med stor grad av forstyrrelser.

Ved delområde V3 Legetjørn vest vil en forekomst av solblom bli berørt, se figur 4-12. Grunnen til nedgang for arten er opphør av skjøtsel. Arten kan stå igjen i tiår etter endt skjøtsel før den forsvinner helt fra området. Kystlyngheia på Moifjellet og deler av Mellomstrand er ikke i aktiv bruk med brenning og holder dermed på å gro igjen selv om den på dette stadiet er kartlagt som intakt. Dersom det ikke drives med aktiv skjøtsel i området vil arten etter hvert forsvinne fra området naturlig. Solblom er en art som er kjent fra både Østlandet, Sørlandet, Vestlandet og Møre og Romsdal. Sør i Rogaland er arten mest utbredt i verneområdet Synesvarden og ved kysten ved Brusand. Det er også noen enkelte forekomster registrert spredt gjennom regionen. Ut ifra at arten er spredt utbredt i regionen og det finnes lokaliteter der det drives aktiv skjøtsel som ivaretar solblomforekomstene bedre enn på Moifjellet, vurderes det at tap av denne forekomsten på Moifjellet ikke vil føre til forvaltningsmålet for arten iht. naturmangfoldloven svekkes. Dermed vurderes påvirkningen som mindre.

Som beskrevet i avsnittet 5.3.2, vil fragmenteringen forårsaket av internveiene kunne påvirke planter i planområdene ved å fungere som barrierer for lite mobile arter. For planter gjelder dette genetisk utveksling over større areal.

Skjøtsel av kystlyngheia

Som beskrevet under kap. 5.3.1, er skjøtsel av kystlyngheia i form av beiting og lyngsviing innarbeida i planene som et skadebegrensende tiltak, se kap. 3.4. Dette vil som også diskutert i kap. 5.3.1, gagne artene som er avhengig av kystlyngheia som naturtype, deriblant klokkesøte og solblom som kan med tid, få større og mer levedyktige populasjoner.

Påvirkning og konsekvens for hvert delområde

Konsekvens for rødlista og alminnelige planter, uten aktiv skjøtsel som inkluderer lyngsviing, vurderes til ubetydelig (0) for fem delområder, noe konsekvens (1-) i delområde V3 og middels konsekvens (2-) i delområde V1. Ettersom skjøtsel som inkluderer lyngsviing, er inkludert i planen som et skadebegrensende tiltak vil konsekvensen for vegetasjon være noe positiv konsekvens (1+) for delområde V1, noe konsekvens (1-) i delområde V3 og ubetydelig (0) i de resterende fem delområder.

Tabell 5-3. Vurdering av påvirkning og konsekvens av de ulike delområdene innenfor planområdet for vegetasjon (V).

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
V1 Ognedalstølen Større areal med både solblom og klokkesøte	Svært stor	Det er flere kjente forekomster av klokkesøte og solblom i planområdet til Moifjellet, særlig i sørvest mot Bjerkreim vindkraftverk, hvor en forekomst av solblom sammen med flere klokkesøte individer, vil bli påvirket av tiltaket iht. foreløpig prosjektering. Klokkesøte er svært utbredt i kystlyngheia og tap av enkeltforekomster vil ikke svekke populasjonen betydelig. Det er et potensiale for at flere forekomster av klokkesøte og noen solblom finnes i området, men at de ikke ble observert under feltbefaringene. Påvirkningen vurderes til noe forringet. Skjøtsel av kystlyngheia (habitatet til artene) i form av beiting og lyngsviing er derimot innarbeida i planene som et avbøtende tiltak. Skjøtsel som inkluderer lyngsviing, vil forbedre tilstanden på kystlyngheia og igjen gagne artene som tilhører lokaliteten. Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Noe positiv (+)
V2 Søraskådamyra Leveområde for myrflangre	Svært stor	Forekomsten blir ikke direkte påvirket av tiltaket. Myra/fuktområdet hvor forekomsten er, er vurdert til å heller ikke bli påvirket ettersom vannveiene til området ikke blir påvirket av utlegget; dvs. populasjonen vil heller ikke indirekte bli påvirket av utlegget Påvirkning vurderes til **ubetydelig endring.** Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Ubetydelig (0)
V3 Legetjørn vest En solblom	Stor	Solblomforekomsten ligger rett i senterlinjen der adkomstveien møter det prosjekterte interveinettverket. Forekomsten vil bli sterkt forringet, men det vil ikke påvirke forvaltningsmålet for arten. Påvirkningen kan forsøkes å minskes ved å flytte forekomsten (jord med frø) til utenfor internvei nettverket i anleggsfasen. Påvirkningen vurderes til **noe forringet.** Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Noe (-)
V4 Liaknuten øst	Stor	Ligger rundt 50 meter eller mer fra senterlinjen til veiutlegget eller turbinene. Vil ikke bli påvirket av tiltaket, men det bør tas hensyn til lokaliteten i detaljplanen. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.**	Ubetydelig (0)

Delområde	Verdi	Påvirkning					Konsekvens
To klokkesøte		Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	
			▲				
V5 Lassen sør En skogjamne	Middels	Ligger mer enn 50 meter fra senterlinjen til veiutlegget. Vil ikke bli påvirket av tiltaket, men det bør tas hensyn til lokaliteten i detaljplanen. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.**					Ubetydelig (0)
		Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	
			▲				
V6 Råtnedalen øst En skotsk øyentrøst	Middels	Ligger rundt 30 meter fra senterlinjen til veiutlegget. Et veinngrep (gj.snittlig bredde; berørt areal før tildekking, tilbakeføring etc.) er rundt 15 meter (Miljødirektoratet, 2019). Dermed forventes det ikke at lokaliteten vil bli påvirket. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.**					Ubetydelig (0)
		Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	
			▲				
V7 Lakssvelafjellet Øvrig natur	Noe	Noen planter vil forsvinne i form av arealbeslag og noen kan bli påvirket gjennom hydrologiske effekter, men utreder vurderer at alle plantearter vil bestå i planområdet. Samlet sett vurderes effekten til **noe forringet.**					Ubetydelig (0)
		Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	
				▲			

Fugl

Sentrale påvirkningsfaktorer for fugl

NVE (2023) oppsummerer at fugler kan påvirkes av vindkraftverk gjennom tap og endring av leveområder, barriere- og fortrengningseffekter, og kollisjoner med vindturbinene/andre anleggsdeler.

Rydell m.fl. (2017) oppsummerer at vindkraftverk kan medføre økt dødelighet av alle arter av fugl og kan ha en populasjonsvirkning på noen arter. Disse artene er karakterisert av lavt reproduksjonspotensial slik at de vanskelig kan kompensere for økt dødelighet. I gjennomsnitt for alle undersøkelser, inklusive alle arter av fugl, dør det 5 til 10 fugler per vindturbin per år, men variasjonen er stor avhengig av plassering, og størst i våte miljøer. Større turbiner gir økt dødelighet per turbin, men mindre per installert MW og produsert strøm. De fleste drepte fuglene i vindkraftverk er vanlige småfugler/spurvefugler, som generelt er tallrike med høyt reproduksjonspotensial slik at den økte dødeligheten fra vindkraft i flere undersøkelser er vurdert å ikke få betydning på populasjonsnivå. Rovfugler, måker og hønsefugl er også særlig utsatt, mens svaner, gjess og traner er lite utsatt. Relativt få fugler blir drept under trekk, dødeligheten er generelt større for fugl som holder til i et område i lengre tid (hekke-, raste- og overvintringsområder). Undersøkelser i USA og Canada fant ikke effekter på bestandsnivå, mens man i Nord-Tyskland, med stor tetthet av vindkraftverk, ser effekter på bestandene av glente og musvåk, trolig også av havørn. På Smøla i Norge er det påvist forhøyet dødelighet for havørn innen 5 km fra vindkraftverket. For unnvikelse og redusert arealbruk er det store variasjoner mellom arter, områder og landskapstyper. Generelt ser unnvikelsen ut til å være minst under hekking og når den forekommer være begrenset til noen hundre meter. Vadere har størst unnvikelse i hekketid.

Når det gjelder hubro, så viser undersøkelser i Midt-Norge (Husby og Pearson 2022) en (økt) unnvikelse fra reirplass 4–5 km fra vindkraftverk under og like etter anleggsfasen, og peker på mulige årsaker som forstyrrelser, kollisjon eller redusert tilgang på byttedyr. Det er nylig gitt tillatelse til og

igangsatt gps-merking av hubro i Rogaland/Agder (B. Oddane, pers.med.), og plottene derfra vil etter hvert kunne gi detaljert kunnskap om i hvilken grad hubroen unnviker vindkraftverk og andre installasjoner.

Tap og endring av leveområder

Det direkte tapet av habitater med ulike grad og styrke av funksjoner for fugl innenfor planområdet anslås (jf. utredningsløsningen med veier, turbiner mv.) til om lag 1030/985 dekar for hhv. alternativ 1 og alternativ 2 i anleggsfasen (ca. 6 % av planområdet), og om lag 640/600 dekar i driftsfasen (ca. 4 % av planområdet), inklusive tilbakeførte veikanter mv. Også de urørte nærområdene til veier og andre anleggsdeler må forventes å få en redusert bruk, avtakende med avstand og varierende med de ulike artenes toleranse for forstyrrelser. Denne effekten på nærområdene vil som regel være størst i anleggsfasen og mindre i driftsfasen, som følge av graden av trafikk/menneskelige forstyrrelser.

Hver enkelt vindturbin kan forventes å medføre varig redusert bruk i nærheten. Av arter relevant for Moifjellet tilsier kunnskapssyntesen i Rydell m.fl. (2017) at **orrfugl** (registrert i området, inngår i delområde F0) kan forventes å flytte leik 500 m unna turbiner, men ikke få vesentlig redusert tetthet, mens vadere som **heilo** trolig vil hekke først ca. 400 m unna enkeltturbiner og få redusert tetthet som følge av dette.

For hubro, som i stor grad jakter om natta ved hjelp av hørselen, kan den nesten kontinuerlige støyen fra vindturbinene medføre en varig redusert tilgang på byttedyr gjennom redusert jaktsuksess/bruk av området.

Barriere- og unnvikelseseffekter

Det viktige rovfugltrekket gjennom regionen, med i praksis alle norske arter av rovfugler, går iht. kunnskapsgrunnlaget på en bred front. Foreløpige resultater fra det fortsatt pågående undersøkelsesprogrammet i og nær vindkraftverkene i området tyder på at senter av trekket ligger nærmere kysten, ved Moifjellet litt vest for de undersøkte studieområdene (muligens i den nord-sørgående kantsonen mellom Låg- og Høg-Jæren), og at vindkraftverkene medfører en viss unnvikelseseffekt, men ingen masseunnvikelse.

Det forventes at et Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk på tilsvarende vis vil medføre en viss unnvikelseseffekt. Det er her relevant å påpeke at Moifjellet ligger på linje mellom to vindkraftverk i nord (Måkafjellet og Stigaknuten) og et (sammenslått av tre) vindkraftverk i sør (Bjerkreim Søndre Klynge). Den innbyrdes plasseringen gjør at Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk trolig i noe mindre grad vil fungere som et nytt hinder i rovfuglenes hovedtrekkretning fra nord til sør om høsten, sammenlignet med en situasjon uten disse naboanleggene. Samtidig kan vindkraftverket tenkes å begrense en bevegelse fra vest til øst eller motsatt i dagens turbinfrie areal, ved å «tette» denne åpningen mellom disse anleggene.

Kollisjonstap

Det er ikke observert kollisjoner med vindturbiner i løpet av det pågående undersøkelsesprogrammet for rovfugl på Høg-Jæren/Dalane. En undersøkelsesrekke med hund høsten 2021 fant ingen døde rovfugler, men tre måker (gråmåke, sildemåke), to vadere (heilo, enkeltbekkasin), to kråkefugl (ravn, kråke) samt ei rødstrupe og en tårnseiler. Som omtalt tidligere skriver Rydell m.fl. (2017) at dødeligheten generelt er lav for trekkende fugl og større for fugl som oppholder seg i et område over tid (hekke-, raste- og overvintringsområder).

Kraftledninger medfører også en viss kollisjonsfare for alle fugler, særlig utsatt er svaner, ender, hegrer, hønsefugl og hubro, mens rovfugl og kråkefugl er mindre utsatt (NN 2021).

De mest utsatte fuglene på Moifjellet med tanke på forventet antall kollisjonsdrepte individer vil etter dette være **heilo, enkeltbekkasin** og **orrfugl**, som alle hekker i selve planområdet, i områder som planlegges utbygd.

De kjente territoriene for **svartstrupe** er ikke direkte berørt, og kollisjonsfaren for denne sterkt trua arten synes derfor å ville bli liten.

Det hekker **kongeørn** og **havørn** i omlandet rundt Moifjellet, og planområdet inngår trolig i to ulike kongeørnterritorier. Anlegget vil medføre en viss risiko for kollisjonsdød for disse.

Når det gjelder **hubro** så er det så langt utreder vet ikke registrert kollisjonsdød med vindturbiner av disse i Norge. Det er imidlertid registrert flere tilfeller i Europa (eks. Rasran m.fl. 2008). De viktigste dødsårsakene for hubro i Europa er elektrokusjon og kollisjon med kraftledninger, dette gjelder også i Norge (Penteriani og Delgado, 2019). Moifjellet og Mellomstrand inngår i minst ett hubroterritorium og vil medføre en viss risiko for kollisjonsdød for hubro. Hubroen kan bli gammel, har en lav reproduksjonstakt og har vært i langvarig tilbakegang, noe som gjør den mer sårbar for kollisjonstap av enkeltindivider.

NINA (Kvalnes og May 2025) har modellert kollisjonsrisiko og beregnet antall kollisjoner per år under høsttrekket for rovfugler med tilstrekkelig registreringsgrunnlag, gitt en utbygging av Moifjellet vindkraftverk. Modelleringen er basert på datagrunnlag fra tellinger i 2023 og 2024. Beregningene samt en multiplisering for inntil 30 års drift er vist i tabell 5-4. Merk at et visst kollisjonstap utenom høsttrekk vil komme i tillegg, men her fins det ikke datagrunnlag for modellering.

Tabell 5-4. Beregnet antall kollisjoner av rovfugl under høsttrekk i Moifjellet vindkraftverk.

Art	Antall kollisjoner	Sum 30 års drift	Forvaltningsstatus
Havørn	2,1	63	LC, ansvarsart
Tårnfalk	1,11	33,3	LC
Kongeørn	0,08	2,4	LC, spesielt hensynskrevende
Musvåk	0,07	2,1	LC, spesielt hensynskrevende
Spurvehauk	0,07	2,1	LC
Vandrefalk	0,01	0,3	LC, spesielt hensynskrevende
Myrhauk	0,001	0,03	EN

Påvirkningsvurdering fugl Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

En nærmere vurdering av påvirkning for hvert delområde er gitt i tabell 5-5. Det er i vedlegg unntatt offentlighet gitt en mer inngående vurdering for delområdene SF1 og SF2, her er kun konklusjon vist i tabellen. Kart som viser eksempelutleggets berøring med delområdene er vist i figur 5-3.

Tabell 5-5. Påvirkning (varig) på delområder fugl. En vurdering for anleggsfase er inkludert i egen kolonne, men det er varig påvirkning som legges til grunn ved konsekvensvurderingen. Gradering av varig påvirkning er vist i skyvelinjal for hvert delområde. Der det er forskjell mellom alt. 1 og alt. 2 er alt. 2 vist med oransje pil.

Delområde	Påvirkning	Anleggsfase	Merknad		
F1 svartstrupe	Ubetydelig	Noe forringet	Ikke direkte berørt, internvei like utenfor. [Krysses av begge alternativer til nettilknytning.]		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
F2 svartstrupe	Noe forringet	Noe forringet	Krysses og nærføring internvei, territorium forventes opprettholdt.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				

Delområde	Påvirkning	Anleggsfase	Merknad		
F3 svartstrupe	Ubetydelig til noe forringet	Noe forringet	Ikke direkte berørt, men midt mellom to turbiner.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
F4 svartstrupe	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 700 m.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
F5 svartstrupe	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 1900 m.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
F6 gulspurv	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 1 km.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
F7 dvergspett	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, ca. 700 m fra atkomst Bjerkreim.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
F8 rødstilk	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 600 m atkomst Time.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
F9 sanglerke	Noe forringet	Noe forringet	Alt. 1 mindre del av området berørt, men kollisjonsrisiko. For alternativ 2 ikke berørt, ubetydelig endring.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ ▲				
F10 sanglerke	Noe forringet	Forringet	Alt. 1 planlagt riggområde, stor forstyrrelse i anleggsfase. I drift noe ny internvei. For alternativ 2 ikke berørt, ubetydelig endring.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ ▲				
F11 sanglerke	Noe forringet	Noe forringet	Alt. 1 turbin og vei i hver ende, alt. 2 kun i en ende.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ ▲				
F12 heilo, sporadisk storspove	Noe forringet til forringet	Noe forringet til forringet	Inntil 5 turbiner, veier samt mulig driftsbygg spredt over området, funksjon som raste-/næringsområde trolig redusert eller tapt.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
F13 heilo, sanglerke	Forringet	Forringet	Relativt lite område med to turbiner og div. vei nett, trolig redusert eller tapt funksjon som hekkeområde heilo, primært kollisjonsfare for sanglerke.		

Delområde	Påvirkning	Anleggsfase	Merknad		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
F14 tjeld	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 300 m fra atkomst Bjerkreim.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
F15 heilo	Noe forringet	Noe forringet	3 vindturbiner, ca. 1,1 km vei. Unnvikelse, kollisjonsrisiko.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
F16 sandsvale	Ubetydelig	Ubetydelig	Hekkeområde ikke berørt, avstand 8–900 m til alt. 1 og større til alt. 2. Forflytnings- og næringsområder langs vassdrag ikke/lite berørt.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
SF1 UOFF	Forringet	Forringet	(Unntatt offentlighet)		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
SF2 UOFF	Noe forringet	Noe forringet	(Unntatt offentlighet)		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				
Resten av plan-/influens-området	Noe forringet	Noe forringet	30 vindturbiner, ca. 30 km vei, transformator, nettilknytning, riggområde, massetak mv. Unnvikelse og kollisjonsrisiko, men vesentlige funksjoner opprettholdes innenfor området og bestandseffektene for alminnelige og vidt utbredte arter forventes å bli små og lokale.		
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲				

Flaggermus

Sentrale påvirkningsfaktorer for flaggermus

Studier av flaggermus som baserer seg på akustiske overvåkningsdata, gjennomført før vindkraftverket er bygd, gir ikke tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag til at det er mulig å forutsi framtidig risiko for flaggermuskollisjoner i vindkraftverk (Solick m.fl., 2020; Voigt m.fl., 2024). Infrastruktur, endringer i habitat og selve turbinene kan være både attraktive og avskrekkende elementer i landskapet (Voigt m.fl., 2024).

Flaggermusstudier før utbygging er bedre egnet til å evaluere hvilken risiko arealbruksendringer kan påføre på eksisterende flaggermuspopulasjoner, og kan tjene som et sammenligningsgrunnlag for å bestemme hvordan populasjoner har blitt påvirket i senere år etter utbygging. Resultatene av de utførte undersøkelsene på Moifjellet i 2024 og Mellomstrand i 2025 gir et øyeblikksbilde av flaggermus i hvert planområde, og kan brukes til å si noe om hvilke typer habitattap og utbygging som kan ha negativ innvirkning på flaggermusartene som bruker området. Det er usikkerheter i

kunnskapsgrunnlaget om flaggermus, og det vil dermed også foreligge noe usikkerhet i vurderingen av påvirkning på flaggermusarter i området. Usikkerheten er nærmere beskrevet i kap. 6.5.

Direkte påvirkning

Flere flaggermusarter som er særlig utsatt for kollisjon med vindturbiner bruker planområdene. Dette gjelder særlig artene nordflaggermus og dvergflaggermus, som utgjør en stor del av flaggermusaktiviteten i området. Storflaggermus, skimmelflaggermus og trollflaggermus er arter som det ble registrert mindre av. Disse er imidlertid alle trekkende arter, og det er derfor en økt risiko for at tap av individer av disse artene vil ha en mer vidtrekkende påvirkning og konsekvens på det europeiske flaggermussamfunnet som følge av de store geografiske områdene disse artene dekker (Voigt m.fl., 2024). Resultatene fra denne studien kan ikke brukes til å forutsi framtidig dødelighet av flaggermus pga. kollisjon med vindturbiner i området, men potensialet for økt dødelighet er ikke lavt.

En annen mulig, direkte påvirkning på flaggermus forårsaket av vindkraftverk er tap av habitat i form av blant annet yngleplasser, dagleier, overvintringsplasser og viktige jaktområder (Voigt m.fl., 2024). Basert på kunnskapsgrunnlaget som er akustiske kartlegginger, er det ikke mulig å påvise tilstedeværelsen av funksjonsområder som yngleplasser eller overvintringsplasser i planområdene. Det må likevel nevnes at et tap av slike viktige funksjonsområder forårsaket av et vindkraftverk ville føre til store negative konsekvenser på flaggermuspopulasjoner i området rundt Moifjellet. Det tar flere tiår eller mer for flaggermuspopulasjoner å komme seg etter tap av aktive yngleplasser.

Studier viser at flaggermus i noen tilfeller kan bli tiltrukket av turbiner (Cryan m.fl., 2014, de Joung m.fl., 2021). Det er fremdeles usikkerheter knyttet til årsaken, men det er trolig sammensatt av flere faktorer. En mulighet er at turbinenes lyse farge tiltrekker seg insekter som i tur tiltrekker seg næringssøkende flaggermus. Turbinenes plasseringer er ofte oppå høyder og rygger der «hilltopping» kan forekomme, som er et fenomen der insekter ansamles på høyder (Guest m.fl., 2022).

Indirekte påvirkning

Indirekte påvirkning inkluderer tap av jaktområder på grunn av unngåelse eller forstyrrelse av et område (Voigt m.fl., 2024). Dette kan inkludere arealbruksendringer, i tillegg til lyd- og lys-forurensning. *Myotis*-arter og brunlangøre er ikke særlig utsatt for kollisjon med vindturbiner, men de er derimot følsomme for endringer i miljøet som endrer habitatstrukturen. Flere studier fra både Tyskland, Finland og Norge har påvist at tilstedeværelsen av vindturbiner og infrastruktur forbundet med vindkraftverk fjerner områder som jaktområder for disse artene (Barré m.fl., 2018; Ellerbrok m.fl., 2022; Gaultier m.fl., 2023; McKay m.fl., 2024). Bygging av infrastruktur eller turbiner i skogkledde områder i planområdet vil trolig redusere jaktområder og dagleier for disse artene, noe som kan føre til at de forsvinner fra området.

Påvirkningsvurdering flaggermus Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

En nærmere vurdering av påvirkning for hvert delområde er gitt i tabell 5-6.

Funksjonsområde 1 i Mellomstrand er mest påvirket av tiltaket (alt.1) som følge av at det er plassert en turbin midt i en dalføret mellom Oslandsvatnet og Kartavatnet som sannsynligvis brukes som en daglig vandringsrute mellom dagleier og næringsområder. Kantsonen mellom skog og kulturmark på nordenden av Kartavatnet ved den ene turbinen utgjør også et attraktivt jaktområde for flere arter, spesielt i sammenheng med ferskvann. De resterende funksjonsområdene ved Moi i nord og ved Laksesvela i øst er antageligvis noe mindre påvirket av tiltaket som følge av at det ikke er plassert turbiner midt i funksjonsområdene og midt i en trekkorridor som ved funksjonsområdet i Mellomstrand. De blir likevel påvirket av tiltaket som følge av at individer fra disse populasjonene forekommer i resten av fjellplatået (gjennom forflytting, noe næringssøk og rasting under trekk) selv om det ikke er det prefererte habitatet til artene, som vist med enkelte registreringer ved detektor 3

på Mellomstrand og MO-03 på Moifjellet, se tabell 4-5 og tabell 4-6. Det samme gjelder funksjonsområde 1 på Mellomstrand ved utbyggingsalternativ 2 Moifjellet vindkraftverk.

Tabell 5-6. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde innenfor flaggermus.

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
FM1.1 Mellomstrand (nordflaggermus)	Stor	Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Økt kollisjonsrisiko med turbiner for et tilsynelatende høyt antall nordflaggermus som bruker området både til forflytting og næringssøk, og potensielt reproduksjon basert på tilstedeværelsen av sosiale lyder. Det er ikke mulig å forutsi dødelighet basert på en forundersøkelse, men med bakgrunn i artens atferd og aktivitetsnivå er risikoen på ingen måte usignifikant.	Middels (2-)
		Alternativ 2 Moifjellet Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Ingen turbiner i funksjonsområdet, men flere i nærområdet. Individer fra populasjoner her vil bruke et større område enn funksjonsområdet og vil være utsatt for kollisjonsrisiko, men redusert på grunn av avstand.	Noe (1-)
FM1.2 Mellomstrand (storflaggermus)	Svært stor	Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Arten flyr typisk høyt i åpne områder og kan fly i rotorhøyde både under næringssøk og trekk. Det er en trekkende art som ikke har påvist overvintring i Norge, som følgelig betyr at påvirkninger i bestanden lokalt kan ha både nasjonale og internasjonale konsekvenser.	Stor (3-)
		Alternativ 2 Moifjellet Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Mulig påvirkning ved næringssøk/trekk utenfor delområdet, lengre inn på Moifjellet med planlagte turbiner, kan påvirke bestanden regionalt/nasjonalt.	Middels (2-)
FM1.3 Mellomstrand (brunlangøre)	Noe	Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Arten har lav risiko for kollisjon med turbiner da den er relativt lavtflyvende, men merk at et dødt individ ble funnet under en turbin i Måkaknuten vindkraftverk høsten 2025 i sammenheng med kadaversøk etter fugl (Bjarne Oddane pers.medd). Arten er imidlertid sensitiv til endringer og forstyrrelser i sine funksjonsområder slik at utbygging kan føre til en unnvikelse av planområdet.	Ubetydelig (0)
		Alternativ 2 Moifjellet Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Det forekommer ingen endringer i funksjonsområdet for brunlangøre ved alternativ 2.	Ubetydelig (0)

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
FM1.4 Mellomstrand (trollflaggermus)	Middels	Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Trollflaggermus er en utpreget trekkende art som kan forflytte seg over 2000 km mellom sommer og vinterområder. Arten har høy risiko for kollisjon med turbiner. I likhet med storflaggermus dekker trollflaggermus store områder og tap av individ kan ha påvirkninger på bestander i andre landsdeler eller andre land. Etableringen av tiltaket vil kunne føre til en økt kollisjonsrisiko for trollflaggermus i området og potensielt redusere tilgangen på egnede habitat for næringssøk.	Middels (2-)
		Alternativ 2 Moifjellet Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Mulig påvirkning ved næringssøk/trekk utenfor delområdet, lengre inn på Moifjellet med planlagte turbiner, kan påvirke bestanden regionalt/nasjonalt.	Noe (1-)
FM1.5 Mellomstrand (dvergflaggermus)	Noe	Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Dvergflaggermus er en trekkende art som kan overvintre i de sørligste delene av Norge. Arten har høy risiko for kollisjon med turbiner. I likhet med de andre trekkende artene kan endringer i populasjoner av dvergflaggermus ha konsekvenser over store geografiske områder også på tvers av landegrenser.	Noe (1-)
		Alternativ 2 Moifjellet Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Mulig påvirkning ved næringssøk/trekk utenfor delområdet, lengre inn på Moifjellet med planlagte turbiner, kan påvirke bestanden regionalt/nasjonalt. Antas i noe mindre grad å benytte åpne områder enn de større artene.	Ubetydelig (0)
FM2.1 Moi (nordflaggermus)	Stor	Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Ingen turbiner i funksjonsområdet, men flere i nærområdet. Individer fra populasjoner her vil bruke et større område enn funksjonsområdet og vil være utsatt for kollisjonsrisiko, men redusert på grunn av avstand.	Noe (1-)
FM2.2 Moi (dvergflaggermus)	Noe	Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Ingen turbiner i funksjonsområdet, men flere i nærområdet. Individer fra populasjoner her vil bruke et større område enn funksjonsområdet og vil være utsatt for kollisjonsrisiko, men redusert på grunn av avstand.	Ubetydelig (0)
FM2.3 Moi (*Myotis sp.*)	Noe	Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲ Artene har lav kollisjonsfare med vindturbiner. Artene er imidlertid sensitiv til endringer og forstyrrelser i sine funksjonsområder slik at utbygging kan føre til en unnvikelse av planområdet.	Ubetydelig (0)

Delområde	Verdi	Påvirkning					Konsekvens
FM3.1 Laksesvela (nordflaggermus)	Stor	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	Noe (1-)
		▲ Ingen turbiner i funksjonsområdet, men flere i nærområdet. Individer fra populasjoner her vil bruke et større område enn funksjonsområdet og vil være utsatt for kollisjonsrisiko, men redusert på grunn av avstand.					
FM3.2 Laksesvela (dvergflaggermus)	Noe	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	Ubetydelig (0)
		▲ Ingen turbiner i funksjonsområdet, men flere i nærområdet. Individer fra populasjoner her vil bruke et større område enn funksjonsområdet og vil være utsatt for kollisjonsrisiko, men redusert på grunn av avstand.					

Insekter

Insekter kan bli påvirket av vindkraft på forskjellige måter, herunder kollisjon med turbiner inngrep i habitater (turbiner, veger, osv.), lys- og støyforurensning samt endring av mikro- og lokalmeteorologiske forhold (Weschler & Tronstad, 2024). Påvirkningen på insektene vil også ha en videre betydning for biologisk mangfold gjennom interaksjoner med bl.a. flaggermus og fugler, samt for pollinering av insektpollinerte planter.

Per i dag vet vi nokså lite om effektene av vindkraft på insektpopulasjoner og hvilke arter som er mest sårbare, både i verden (Weschler, 2023) og i Norge (Åström & May, 2019). De fleste insekter som treffer turbinblad vil dø momentant, og det kan til en viss grad hope seg opp med døde insekter på turbinbladene, noe som vil redusere energiproduksjonen som følge av økt luftmotstand (Voigt, 2021). I Norge er det ikke kjent at dette skjer, i alle fall ikke på en skala der det er behov for å rense bladene for insektrester (Åström & May, 2019), noe som tyder på at insekter kanskje ikke dør i store mengder i Norge på grunn av kollisjon med turbinblader. Dette utelukker likevel ikke at vindkraftutbygginger kan ha negative konsekvenser for insekter også i Norge.

Nedenfor beskrives fire former for insektadferd som kan være problematiske i områder med vindkraft, samt et eget avsnitt om effekter på rødlista arter.

Hilltopping

Det er forventet og observert at migrerende og svermende arter og arter som har adferd som kalles hilltopping, kan være mest utsatt for negativ påvirkning fra vindturbiner (Voigt, 2021). Hilltopping betyr her sverming på høydedrag/topper, en adferd hvor hannene søker plass høyest opp i terrenget for å tiltrekke seg hunner for paring (Scott, 1983). Til og med høye trær kan utløse en slik aktivitet, og dermed må turbinene kunne forventes å gjøre det samme. Hilltopping kan føre til at insektene flyr opp langs turbinen og kolliderer med turbinblader i høy fart og dør. Artsgrupper som er kjent for atferd av typen hilltopping inkluderer arter i insektgruppene sommerfugler, øyenstikkere og humler (Goulson, Sangster, & Young, 2011), vepser (Alcock, 1985), biller (Schaedla, 2005) og fluer (Alcock, 1989).

Sverming

Svermende arter kan sverme lokalt eller for å migrere, f.eks. mellom vinter- og sommerområdene. Det finnes svermende arter innenfor insektgrupper som sommerfugler, mygg, døgnfluer, trips, maur og gresshopper. Dersom svermingen skjer i turbinhøyde, kan store mengder med insekter bli drept. Dersom de kolliderende insektsvermene holder til i nærheten, kan man trolig observere reduksjoner i lokale insektpopulasjoner. Dersom de kolliderende insektsvermene kommer fra steder lengre unna vindkraftanlegget (migrerende insekter), vil det være vanskeligere å kvantifisere effekten av slik

«massedød». Det er dokumentert med lidar-teknikk at svermende insekter kan befinne seg innenfor turbinbladenes arbeidsområde (Jansson, Malmqvist, Brydegaard, Åkesson, & Rydell, 2020).

En studie fra USA fant sommerfugler, biller og rettvinger som konsekvent befant seg i nærheten av turbiner og også i mager av flaggermus som hadde blitt drept av turbinblader (Foo, et al., 2017).

Tiltrekking

Det er kjent at insekter kan være tiltrukket av vindturbiner, men hvilke arter eller artsgrupper av insekter som er mest tiltrukket og mest sårbare i møte med vindturbinene er ikke godt kjent. Tiltrekking kan skje blant annet pga. hvit farge (Long, Flint, & Lepper, 2011), men muligens også pga. varme eller lys. Insektene er "poikilotermiske", dvs. at de ikke har en intern mekanisme for å holde jevn temperatur. Mange arter kan likevel regulere kroppstemperaturen med adferd som for eksempel å oppholde seg på soleksponerte steder, eller ved å søke seg til steder med varmere mikroklima, som for eksempel på vindturbiner som avgir ekstra varme. Nattaktive insekter og spesielt sommerfugler er kjent for å være tiltrukket av lys, og kan derfor være mer sårbare for turbiner med lys.

Hvor turbiner er plassert i landskapet har trolig også en betydning for hvor tiltrukket insektene vil være til dem, men vi har ikke funnet studier som gir konkrete anbefalinger på dette. Basert på litteratur om artenes respons til abiotisk miljø (varme, lys og støy) og adferd, har det blitt vurdert at Lepidoptera (sommerfugler), Coleoptera (biller), Diptera (tovinger) og Hemiptera (nebbmunner), er insektgrupper som sannsynligvis er de mest sårbare når det gjelder å kollidere med vindturbiner (Weschler, 2023).

Insektkommunikasjon i et støyende miljø

Insekter lager lyder for å avlede predatorer (dvs. for å unngå å bli spist), for å tiltrekke seg maker ifm. parring og for å uttrykke aggresjon (Morley, Jones, & Radford, 2014). Støy fra vindturbiner kan påvirke insektkommunikasjon i form av å tilsløre lokkelyder eller andre lyder fra insekter, og ved å skape stress for insektene i form av støyforurensning i leveområdene deres (Morley, Jones, & Radford, 2014). Noen insekter responderer med kortere lydsignaler og kortere pauser mellom lydsignalene i områder med variabel, plutselig menneskeskapt støy, for eksempel trafikk (Duarte, et al., 2019). I tillegg til å bruke lyd, så kommuniserer mange insekter med hverandre og mottar informasjon fra omgivelsene i form av vibrasjoner. Vibrasjoner fra turbiner kan forstyrre insektkommunikasjon på ulike måter, både for jordlevende insekter (imago, puppe eller larvestadiet) samt for bakkelevende arter som kommuniserer ved å skape vibrasjoner i underlaget (Kojima, Takanashi, & Ishikawa, 2012). Når gravebillen *Nicrophorus marginatus* ble utsatt for seismiske lyder med lav frekvens, ble antall og størrelse på avkom redusert (Phillips, Chio, Hall, terHofstede, & Howard, 2020).

Effekter på rødlistete arter

Utredningsområdet for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftanlegg består i hovedsak av kystlynghei, med innslag av myr, nakent berg og blokkmark, beitemark og vann jf. kap. 4.2. Insekter er ved siden av edderkopper og mindre virvelløse dyr, en gruppe som er spesielt karakteristisk for lyngheier, herunder mange påfallende og store arter av sommerfugler (Direktoratet for naturforvaltning, 2013).

De to rødlista insektartene som er påvist innenfor planområdet, dvs. den store gresshoppen vortebiter (VU (Sårbar)) og den lille sommerfuglen (gressmøllen) *Elachista argentella (VU)*, er begge typiske arter i åpne områder. Vortebiteren er en utpreget slåtte- og beitemarksart, mens for *Elachista argentella*, som lever på ulike gressarter, kan for hard beiting være en trussel. Habitatene til begge artene er truet av gjengroing. Vortebiteren er en dårlig flyger og *Elachista argentella* flyr lavt over gresset, så disse artene er neppe særlig truet av kollisjon med turbinene. De kan derimot bli

påvirket indirekte i form av både midlertidige og permanente inngrep i leveområder. I tillegg kan den lille gressmøllen bli påvirket av turbulensen fra vindturbinene, mens den store vortebiteren vil kunne bli forstyrret av støyen fra vindturbinene når den skal lokke til seg maker ved hjelp av lyd/sang i parringstida. Det er behov for mer kunnskap om slike effekter for å kunne si noe mer sikkert om hvilken påvirkning det vil gi for forekomstene i området for Mellomstrand og Moifjellet vindkraftverk. Området hvor vortebiteren ble funnet bør undersøkes nærmere ifm. detaljplanarbeidet, for å kunne si noe mer om omfang og kvalitet på lokaliteten, for eventuelt å kunne gi råd om plassering av vindturbin(er) i nærområdet. Se kap. 7.

Mellomstrand og Moifjellet er et såpass stort og relativt uberørt område at det må forventes å også kunne huse flere rødlistearter enn de to som er registrert her, herunder kysthumle (NT (Nær truet), som er funnet på Brusali i 2022, like vest for planområdet, samt muligens også den sjeldne sommerfuglarten røsslyngmåler (CR (Kritisk truet)).

Generelt kan man si at det som er dårlig for kystlynghei, er dårlig for insektene som er spesialister på denne naturtypen (og motsatt). I den forbindelse kan det være greit å vise til faggrunnlag for kystlynghei (Direktoratet for naturforvaltning, 2013), som slår fast følgende: «*Et vindkraftanlegg med turbiner, veier, oppstillingsplasser, m.m. kan bidra til sterk fragmentering av slike områder (kystlynghei, red.anm.), i tillegg til direkte nedbygging samt endring i vannbalanse. Indirekte kan vindkraftanlegget åpne opp for andre aktiviteter som kan true naturtyper*», og videre «*Om det tas tilstrekkelig hensyn til naturverdiene ved etablering og lokalisering av veger og infrastruktur til slike anlegg eller annen virksomhet, kan de imidlertid også bidra til at visse lyngheiarealer blir lettere tilgjengelig for skjøtsel*».

Diskusjon

De to rødlista insektartene som nylig er funnet innenfor utredningsområdet var registrert med aktiviteten «forflytting». Funnene er ikke dokumentert med bilder eller belegg.

Vortebiteren er en lett gjenkjennelig art pga. sin størrelse og de mørkt tegnede vingene (Hansen, 2011). Arten er i tilbakegang og har gått fra nær truet på rødlistene i 2010 og 2015 og opp til sårbar på rødlista i 2021 (Olsen & Lønnve, 2021). I tillegg til at slåttemark, som anses som hovedhabitatet til vortebiteren, stadig reduseres i omfang, kan en mulig forklaring på tilbakegangen for arten være generell gjengroing av åpne områder med lav vegetasjon. Vortebiteren er nemlig avhengig av høy jordvarme, særlig tidlig på våren, for at eggene som bores ned i jord eller sand for overvintring i 2-7 år, skal vekkes til live til rett tid på våren. Ved gjengroing synker jordvarmen og frosten vedvarer lenger utover våren (Olsen & Lønnve, 2021).

Arten, som særlig er under press fra det moderne jordbruket som fragmenterer forekomstene, antas å finnes på ca. 125 forekomster i Norge. Den regnes for å ha dårlig spredningspotensiale, og vil vanskelig nå nye områder på egenhånd selv om slike skulle finnes eller oppstå nye steder (Olsen & Lønnve, 2021).

Elachista argentella som også er relativt lett gjenkjennelig, er i all hovedsak funnet langs kyststripa i Rogaland og Agder, gjerne på sandstrender (Elven, Berggren, & Aarevik, 2021). De to funna på Mellomstrand, begge registrert 06.06.2025 av samme person, er således litt utypisk ift. hovedutbredelsen til arten i Norge ved at lokalitetene er et stykke fra kyststripa. Dette kan bero på at arten er i ferd med å etablere seg i området, da den har utvist noe ekspansjon i forekomst de siste årene. Det kan imidlertid også bero på en tilfeldighet, at individene er blåst inn (med kraftig vind) fra kyststripa og opp på Mellomstrand, eller at det dreier seg om feil artsbestemmelse. Arten har gått fra å være sterkt truet i rødlistevurderingene i 2010 og 2015 og ned til sårbar i rødlistevurderingen i 2021 (Elven, Berggren, & Aarevik, 2021).

For å kunne konkludere nærmere om insektmangfoldet i området er det behov for supplerende feltundersøkelser, se forslag i kap. 7.

Videre vil det være hensiktsmessig å holde seg oppdatert om forskningsbasert kunnskap om temaet 'insekter og vindkraft' både nasjonalt og internasjonalt, og å implementere tilgjengelige metoder og teknologier som kan redusere skadelige effekter på insekter etter hvert som disse blir tilgjengelige. Det er naturlig å ta utgangspunkt i biologien til registrerte rødlistearter, som i skrivende stund er en gresshoppe (vortebiter) og en liten sommerfugl (*Elachista argentella*), og samtidig inkludere andre rødlistearter som måtte blir registrert i framtida. For de to nevnte artene vil det være relevant å få mer kunnskap om disse artenes mulige respons på reduksjon/fragmentering av leveområder samt støy og turbulens fra vindturbiner, og man bør starte med vortebiteren – jf. kap. 7.

Det er forventet at anbefalinger fra studier om plassering av turbiner, jf. (Roemer, Bas, & Coulon, 2019), bruk av radar for å se svermende insekter og regulering av lys for å unngå interaksjoner med insekter, kommer til å øke. Per i dag er det kjent at standard hvitmaling brukt på turbiner er mer tiltrekkende for insekter enn andre farger (Long, Flint & Lepper, 2011), mens grønn og mørk grå maling skal være mindre tiltrekkende (Crawford, Dority, & Tronstad, 2023). Dette er et helt konkrete tema som bør undersøkes nærmere på Moifjellet, se kap. 7.

Amfibier

Amfibier er spesielt sårbare for utbygging, siden de er avhengige av både vann- og landhabitater som de beveger seg mellom på ulike tider av året. Fragmentering av vandringskorridorer, spredningsruter og leveområder kan forstyrre artenes bevegelsesmønster og overlevelse. Når amfibier migrerer fra overvintringsområdene til gytestedene, velger de korteste rute, så lenge det ikke finnes fysiske barrierer i veien. Dette kan føre dem over store, åpne områder, også grus- og asfaltveier, noe som øker risikoen for påkjørsler og kan få negative konsekvenser for bestandene (Framstad m.fl., 2018).

Spredningskorridorer består ofte av våtmarker, bekker eller andre våtdrag som er viktige for genutveksling mellom ulike bestander. Etablering av internveier kan føre til en endring i de hydrologiske forholdene i våtområdene og kan føre til habitattap og isolerte bestander (NVE, Dyreliv, 2023).

Noen av internveiene er per i dag prosjektert slik at de ligger relativt nært (innenfor 300 meter) til mulige egnede gytedammer. Flertallet av amfibiene har sitt overvintringssted innenfor 300 meter fra sin gytedam, og en direkte nedbygging av disse områdene kan derfor få store konsekvenser for en bestand.

Det er stor usikkerhet knyttet til tilstedeværelsen av småsalamander (LC) og storsalamander (NT) innenfor planområdet. For å kunne planlegge for eventuelt avbøtende tiltak må det gjennomføres ytterligere feltarbeid hvor mulige yngledammer undersøkes med bunnhåv og ruse/felle (se diskusjon i kap. 4).

Reptiler

Det er ikke avgrensa noen økologiske funksjonsområder for reptiler i planområdene, dermed omtales mulige påvirkninger av vindkraftverket generelt på reptiler. Det er lite kunnskap tilgjengelig om hvordan vindkraft påvirker reptiler i Norge, men det finnes noe fra andre land.

Reptiler kan bli påvirket av et vindkraftverk på ulike måter. Eksempelvis Thaker m.fl. (2018) og Law m.fl. (2020) undersøkte om lavere rovfugltetthet og mindre predasjonsforsøk i vindkraftverk kunne ha en påvirkning på utvalgte arter av reptiler, henholdsvis øglen *Sarada superba* i India og hoggorm i Skottland. Begge viste at den lavere rovfugltettheten i vindkraftverk førte til mindre predasjonsforsøk

på reptilene, som igjen kan ført til økning i populasjonen til de nevnte artene. Mindre predasjon kan igjen føre til andre følger, ved at det f.eks. skaper økte muligheter for reptiler å sole seg (Law m.fl., 2020). Videre ble det vist i Thaker m.fl. (2018) at øglen i vindkraftverket produserte mindre stresshormoner i møte med predasjonsforsøk. Høyere tetthet av øglen, som følge av mindre rovfugl, i vindkraftverket hadde også en effekt på fargen til øglene som de bruker å kommunisere på. I vindkraftverk områder hadde hannene mindre metta og mindre lyse farger. Det kan ifølge Thaker m.fl. (2018) skylde høyere konkurranse og begrensende ressurser som følge av høyere populasjonstetthet.

Det er ikke bare rovfugl som har en påvirkning på reptiler. Law m.fl. (2020) viste også at økt beiting i deler av vindkraftverket førte til mindre skjulesteder for reptiler, som igjen førte til at de var mer synlige for predatorer og igjen førte til flere predasjonsforsøk. Dette kan være relevant ved skjøtsel av kystlyngheia.

Videre vil påkjørsler være mulig, men det anses som lite sannsynlig når anlegget er i drift som følge av at det er få som vil kjøre i området og det generelt i vindkraftverk er en lav fartsgrense. Det er videre lite kunnskap om støy fra vindkraftverk kan påvirke reptiler, som kan være avhengig av å høre vibrasjoner for å oppdage terrestriske predatorer.

Slettsnok er en art som har en vanlig vandredistanse på 290 m og har et fast lite leveområde (Numme og Olesen, 2020). Hoggorm er en art som kan bevege seg over flere kilometer, men også den har et ofte et fast overvintringssted, et fast paringsområde og et fast sommeroppholdssted (Elven og Johansen 2024b). Overvintringsplassene er omtalt av Framstad m.fl. (2018) som nøkkelhabitat for reptilene som kan finnes på Moifjellet og Mellomstrand. Dersom vindturbinene eller internveinettet beslaglegger flere av disse plassene kan det ha en påvirkning på bestanden, men det er ikke funnet noe forskning som bekrefter dette. På den annen side viser britiske retningslinjer (Highways Agency 2005) og faglitteratur (Pickles, B. J. & Tse-Leon, J. 2025) at kunstige, steinrike arealer, som veifyllinger og veiskråninger ved bevisst utforming, kan fungere som solings-, skjul- og tidvis overvintringshabitat for enkelte reptilarter, herunder hoggorm, særlig der struktur, hulrom og lokalklima er egnet.

Annet dyreliv

Det er ikke definert spesifikke funksjonsområder for annet dyreliv, men området oppfattes som generelt leve- og forflytningsområde for mange arter, inkludert nær truede arter (hare og pinnsvin). Her beskrives derfor generelle påvirkninger fra vindkraftverk for artene som er registrert innen influensområdet.

Et vindkraftverk med tilhørende internveier medfører arealtap og oppdeling av leve– og forflytningsområder for arter. Hjortevilt som hjort og rådyr har høy toleranse for menneskelig aktivitet, og populasjonene til disse artene har økt betraktelig de siste 50 årene (NVE, 2022). Ifølge NVE medfører ikke vindkraftverk vesentlig betydning for disse artenes bestandsutvikling (NVE, 2022).

Forstyrrelser og stress er en viktig påvirkningsfaktor for annet dyreliv, men virkningen av dette varierer mellom arter. For grevling har påvirkning fra vindkraftverk vist seg å være svært høy. En studie fra Storbritannia viste at grevlinger som levde mindre enn 1 km fra vindkraftverk hadde 264 prosent høyere kortilsolnivå (stresshormon) enn grevlinger med opphold 10 km unna vindkraftverket (Agnew, Smith og Fowkes, 2016). Når det gjelder hjort og annet hjortevilt er det lite forskning på området. Jegere og andre brukere av området opplevde i forbindelse med etableringen av Bjerkreim vindkraftverk Søndre Klynge at det ble færre dyr i området under anleggsperioden. Etter en viss tid ser hjorten ut til å venne seg til vindturbinene og endret lydbilde, men dette er ikke dokumentert. For øvrige arter er det mer usikkert (pers.med. Anders Oftsaas).

Ifølge en tysk undersøkelse av vindkraftverk var det ingen tegn til at småvilt som hare, rødrev og rådyr endret atferd eller habitatbruk i områder med vindkraftverk (Menzel og Pohlmeyer, 1999). I en annen studie fra Polen har virkningene vist seg å være artsspesifikke; hare og rådyr endret habitatbruken, mens rødrev viste lite tegn til endring av habitatbruk (Łopucki, Klich og Gielarek, 2017). Undersøkelser i Lista vindkraftverk har vist at hjort og rådyr venner seg til anleggsveier etter noe tid, men samtidig at de reduserte bruken av området i tiden etter bygging (Selboe, 2019).

Mår, som er registrert innenfor influensområdet, foretrekker gammel skog og unngår åpne områder og hei. Påvirkning på denne arten anses derfor som ubetydelig.

Forstyrrelser og stress er sterkest knyttet til anleggsfasen, men driftsfasen medfører antagelig også stress for dyrene med tanke på konstante bevegelser fra turbinene, endret lydbilde samt økt menneskelig aktivitet i forbindelse med drift og vedlikehold av anlegget. Ny infrastruktur medfører økt tilgang til området og dermed også økt aktivitet fra den generelle befolkningen, som turgåere og jegere. Økt menneskelig aktivitet medfører forstyrrelser og stress for viltet. Samlede virkninger av forstyrrelser fra selve vindkraftverket og forstyrrelser som følge av økt aktivitet som oppstår ved bedre tilgang fra infrastruktur er antatt å være av betydning (NVE, 2022). Økt aktivitet kan også øke faren for viltpåkjørsler og skader på vilt. Det blir også færre områder fri for forstyrrelser for viltet å oppholde seg i. Det er uttrykt bekymring med hensyn til avskaling og utslipp av hydraulikkolje og hvilken effekt dette vil ha på viltet (spesielt beitedyr) i området av jegere (pers.med. Anders Oftsaas).

Tiltaket medfører reduksjon og fragmentering av leveområder for arter. Området vil i noen grad splittes opp av veier, men disse skaper trolig ikke en fysisk barriere, da artene har mulighet til å krysse over eller bevege seg på veien. Forstyrrelser kan medføre at viltet skyr området, men varigheten av dette er usikkert. Det er likevel forventet at et vindkraftverk med tilhørende infrastruktur vil føre til oppsplitting og forringelse av areal som svekker områdets funksjon. Påvirkningen av tiltaket vurderes derfor til **forringet.** Forringelse av område med (høyt i) noe verdi gir **noe konsekvens (1-).**

Tabell 5-7. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde innenfor annet dyreliv.

Delområde	**Verdi**	**Påvirkning**					**Konsekvens**
Annet dyreliv	Noe	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	Noe (1-)
				▲			

5.3.3 Landskapsøkologiske sammenhenger

Landskapsøkologiske sammenhenger henger sammen med virkninger på naturtyper og arter, men på en større skala. Den største påvirkningen forbundet med landskapsøkologiske sammenhenger, er hovedsakelig fragmentering av leve-/funksjonsområder som følge av barriereeffekter.

Fragmentering kan føre til at de landskapsøkologiske funksjonsområdene/sammenhengene mister sin verdi med tanke på opprettholdelse av levedyktige bestander av arter. Det kan videre føre til at det hindrer utveksling av individer/gener mellom økologiske funksjonsområder. Tiltakets virkning på temaet er koblet til om bare randsoner blir påvirket, eller om vitale korridorer blir påvirket i landskapet. Et vindkraftverk kan fungere som en barriere i landskapet, som hindrer forflytning av arter. Videre kan reduksjon av et stort kjerneområde redusere lokalitetens evne til å opprettholde levedyktige bestander.

Tabell 5-8. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde innenfor landskapsøkologiske sammenhenger. Nummerering henviser til nummereringen i figur 5-5.

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
LØ1 Lakssvelafjellet til Homsevatnet	Middels verdi	Kjerneområdet er allerede påvirket og har en redusert kvalitet som følge av Bjerkreim vindkraftverk. Et vindkraftverk vil videre redusere området i form av barrierer for arter innen fore eksempel artsgruppene fugl og flaggermus. INON innenfor lokaliteten vil gå tapt. Påvirkningen vurderes til **noe forringet.** Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Noe (1-)
LØ2 Myrene på Moifjellet	Middels verdi	Vindkraftverk og deres tilhørende infrastruktur kan medføre barrierer for vanngjennomstrømning og dermed påvirke vannhusholdningen i myrene. Det er i arbeidet med veiutlegget forsøkt å legge internveiene så langt det er mulig utenfor myrene. En vei mellom to myrer kan likevel påvirke vanngjennomstrømmingen mellom myrene ved å utgjøre et drenerende og oppdemmende element. Påvirkningen kan reduseres ved å sikre vanngjennomstrømningen mellom myrene ved hjelp av riktige dimensjonerte stikkrenner. Påvirkningen vurderes til **noe forringet.** Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Noe (1-)
LØ3 Rovfugl-konsentrasjoner	Stor verdi	Tiltaket forventes å påvirke trekket negativt, men ikke i alvorlig grad. Dødelighet som følge av kollisjoner forventes å bli begrenset, se nærmere omtale i tematisk fagutredning for fugl. Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Noe (1-)
LØ4 Synesvarden	Middels verdi	Synesvarden har en lignende funksjon som kystlyngheia i LØ1. Det er ikke forventet at tiltaket vil påvirke Synesvarden i form av oppsplitting av sammenhenger/reduksjon av funksjoner eller svekking av trekk/vandringsmuligheter. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.** Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Ubetydelig (0)
LØ5 Ognadalen	Middels verdi	Det er ikke forventet at tiltaket vil påvirke delområdet i form av svekking av trekk/vandringsmuligheter. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.** Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Ubetydelig (0)
LØ6 Tovdal	Middels verdi	Det er ikke forventet at tiltaket vil påvirke delområdet i form av svekking av trekk/vandringsmuligheter. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.** Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet ▲	Ubetydelig (0)

5.3.4 Geologisk mangfold

Ingen avgrenset rødlista landformer vil bli berørt direkte. Randmorenen (ligger inne i database for geologisk arv) i området kan derimot bli berørt gjennom kanteffekter, ettersom vindkraftverkets infrastruktur ligger i kanten av randmorenen. Randmorenen på Trollshaugen berøres uansett alternativ. Adkomstvei Bjerkreim (alternativ 2) berører akkurat ikke de to mindre randmorenene som er av en mindre fin utforming, se figur 4-43. Tiltaket vil medføre en noe skjemmende påvirkning på

randmorenens geologiske karakter og funksjon. Påvirkning på inntrykksstyrke (graden av oppmerksomhet og emosjoner et geosted vekker hos den som betrakter det) er vanskelig å vurdere ettersom det er subjektivt, men det vurderes at tiltaket kommer til å ha en noe skjemmende påvirkning på inntrykksstyrken av randmorenen.

For omkringliggende geosteder og rødlista landformer må det vurderes om den visuelle fjernvirkningen av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil medføre en skjemming av landskapets geologiske karakter, funksjon eller inntrykksstyrke. Dette vurderes ikke å ville gjelde for mindre forekomster av geologisk mangfold uten en direkte landskapssammenheng.

Ut til 5 km ifra utredningsområdet er det 3 avgrensete, rødlista landformer (som beskrevet i 4.5.1). Tiltaket er ikke synlig fra de to landformene ved Vikeså, og påvirkningen vurderes dermed som ubetydelig for disse. Rundt 20 turbiner vil være synlig fra Elvesletta ved Ognaelva. Området deler derimot ikke landskapsrommet med Moifjellet, og påvirkningen er ubetydelig. Landskapsrom er romlige enheter i landskapet avgrenset av terrengformer, vegetasjon og/eller bebyggelse, som gir en tydelig visuell og opplevelsesmessig helhet.

Ut til 5 km fra utredningsområdet er det 3 avgrensete geosteder.

Geostedene Storamos og Ryggen ved Stramoset som i ulik grad vil kunne se Moifjellet og Mellomstrand vurderes å forholde seg til mer lokale landskapsrom, hvor de ikke inngår. Solbjørgnipa deler landskapsrommet med Moifjellet noe. Verdien av Solbjørgnipa er vurdert til stor iht. NGU rapport 2020.042 (Angvik m.fl. 2020). Tiltaket kan påvirke inntrykksstyrken av geostedet som følge av delt landskapsrom. Det er imidlertid allerede flere vindkraftverk i dette området, og påvirkningen blir mindre som følge av det.

Tabell 5-9. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde innenfor geologisk mangfold.

Delområde	Verdi	Påvirkning					Konsekvens
GM1 Trollshaugen	Middels	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	Noe (1-)
			▲				
GM2 Solbjørgnipa	Stor verdi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	Noe (1-)
				▲			
GM3 Storamos	Svært stor	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	Ubetydelig (0)
			▲				
GM4 Ryggen ved Storamoset	Stor verdi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	Ubetydelig (0)
			▲				
GM5 Landformer	Middels	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	Ubetydelig (0)
			▲				

5.3.5 Fremmede arter

Det er observert flere enkeltforekomster av fremmede arter oppe på Moifjellet, i Mellomstrand og flere langs adkomstveiene opp til fjellet. Bygging av tiltaket vil medføre en risiko for spredning av disse, da flere aktiviteter forbundet med utbygging (eks. massehåndtering, graving og transport) kan medføre spredning. Tiltaket vil også medføre en ny risiko for tilførsel av fremmede arter utenfra området, enten via jord på tilkjørte anleggsmaskiner eller ved at arealer blir liggende uten

vegetasjonsdekke etter inngrep, areal («åpne sår») som vindspredte fremmedarter gjerne etablerer seg i.

Fremmede arter i både kystlynghei og myr medfører redusert tilstand i naturtypelokalitetene. Det er observert flere steder i det tilgrensende Bjerkreim vindkraftverk at kystlyngheia enten har blitt tilplantet med bartrær med formål tømmerproduksjon, eller at fremmede arter har spredt seg fra treplantasjene i området.

Som beskrevet over er det i planområdene registrert fremmede bartrær, gyvel, hagelupin og buskhyll. I planområdene ble det av alle fremmedartene registrert flest sitkagraner. De kan spre seg med vinden over store distanser.

Vanlig bekjempelsesmetode for sitkagran (og andre fremmedarter av bartrær) som har kongler er å hugge treet ned nært bakken og deretter håndtere det som organisk avfall. Forekomster uten kongler må hugges, men kan håndteres fritt. For å forhindre tilførsel av fremmede arter utenfra området, vil det være viktig at gravemaskiner mv. vaskes før de tas i bruk i planområdene og etter endt anleggsarbeid. Med forutsetning om at de nevnte tiltakene gjennomføres (generelt er nødvendige tiltak pålagt gjennom forskrift om spredning av fremmede organismer), vurderes tiltaket å ikke medføre økt risiko for spredning og etablering av fremmede, skadelige karplanter i planområdene, som igjen kan forringe naturmangfoldverdiene i området. Tiltakene må inkluderes i detaljplanen dersom vindkraftverkene skal realiseres.

5.4 Midlertidige virkninger

Midlertidig anleggsvirksomhet vil i all hovedsak skje på, eller i umiddelbar nærhet til de varige anleggene, og vil på slike arealer ikke medføre noen ekstra visuelle påvirkninger. I nærområdet omkring planområdet må det forventes anleggsstøy og generelle forstyrrelser som følge av menneskelig aktivitet over en lengre periode. En særskilt midlertidig påvirkning er støy forårsaket av sprengning i anleggsfasen. Anleggsvirksomheten vil kunne ha en avvisende effekt på både fugl og annet dyreliv. I noen tilfeller kan den også medføre mislykket hekking.

Anleggsvirksomheten for tiltaket vil medføre kjøring på barmark på Moifjellet og Mellomstrand.

Det vil under anleggsperioden bli behov for midlertidige anleggsplasser, disse vil medføre arealbeslag og forringelse av naturtypene de berører. Avhengig av naturtype vil det være mulig å restaurere tilbake til opprinnelig naturtype. Det legges som forutsetning at midlertidige anleggsplasser ikke etableres i areal med forekomster av forvaltningsrelevante arter.

6 Trinn 2: Konsekvens av alternativer

6.1 Sammenstilling av konsekvenser

Sammenstilling av konsekvenser for delområder ved ulike alternativer er vist i tabell 6-1. Ytterligere omtale av noen delområder og deres påvirkning på samlet konsekvens og rangering av alternativer er gitt i vedlegg unntatt offentlighet.

Samlet konsekvens for influensområdet er satt basert på konsekvensgrad for hvert delområde og helhetsvurderingen av samlet belastning, se tabell 2-6. To delområder SF1 UOFF (ved både alt.1 og alt. 2) og FM1.2 (ved alt. 1) har fått henholdsvis alvorlig/middels (3-) og alvorlig (3-) konsekvens. Ifølge metodikken beskrevet i M-1941 skal ikke delområder med alvorlig konsekvens «utjevnes» av delområder med positiv konsekvens eller mindre alvorlig konsekvens. Det avbøtende tiltaket skjøtsel av kystlynghei har medført at flere delområder for naturtyper og vegetasjon, spesielt NT1 og V1 som dekker store deler av Moifjellet, har fått positiv konsekvens (1+). Dette vil altså ikke føre til en svakere samlet konsekvens. I influensområdet er det en overvekt av delområder med noe konsekvens (1-) og ubetydelig konsekvens (0), med unntak for artsgruppen flaggermus. For flaggermus er det flere delområder som har middels konsekvens (2-) som følge av økt kollisjonsfare. Videre er det også to delområder med middels konsekvens (2-) for fugl. Det er ingen delområder som har fått svært alvorlig konsekvens (4-). En sammenstilling av konsekvensgradene for de ulike delområdene, uten inkludering av samlet belastning, gir en samlet konsekvens middels negativ iht. tabell 2-6.

Tiltaket er vurdert å medføre en økt samlet belastning for hubro, i noen grad for andre rovfugler/rovfugltrekket, samt for flaggermus (flaggermus med relativ stor usikkerhet). Dette gir grunnlag for en skjerping av samlet konsekvensgrad for naturmangfold av tiltaket. Utreder har vurdert at økt samlet belastning her tilsier en økning på en halv konsekvensgrad ut over den samlete konsekvensen fra delområdene. Samlet konsekvens for tiltaket ved valg av alt.1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk er vurdert til stor negativ/middels negativ konsekvens. Samlet konsekvens for alt. 2 Moifjellet vindkraftverk er vurdert til middels negativ/stor negativ konsekvens.

Ved rangeringen av alternativene har konsekvens for spesielt delområde SF1 UOFF og de ulike delområder for flaggermus, delområdene for sanglerke og naturbeitemarkene i NT9 vært sentrale. Foretrukket alternativ blir etter dette alt. 2 Moifjellet vindkraftverk.

Tabell 6-1: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene. NT = Naturtyper, V = Vegetasjon, F = Fugl, LØ = Landskapsøkologiske sammenhenger, GM = Geologisk mangfold.

Delområder	Alt.0	Alt. 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk	Alt. 2 Moifjellet vindkraftverk
NT1 Moifjellet	0	Noe positiv (1+)	Noe positiv (1+)
NT2 Moibakken 2	0	Noe positiv (1+)	Noe positiv (1+)
NT3 Moibakken	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT4 Svarteknut	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT5 Trodlakyrkja	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT6 Jabnebakkane	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT7 Brendehammaren	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT8 Dyrdalsfjella	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT9 Nonskarfjellet	0	Noe negativ (1-)	Ubetydelig (0)
V1 Ognedalstølen	0	Noe positiv (1+)	Noe positiv (1+)

Delområder	Alt.0	Alt. 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk	Alt. 2 Moifjellet vindkraftverk
V2 Søraskådamyra	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V3 Legetjørn vest	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
V4 Liaknuten øst	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V5 Lassen sør	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V6 Råtnedalen øst	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V7 Lakssvelafjellet	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F1 svartstrupe	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F2 svartstrupe	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F3 svartstrupe	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F4 svartstrupe	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F5 svartstrupe	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F6 gulspurv	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F7 dvergspett	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F8 rødstilk	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F9 sanglerke	0	Noe negativ (1-)	Ubetydelig (0)
F10 sanglerke	0	Noe negativ (1-)	Ubetydelig (0)
F11 sanglerke	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F12 heilo	0	Middels negativ (2-)	Middels negativ (2-)
F13 heilo, sanglerke	0	Middels negativ (2-)	Middels negativ (2-)
F14 tjeld	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F15 heilo	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F16 sandsvale	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
SF1 UOFF	0	Stor negativ/Middels negativ (3-/2-)	Stor negativ (3-)
SF2 UOFF	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F0 Resten av plan-/influensområdet	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
FM1.1 Mellomstrand (Nordflaggermus)	0	Middels negativ (2-)	Noe negativ (1-)
FM1.2 Mellomstrand (Storflaggermus)	0	Stor negativ (3-)	Middels negativ (2-)
FM1.3 Mellomstrand (Brunlangøre)	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
FM1.4 Mellomstrand (Trollflaggermus)	0	Middels negativ (2-)	Noe negativ (1-)
FM1.5 Mellomstrand (Dvergflaggermus)	0	Noe negativ (1-)	Ubetydelig (0)
FM2.1 Moi (Nordflaggermus)	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
FM2.2 Moi (Dvergflaggermus)	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
FM2.3 Moi (Myotis sp.)	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
FM3.1 Laksesvela (Nordflaggermus)	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
FM3.2 Laksesvela (Dvergflaggermus)	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Annet dyreliv	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
LØ1 Lakssvelafjellet til Homsevatnet	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
LØ2 Myrene på Moifjellet	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
LØ3 Rovfuglkonsentrasjoner	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
LØ4 Synesvarden	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)

Delområder	Alt.0	Alt. 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk	Alt. 2 Moifjellet vindkraftverk
LØ5 Ognadalen	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
LØ6 Tovdal	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
GM1 Trollshaugen	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
GM2 Solbjørgnipa	0	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
GM3 Storamos	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
GM4 Ryggen ved Storamos	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
GM5 Landformer	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Samlet vurdering	**Ubetydelig konsekvens**	**Stor negativ/Middels negativ konsekvens**	**Middels negativ/Stor negativ konsekvens**
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens.	Overvekt av noe og ubetydelig konsekvens, men flere delområder med middels og stor negativ konsekvens. Bidrag til økt samla belastning er vektet til en halv konsekvensgrad og drar samlet konsekvens opp i nedre del av stor negativ konsekvens, mot middels negativ konsekvens.	Overvekt av noe og ubetydelig konsekvens, men flere delområder med middels og ett med stor negativ konsekvens. Bidrag til økt samla belastning er vektet til en halv konsekvensgrad og drar samlet konsekvens opp i øvre del av middels negativ konsekvens, mot stor negativ konsekvens.
Rangering	**1**	**3**	**2**
Begrunnelser for rangering	Ingen konsekvens for delområder. Ingen alternativer gir positiv konsekvens til delområder.	Utslagsgivende for rangeringen er konsekvensen av turbin MS_04 og tilhørende internvei ut på flere delområder for flaggermus, delområder for sanglerke og arealbeslaget det medfører for naturbeitemarkene i NT9. Noe mindre konsekvens for delområde SF01 UOFF.	Lavere konsekvens sammenlignet med alt.1 for flere delområder for flaggermus, delområder for sanglerke og mindre arealbeslag i naturbeitemarkene i NT9. Noe større konsekvens for delområde SF01 UOFF.

6.2 § 10 Samlet belastning

Samla belastning er iht. M-1941 summen av konsekvensene for alle delområdene innenfor influensområdet, inklusive også andre pågående og planlagte tiltak. Dessuten skal ev. konsekvenser for en arts utbredelse i regional eller nasjonal sammenheng vurderes. Endelig skal det vurderes om andre faktorer, som klimaendringer, vil bidra til en ytterligere belastning.

Naturmangfoldverdiene som vil bli vesentlig berørt av tiltaket er primært naturtyper og arter (karplanter, flaggermus og fugl). Belastningen kommer i første rekke fra arealtap, sekundært fra forstyrrelser, fragmentering og økt kollisjonsrisiko.

6.2.1 Kystlynghei

De største truslene for naturtypen er gjengroing (dvs. opphør av skjøtsel), tilplanting og spredning av skog, oppdyrking og gjødsling, og nedbygging (Hovstad m.fl., 2018). Jæren har noen av de større, sammenhengende, intakte kystlyngheiområdene igjen. I Bjerkreimområdet er kystlyngheiene dominert av arten blåtopp som følge av lufttransporterte nitrogentilførelser, dvs.

nitrogenforurensning. Dette fører til økt dominans av grasarter, i dette tilfellet blåtopp, som følge av at nitrogengjødsling favoriserer gras. Med tid vil heia endre seg fra ei typisk hei til ei grashei (Artsdatabanken, 2017) før den går over til skog.

Kystlyngheia som går fra Lakssvelafjellet ned til Brusand er stor, men har en redusert kvalitet. Den er påvirket av både Bjerkreim vindkraftverk, at den ikke er i aktiv drift som kystlynghei og av nitrogenforurensning. Et vindkraftverk på Moifjellet vil føre til at enda større deler av området blir brukt til arealformål vindkraftverk.

I regionen er det flere større vindkraftverk (Bjerkreim vindkraftverk, Høg-Jæren vindkraftverk, Stigafjellet vindkraftverk, Måkaknuten vindkraftverk, Egersund vindkraftverk og Tindafjellet vindkraftverk). I tillegg er det flere mindre vindkraftverk med bare noen få turbiner. I henhold til Miljødirektoratets kart over utvalgte naturtyper er alle de nevnte vindkraftverkene, med unntak av Stigafjellet vindkraftverk, bygd i kystlyngheiområder. Det gjør at det blir mindre intakte kystlyngheiområder av en viss størrelse igjen i regionen. En bit for bit nedbygging gjør at de gjenværende intakte kystlyngheiområdene får en større verdi ettersom de utbygde områdene får en redusert verdi. I regionen er det flere kystlyngheiområder av en viss størrelse igjen, eks. Synesvarden, Holmafjellet, Ulvarudla, Snorrestad-Sikvalandskula og Eigerøya, i tillegg til Moifjellet. Nasjonalt er det flere større kystlyngheiområder fra Sør-Norge helt opp til Nordland, så tiltaket vil ikke påvirke forvaltningsmålet iht. naturmangfoldloven § 4.

Med tid vil de gjenværende intakte kystlyngheiområdene tapes i verdi som følge av gjengroing. Skjøtsel av kystlyngheia på Moifjellet vil øke verdien av naturtypelokaliteten betydelig, ettersom naturtypen er en kulturbetinga naturtype. Skjøtsel av naturtypen vil også gagne artene som er avhengig av naturtypen som habitat.

6.2.2 Solblom

Solblom er en art som er kjent fra både Østlandet, Sørlandet, Vestlandet og Møre og Romsdal. Den er i tilbakegang som følge av mangel på skjøtsel ettersom den er tilknyttet kulturbetinga naturtyper (Solstad m.fl., 2021a). I den sørlige delen av Rogaland er den mest utbredt i verneområdet Synesvarden og ved kysten ved Brusand. Det er også noen enkeltforekomster registrert spredt gjennom regionen. Ut ifra at arten er spredt utbredt i regionen og det finnes lokaliteter der det drives aktiv skjøtsel som ivaretar solblomforekomstene bedre enn på Moifjellet, vurderes det at tap av den ene forekomsten på Moifjellet ikke vil føre til forvaltningsmålet for arten iht. naturmangfoldloven § 5 svekkes. Belastningen for arten henger tett sammen med belastningen på habitatene som inngår i leveområdet til arten, inkludert kystlynghei. Aktiv skjøtsel i planområdet kan potensielt også slå positivt ut for arten.

6.2.3 Klokkesøte

Tilbakegangen av arten skyldes trolig grøfting av myrer, opphør av beite og lyngsviing, og på lengre sikt skogreising og innplanting av fremmede bartrær i lyngheiområdene der klokkesøte er registrert. I rødlistevurderingen av arten er også tilbakegang av arten som følge av økt nitrogennedfall, hvor lyngen går tilbake og arten blåtopp kommer fram, nevnt (Solstad m.fl., 2021). Arten er vidt utspredt fra Bjerkreim vindkraftverk til kysten ved Brusand og sørover langs kysten helt til Lindesnes. Den er lite utbredt på Moifjellet, og liker seg i de lavereliggende områdene i regionen. Det er vurdert at tiltaket ikke vil føre til at forvaltningsmålet til arten iht. naturmangfoldloven § 5 svekkes. Belastningen for arten henger tett sammen med belastningen på habitatene som inngår i leveområdet til arten, inkludert kystlynghei. Aktiv skjøtsel i planområdet kan potensielt også slå positivt ut for arten.

6.2.4 Hubro

Erfaringer fra Trøndelag (Husby og Pearson 2022) viser økt risiko for at hubroen blir borte fra kjente hekkelokaliteter i tida under og like etter utbygging av vindkraft og kraftledninger i en avstand på 3 – 4 km. Det er foreløpig usikkert om dette er midlertidige eller varige endringer. I Sørmarkfjellet vindkraftverk (Husby m.fl. 2022) var hubroen borte fra fjellet under den mest intense anleggsperioden, men hekket igjen på fjellet året etter, når vindkraftverket var satt i drift. Dette kan være utypisk atferd, men illustrerer at utfallet ikke er gitt.

Hoveddødsårsaken til hubro i Norge er elektrokusjon (primært fra 22 kV-nettet) og kollisjon (alle spenningsnivåer) med kraftledninger (Bevanger 2011). Moifjellet vindkraftverk vil medføre en økt risiko for død og redusert ungeproduksjon for hubro i området, spesifikt for ett eller muligens to par/territorier. Utbyggingen er mer i konflikt med høyereliggende vinterområder enn med lavereliggende hekkeområder, basert på tidligere erfaringer fra gps-merking av hubro i regionen.

Den norske hekkebestanden av hubro ble av Shimmings og Øien (2015) anslått til 902 til 1362 individer, og i nedgang. Området Høg-Jæren/Dalane er likevel iht. Oddane (2022) med stor sannsynlighet mettet med hubro. På den ene siden innebærer det at dersom en hubro blir drept av en vindturbin, vil den raskt kunne erstattes av en annen som har manglet et territorium å slå seg ned i. På den andre siden gjør dette at økt voksendødelighet eller redusert ungeproduksjon ikke vil bli åpenbart før områdene rundt er tappet for slike overskuddsfugler («flytere»). Slike overskuddsfugler vil da heller ikke være tilgjengelige for å erstatte normal dødelighet, tap av fugler i andre territorier eller for ekspansjon av hubro fra dette kjerneområdet på Høg-Jæren.

Dersom man forutsetter at Moifjellet vindkraftverk ikke vil gjøre at nærliggende territorier forlates og ikke overbelaster terskelen for tilførsel av overskuddsfugler, vil tiltaket ikke medføre bestandsmessige konsekvenser for hubro lokalt. Hekkesuksessen i nærliggende reir framstår iht. databasen Sensitive artsdata som svært lav allerede i dag, men dette kan også skyldes manglende kunnskap om alternative reirplasser. Kunnskapsgrunnlaget tilsier at man minimum må forvente en redusert hekkeaktivitet av hubro lokalt i årene under og noe etter anleggsperioden. En utbygging vil også medføre en viss økt risiko for dødelighet fra kollisjon med kraftledning og vindturbiner, og trolig redusere fjellets verdi som jaktområde, bl.a. pga. støy.

Dersom tiltaket bidrar til at regionen går fra et overskuddsområde («source») til et underskuddsområde («sink») for hubro, vil dette gjøre det vanskeligere å nå forvaltningsmålet for hubro. Det er ikke mulig å si med sikkerhet at dette vil eller ikke vil skje, men det er mulig med overvåkingstiltak som kan fange opp dette i en tidlig fase.

Samlet sett, og med henvisning til føre var-prinsippet i naturmangfoldloven § 9, vurderes det slik at samla belastning for hubro, jf. nml § 10, tilsier en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

Det er gjort noen ytterligere vurdering om hubro i vedlegg unntatt offentlighet.

6.2.5 Kongeørn

De hekkende kongeørnene nær Moifjellet har iht. Tysse (2023b) reirplasser som ikke er optimale for hekkende kongeørn, noe han ser som et resultat av ekspansjon av en overskuddsbestand inn i randområder som er marginale hva gjelder reirplasser. Disse reirplassene ligger utenfor direkte forstyrrelsesavstand på 1 km (jf. Røsberg og Mork (2018) fra nærmeste planlagte vindturbin på Moifjellet, men innenfor Rydell m.fl. (2017) sin anbefaling på 2–3 km til nærmeste vindturbin.

Kvalnes og May (2025) har beregnet antall kollisjoner per år til 0,08 under høsttrekk (august–november), samlet per år vil den være større som følge av lokale fugler (ikke bare trekk). Den

samlete norske bestanden av kongeørn er av Shimmings og Øien (2015) anslått til mellom 1207 og 1537 hekkende par. Den norske bestanden er trolig mer eller mindre stabil (Artsdatabanken), men lokalt/regionalt i en viss ekspansjon, jf. forrige avsnitt.

Moifjellet vindkraftverk kan gi midlertidige, lokale effekter på bestanden av kongeørn selv om kollisjonsraten framstår som lav, men forventes ikke å kunne få betydning for bestandsutviklingen regionalt og nasjonalt. Se også omtale under avbøtende tiltak i vedlegg unntatt offentlighet. Samla belastning for kongeørn vurderes ikke å tilsi en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

6.2.6 Havørn

Bestanden av havørn i Rogaland er i økning (Tysse 2022). I databasen sensitive arter er det én registrering fra 2023 i hekketid innenfor influensområdet for Moifjellet vindkraftverk, men reir/hekking er ikke påvist. Undesøkelser av havørn på Smøla har bl.a. dokumentert at havørn i liten grad endrer atferd innenfor vindkraftverket – de skyr ikke eller i liten grad turbinene (Hoel 2009). Havørn framstår som særlig utsatt for vindturbiner, og med en økende lokal bestand kan det forventes kollisjoner i løpet av driftsperioden. Kvalnes og May (2025) har beregnet antall kollisjoner til 2,1 per år under høsttrekk, samlet per år vil den være større som følge av lokale standfugler. Den samlete norske bestanden av havørn er av Shimmings og Øien (2015) anslått til mellom 5600 og 8400 individer, og klart i økning. Arten er også i økning i alle våre naboland (Artsdatabanken).

Et Moifjellet vindkraftverk kan gi midlertidige, lokale effekter på bestanden av havørn, men forventes ikke å kunne få betydning for bestandsutviklingen regionalt og nasjonalt. Samla belastning for havørn vurderes ikke å tilsi en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket, særlig med bakgrunn i artens markerte bestandsvekst som gjør at den vil tåle en god del lokale tap.

6.2.7 Andre rovfugler/rovfugltrekket

Hele plan- og influensområdet inngår i et høsttrekk av rovfugl på bred front gjennom regionen. Slike brede korridorer vil være mer motstandsdyktige mot påvirkning fra omgivelsene enn smale korridorer (Miljødirektoratet 2023). Arealer på landskapsnivå med særlig viktig funksjon som forflytningskorridorer kan iht. M-1941 inkluderes i kategorien «landskapsøkologiske sammenhenger» bl.a. dersom de er egnet til kortere opphold og forflytning, men ikke brukes til langvarig opphold (økologiske funksjonsområder). Områdene med særlige konsentrasjoner av rovfugl i og nær planområdet, skissert av Tysse (2025a) er derfor inkludert i kategorien «landskapsøkologiske sammenhenger». Konsekvens for trekkfunksjonen på Moifjellet vurderes da der og telles ikke dobbelt her.

Beregnete tap i Moifjellet vindkraftverk under høsttrekket iht. Kvalnes og May (2025) sammen med nasjonale bestandsanslag (hentet fra Artsdatabankens rødlistevurderinger, som i hovedsak viser til Shimmings og Øien 2015) er vist i tabell 6-2.

Tabell 6-2. Beregnet antall kollisjoner av rovfugl (havørn og kongeørn er omtalt over) under høsttrekk i Moifjellet vindkraftverk (Kvalnes og May 2025), og gjeldende anslag for totalbestand i Norge (Shimmings og Øien 2015).

Art	Forvaltningsstatus	Kollisjoner/år	Bestandsanslag
Tårnfalk	LC	1,11	6000-20000 individer
Kongeørn	LC, spesielt hensynskrevende	0,08	1207-1537 hekkende par
Musvåk	LC, spesielt hensynskrevende	0,07	5500-11000 individer
Spurvehauk	LC	0,07	6000-12000 individer
Vandrefalk	LC, spesielt hensynskrevende	0,01	1492-2166 individer
Myrhauk	EN	0,001	50-280 individer

Med unntak for myrhauk er de angitte rovfuglartene vurdert som livskraftige i gjeldende rødlistevurderinger, med stabile eller økende bestander. De beregnete tapene for Moifjellet vindkraftverk sett isolert opp mot bestandsanslag og forvaltningsstatus framstår ikke som vesentlige for de enkelte bestandene.

Det konsesjonspålagte programmet for undersøkelser av rovfugltrekket er ikke avsluttet og konklusjoner er ikke trukket. Det synes foreløpig som lite sannsynlig at Moifjellet vindkraftverk isolert sett vil medføre noen merkbar bestandseffekt på trekkende rovfugl. Det vises her til generelle erfaringer om lav kollisjonsrisiko under trekk omtalt av Rydell m.fl. (2017) og i lokale kadaverundersøkelser (Oddane 2021), at ikke-rødlista arter er sterkt dominerende i trekket (eks. Tysse 2024a), og at beregnete tap i høsttrekkene er små sett opp mot totalbestander og forvaltningsstatus. Det har imidlertid vært en omfattende utbygging av vindkraft i regionen, og det vil være en usikkerhet i om Moifjellet kan medføre en samla belastning som overskrider en terskel. Samla belastning for rovfugltrekket tilsier derfor i noen grad en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

6.2.8 Andre arter av fugl

Utbyggingen av Moifjellet vindkraftverk må forventes å gi en reduksjon i hekkebestanden av heilo (NT) på Moifjellet som følge av tap av hekkeområder nærmere enn ca. 400 m fra turbiner. En utbygging vil også redusere områdets egnethet som rasteområde for storspove (EN), og vil gi en viss kollisjonsrisiko for både heilo og storspove. Dette forventes ikke å kunne få betydning for bestandsutviklingen regionalt og nasjonalt. Det må iht. Rydell m.fl. (2012) forventes en lokal påvirkning på spillplasser for orrfugl, men det forventes ikke noen merkbart redusert bestand av orrfugl eller for lirype (lirype fins i eldre data, men ble ikke registrert ved kartlegginger i 2024 og 2025). Vanlige arter av spurvefugl som hekker på fjellet, eks. heipiplerke, vil i noen grad rammes av fortrengning og kollisjoner. Noen merkbar bestandseffekt forventes imidlertid ikke, med bakgrunn i at 96 – 97 % av arealet ikke berøres, at spurvefuglene er mindre sky mot mennesker og inngrep, og at de har høy reproduksjonsrate. Samla belastning for andre arter vurderes ikke å tilsi en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

6.2.9 Flaggermus

Feltarbeidet for flaggermus inkluderer kun én sesong fra sommer til høst på henholdsvis Moifjellet i 2024 og Mellomstrand i 2025. Bare ett år med undersøkelser i hvert område begrenser hva resultatene kan brukes til. Datagrunnlaget gir begrensninger i å beskrive artsforekomster og sesongmessige aktivitetsmønstre for flaggermusaktiviteten i området. Aktivitetsmønster kan endre seg mye mellom år på grunn av klima og insektstilgang. Det samlete kunnskapsgrunnlaget om flaggermus regionalt og nasjonalt er også begrenset. Dette gir en relativt stor usikkerhet ved vurdering av samlet belastning for artsgruppen.

Kunnskapsgrunnlaget viser tydelig at omkringliggende områder samt deler av planområdet (Mellomstrand) er brukt av eks. nordflaggermus (sårbar (VU)). Individer fra populasjonene der og trekkende arter bruker også området på Moifjellet og resten av Mellomstrand i begrenset grad. Denne arten og flere av de andre artene registrert i planområdet er veldig utsatt for kollisjon med vindturbiner. Belastningen fra tiltaket må også vurderes opp mot andre vindkraftverk i regionen, der Moifjellet og Mellomstrand vil fylle igjen et «hull» mellom vindkraftverkene Høg-Jæren, Måkaknuten, Stigafjell og Bjerkreim.

Nye undersøkelser i Europa og Nord-Amerika har vist at det gjennomsnittlig dør 10–15 flaggermus per år per vindturbin. Det finnes med nåværende kunnskap ingen måte å fastslå om virkningen fra

for eksempel et vindkraftverk har noen reell effekt på flaggermusbestander, enten på lokalt eller nasjonalt nivå (Rydell m.fl., 2017), men det antydes at konsekvenser kan være store.

Den totale mengden vindturbiner i regionen øker risikoen for at flaggermus vil kollidere, og kan bidra til å stenge lokale og regionale trekkruter i form av unnvikende atferd. En ny studie fra Tyskland viser at flaggermus unnviker vindkraftverk i kystnære områder, noe som kan lede til habitattap (Reusch et al. 2022). I de tilfellene flaggermusene var i nærheten av en vindturbin hadde det sammenheng med turbinens nærhet til vann eller til et kjent dagleie/ynglekoloni. Studien peker på viktigheten av å plassere turbiner med avstand fra viktige funksjonsområder. Tett med vindturbiner i kystnære områder er et problem for flaggermus og kan føre til habitattap for næringssøkende individer, både direkte ved utbygging og indirekte ved unnvikelse (Reusch et al. 2022).

Tiltaket vurderes å kunne medføre en økt samlet belastning for flere av artene i artsgruppen (de som er rødlistet og utsatt for kollisjonsrisiko), men med en relativ stor usikkerhet knyttet til vurderingen. For å kunne vurdere tiltakets konsekvens for flaggermus bør det gjennomføres etterundersøkelser over minst to år, med både akustisk overvåkning og kadaversøk etter en eventuell utbygging.

6.2.10 Annet dyreliv

Tiltaket forventes å medføre reduksjon av bruken av området, spesielt i anleggsfasen. Med flere allerede utbygde vindkraftverk i området vil det være færre gjenværende friområder for viltet å oppholde seg i. Kunnskapsgrunnlaget gir ikke grunnlag for å trekke fram enkeltarter hvor samlet belastning kan tenkes å medføre en redusert bestand i regional eller nasjonal sammenheng.

6.2.11 Andre faktorer herunder klimaendringer

Det framgår av naturtypekartleggingen at Moifjellet er utsatt for en nitrifisering gjennom nedbør som gir en langsom overgang fra fattig lyngvegetasjon til mer grasdominert kystlynghei. Samtidig er brenning opphørt, og til tross for pågående beiting kan det forventes en langsom spredning av skog i området. På kort og mellomlang sikt kan mer gras og økt primærproduksjon gi mer smågnagere og andre byttedyr for hubro og rovfugler. På lengre sikt vil gjengroing med skog, som også forsterkes kraftig av et varmere klima, redusere områdets verdi for hubro og rovfugl som jakter i åpent terreng, samt for svartstrupe, heilo og andre fjell-/heitilknyttete arter som hekker i området i dag. Disse storskala vegetasjonsendringene vil i liten grad påvirkes av det planlagte vindkraftverket.

Et skjøtselsprogram med brenning av kystlynghei og fjerning av trær (som i hovedsak er fremmede arter) i kystlyngheia i planområdene vil over tid virke i positiv retning også for fugler, insekter og andre arter tilknyttet åpent fjell- og heilandskap. Gitt en slik oppfølging vil samla virkninger for fugl og annet dyreliv i et etablert vindkraftverk reduseres noe.

6.3 Forslag til ytterligere avbøtende tiltak

Dette er tiltak som ikke er inkludert i investeringskostnaden og inngår dermed heller ikke som grunnlag for vurdering av konsekvens. Det er ikke foreslått noen ytterlige skadebegrensende tiltak for naturtyper og vegetasjon ettersom tiltak for de temaene er tatt med i plan.
Aktuelle avbøtende tiltak som anses som realistiske for å redusere konsekvensene av tiltaket for temaet naturmangfold er:

Naturtyper:

- Anleggsområdet, riggområder og anleggsveier opparbeides på en skånsom måte, ved sluttføring bør vegetasjonen reetableres med arter som er naturlig hjemmehørende i Rogaland. Dette bør i hovedsak baseres på mellomlagrede torvtuer/vekstmasser og ikke

innsåing. Om innsåing er eneste alternativ, så arter som forekommer like utenfor det berørte arealet. F.eks. ikke så gressblanding i areal som grenser mot kystlynghei.

- Sette av klyngen med eiketrær i sørvest ved Moibakken som en hensynssone. De kan utvikle seg til å bli hule og dermed få økt verdi.

Fugl:
Avbøtende tiltak handler iht. Rydell m.fl. (2017) primært om å unngå å plassere vindturbiner i særlig fuglerike områder, spesielt hekkeområder, overvintringsområder og rasteområder, samt nærområdene til særlig utsatte arter. (Noen flere mulige avbøtende tiltak for fugl som ikke anbefales gjennomført er omtalt i tematisk fagutredning for fugl i vedlegg.)

- Det er iht. tiltakshierarkiet unngått å plassere vindturbiner (i eksempelutlegget) innenfor en viss avstand fra kjente, særlig sårbare reirlokaliteter. En mulig, ytterligere avbøting vil være å øke denne avstanden. Dette er nærmere omtalt i vedlegg unntatt offentlighet.
- Installasjon av én svart turbinvinge kan iht. erfaringer fra Smøla vindkraftverk (May m.fl. 2020, 2022) gi en signifikant redusert kollisjonsfare for havørn og andre arter. Tilsvarende farging testes nå ut flere steder i verden. Forskriftskravet om at vindturbiner skal være hvite eller grå tilsier at slik merking krever særskilt dispensasjon fra Luftfartstilsynet. Det vil være enklere å installere en mørk vinge ved montasje enn å male en vinge i etterkant, slik det ble gjort i forsøket på Smøla. Tiltaket har den fordelen at det ikke krever noen form for annet teknisk utstyr eller oppfølging. Tiltaket kan gjennomføres på alle turbiner, eller på et utvalg basert på en risikovurdering (oppdriftsforhold mv.). Det er tvilsomt om tiltaket vil ha like god preventiv effekt for hubro (som ser ut til å bruke fjellområdet mest om vinteren/i den mørke årstida). Det kan ev. benyttes en annen farge enn svart for å gi mindre landskapseffekt for mennesker, men dette kan redusere effekten for fugl. Tiltaket anbefales på et utvalg ev. på alle turbiner. Se også neste kulepunkt for annen utforming.
- Maling av nedre del av tårnet i en mørk farge kan iht. erfaringer fra Smøla (May m.fl. 2022) gi en 50 % redusert kollisjonsfare for lirype. Forskriftskravet om at vindturbiner skal være hvite eller grå gjelder ikke for nedre tredjedel av tårnet, og er dermed ikke til hinder for slik farging. Martin og Banks (2023) anbefaler å gå enda lengre i å skape akromatiske kontraster, både på vinger og tårn, se figur 6-1 (se bort fra gulfargen). En slik merking eller en tilnærming til den vil kreve særskilt tillatelse fra Luftfartstilsynet. Det er så vidt utreder vet ikke gjort praktiske forsøk med en så omfattende, akromatisk kontrastmerking av turbiner som vist på figuren, men det er grunn til å forvente god effekt av et slikt tiltak mhp. kollisjonsfare både for arter av fugl som primært kolliderer med tårnet, som hønsefugl, og arter som primært kolliderer med vingene, som rovfugl. I den grad det viser seg praktisk mulig innenfor gjeldende regelverk og unntakstillatelser, anbefales derfor akromatisk kontrastmaling av tårn og vinger som et avbøtende tiltak for fugl.



Figur 6-1. Til venstre prinsippskisse for turbinmerking, til høyre fotomontasje. Merk at gul farge nederst på tårnet er for offshore vindturbiner for synlighet for skipstrafikk, og dermed kan ses bort ifra på land slik at tårnmerkingen over kan forlenges helt ned. Figur fra Martin og Banks (2023).

- Stans av turbinene basert på overvåkningssystemer framstår som et lovende tiltak både med tanke på rovfugltrekket og lokalt hekkende hubro og kongeørn, forutsatt at det virker. Det fins ulike deteksjonssystemer basert på kamera og/eller radar som oppdager når en fugl kommer inn imot en vindturbin, og som enten gir varsel (lyd/lys), justerer rotasjonshastigheten slik at fuglen ikke treffes, eller stanser turbinen helt. Her fins det mange ulike varianter på markedet, og det gis ikke her noen klar anbefaling om en løsning/ett produkt. Dette vil også kunne avhenge av valget av turbinleverandør. Et slikt tiltak anbefales, enten fra start eller etter nærmere undersøkelser etter idriftsettelse. Statkraft har fått utført radarundersøkelser av fuglebevegelser på Moifjellet i 2025, og disse undersøkelsene kan bidra til en prioritering av turbiner for deteksjonssystemer og/eller for kontrastmerking. Kunnskapsgrunnlaget per i dag tilsier prioritering av funksjonsområdene F11–F13 innenfor planområdet samt de tentativt avgrensede, potensielle kollisjonsområdene for spesielt rovfugl.
- Ved installasjon av overvåkingsbasert stans av turbiner kan akromatisk merking av blader og tårn som omtalt over trolig utelates. Motsatt må installasjon av vindkraftverket med akromatisk merking av blader og tårn kunne forventes å redusere behovet for overvåkningsbasert stans av turbiner.

Flaggermus:

- Tap av funksjonsområder for flaggermus. For å minimere tap av viktige funksjonsområder for flaggermus i planområdet, er det anbefalt av BatLab Norway i vedlegg 5 og Ecofact i vedlegg 6 å unngå å plassere vindturbiner eller tilhørende infrastruktur i nærheten av habitatene ferskvann og skog, spesielt ved lavere høyder, men også på fjellet, ettersom det vil minimere risikoen for å ødelegge viktige funksjonsområder for flaggermus. Videre vil mindre inngrep i slike habitat eller landskap som innehar høy flaggermus tetthet, kunne potensielt redusere risikoen for fremtidige kollisjoner (Millon m.fl., 2015; Roemer m.fl., 2019; Moustakas m.fl., 2023). Retningslinjene til EUROBATS anbefaler at vindturbiner ikke bør bygges nærmere enn 200 meter fra skog (Rodrigues m.fl., 2015). Voight m.fl. (2024) anbefaler videre at det ikke plasseres vindturbiner innenfor 500 meter fra vannforekomster. Studier viser at aktivitetsnivået til flaggermus synker med avstand fra kantsoner og andre viktige strukturer, og at plassering av enkeltturbiner er en faktor når dødelighet i et vindkraftverk undersøkes. Det anbefales å følge denne retningslinjen for utlegget av vindturbiner på Moifjellet. Det er ikke mulig å si i hvilken grad det avbøtende tiltaket vil endre konsekvensen for flaggermus.
    - Dette tiltaket gjelder særlig turbinen MS_04, planlagt i nordenden av Kartavatnet like ved en plantasjeskog. Kantsonen mellom skog og kulturmark er et attraktivt jaktområde for flere arter, spesielt i sammenheng med ferskvann. Kombinert med

resultatene fra detektor 1 som identifiserte svært høy flaggermusaktivitet i dalføret, har turbinen potensialet til å ha en negativ påvirkning for den lokale populasjonen. Et direkte tiltak vil være å enten fjerne skogen ved turbinen, for å øke avstanden mellom turbinen og et attraktivt næringsområde, eller å fjerne turbinen helt.

- Stoppregulering av vindturbiner er et avbøtende tiltak som har hatt stor suksess i vindkraftverk i utlandet. Tiltaket går ut på at turbinbladene holdes i ro under en viss vindstyrke gjennom en bestemt sesong og tid på døgnet. Konkret økes vindstyrken for oppstart av vindturbiner til 5–6 m/s på netter med oppholdsvær der temperaturen er over 14 grader i perioden 15. juli til 15 september. Dette er perioden og de værforholdene der flaggermus er mest utsatt for kollisjon med turbiner (Rydell et al. 2017, de Jong et al. 2021).

Insekter:

- Lysregulering. Det finnes radarsystem som oppdager fly eller helikopter, og som da automatisk setter på lys for å varsle om hindring når flyet/helikopteret nærmer seg. Slike tiltak reduserer ulempen av lys for dyreliv (herunder nattsommerfugler og flaggermus) og kan vurderes. Det er imidlertid usikkert om det vil være mulig å gjennomføre tiltaket ettersom tiltaket underligger et strengt regelverk hos luftfartstilsynet.

Landskapsøkologiske sammenhenger:

- Myr i anleggsfasen. Kjøring over myr skal så langt det er mulig unngås. Der det ikke er mulig og forholdene (mye nedbør) tilsier det, bør det legges ut matter eller lignende for å unngå kjøreskader. Om tiltaket likevel medfører kjøreskader, må myra restaureres etter endt aktivitet. De fleste myrene på Moifjellet er ikke rødlista naturtyper eller naturtyper med sentral økosystemfunksjon iht. M-2209. De bidrar likevel med viktige økosystemtjenester og utgjør funksjonsområder for andre arter. Dermed bør de forsøkes ivaretatt.
- Restaurere annen myr utenfor planområdene. Som tiltakshierarkiet viser er kompensasjon siste mulige skadebegrensende tiltak, se figur 3-3. Som et kompenserende tiltak foreslås det å restaurere tilsvarende myrareal som beslaglegges av internveier.

6.4 Virkninger som ikke følger av tiltaket (indirekte virkninger)

Det er vurdert at tiltaket ikke vil medføre indirekte virkninger.

6.5 Usikkerhet

Naturtyper

Det er lite usikkerhet knyttet til kartlegging av naturtyper og kunnskapsgrunnlaget rundt naturtyper ettersom det er gjennomført omfattende feltarbeid. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.

Vegetasjon

Det er noe usikkerhet knyttet til rødlista arter. Det er i det lavere sørvestliggende området er et viss potensial for flere forekomster av solblom (sterkt trua (EN)) og klokkesøte (sårbar (VU)). Det er tatt hensyn til usikkerheten ved å gi hele det lavereliggende området den høyeste verdien, som i dette tilfellet er svært stor på grunn av den sterk trua solblommen. Det er usikkerhet knyttet til tilstedeværelse av myrflangre (EN) i planområdet til Mellomstrand ettersom området ble kartlagt utenfor blomstringsperioden. Det er foreslått en kartlegging som oppfølgning for å minimere usikkerheten knyttet til tilstedeværelse av arten.

Det er også usikkerhet knyttet til tilstedeværelse av beitemarkssopp ettersom kartlegger av Mellomstrand ikke har inngående kjennskap om sopper, spesielt da beitemarkssopper. Det er flere rødlista arter innenfor beitemarkssopper. Det ble registrert noen livskraftige arter av beitemarksopp under kartleggingen. Potensialet for flere beitemarkssopper er dermed til stede i planområdet. Det er registrert lite av sopp i omegnen i Artskart, men det betyr ikke at det ikke forekommer beitemarkssopp i området rundt. Det betyr heller at det ikke har vært noen der for å kartlegge beitemarkssopp. For å redusere usikkerheten er det anbefalt supplerende kartlegging, da med spesielt fokus på beitemarkssopper.

Fugl

Fuglenes mobilitet og variasjoner fra år til år innebærer at det alltid vil være gjenværende usikkerheter både om hvilke arter som bruker et område, hvor hekkeplassen er, hvor ev. territoriegrenser går, og hva som er mest brukte forflytningsruter. Dette illustreres av at denne reviderte utredningen har utelatt et tidligere antatt rasteområde for storspove fordi systematisk kontroll i 2025 har overprøvd en observasjon fra 2023 som et «tilfeldig funn» (Tysse 2025d). Videre har et hekkeområde for svartstrupe ved Ognedalstølen fått endret avgrensning etter nærmere kartlegginger og vurderinger; og et annet basert på eldre data er falt bort ved tjern 305 i planområde Mellomstrand (jf. Tysse og Oddane 2025). Til tross for usikkerhet må kunnskapsgrunnlaget for fugl kunne sies å være meget godt og egnet til å belyse tiltakets påvirkning. Ut over dynamikk som følge av naturlige variasjoner er det særlig for hubro, som er en svært vanskelig art å kartlegge i detalj, at det fortsatt kan pekes på usikkerheter, til tross for betydelig feltinnsats over mange år i nærområdene. Konkret for Moifjellet gjelder dette ev. alternative reirplasser for det nærmeste paret, dette parets arealbruk sommer og vinter, og territoriegrensene mot naboene. Tilsvarende gjelder i noe mindre grad for kongeørn.

Potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av særlig stor og stor forvaltningsinteresse vurderes som lite innenfor planområdene, noe større innenfor den lavereliggende delen av influensområdet for fugl.

Flaggermus:

Moifjellet vindkraftverk

Flaggermusaktiviteten innenfor et gitt område kan variere betydelig mellom år. For å ta høyde for slik variasjon, spesielt i dårlig studerte områder, anbefales minimum to års overvåking før utbygging starter. Slike prekonstruksjonsstudier bør overvåke flaggermus akustisk vår, sommer og høst (Rodrigues et al. 2015; Scottish Natural Heritage 2021). Kartleggingen som er gjennomført inkluderer kun én sesong fra sommer til høst, og har derfor åpenbare begrensninger i å beskrive artsforekomster og sesongmessige aktivitetsmønstre. Det var også en stor del av studieområdet som var utilgjengelig. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som ufullstendig og BatLab Norway anbefaler videre undersøkelser.

Mellomstrand vindkraftverk

Det er relativt lite usikkerhet knyttet til resultatene av selve kartleggingen. Det er en periode med hull i datasettet da detektor 3 ble ødelagt av vannskader. Feilen ble oppdaget og detektor 3 ble erstattet med detektor 2, da man prioriterte datainnhenting fra det høyeste punktet i planområdet. Det presiseres at selv med et godt kunnskapsgrunnlag, er det alltid usikkerheter knyttet til om alle forekomster er oppdaget, spesielt når det gjelder mobile arter som kan bevege seg over store områder. Ved stasjonær akustisk overvåkning vil man kun innhente informasjon om artsinventar i umiddelbar nærhet til detektoren, som kan brukes til å gjøre antagelser om tilstanden i nærliggende områder med samme habitat.

Påvirkning og konsekvens

Det er noe usikkerhet knyttet til vurderingene om påvirkning og konsekvens. På verdensbasis, men spesielt i Norge, er det fremdeles mye som er ukjent rundt flaggermus sin reaksjon på endringer, atferd, bestandsstatus og bevegelsesmønster. Flere studier viser at forundersøkelser av flaggermusaktivitet ikke korrelerer direkte til dødeligheten av et vindkraftverk etter utbygging. Resultatene av slike undersøkelser er bedre egnet til å vurdere risikoen arealbruksendringer kan ha for den eksisterende bestanden. Det er uklart om tiltaket vil kunne ha påvirkning på funksjonaliteten av trekkveier og vandringsmuligheter, da det ikke er kjent hvor disse rutene går i dag. Det er imidlertid kjent at flaggermus unngår vindkraftverk langs kysten som kan føre til habitattap for næringssøkende flaggermus (Reusch et al. 2022). Vurderinger om hvorvidt tiltaket vil svekke bestanden lokalt/regionalt er svært krevende da kollisjonsraten og konkrete populasjonstall i regionen ikke er kjent. Basert på tall fra europeiske vindkraftverk, samt funn av døde flaggermus ved turbiner under kadaversøk for fugler i Rogaland (Bjarne Oddane pers.medd), er det rimelig å anta en betydelig dødelighet også i norske vindkraftverk.

Insekter

Insektene er en svært mangfoldig gruppe med omtrent 19 000 registrerte arter i Norge. Mange av disse er vanskelige å artsbestemme uten bruk av DNA teknikker, bearbeiding i laboratorium og/eller spesiell kompetanse på gitt artsgruppe. Flyvetiden varierer fra art til art og fra år til år avhengig blant annet av vær. Det kan også være veldig store årlige variasjoner i populasjoner av insekter, noe som kan gjøre det enda mer vanskelig å finne sjeldne og truete arter. I tillegg, er noen arter veldig små eller flyr for høyt/fort til å kunne fanges/identifiseres.

Vår undersøkelse av insektlivet i planområdet til Moifjellet 25.-27. juni 2024, har økt kunnskapen om insekter på Moifjellet, men gir likevel bare et øyeblikksbilde av insektutvalget innenfor avgrensede artsgrupper. I tillegg var det innenfor de rammene vi hadde til rådighet, ikke gjennomførbart å besøke hele planområdet, og vi kan ikke utelukke at det finnes noen spesielle habitater eller områder i planområdet som vil være spesielt viktig for å bevare for insekter. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som ufullstendig og vi anbefaler videre undersøkelser.

Amfibier

Det er store usikkerhet knyttet til tilstedeværelsen av småsalamander (livskraftig (LC)) og storsalamander (nær trua (NT)) innenfor planområdet til Moifjellet. Det er dermed anbefalt supplerende undersøkelser.

Reptiler

Det er usikkerhet knyttet det avgrensning av økologiske funksjonsområder for reptiler. Dette som følge av at Moifjellet er besøkt om sommer og høsten i forbindelse med andre feltundersøkelser på Moifjellet. For å kartlegge økologisk funksjonsområde for artene må reptiler kartlegges om våren når de forlater overvintringsplassene sine. Da oppholder artene seg ofte nær overvintringsplassene i en lengre periode på våren. Når de da soler seg, er de lettere å observere og telle. Moifjellet har egnede habitat for flere reptilarter, og potensialet for at det forekommer arter i området vurderes som relativt høyt, selv om ikke mange individer ble observert på befaringen. Det er dermed anbefalt supplerende undersøkelser.

Edderkoppdyr

Det er gjennomført en potensialvurdering av edderkoppdyr på Moifjellet og mulig forventet effekt av dem som følge av utbyggingen av et vindkraftverk av NMBU, se vedlegg 7. Det er ikke gjennomført feltundersøkelser for temaet. Det er dermed anbefalt feltundersøkelser.

Geologisk mangfold

Det er mulig at det er finnes noen mer utydelige geotoper som ikke ble identifisert i denne utredningen, men sjansen for å ha oversett tydelige verdifulle geotoper er liten. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig.

6.6 Vurderinger etter særlovverk, retningslinjer etc.

6.6.1 Forholdet til naturmangfoldloven

Naturmangfoldloven har en rekke bestemmelser som er relevante for arealinngrep som vindkraftutbygging medfører. I det følgende gjennomgås forholdet til de mest sentrale bestemmelsene som angår dette tiltaket.

De miljørettslige prinsippene i naturmangfoldloven §§ 8–12 skal legges til grunn ved myndighetsutøvelse som berører naturmangfold, jf. kravet om dette i naturmangfoldloven § 7. Med naturmangfold menes biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, jf. naturmangfoldloven § 3. Med biologisk mangfold menes mangfoldet av økosystemer, arter og genetiske variasjoner innenfor artene, og de økologiske sammenhengene mellom disse. Det omfatter også naturtyper. Landskapsmessig mangfold er mangfoldet av landskapstyper, der en landskapstype er en ensartet type landskap med fellestrekk i innhold, sammensetning og landform. Geologisk mangfold er variasjonene i berggrunn, mineraler, løsmasser, landformer og prosessene som skaper dem.

Iht. Klima- og miljødepartementets veileder til naturmangfoldloven kapittel II er det for landskapsmessig og geologisk mangfold først og fremst viktig å fange opp varianter som er særlig viktige økosystemer, slik som landskapsformene ravinedal eller korallrev, og geologisk mangfold som variasjon i kalkinnhold eller forekomster som jordpyramider og grotter. De miljørettslige prinsippene får ikke anvendelse ved rene estetiske eller visuelle virkninger på landskap eller geologi, eller med tanke på opplevelsesverdi.

Det er forvaltningsorganet som treffer vedtak som er pliktig å vurdere saken opp mot de miljørettslige prinsippene. Underordnete organer eller søker er i utgangspunktet ikke pliktig til å gjøre en slik vurdering. M-1941 har imidlertid tatt inn at en slik vurdering skal gjøres som en del av en konsekvensutredning for temaet naturmangfold.

§ 8 Kunnskapsgrunnlaget

Utredningen er basert på både eksisterende kunnskap og på nye kartlegginger der kunnskapsgrunnlaget ble vurdert som mangelfullt. Tiltaket er vurdert å medføre størst konsekvenser for artsgruppene fugl og flaggermus, se kap. 5.3.2, med konsekvensgrad opptil stor negativ konsekvens (3-) for delområder. Det er lite usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget for flere undertemaer tilhørende naturmangfold (naturtyper, vegetasjon, fugl, geologisk mangfold, landskapsøkologiske sammenhenger), og kunnskapsgrunnlaget vurderes dermed som tilstrekkelig for dem. Det foreligger større usikkerhet rundt kunnskapsgrunnlaget til insekter, amfibier, reptiler, edderkoppdyr og flaggermus. For disse temaene er det foreslått supplerende undersøkelser. Usikkerheten rundt temaene er nærmere beskrevet i kap. 6.5. Foreslåtte overvåkningsprogrammer og supplerende undersøkelser er utdypet i kap. 7.

§ 9 Føre-var-prinsippet

Føre var-prinsippet kommer primært til anvendelse når det ikke foreligger tilstrekkelig kunnskap om naturmangfoldverdier, tiltakets påvirkning eller samlet belastning. Prinsippet brukes ikke ved generell eller hypotetisk usikkerhet.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt for flere temaer. Det er derimot knyttet usikkerhet til temaene vegetasjon, insekter, amfibier, reptiler, edderkoppdyr og flaggermus hvor det fra utreder er foreslått supplerende undersøkelser for å forbedre kunnskapsgrunnlaget eller for å kunne overvåke hvilken faktisk effekt tiltaket har hatt. Tiltaket framstår som mer detaljert sammenlignet med det som gjerne har vært vanlig på søknadstidspunktet for lignende tiltak, da det er forsøkt å unngå myr i størst mulig grad.

Det foreligger usikkerhet i både kunnskapsgrunnlaget, påvirkning og konsekvens for flaggermus. Dette som følge av at akustisk kartlegging bare er gjennomført i en sesong for hvert planområde, og gir begrensninger på hva datagrunnlaget kan brukes til. Videre er det på generell basis lite eksisterende kunnskapsgrunnlag om flaggermus i regionen, noe som gjør det vanskelig å vurdere påvirkning på en større skala. Dette regnes som svakheter i generell metodikk og kunnskapsgrunnlag over en større skala.

For insekter, amfibier, reptiler og edderkoppdyr er det spesifisert at kunnskapsgrunnlaget skal oppdateres i utredningsprogrammet. Dette er oppdatert ved at det er gjennomført en begrenset kartlegging for insekter og amfibier, og en potensialvurdering av reptiler og edderkoppdyr i området. Det foreligger usikkerheter for alle gruppene som følge av manglende kartlegging eller forenklet kartlegging, men arbeidet er gjennomført innenfor kravene spesifisert i utredningsprogrammet. Videre er generell påvirkning på artsgruppene inkludert i denne konsekvensutredningen.

Det er ikke gjennomført kartlegging for myrflangre i blomstringsperioden innenfor planområdet til Mellomstrand. Det er et potensial for at arten er mer utbredt i dette planområdet, med bakgrunn i en tidligere registrering gjennom ANO. Dersom det finnes flere forekomster i planområdet, er faren for stor skade høy. Arten er i tillegg fredet.

Etter vår vurdering er det fare for vesentlig skade på myrflangre som følge av tiltaket dersom det finnes flere ukjente forekomster i planområdet til Mellomstrand. Dette kan gi grunnlag for at føre-var prinsippet får anvendelse. Dette anbefales løst med en supplerende kartlegging av myrflangre, nærmere spesifisert i kap. 7.

§ 10 Samlet belastning

Det vises til gjennomgangen i kap. 6.2. (M-1941 har trukket denne ut før de andre §§).

§ 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

Tiltakshaver skal iht. bestemmelsen så langt det er rimelig dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder. Bestemmelsen har her betydning for NVEs, Time kommunes og Bjerkreim kommunes skjønnsutøvelse og fastsetting av vilkår og planbestemmelser. Det er ikke naturlig å vurdere denne bestemmelsen nærmere som en del av fagutredningen for naturmangfold.

§ 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

Bestemmelsen skal sikre at valg av driftsmetoder, teknikk og lokalisering skjer etter en samlet vurdering av naturmangfold og økonomiske forhold og gir de beste samfunnsmessige resultater. Bestemmelsen har her betydning for NVEs, Time kommunes og Bjerkreim kommunes skjønnsutøvelse ved avgjørelse av konsesjonsspørsmålet og tilhørende vilkår og planbestemmelser.

Bestemmelsen forstås slik at tiltakshaver og utreder her bør opplyse best mulig med hensyn på alternative måter å gjennomføre tiltaket på, spesielt dersom det kan være andre måter å gjennomføre tiltaket på som vil være mindre skadelig uten at dette går nevneverdig på bekostning av tiltakets effektivitet og kostnadsramme. Utreder kan ikke se at det er noen slike, åpenbare

alternativer. For avbøtende tiltak som er lagt til grunn for konsekvensvurderingen vises det til påvirkningsvurderingene, mens andre mulige, avbøtende tiltak er omtalt i kap. 6.3.

Det bemerkes ellers at den mest detaljerte sikringen av miljøforsvarlig gjennomføring av tiltaket, gitt at det innvilges konsesjon, vil skje ved planbestemmelser og vilkår om og godkjenning av detaljplan etter energiloven.

§§ 52 og 53 Utvalgte naturtyper og utvelgingens generelle betydning

Tiltaket påvirker den utvalgte naturtypen kystlynghei. Det er også registrert den utvalgte naturtyper hul eik i planområdet, men den blir ikke påvirket av tiltaket. Ifølge naturmangfoldlovens § 53 skal det tas særlig hensyn til forekomster av utvalgte naturtypen. Påvirkning og konsekvens for de påvirkede kystlyngheilokalitetene er vurdert og lagt fram i utredningen.

6.6.2 Forskrift om fredning av truede arter

Det vises til forskriftens § 2 om fredete arter. I planområdene er den fredete arten myrflangre observert, men tiltaket er vurdert til å ikke påvirke forekomsten eller leveområdet til den registrerte forekomsten. Det foreligger noe usikkerhet knyttet til tilstedeværelse av arten i resten av planområdet til Mellomstrand. For å minimere usikkerheten generelt og i henhold til forskriften er det foreslått en kartlegging i forbindelse med detaljplanen. Dersom det forekommer myrflangre andre steder, og disse vil bli påvirket av tiltaket, må anleggsdeler flyttes.

6.6.3 Norsk rødliste for naturtyper 2025

Den nye rødlista for naturtype ble lansert 26.november 2025. Miljødirektoratet publiserte samme dato at siden endringene er såpass store, vil den nye rødlista for naturtyper først legges til grunn for bruk i arealforvaltning fra 1.1.2027. Det er også beskrevet at i konsekvensutredninger skal naturtyper verdisettes iht. norsk rødliste for naturtyper 2018.

Som følge av ny rødlistevurderingen vil noen av naturtypene som er kartlagt få høyere rødlistekategori. Dette gjelder semi-naturlig eng (naturbeitemark) og kystlynghei som begge er klassifisert som kritisk trua (CR) på ny norsk rødliste for naturtyper (Artsdatabanken 2025). Iht. ny rødliste er nedbørsmyrer i mellomseksjonene vurdert å være nær trua (NT) og jordvannsmyrer livskraftige (LC) på ny norsk rødliste, dvs. tilsvarende den gamle rødlista. Fra og med 1.1.2027 kan endringene gi høyere verdi etter M-1941 i noen av arealene innenfor planområdene. Ettersom konsekvens i en konsekvensutredning framkommer fra en matrise av verdi og påvirkning, kan det derfor være at konsekvensen for flere delområder ville vært høyere. Det vil gjelde naturbeitemarkene, ikke kystlynghei, ettersom den fra før av har status som utvalgt naturtype.

7 Oppfølgning og overvåkningsprogrammer

Det foreligger usikkerheter i kunnskapsgrunnlaget for naturmangfoldet på Moifjellet og det er av den grunn anbefalt flere overvåkningsprogrammer og supplerende undersøkelser for å følge opp de potensielt vesentlige virkningene av vindkraftverket.

Det er foreslått mange oppfølgende undersøkelser, til dels på grunn usikkerhet i kunnskapsgrunnlaget, men også for å kunne overvåke hvilken faktisk effekt tiltaket har hatt. Utreder anbefaler å prioritere de foreslåtte oppfølgende undersøkelsene: kartlegging av myrflangre, fortsatt kartlegging av hubro i og nær planområdene, kadaversøk av fugl og oppfølgende flaggermusundersøkelser. Dette som følge av at de har spesielt stor verdi med tanke på rødlista 2021 og dårlig evne til å reprodusere.

Karplanter, moser, sopp og lav:

- **Kartlegging av myrflangre (sterkt trua (EN)) i blomstringsperioden til arten, i planområdet til Mellomstrand**. Myrene på Moifjellet som blir direkte berørt av tiltaket er befart i forbindelse med myrstikking av myrene. Det vurderes at en forekomst av myrflangre ville blitt fanget opp i det arbeidet, ettersom arbeidet ble gjennomført i blomstringsperiode for arten. Men, det er verdt å merke seg at en plante ikke alle år blomstrer, eller ligger kun i dvale uten å hverken vokse blader eller blomst. Mellomstrand ble kartlagt utenfor blomstringsperioden og det foreligger dermed noe usikkerhet der. Kartleggingen foreslås ettersom arten er fredet mot all ødeleggelse. Dermed kreves det et sikkert nok kunnskapsgrunnlag for å vurdere at arten ikke påvirkes av tiltaket. En supplerende kartlegging vil innebære befaring av alle myrer og fuktdrag i planområdet til Mellomstrand i blomstringsperioden i forbindelse med detaljplanen. Dersom en plante blir påvist og at denne blir påvirket av utlegget, må utlegget flyttes. Da myrflangre og solblom har sammenfallende blomstringsperioder kan også en kartlegging av solblom inkluderes i samme befaring. Dette for å redusere usikkerhet forbundet med den tidligere kartleggingen av Mellomstrand som var utenfor blomstringsperioden til solblom.
- **Kartlegging av beitemarkssopper i soppsesongen**. Det foreligger usikkerhet knyttet til tilstedeværelse av beitemarkssopper i planområdene, da spesielt i Mellomstrand som har flere kartlagte naturbeitemarker. Det anbefales oppfølgende kartleggingen av beitemarkssopp i soppsesongen for å avdekke usikkerheten. Det kan i tillegg til soppkartleggingen også gjennomføres DNA-analyser på jordprøver som et supplement.
- **Overvåke istandsatte arealer i etterkant**. Dette for å fange opp om istandsettingen etter anleggsperioden har fungert. Detaljgraden av overvåkningen spesifiseres i detaljplanen.

Fugl:

- **Fortsatt kartlegging av hubro i og nær planområdet** vil være nødvendig for å kunne oppdage ev. bestandseffekter på hubro av tiltaket. Med DNA-analyser kan utskifting av voksenfugl bli oppdaget, og kan sammenlignes med referanseområder (Oddane, 2022).
- **Fortsatt kartlegging av rovfugltrekket** framstår som mindre relevant med tanke på ev. bestandseffekter. Dette foreslås derfor ikke som et avbøtende tiltak ut over å gjennomføre eller gjerne forlenge det pågående programmet med Moifjellet inkludert for å gi et sikrest mulig resultat.

- **Kadaversøk etter fugl** vil kunne gi en kontroll av reelle kollisjonstall for Moifjellet vindkraftverk etter idriftsettelse og med de implementerte, avbøtende tiltak som måtte bli fastsatt, og vil kunne gi konsesjonsmyndigheten grunnlag for å vurdere om det skal kreves ytterligere tiltak.

Flaggermus:

- Det er anbefalt av både BatLab Norway i vedlegg 5 og Ecofact i vedlegg 6 å gjennomføre oppfølgende flaggermusundersøkelser, som inkluderer bruk av ultralydloggere og kadaversøk dersom tiltaket blir realisert. Undersøkelsene bør utføres om våren, sommeren og høsten over en periode på minimum to år. Dette for å vurdere hvilke konsekvenser utbygging har hatt for flaggermus og for å avdekke om det blir behov for noen eller flere avbøtende tiltak i framtiden. Kadaversøk med hunder etter fugler har blitt gjennomført i flere vindkraftverk i Rogaland de siste årene i sammenheng med konsesjonskrav. Det har også blitt funnet flere turbindrepte flaggermus under disse søkene, selv om de fleste hundene ikke er trent til det, og det ikke egentlig letes etter flaggermus (Bjarne Oddane pers.medd). I 2025 ble det funnet tre skimmelflaggermus (NT), seks nordflaggermus (VU), tre dvergflaggermus (LC) og en brunlangøre (LC). Disse funnene påviser dødelighet i nærliggende kraftverk, og det er høyst sannsynlig at kollisjoner også vil forekomme i et Mellomstrand og Moifjellet vindkraftverk.
- Dersom det blir funnet ekskrementer fra flaggermus, eller det observeres flaggermus som flyr ut og inn fra f.eks. trær, bygninger eller steinsprekker, bør det gjennomføres supplerende undersøkelser. Slike observasjoner kan indikere at flaggermus bruker stedet for yngling, dagleie eller overvintring. Supplerende undersøkelser som vurderer potensialet for tilstedeværelse av slike steder basert på observasjonene, må gjennomføres av en person med egnet fagkompetanse før anleggsfasen av vindkraftverket.

Insekter:

I tråd med beskrivelsen av usikkerhet i kap. 6.5 er det behov for mer oversikt over insektmangfoldet i planområdene, for å kunne gjøre gode valg med tanke på detaljplassering av turbiner, veger, etc. i forkant av anleggsarbeidet. I tillegg vil to studier av insekters respons på vindkraftanlegg i drift bidra med nyttig kunnskap som kan benyttes i kommende vindkraftanlegg, både i regi av Statkraft og andre aktører. Det er grunn til å tro at insekter og andre organismegrupper med begrenset oppmerksomhet i dagens konsekvensutredninger, vil få større betydning i konsekvensutredninger i framtida, og da vil slike responsstudier være nyttige referanser.

- **Utvidet kartlegging av insektmangfoldet:** For å få bedre oversikt over insektmangfoldet i planområdet, er det behov for videre og mer omfattende undersøkelser. Dette for å kunne avdekke og helst avgrense verdifulle insekthabitat i planområdet og ivareta disse ifm. detaljplanlegging. Undersøkelsene bør omfatte områdene der de to rødlisteartene ble funnet innenfor utredningsområdet i juni 2025. Spesielt interessant vil det være å få mer kunnskap om forekomsten av vortebiteren som ble registrert ved Trollhaugstjørni. I tillegg til bruk av håving og lysfeller i andre deler av utredningsområdet, vil det være hensiktsmessig å sette ut malaisefeller noen måneder i sommerhalvåret i 1–2 sesonger. Undersøkelsen(e) kan også omfatte kartlegging av omkringliggende vindkraftanlegg, som grunnlag for å vurdere eventuelle forskjeller med og uten vindturbiner på samme/lignende habitat. Rogaland er et godt egnet område for slike sammenligningsstudier, da her allerede er mange etablerte vindkraftanlegg på samme/lignende naturtyper.

- **Studier av enkeltarters respons på vindturbiner:** Det kan også være hensiktsmessig å studere vindkraftanleggets respons på enkeltarter av store insekter, eksempelvis vortebiter (støyforurensning), jf. kap. 5.3.2, og eikespinner (kollisjon, mm.), jf. kap. 4.3.5. Slike studier må omfatte et noenlunde stort omland (inkl. andre vindkraftanlegg), og bør gå over en del år (anslagsvis 5–10 år), for å kunne gi robuste resultater.
- **Insekters respons på akromatisk kontrastmaling:** Dersom det gis tillatelse til akromatisk kontrastmaling av tårn og vinger som et avbøtende tiltak for fugl, se avsnitt om fugl i kap. 6.3, kan man med fordel også studere insekters respons på dette jf. tiltrekking og «hilltopping» beskrevet i kap. 5.3.2. I undersøkelsen kan man teste ulike farger (gjerne med forskjellig omfang) på ulike turbiner, og deretter følge adferden til insektene i noen sesonger gjerne vha. moderne teknologi i form av viltkamera, KI-basert artsgjenkjenning, etc. Studiet kan gi grunnlag for anbefaling om fargevalg på turbiner av hensyn til insekter på Moifjellet, men også i andre vindkraftanlegg på Jæren og i resten av Norge. Det vil være hensiktsmessig om undersøkelsen også kan omhandle/vurdere andre potensielle tiltrekningsfaktorer som varme, støy og lys. Uttestingen må foregå innenfor rammene av forskrift om rapportering, registrering av luftfartshinder.

Amfibier:

- Det er store usikkerhet knyttet til tilstedeværelsen av småsalamander og storsalamander (nær trua (NT)). For å kunne planlegge for eventuelt avbøtende tiltak må det gjennomføres ytterligere feltarbeid hvor mulige yngledammer undersøkes med bunnhåv og ruse/felle.

Reptiler

- Moifjellet og Mellomstrand har egnede habitat for flere reptilarter, og potensialet for at det forekommer arter i området vurderes som relativt høyt, selv om ikke mange individer ble observert på befaringen. Reptiler er en gruppe som må kartlegges på våren iht. Framstad m.fl. (2018). Det er som følge av at de da som oftest oppholder seg nær overvintringsplassene sine over en lengre periode. Når de da soler seg, er de lettere å observere og telle. Det anses ikke som realistisk ut ifra et kost nytte perspektiv å gjennomføre en egen kartlegging for de livskraftige artene nordfirfisle, stålorm og hoggorm over hele Moifjellet. Det er vurdert at det er lite potensial for å finne slettsnok (nær trua (NT)) på selve Moifjellet, men den kan finnes langs adkomstveiene og i det lavereliggende området i sørvest. Store deler av det lavereliggende sørvestlige området er unngått i eksempelutlegget med unntak av noen få turbiner. For å avdekke usikkerheten knyttet til tilstedeværelse av slettsnok (NT) bør det gjennomføres en kartlegging på våren rundt eksempelutlegget i det lavereliggende området i sørvest og langs adkomstveiene. Dette vil kunne avdekke om det finnes noen slettsnok i området og gi muligheten til å avgrense økologiske funksjonsområder som kan brukes til å tilpasse byggeplanen.

Edderkoppdyr:

- Etablere kunnskap om hvordan anleggsarbeidet og anleggsveiene påvirker hydrologien ved å gjennomføre målinger i felt. Aktuelle arter innenfor edderkoppdyr kan være sårbare for inngrep som påvirker hydrologien.
- Gjennomføre målrettede feltundersøkelser for å dokumentere eventuelle forekomster av rødlista arter. Metodene en bruker for edderkopper vil også gi informasjon om andre artsgrupper som biller, nebbmunner, en del veps og tovinger, men bør suppleres med andre

metoder for å dekke disse fullt ut. Slik feltarbeid vil kunne lokalisere funksjonsområder og kunne brukes til å justere utlegg i detaljprosjekteringen og tilpasse anleggsgjennomføringen.

- Etablere startdata på artsforekomster før større inngrep for senere å kunne undersøke effekter. Dette gjelder for et bredt spekter invertebrater og vegetasjon og er helt sentralt i kunnskapsoppbyggingen nasjonalt. Forskningsfinansieringen i Norge er ikke tilpasset slike utfordringer, så det anbefales at sentrale aktører som utbyggere tar ansvar.

8 Data i databaser

Systematiserte data som er samlet inn i arbeidet med konsekvensutredningen skal gjøres tilgjengelige for offentlige myndigheter. Dette går frem av KU-forskriften § 24.

Resultatene av NiN-kartlegging etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks M-2209 for Moifjellet (2024) og Mellomstrand (2025) er publisert i naturbase.no.

I forbindelse med NiN-kartleggingen er det også registrert rødlista og livskraftige arter i tillegg til fremmede arter i Fremmedartslista 2023. De er rapportert inn til artsobservasjoner.no. Alle registreringene vil være tilgjengelig i artskart.no, kartløsningen til Artsdatabanken. De artene som er av nasjonal forvaltningsinteresse vil også være tilgjengelige i kartløsningen naturbase.no i datasettet arter av nasjonal forvaltningsinteresse.

Randmorenen er sendt inn som et forslag som geosted til NGU og ligger nå i databasen geologisk arv til NGU. Andre vurderinger som identifisering av rødlista landformer og landskapsøkologiske funksjonsområder vil ikke bli rapportert inn til noen databaser.

9 Referanser

Agnew, R.C.N., Smith, V.J. and Fowkes, R.C. (2016) Wind turbines cause chronic stress in badgers (Meles meles) in Great Britain. Journal of Wildlife Diseases, 52.

Alcock, J. (1985). Hilltopping Behavior in the Wasp Pseudomasaris maculifrons (Fox) (Hymenoptera: Masaridae). Journal of the Kansas Entomological Society.

Alcock, J. (1989). The Mating System of Mydas Ventralis (Diptera: Mydidae). Psyche: A Journal of Entomology.

Angvik, T. L., Dahl, R., Erikstad, L og Heldal, T. 2020. Metode for verdisetting av geologisk mangfold i Miljødirektoratets KU-veileder. NGU rapport 2020.042. 31 s.

Artsdatabanken (u.å.). T34 Kystlynghei. Hentet fra https://artsdatabanken.no/Pages/171952/Kystlynghei

Artsdatabanken (2017). Edderkopper Araneae. Hentet fra (21.02.25) fra https://artsdatabanken.no/Pages/229002/Edderkopper

Artsdatabanken (2018). Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet (14.11.24) fra https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper

Artsdatabanken (2021). Norsk rødliste for arter 2021. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/

Artsdatabanken (2021a). Ansvarsarter – Rødlista i et europeisk perspektiv. Hentet (12.11.24) fra https://artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/fordypning/ansvarsarterrodlistaieteuropeiskperspektiv

Artsdatabanken (2023). Fremmede arter i Norge - med økologisk risiko 2023. http://www.artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista/2023.

Artsdatabanken (2023). Norsk rødliste for naturtyper 2025. Hentet (16.01.26) fra https://lister.artsdatabanken.no/naturtyper/2025/

Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R., Kerbiriou, C. (2018). Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation 226:205–214.

Bevanger, K. 2011. Kraftledninger og fugl. Oppsummering av generelle og nettspesifikke problemstillinger. NINA Rapport 674. 64 s.

Biodiversity Information System for Europe (u.å.). Grasslands. Hentet (21.02.25) fra https://biodiversity.europa.eu/natura2000/en/grasslands?activeTab=25d8a55d-c085-4d42-ba50-86060a6478ee

Birdlife (u.å.). Norgeslisten. Hentet fra https://www.birdlife.no/organisasjonen/nskf/norgeslisten.php

Crawford, M., Dority, D., & Tronstad, L. (2023). Insects are Attracted to White Wind Turbine Bases: Evidence from Turbine Mimics. Western North American Naturalist.

Cryan, P. M., Gorresen, P. M., Hein, C. D., Schirmacher, M. R., Diehl, R. H., Huso, M. M., & Dalton, D. C. (2014). Behavior of bats at wind turbines. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(42), 15126-15131.

de Jong, J., Millon, L., Håstad, O., & Victorsson, J. (2021). Activity pattern and correlation between bat and insect abundance at wind turbines in South Sweden. Animals, 11(11), 3269. Dietz, C., & Kiefer, A. (2016). Bats of Britain and Europe. Bloomsbury publishing.

Dervo, B., Johansen, B. S. og van der Kooij, J. (2021). Amfibier og reptiler: Vurdering av slettsnok *Coronella austriaca* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. Hentet 06.03.2025 fra http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/15970

Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper – Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2.utgave 2006 (oppdatert 2007).

Direktoratet for naturforvaltning (2012). Handlingsplan for utvalgt naturtype hule eiker. DN-rapport 1-2012

Direktoratet for naturforvaltning. (2013). Faggrunnlag for kystlynghei- med sikte på utvelging til utvalgt naturtype. Trondheim: Direktoratet for naturforvaltning.

Duarte, Marina. H.L., Calliari, Ernesto P., Scarpelli, Marina D.A., Lobregat, Gabriel O., Young, Robert. J & Sousa-Lima, Renata S. (2019). Effects of mining truck traffic on cricket calling activity. The Journal of the Acoustical Society of America 146: 656-664.

Ellersbrook, J. S., Delius, A., Peter, F., Farwig, N., Voigt, C.C. (2022). Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. Journal of Applied Ecology 59:2497–2506.

Elven, H., Berggren, K., & Aarevik, L. (2021, 11 24). *Sommerfugler: Vurdering av Elachista argentella for Norge.* Hentet fra Rødlista for arter 2021: https://lister.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021/16796

Elven, H. og Johansen, B. S. (2024). Reptiler *Reptilia.* Hentet 06.03.2025 fra https://artsdatabanken.no/Pages/364203/Reptiler

Elven, H. og Johansen, B. S. (2024a). Stålorm *Anguis fragilis*. Hentet 06.03.2025 fra https://artsdatabanken.no/Pages/364212/

Elven, H. og Johansen, B. S. (2024b). Hoggorm *Vipera berus.* Hentet 06.03.2025 fra https://artsdatabanken.no/Pages/364217/

Elven, R., Bjorå, C. S., Fremstad, E., Hegre, H., & Solstad, H. (2022). Norsk flora (8. utgåva.). Det norske samlaget.

Erikstad, L., Husteli, B., Dahl, R. og Heldal, T. (2018). Landformer. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken. Hentet oktober 2024 fra https://www.artsdatabanken.no/Pages/259126

Foo, C. F., Bennett, V. J., Hale, A. M., Korstian , J. M., Schildt, A. J., & Dean, W. A. (2017). Increasing evidence that bats actively forage at wind turbines. PeerJ.

Forskrift om fredning av truede arter (2001). Forskrift om fredning av truede arter (FOR-2015-05-29-562). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2001-12-21-1525/KAPITTEL_1#KAPITTEL_1

Forskrift om konsekvensutredninger (2017). Forskrift om konsekvensutredninger (FOR-2017-06-21-854). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854

Forskrift om utvalgte naturtyper etter nml. (2011). Forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven (FOR-2011-05-13-512). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-05-13-512

Forskrift om fremmede organismer (2016). Forskrift om fremmede organismer (FOR-2015-06-19-716). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716

Framstad, E., Bevanger, K., Dervo, B., Endrestøl, A., Olsen, S.L. & Pedersen, H.C. 2018. Faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder for terrestriske arter. NINA Rapport 1598. Norsk institutt for naturforskning.

Fylkesmannen i Rogaland og Jæren Våtmarkssenter (2015). Vernet våtmark i Rogaland. Hentet fra https://www.statsforvalteren.no/rogaland/miljo-og-klima/verneomrade/ny-brosjyre-om-vatmarkene-i-rogaland/

Gaultier, S. P., Lilley, T.M., Vesterninen, E.J., Brommer, J.E. (2023). The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning 231:104636.

Goulson, D., Sangster, E., & Young, J. C. (2011). Evidence for hilltopping in bumblebees? Ecological Entomology.

Guest, E. E., Stamps, B. F., Durish, N. D., Hale, A. M., Hein, C. D., Morton, B. P., & Fritts, S. R. (2022). An updated review of hypotheses regarding bat attraction to wind turbines. Animals, 12(3), 343.

Hansen, L. O. (2011, 09 06). *Vortebiter*. Hentet fra Naturhistorisk museum: https://www.nhm.uio.no/kunnskapsunivers/zoologi/insekter/norort/orthoptera/vortebiter.html

Hanslin, H. M. 2025. Forventede effekter på edderkopper av vindkraftutbygging på Moifjellet. Nibio notat. 4 s.

Harstad, B. (2020). Skjøtselsplan for del av Lakssvelafjellet, gbnr. 61/4 og 58/1. Kystlynghei i Bjerkreim kommune, Rogaland fylke.

Highways Agency (UK). (2005). Nature conservation advice in relation to reptiles and roads (HA 116/05). Design Manual for Roads and Bridges, Volume 10, Section 4. London: Highways Agency. https://www.standardsforhighways.co.uk/tses/attachments/74cc2268-ef54-42b0-83fc-fc2b01416991

Hovstad., K. A., Johansen, L., Arnesen, A., Svalheim, E. og Velle, L. G. (2018). Kystlynghei, Semi-naturlig. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. https://artsdatabanken.no/RLN2018/74.

Hovstad, K. A., Johansen L., Arnesen, A., Svalheim, E. og Velle, L. G. (2018b). Semi-naturlig eng, Semi-naturlig. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (13.09.24) fra: https://artsdatabanken.no/RLN2018/72

Husby, M. og Pearson, M. 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (*Bubo bubo*). Animals 2022, 12, 1089. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo)

Husby, M., Pearson, M. og Dørum, H. 2022. Hubroundersøkelser på og ved Sørmarkfjellet, Flatanger kommune, i 2021. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2022-2: 1-21.

Jansson, S., Malmqvist, E., Brydegaard, M., Åkesson, S., & Rydell, J. (2020). A Scheimpflug lidar used to observe insect swarming at a wind turbine. Ecological Indicators.

Kaland, P. E. & Kvamme, M. (2013). Kystlyngheiene i Norge – kunnskapsstatus og beskrivelse av 23 referanseområder. M-23.

Klima- og miljødepartementet (2021). Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis. T-2/16 – revidert 17. februar 2021. Hentet (7.11.2024) fra https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-og-vesentlige-regionale-interesser-pa-miljoomradet--klargjoring-av-miljoforvaltningens-innsigelsespraksis/id2504971/

Kojima, W., Takanashi, T., & Ishikawa, Y. (2012). Vibratory communication in the soil: pupal signals deter larval intrusion in a group-living beetle Trypoxylus dichotoma. *Behav Ecol Sociobiol*, 171-179.

Law, C., Lancaster, L., Hall, J., Handy, S., Hinchliffe, M., O'Brien, C., O'Brien, K., Watts, S., & O'Brien, D. (2020). Quantifying the differences in avian attack rates on reptiles between an infrastructure and a control site. European Journal of Wildlife Research, 66(4).

Lid., J. (2022). Norsk flora. Det Norske Samlaget.

Lier-Hansen, S., & Norge Miljøverndepartementet. (2013). Naturens goder: om verdier av økosystemtjenester: utredning fra et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 28. oktober 2011, avgitt til Miljøverndepartementet 29. august 2013: Vol. NOU 2013:10 (p. 430). Departementenes servicesenter, Informasjonsforvaltning.

Long, C. V., Flint, J. A., & Lepper, P. A. (2011). Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? European Journal of Wildlife Research.

Łopucki, R., Klich, D. and Gielarek, S. (2017) Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental Monitoring and Assessment, 189. https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z.

Lyngstad, A., Moen, A. og Øien, D.- I. (2018). Nedbørsmyr, Våtmark. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (05.10.24) fra: https://artsdatabanken.no/RLN2018/127

Martin, G. R., og A. N. Banks. 2023. Marine birds: Vision-based wind turbine collision mitigation. Global Ecology and Conservation 42:e02386. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989423000215

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J, Hamre, Ø. og Stokke, Bård G. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution, Vol. 10 issue 16, p. 8927-8935.

May, R., Nygård, T. og Stokke, B. G. (2022). En vurdering av mulige fuglekollisjonsreduserende tiltak i Smøla vindpark. NINA Rapport 2152. Norsk institutt for naturforskning. NINA Brage: En vurdering av mulige fuglekollisjonsreduserende tiltak i Smøla vindpark

McKay, R. A. (2024). Drivers of bat activity and habitat use in boreal forest. Doctoral thesis, Norwegian University of Life Sciences, Ås

McKay. R. A. m.fl. (2024). Wind energy development can lead to guild-specific habitat loss in boreal forest bats. Wildlife Biology n/a:e01168.

Menzel, C. and Pohlmeyer, K. (1999) Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with "dropping markers" in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft, 45. https://doi.org/10.1007/bf02241537.

Middleton, N. (2020). Is that a bat? a guide to non-bat sounds encountered during bat surveys. Pelagic publishing, Exeter, GB.

Miljødirektoratet (u.å.). Semi-naturlig eng. Hentet fra: https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturtyper/semi-naturlig-eng/

Miljødirektoratet (u.å.a). Uten tittel. Hentet fra: https://nedlasting.miljodirektoratet.no/Artnasjonal/ArtslisteArtnasjonal_2023_01-31.xlsx

Miljødirektoratet (2019). Arealbehov (typetall) for landbasert vindkraft i Norge.

Miljødirektoratet (2023). Veileder M-1941. Konsekvensutredninger for klima og miljø. https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvakingarealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/metode-for-utredning/naturmangfold/

Miljødirektoratet (2023a). 1.4. Sette verdi. Hentet fra https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/metode-for-utredning/naturmangfold/1.4-sett-verdi

Miljødirektoratet (2023b). Veileder Arter i arealplanlegging. Hentet fra: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/miljohensyn-arealplanlegging/naturmangfold/arter-i-arealplanlegging/

Miljødirektoratet (2023c). Veileder. Sammenhengende naturområder i arealplanlegging. Hentet fra: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/miljohensyn-i-arealplanlegging/naturmangfold/sammenhengende-naturomrader-i-arealplanlegging/

Miljødirektoratet (2024). Kartleggingsinstruks. Kartlegging av terrestriske Naturtyper etter NiN2. M-2209.

Millon, L., Julien, J.-F., Julliard, R., Kerbiriou, C. (2015). Bat activity in intensively farmed landscapes with wind turbines and offset measures. Ecological Engineering 75:250–257.

Moen, A. (1998). Vegetasjon. Statens kartverk.

Morley, E. L., Jones, G., & Radford, A. N. (2014, 02 07). *The importance of invertebrates when considering the impacts of anthropogenic noise.* Hentet fra Proceedings of the Royal Society B - Biological sciences: https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2683

Moustakas, A., Georgiakakis, P., Kret, E., Kapsalis, E. E. (2023). Wind turbine power and land cover effects on cumulative bat deaths. Science of The Total Environment 892:164536.

Multiconsult, 2024. Modellering og feltkartlegging i kontrollflater – kystlynghei, myr og klokkesøte. Multiconsult notat 10252119-01-RIM-NOT-001.

Naturmangfoldloven (2009). Lov om naturens mangfold (LOV-2009-06-19-100). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100

Numme, S. og Olesen, K. (2020). Radiotelemetri av hannslettsnok fra to adskilte populasjoner i Kristiansand. Bacheloroppgave i biologi. Fakultet for teknologi og realfag. Universitetet i Agder.

NVE (2022). Dyreliv. Hentet fra https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/dyreliv/

NVE (2023). Kunnskapsgrunnlag om virkninger av vindkraft på land – Fugl. Fugl - NVE

NVE (2024). Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2024. Energiomstillingen – en balansegang. NVE Rapport nr. 25/2023.

Oddane, B., Undheim, O., Undheim, O., Steen, R. og Sonerund, G. A. (2012). Hubro Bubo bubo på Høg-Jæren/Dalane: Bestand, arealbruk og habitatvalg. Ecofact rapport 153. 45 s.

Oddane, B. H. 2021. Resultater fra kadaversøk under vindturbiner i Bjerkreim, Stigafjell, Måkaknuten, Svåheia og Egersund vindkraftverk under rovfugltrekket høsten 2021. Ecofact notat 16.6.2021. 6 s.

Oddane, B. H. (2022). Etterundersøkelser av hubro i forbindelse med utbygging av vindkraftverk på Høg-Jæren/Dalane – sesongen 2021. Ecofact rapport. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Olsen, K., & Lønnve, O. (2021, 11 24). *Rettvinger: Vurdering av vortebiter Decticus verrucivorus for Norge.* Hentet fra Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken.: https://lister.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021/1971

Penteriani, V., og Delgado, M. 2019. The Eagle Owl. T & AD Poyser, London. 384 s.Phillips, M. E., Chio, G., Hall, C. L., terHofstede, H. M., & Howard, D. R. (2020). Seismic noise influences brood size dynamics in a subterranean insect with biparental care. *Animal Behaviour*, 15-22.

Pickles, B. J. & Tse-Leon, J. 2025. Impacts of the installation of basking banks on four UK reptile species in av before-after control-intervention experiment. Conservation Science and Practice. Volume 7, Issue 1. Impacts of the installation of basking banks on four UK reptile species in a before–after control–intervention experiment

Rasran, L., Dürr, T. og Hötker, H. (2008). Analysis of collision victims in Germany. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008. S. 26-30.

Reusch, C., Lozar, M., Kramer-Schadt, S., & Voigt, C. C. (2022). Coastal onshore wind turbines lead to habitat loss for bats in Northern Germany. Journal of Environmental Management, 310, 114715.

Rodrigues m.fl. (2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Eurobats Publication Series 3:1–51.

Roemer, C., Bas, Y., & Coulon, A. (2019). Influence of landscape and time of year on bat-wind turbines collision risks. Landscape Ecology.

Rogaland Fylkeskommune (2007). Fylkesdelplan for vindkraft i Rogaland – ytre del. Hentet fra https://www.rogfk.no/vare-tjenester/planlegging/gjeldende-planer-og-strategier/energi-og-klima/fylkesdelplan-for-vindkraft-2007/

Russ, J. (ED.). (2021). Bat calls of Britain and Europe: a guide to species identification. Pelagic Publishing, Exeter, UK.

Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M.J., Green, M., Rodrigues, L., Hedenström, A. (2010). Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research 56:823–827.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. og Green, M. 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Uppdaterad syntesrapport 2017. Biologiska Institutionen, Lunds Universitet, Göteborg. Vindval, Naturvårdsverket Rapport 6740, maj 2017. 130 s.

Røsberg, T.-A. og Mork, K. (2018). Anbefalte hensynssoner for sårbare arter av fugl. Multiconsult rapport 10202416-RIM-RAP-0001. 11 s.

Schaedla, W. (2005). Hilltopping on termitaries by the Indochinese tiger beetle, Heptodonta analis (Cincindelidae). Insect Science.

Scott, J. A. (1983). Mate-locating behavior of western North American butterflies. 2. New observations and morphological adaptations. The Journal of Research on the Lepidoptera.

Scottish Natural Heritage. (2021). Bats and onshore wind turbines - survey, assessment and mitigation

Selboe, Ø. Økologisk effekter av Lista vindpark : påvirkning på hjortevilt og fisk etter 7 år med drift. Masteroppgave. https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2642929

Solick, D., Pham, D., Nasman, K., Bay, K. 2020. Bat activity rates do not predict bat fatality rates at wind energy facilities. Acta Chiropterologica 22:135–146.

Solstad, H. (2010) Myrflangre *Epipactis palustris.* Artsdatabanken faktaark Artsdatabankens faktaark ISSN1504-9140 nr. 157

Solstad, H. (2011). Klokkesøte *Gentiana pneumonanthe*. Artsdatabankens faktaark ISSN1504-9140 nr.193.

Solstad, H. & Bjuerke, K. (2011). Solblom *Arnica montana.* Artsdatabankens faktaark ISSN1504-9140 nr. 202.

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. og Pedersen, O. (2021). Karplanter: Vurdering av klokkesøte Gentiana pneumonanthe for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/19586

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. og Pedersen, O. (2021a). Karplanter: Vurdering av solblom Arnica montana for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/8281

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. og Pedersen, O. (2021b). Karplanter: Vurdering av skotsk øyentrøst Euphrasia scottica for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/13234

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. og Pedersen, O. (2021c). Karplanter: Vurdering av skogjamne Diphasiastrum complanatum subsp. complanatum for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/18708

Solstad H, Elven R, Arnesen G, Eidesen PB, Gaarder G, Hegre H, Høitomt T, Mjelde M og Pedersen O (24.11.2021d). Karplanter: Vurdering av myrflangre Epipactis palustris for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. https://lister.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021/4071. Nedlastet 15.10.2025

Stokke, B. G., Dale, S., Jacobsen, K-O., Lislevand, T., Solvang, R., Strøm, H. (2021). Artsgruppeomtale fugler (Aves). Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken. https://www.artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/Artsgruppene/Fugler Nedlastet <dag/måned/år>

Størkersen, Ø. R. (1994). Svartstrupe Saxicola torquata. S. 360 i: Gjershaug, J. O., Thingstad, P. G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (red.): Norsk fugleatlas. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.

Thaker, Maria & Zambre, Amod & Bhosale, Harshal. (2018). Wind farms have cascading impacts on ecosystems across trophic levels. Nature Ecology & Evolution. 2.

Tysse, T. (2022). Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2021. Ecofact rapport 874. 48 s.

Tysse, T. (2023). Søk etter reirplasser i kongeørnterritorier i og ved planlagte Moifjellet/Laksesvelafjellet vindkraftverk. Ecofact notat 31.8.2023. 8 s. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Tysse, T. (2024). Undersøkelser av hekkende fugler i planlagte Moifjellet vindkraftverk, Bjerkreim kommune, våren-sommeren 2024. Ecofact rapport 1066. 22 s.

Tysse, T. (2024a). Undersøkelse av trekkende rovfugler i og ved planlagte Moifjellet vindkraftverk høsten 2023. Ecofact rapport 1034. 37 s.

Velle, L. G., Thorvaldsen, P., Kvamme, M., Vandvik, V. (2023). Kart over utbredelsesområdet til kystlynghei. Hentet (05.10.24) fra https://artsdatabanken.no/Pages/342556/Verktoey_for_kartlegging_av_kystlynghei

Voigt, C. (2021). Insect fatalities at wind turbines as biodiversity sinks. Conservation Science and Practice.

Voight, C.C. m.fl. (2024). Toward solving the global green–green dilemma between wind energy production and bat conservation. BioScience 74:240–252.

Voight, C.C., Popa-Lisseanu, A.G., Niermann, I., Kramer-Schadt, S. (2012). The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. Biological Conservation 153:80–86.

Wermundsen, T. & Siivonen, Y. (2008). Foraging habitats of bats in southern Finland. Acta Theriologica 53:229–240.

Weschler, M. (2023). Wind Energy and Insects: Reviewing the State of Knowledge and Identifying Potential Interactions. Thesis. University of Wyoning.Weschler, M., & Tronstad, L. (2024, 10 14). *Wind energy and insects: reviewing the state of knowledge and identifying potential interactions.* Hentet fra PeerJ Life & Environment: https://doi.org/10.7717/peerj.18153

Whitby, M. D., O'mara, M. T., Hein, C. D., Huso, M., Frick, W. F. (2024). A decade of curtailment studies demonstrates a consistent and effective strategy to reduce bat fatalities at wind turbines in North America. Ecological Solutions and Evidence.

Åström, J., & May, R. (2019). Tap av insekt i vindkraftanlegg. Trondheim: Norsk institutt for naturforskning (NINA).

10 Vedlegg

Vedlegg 1: Oversikt over anerkjent metodikk for kartlegging av naturmangfold iht. M-1941 (Miljødirektoratet, 2023)

Registrerings-kategori	Delkategori	Anerkjent metodikk for ny kartlegging
Verneområder, inkludert utvalgte naturtyper	Verneområder Verdensarv Utvalgte naturtyper	Oversikt over verneområder finnes i ulike kartlag i naturbase. Kartlegging av naturtyper og arter innenfor verneområdene gjøres med metodikk angitt nedenfor. Se kapittel 1.2.3 og 1.2.4. Verneområder har alltid svært stor verdi, og kartlegging innenfor områdene vil ikke påvirke verdisetting av verneområdene.
Naturtyper	Naturtyper kartlagt etter Miljødirektoratets instruks	Miljødirektoratets instruks skal i hovedsak brukes for kartlegging av naturtyper. Se kapittel 1.2.3. Kartlegging av naturtyper i ferskvann skal i påvente av ny kartleggingsinstruks gjøres i henhold til DN-håndbok 13 *Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold.* Kartlegging av marine naturtyper skal i påvente av ny kartleggingsinstruks gjøres i henhold til DN-håndbok 19 *Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av marint biologisk mangfold.*
	Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19	Tidligere kartlagte naturtyper i ferskvann (DN 13) og marine naturtyper (DN 19) er tilgjengelig i naturbase.
Arter med økologiske funksjonsområder	Arter på land	Kartlegging av arter gjøres med bruk av eksisterende kunnskap og ny kartlegging i felt. Kartlegging av fisk og ferskvannsorganismer skal følge Norsk Standard NS 9455:2015 med underliggende metodestandardarder og klassifiseringssystemet for økologisk tilstand. Avgrensning av funksjonsområder skjer i analyser som følger etter datainnsamling. Se kapittel 1.2.4.
Landskapsøkologiske sammenhenger	Strukturer	Ingen standardisert metode. Bruk av kartanalyser og flyfoto. Befaring er også aktuelt. Se kapittel 1.2.5.
Geologisk mangfold	Landformer	Bruk DN-håndbok 13 for å feltkartlegge landformer der resultater fra fjernmåling ikke er tilgjengelig. Metodikk for kartlegging av rødlistede landformer er under utvikling, eksempler kan finnes i denne NGU-rapporten.

Vedlegg 2: Samlet oversikt over alle naturtyper som er registrert i utredningsområdet.

Tabell 10-1. Samlet oversikt over alle forvaltningsrelevante naturtyper iht. Miljødirektoratets kartleggingsinstruks (M-2209) som er registrert i utredningsområdet. Nummereringen i første kolonne tilsvarer nummereringen i figur 4-9.

ID	Områdenavn og NiN-ID	Naturtype	Områdebeskrivelse	Verdi iht. M-1941
1	Lakssvelafjellet NINFP2410158120	Kystlynghei	Tilstand er vurdert til god fordi lokaliteten er uten gjenvekst og generelt i bruk med et lavt beitetrykk. Det er funnet både sitkagran (SE), buskfuru (SE) og lerk sp. (hvor alle unntatt europalerk er fremmede arter) som enkeltforekomster. Til sammen utgjør de en svak fremmedartseffekt. Det er noen få spor etter tunge kjøretøy. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og det er en 22 kV kraftledning som går opp til Urdalsnipa. Antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 2. I tillegg er området delt opp av gjerder og det finnes steingarder. Området i sørvest mellom Svartsknut og Jabnabakkane har et moderat til nokså høyt beitetrykk. Det samme gjelder Trollshaugen i nord. Området er beitet av sau. I bakkene i sørvest, over Ognedalstølen, holder kystlyngheia på å vokse igjen og er i tidlig gjenvekstfase. Generelt over hele kystlyngheia er det flekker i brakkleggingsfase med einer, spesielt i lier. Under samtale med lokale ble det opplyst at det er flere tiår siden det ble brent på Laksesvelafjellet. Det er glidende overgang til naturbeitemark og dyrka mark i kantene av lokaliteten. Naturmangfold er vurdert til stort basert på stor størrelse (>1.000.000 m2). Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Det finnes små områder som er intermediær kystlynghei, men de utgjør mindre enn 20 % av arealet. Lyngen er i overveiende grad i moden og degenereringsfasen. Det er registrert flere individer av solblom (EN) og klokkesøte (VU) i lokaliteten. De fleste ble registrert i sørvest i det lavereliggende området. I tillegg er det registrert skogjamne (NT) og skotsk øyentrøst (NT) i området fra før. Det vurderes at det ennå er et potensial for at de finnes. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensen og henger sammen med et større kystlyngheiområde mot sør og sørvest. Det er registrert einstape (en problemart for kystlynghei) vest for Moibakken i sørvest. Kystlyngheia er i stor grad fukthei i mosaikk med nakent berg og med dominans av blåtopp. Røsslyng forekommer stedvis på tørrere arealer, men også i fuktige områder. Lokalitetskvalitet er svært høy.	Svært stor
2	Brusaknuden NINFP2510205271	Kystlynghei	Tilstand er satt til god på grunnlag av at lokaliteten i stor grad er intakt med moderat beitetrykk. Gjengroingen og beitetrykket er varierende gjennom hele området. På topper og i flate arealer som det meste av lokaliteten består av er kystlyngheien intakt, mens i lier og i nærheten av arealer med nakent berg er kystlyngheien i brakkleggingsfase. I de sistnevnte områdene kommer artene einer, rogn og bjørk inn. Det er overveiende moderat beitetrykk i lokaliteten hvor arter som finnskjegg dominerer, men det er også arealer med lavt beitetrykk hvor røsslyng, blåtopp og bjønnskjegg dominerer. Flere steder er i overgang mot naturbeitemark. Området er beita av sau. Det er registrert enkelte sitkagran gjennom hele lokaliteten. Til sammen utgjør de en svak fremmedartseffekt. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Lokaliteten grenser til en sitkagranskog i nordvest og i sør. Det er registrert et kjørespor i lokaliteten (0-3 %). I tillegg går det en traktorvei inn i området fra nord. Det går videre en sti gjennom området opp til turmålet Brusaknuden utenfor området i sør som gir noe slitasje. Kystlyngheia er i stor grad fukthei, med dominans av blokkebær, blåtopp og bjønnskjegg. Det er glidende overgang til naturbeitemarka i nord. Under samtale med lokale ble det opplyst at det er flere tiår siden det ble brent på Laksesvelafjellet.	Svært stor

ID	Områdenavn og NiN-ID	Naturtype	Områdebeskrivelse	Verdi iht. M-1941
			Naturmangfold er i utgangspunktet satt til moderat som følge av moderat størrelse (50 000 - 1 000 000 m2), men oppgraderes til stort som følge av at det er registrert en myrflangre (EN) i området tidligere i forbindelse med arealrepresentativ overvåkning i 2021. Arten ble ikke gjenfunnet, men det vurderes at den ennå kan finnes i området. Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Lyngen er i overveiende grad i degenereringsfase og moden fase. Det ble ikke registrert lyng i verken bygge- eller pionerfase. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensen. Artsmangfoldet i området består av blant annet røsslyng, blåtopp, blåbær, tyttebær, finnskjegg, smyle, einer, geitsvingel, tepperot, blokkebær, kystmaure, risbjørk, cladonia sp., bjørk, krekling, bjønnskjegg, enkelte blåknapp, pors (i nærheten av myrene), skrubbær, gullris, klokkelyng og rome. Lokalitetskvalitet er svært høy.	
3	Jabnebakkene NINFP2510211565	Sørlig nedbørsmyr	Tilstanden er satt til god, som følge av at den er uten grøfting, kjørespor eller torvuttak. Den har heller ikke spor etter slitasje. Naturmangfold er satt til lite som følge av liten størrelse (<10 000 m2). Videre har myra ingen tydelige myrstrukturer i veksling. Artsmangfoldet består av blant annet røsslyng, bjønnskjegg, klokkelyng, heigråmose, rome, torvmoser og hvitlyng. Lokalitetskvalitet er moderat.	Middels
4	Jabnebakkene NINFP2410164463	Kystlynghei	Tilstand er vurdert til god fordi lokaliteten er uten gjenvekst og i bruk med et lavt beitetrykk. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Det er ikke registrert fremmede arter eller spor etter tunge kjøretøy. Lokaliteten er skilt fra et større kystlynghei område av myr. Området er beitet av sau. Under samtale med lokale ble det opplyst at det er flere tiår siden det ble brent på Laksesvelafjellet. Naturmangfold er vurdert til lite basert på liten størrelse (<50.000 m2). Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Lyngen er hovedsakelig i moderat og degenereringsfase. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Kystlyngheia er i stor grad fuktig hei i mosaikk med nakent berg og med dominans av blåtopp. Lokaliteten er kutta av prosjektgrensa. Lokalitetskvalitet er moderat.	Svært stor
5	Søraskådamyra NINFP2410159399	Sørlig nedbørsmyr	Tilstand er vurdert til god basert på at myra er uten synlige grøftingsinngrep, torvuttak eller spor etter tunge kjøretøy. Det er heller ingen tydelig slitasje. Naturmangfold er vurdert til moderat på grunnlag av middels størrelse (10.000 - 50.000 m2). Myra har ingen tydelige myrstrukturer i form av veksling mellom tue/tuestrenger og høljer. Myra er del av et større myrområde, men bare deler av myrområdet tilfredsstiller definisjonen til en naturtype etter Miljødirektoratets instruks. Lokalitetskvalitet er høy.	Stor verdi
6	Svarteknut NINFP2410159355	Kystlynghei	Tilstand er vurdert til god fordi lokaliteten er uten gjenvekst og i bruk med et lavt beitetrykk. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Det er ikke registrert fremmede arter eller spor etter tunge kjøretøy. Lokaliteten er skilt fra et større kystlynghei område av myr. Området er beitet av sau. Under samtale med lokale ble det opplyst at det er flere tiår siden det ble brent på Laksesvelafjellet. Naturmangfold er vurdert til lite basert på liten størrelse (<50.000 m2). Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Kystlyngheia er i stor grad fuktig hei i mosaikk med	Svært stor

ID	Områdenavn og NiN-ID	Naturtype	Områdebeskrivelse	Verdi iht. M-1941
			nakent berg og med dominans av blåtopp. Røsslyng forekommer stedvis på tørrere arealer, men også i fuktige områder. Lokalitetskvalitet er moderat.	
7	Gudmonsmyra NINFP2410174307	Sørlig nedbørsmyr	Tilstand er vurdert til god basert på at myra er uten synlige grøftingsinngrep, torvuttak eller spor etter tunge kjøretøy. Det er heller ingen tydelig slitasje. Naturmangfold er vurdert til lite på grunnlag av liten størrelse (<10.000 m2). Myra har ingen tydelige myrstrukturer i form av veksling mellom tue/tuestrenger og høljer. Myra er del av et større myrområde, men bare deler av myrområdet tilfredsstiller definisjonen til en naturtype etter Miljødirektoratets instruks. Lokalitetskvalitet er moderat.	Middels
8	Godmonsmyra 1 NINFP2410159339	Sørlig nedbørsmyr	Tilstand er vurdert til god basert på at myra er uten synlige grøftingsinngrep, torvuttak eller spor etter tunge kjøretøy. Det er heller ingen tydelig slitasje. Naturmangfold er vurdert til lite på grunnlag av liten størrelse (<10.000 m2). Myra har ingen tydelige myrstrukturer i form av veksling mellom tue/tuestrenger og høljer. Myra er del av et større myrområde, men bare deler av myrområdet tilfredsstiller definisjonen til en naturtype etter Miljødirektoratets instruks. Lokalitetskvalitet er moderat.	Middels
9	Moibakken 1 NINFP2410158741	Kystlynghei	Tilstanden er satt til svært redusert fordi lokaliteten er i sein gjenvekstsuksesjonsfase, med et tresjikt av bjørk og eik og einer i busksjiktet. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Det ble ikke registrert fremmede arter eller spor etter tunge kjøretøy. Området er del av et større beiteareal. Lokaliteten er utfigurert på bakgrunn av flyfoto som viser at området var tilnærmet treløst i 1973. Flere av eikene har en omkrets på rundt 95 cm. Lokalitetskvalitet er svært lav.	Middels
10	Moibakken NINFP2410158740	Hule eiker	Tilstand er vurdert til dårlig ettersom arealet er preget av et tett tresjikt (75 - 90 %) av andre eiketrær og bjørk. Dekningen av busker er vurdert til 10 - 25 %. Eika står i et stort kystlynghei område. Eika har liten størrelse (omkrets < 250 cm), men naturmangfold er vurdert til moderat på grunnlag av synlig hulrom med åpning på mer enn 5 cm. Eika har en jevn og glatt bark (dypeste <1,5 cm) på stammen. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Lokalitetskvalitet er lav.	Svært stor
11	Moibakken 2 NINFP2410174306	Kystlynghei	Tilstanden er satt til svært redusert fordi lokaliteten er i sein gjenvekstsuksesjonsfase, med et tresjikt av bjørk og eik og einer i busksjiktet. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Det ble ikke registrert fremmede arter eller spor etter tunge kjøretøy. Området er del av et større beiteareal. Lokaliteten er utfigurert på bakgrunn av flyfoto som viser at området var åpent og tilnærmet treløst i 1973. Lokalitetskvalitet er svært lav.	Middels
12	Fjedlaskiftet NINFP2410174737	Kystlynghei	Tilstand er vurdert til god fordi lokaliteten er uten gjenvekst og i bruk med et lavt beitetrykk av sau. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Det er ikke registrert fremmede arter eller spor etter tunge kjøretøy. Lokaliteten er skilt fra et større kystlynghei område av myr. Under samtale med lokale ble det opplyst at det er flere tiår siden det ble brent på Laksesvelafjellet. Naturmangfold er vurdert til lite basert på liten størrelse (<50.000 m2). Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1	Svært stor

ID	Områdenavn og NiN-ID	Naturtype	Områdebeskrivelse	Verdi iht. M-1941
			kartleggingsenhet ble registrert. Lyngen er hovedsakelig i moderat og degenereringsfase. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Kystlyngheia er i stor grad fuktig hei i mosaikk med nakent berg og med dominans av blåtopp. Røsslyng forekommer stedvis på tørrere arealer, men også i fuktige områder. Lokalitetskvalitet er moderat.	
13	Klokkhusknuten nord NINFP2410176887	Kystlynghei	Tilstand er vurdert til god basert på at det er lavt beitetrykk og lokaliteten er intakt. Kystlynghei inngår i arealbrukskategori kulturområder, antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Det ble ikke observert fremmede arter eller kjørespor i lokaliteten. Naturmangfoldet er vurdert til lite. Hverken bygge - eller pionerfase er tilstede. Over 75% var i moden fase, mens ca. 12 % var i degenereringsfase. Kun én kartleggingsenhet ble registrert. Det ble ikke registrert noen rødlistede karplanter, sopp, lav eller moser og ingen er rødlistede arter innen disse artsgruppene er kjent fra før. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensa. Lokalitetskvalitet er moderat.	Svært stor
14	Kodleknuten vest NINFP2410176881	Kystlynghei	Tilstand er vurdert til god da det er lavt beitetrykk og lokaliteten er intakt. Kystlynghei inngår i arealbrukskategori kulturomrpder og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Det ble ikke observert fremmede arter eller kjørespor i lokaliteten. Naturmangfold er vurdert til lite basert på lokalitetens størrelse (<30.000 m2). Lokaliteten domineres av moden fase, og hverken pionér - eller byggefase er tiltstede. Det er én kartleggingsenhet. Det ble ikke obsservert rødlistede arter inne karplanter, mose og sopp ved befaringen. Lokaliteten fortsetter utenfor prosjektavgrensningen. Lokalitetskvalitet er moderat.	Svært stor
15	Kartavatnet 4 NINFP2510211844	Naturbeite-mark	Tilstanden er i utgangspunktet satt til god som følge av at det er ekstensiv bruk av området, lokaliteten er intakt og det er ingen fremmede arter. Tilstanden nedjusteres imidlertid ned til moderat som følge av lett gjødsling. Området er beita av sau. Naturmangfold er satt til lite basert på liten størrelse (<8000 m2). Det ble registrert 1 habitatspesifikk art i arealet (finnskjegg). Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Enga er dominert av finnskjegg, I tillegg kommer arter som lyssiv og smyle inn. I fuktige områder kommer arter som torvull og bjønnskjegg inn. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensen. Enga grenser til gjødslet beitemark i sør. Lokalitetskvalitet er lav.	Stor
16	Kartavatnet 2 NINFP2510211843	Naturbeite-mark	Tilstanden er i utgangspunktet satt til god som følge av at det er ekstensiv bruk av området, lokaliteten er intakt og det er ingen fremmede arter. Tilstanden nedjusteres imidlertid ned til moderat som følge av lett gjødsling. Området er beita av sau. Naturmangfold er satt til stort som følge av størrelse på enga (>15 000 m2). Det ble funnet 1 habitatspesifikk art (finnskjegg). Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Enga er dominert av først og fremst finnskjegg, men også smyle. Videre kommer også arter som kystmaure, engkransmose, engkvein, småsyre, tepperot og furumose inn. Ved høyere dekning av store steiner kommer artene krekling, røsslyng, klokkelyng, blokkebær og heigråmose inn. I fuktige områder kommer bjønnskjegg og myrfiol inn. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensen. Enga er delt i to av et gjerde og har ulik form og	Stor

ID	Områdenavn og NiN-ID	Naturtype	Områdebeskrivelse	Verdi iht. M-1941
			artsmangfold på hver side. I øst er enga en haug uten mosaikk med steiner. Enga i vest er derimot i mosaikk med nakent berg og har et større artsmangfold. Lokalitetskvalitet er høy.	
17	Undheim 1 NINFP2410173905	Naturbeite-mark	Tilstand er vurdert til moderat som følge av lett gjødsling. Det er ekstensivt (4) bruk av området og lokaliteten er intakt med uten spor av fremmedarter. Naturmangfoldet er vurdert til stort da størrelsen på lokaliteten er stor (>15000m2). Det er få registrerte habitatspesifikke arter (hvitmaure og tiriltunge) og kun én kartleggingsenhet. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensa. Lokalitetskvalitet er høy.	Stor
18	Kartavatnet NINFP2510211839	Naturbeite-mark	Tilstand er satt til god basert på at lokaliteten er uten gjenvekst, i nokså ekstensiv bruk, ugjødsla og uten fremmede arter. Området er beita av sau. Naturmangfold er satt til lite basert på liten størrelse (<8000 m2). Det ble registrert 1 habitatspesifikk art i arealet (finnskjegg). Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Artsmangfoldet i området består av blant annet finnskjegg, smyle, einerbjørmemose, tepperot, kantarellvokssopp, brunfnokket vokssopp, blåtopp, geitsvingel og noe bjønnskjegg. Ved store steiner og mot vannet i nord og myra i sør kommer røsslyng, krekling, bjønnskjegg, heigråmose og tyttebær inn. Lokalitetskvalitet er moderat.	Stor
19	Kartavatnet 1 NINFP2510211841	Naturbeite-mark	Tilstand er satt til god basert på at lokaliteten er uten gjenvekst, i nokså ekstensiv bruk, ugjødsla og uten fremmede arter. Området er beita av sau. Naturmangfold er satt til lite basert på liten størrelse (<8000 m2). Det ble registrert 1 habitatspesifikk art i arealet (finnskjegg). Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Enga er dominert av finnskjegg, I tillegg kommer arter som bjønnskjegg og smyle inn. Ved steinene kommer tørketolerante arter som krekling, røsslyng og blokkebær inn. Lokaliteten er en liten topp omringet av myr. Lokalitetskvalitet er moderat.	Stor
20	Undheim 3 NINFP2410173918	Naturbeite-mark	Tilstanden er i utgangspunktet vurdert til god som følge av at det er ekstensiv bruk av området, lokaliteten er intakt og det er ingen fremmede arter. Tilstanden trekkes imidlertid ned til moderat som følge av lett gjødsling. Naturmangfoldet er lite, da det er få habitatspesifikke arter (hvitmaure og tiriltunge), kun én kartlegginsenhet og liten størrelse (<8000m2). Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensa. Lokalitetskvalitet er lav.	Stor
21	Undheim 2 NINFP2410173904	Naturbeite-mark	Lokalitetens tilstand er vurdert til moderat som følge av lett gjødsling. Ellers er lokaliteten intakt semi-naturlig eng med ekstensiv bruk og uten spor etter fremmede arter. Naturmanfoldet er vurdert til lite, da det er få habitatspesifikke arter (hvitmaure og tiriltunge), kun én kartleggingsenhet og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. I tillegg har lokaliteten liten størrelse. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensa.	Stor

ID	Områdenavn og NiN-ID	Naturtype	Områdebeskrivelse	Verdi iht. M-1941
			Lokalitetskvalitet er lav.	
22	Stigaholet NINFP2410163945	Naturbeite-mark	Tilstand er vurdert til svært redusert basert på at lokaliteten er i sein gjenvekstsuksesjonsfase med et tett tresjikt av selje, samt noe bjørk. Enga er i dag ikke i bruk. Den er uten gjødslingspreg og fremmede arter. Det ble registrert rester av gulaks, slåttestarr og revebjelle i lokaliteten. Flyfoto viser at området var åpent i 1953. Lokalitetskvalitet er lav.	Middels
23	Dyrdalsfjella 2 NINFP2410163946	Kystlynghei	Tilstand er vurdert til moderat på grunnlag av at lokaliteten i stor grad er i brakkleggingsfase og at området ikke beites. Det er forekomster av einer, bjørk og furu. Det er registrert svak effekt av fremmedarter med enkelt forekomster av sitkagran (SE), sibirlerk (PH) og buskfuru (SE). Det er ingen spor etter tunge kjøretøy. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Naturmangfold er vurdert til lite basert på liten størrelse (<50.000 m2). Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Lyngen er hovedsakelig i moderat og degenereringsfase. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Kystlyngheia er i stor grad fuktig hei med dominans av blåtopp. Lokalitetskvalitet er lav.	Svært stor
24	Dyrdalsfjella NINFP2410163947	Kystlynghei	Tilstand er vurdert til moderat på grunnlag av at lokaliteten i stor grad er i brakkleggingsfase og at området ikke beites. Det er forekomster av einer, bjørk, rogn og furu. Området beites ikke. Det er registrert svak effekt av fremmedarter med arten buskfuru (SE). Det er ingen spor etter tunge kjøretøy. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Naturmangfold er vurdert til lite basert på liten størrelse (<50.000 m2). Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Lyngen er hovedsakelig i moderat og degenereringsfase. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Kystlyngheia er i stor grad fuktig hei i mosaikk med nakent berg og med dominans av blåtopp. Lokaliteten er kutta av prosjektgrensa. Lokalitetskvalitet er lav.	Svært stor
25	Dyrdalsfjella 1 NINFP2410164451	Kystlynghei	Tilstand er vurdert til moderat på grunnlag av at lokaliteten i stor grad er i brakkleggingsfase og at området ikke beites. Det er forekomster av einer og bjørk. Det er ingen fremmedarter eller spor etter tunge kjøretøy. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Naturmangfold er vurdert til lite basert på liten størrelse (<50.000 m2). Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Lyngen er hovedsakelig i moderat og degenereringsfase. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Kystlyngheia er i stor grad fuktig hei med dominans av blåtopp. Lokaliteten er kutta av prosjektgrensa. Lokalitetskvalitet er lav.	Svært stor
26	Klomretjørn NINFP2410164004	Naturbeite-mark	Tilstanden er vurdert til dårlig da lokaliteten er i tidlig gjenvekst med spredte busker. Det er ekstensivt (4) bruk av området. Det er noe spredning av sitkagran fra tilgrensende lokalitet og fremmedartsinnslag er dermed vurdert til svak. Området er ikke gjødslet. Lokalitetens naturmangfold er vurdert til stort som følge av stor størrelse (>15 000m2). Det ble ikke registrert noen habitatspesifikke arter. Det er kun én kartleggingsenhet. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før.	Stor

ID	Områdenavn og NiN-ID	Naturtype	Områdebeskrivelse	Verdi iht. M-1941
			Lokalitetskvalitet er moderat.	
27	Brendehammaren NINFP2410164006	Naturbeite-mark	Tilstanden er i utgangspunktet vurdert til moderat, da det er svakt intensiv (5) bruk av området, men lett gjødsling drar tilstanden ned til dårlig. Lokaliteten er intakt og det er ingen registrerte fremmedarter. Naturmangfoldet er vurdert til stort da størrelsen på lokaliteten er stor (>15000m2). Det er en habitatspesifikk art (finnskjegg) og kun én kartleggingsenhet. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensa. Lokalitetskvalitet er moderat.	Stor
28	Nordresandfjell vest NINFP2410173920	Kystlynghei	Lokalitetens tilstand er vurdert til god da det er lavt beitetrykk og lokaliteten er intakt. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Det er en svak effekt av fremmedarter (sitkagran og lerk) og lite spor av tunge kjøretøy (0-3% dekning). Naturmangfoldet er vurdert til moderat da størrelseb på lokaliteten er moderat (30.000-300.000 m2). Hverken bygge - eller poionérfase er tiltstede i lokaliteten. Det er kun én kartleggingsenhet. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensa. Lokalitetskvalitet er høy.	Svær stor
29	Vollskardvannet øst NINFP2410173910	Kystlynghei	Lokalitetens tilstand er vurdert til god da den er intakt, uten registrerte fremmedarter og uten spor av tunge kjøretøy. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Naturmangfoldet er vurdert til lite på grunn av liten størrelse (<50000m2) og at det kun er én kartleggingsenhet. Mesteparten av lokaliteten er i moden fase. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensa. Lokalitetskvalitet er moderat.	Svær stor
30	Hagahelleren NINFP2410173921	Kystlynghei	Lokalitetene tilstand er vurdert til god da det et lavt beitetrykk og lokaliteten er intakt. Det var noen fremmedarter i lokaliteten (lerk og sitkagran), men disse forekom ganske konsentrert og effekten regnes derfor som svak totalt sett. Det samme gjelder kjørespor. Det var tydelige kjørespor enkelte steder, ned liten dekning totalt sett innen lokaliteten (3-6,25%). Naturmangfoldet vurderes til moderat, da størrelsen på lokaliteten er mellom 30.000 -300.000 m2 (130733 m2). Videre domineres lokaliteten av moden fase. Det er noe byggefase til stede, men ikke pionérfase. Det er kun én kartleggingsenhet innen lokaliteten. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav er kjent fra før. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensa. Lokalitetskvalitet er høy.	Svær stor
31	Hågahelleren NINFP2210111262	Kystlynghei	Tilstanden er i utgangspunktet vurdert til god fordi lokaliteten er uten gjenvekst, men tilstanden nedskaleres til moderat på grunnlag av området ikke har noen beitespor. Det er ikke registrert fremmede arter eller spor etter tunge kjøretøy. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Lokaliteten ligger i et vindkraftanlegg, og grenser opp til vindkraftverkets infrastruktur. Naturmangfold er vurdert til lite basert på liten størrelse (<50.000 m2). Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Lyngen er i overveiende grad i moden fase. Ingen rødlistearter ble registrert og ingen rødlistearter er kjent fra	Svær stor

ID	Områdenavn og NiN-ID	Naturtype	Områdebeskrivelse	Verdi iht. M-1941
			før. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensen, og det er sannsynlig at inkludering av området utenfor vil gi høyere naturmangfoldskår. Kystlyngheia er i stor grad fukthei i mosaikk med nakent berg og med dominans av blåtopp. Røsslyng forekommer stedvis på tørrere arealer, men også i fuktige områder. Lokalitetskvalitet er lav.	
32	Hågahelleren NINFP2210113163	Kystlynghei	Tilstanden er i utgangspunktet vurdert til god fordi lokaliteten er uten gjenvekst, men tilstanden nedskaleres til moderat på grunnlag av området ikke har noen beitespor. Det er ikke registrert fremmede arter eller spor etter tunge kjøretøy. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. I tillegg står det en kraftmast i lokaliteten. Høyspentledning går også gjennom området. Menneskeskapte objekter oppjusteres derfor til 2. Lokaliteten ligger i et vindkraftanlegg, og grenser opp til vindkraftverkets infrastruktur. Naturmangfold er i utgangspunktet vurdert til lite basert på lokalitetens størrelse (ca. 11 daa), men oppjusteres til moderat på grunn av forekomst av rødlistearten klokkesøte (VU) i lokaliteten. Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Ingen rødlistearter er kjent fra før. Lyngen er i overveiende grad i moden fase. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensen, og det er sannsynlig at inkludering av området utenfor vil gi høyere naturmangfoldskår. Kystlynghei er i stor grad fukthei i mosaikk med nakent berg og med dominans av blåtopp. Røsslyng forekommer stedvis på tørrere arealer, men også i fuktige områder. Lokalitetskvalitet er moderat.	Svær stor
33	Sandvatnet 1 NINFP2410173915	Kystlynghei	Lokalitetens tilstand er vurdert til moderat som følge av at lokaliteten er i brakkleggingsfase. Det er lavt beitetrykk. Enkelte fremmedarter forekommer i lokaliteten (sitkagran og lerk), men effekten vurderes å være svak. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde. Antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Det et noen kjørespor i lokaliteten, men liten dekning (3-6,25 %). Naturmangfoldet vurderes til lite, som følge av liten størrelsen (<50.000m2). Videre er hverken bygge- eller pionérfase tilstede og lokaliteten domineres av moden fase. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av moser, sopp og lav er kjent fra før. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensen og fortsetter utenfor prosjektområdets grense. Lokalitetskvalitet er lav.	Svær stor
34	Sandvatnet 2 NINFP2410179373	Kystlynghei	Lokalitetens tilstand er vurdert til moderat som følge av at lokaliteten er i brakkleggingsfase. Det er lavt beitetrykk. Enkelte fremmedarter forekommer i lokaliteten (sitkagran og lerk), men effekten vurderes å være svak. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde. Antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Det et noen kjørespor i lokaliteten, men liten dekning (3-6,25 %). Naturmangfoldet vurderes til lite, som følge av liten størrelsen (<50.000m2). Videre er hverken bygge- eller pionérfase tilstede og lokaliteten domineres av moden fase. Ingen rødlistearter av karplanter, moser, sopp og lav ble registrert og ingen rødlistearter av moser, sopp og lav er kjent fra før. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensen og fortsetter utenfor prosjektområdets grense. Lokalitetskvalitet er lav.	Svær stor
35	Langedalen NINFP2210102445	Kystlynghei	Tilstanden er i utgangspunktet vurdert til god fordi lokaliteten er uten gjenvekst, men tilstanden nedskaleres til moderat på grunnlag av området ikke har noen beitespor. Det er ikke registrert spor etter tunge kjøretøy. Det er spredte forekomster med sitkagran (SE). Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er	Svær stor

ID	Områdenavn og NiN-ID	Naturtype	Områdebeskrivelse	Verdi iht. M-1941
			derfor satt til 1. Lokaliteten ligger i et vindkraftanlegg, og grenser opp til vindkraftverkets infrastruktur. Naturmangfold er vurdert til lite basert på liten størrelse (<50.000 m2). Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Lyngen er i overveiende grad i moden fase. Ingen rødlistearter ble registrert og ingen rødlistearter er kjent fra før. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensen, og det er sannsynlig at inkludering av området utenfor vil gi høyere naturmangfoldskår. Kystlyngheia er i stor grad fukthei i mosaikk med nakent berg og med dominans av blåtopp. Røsslyng forekommer stedvis på tørrere arealer, men også i fuktige områder. Lokalitetskvalitet er lav.	
36	Langedalen 2 NINFP2210102446	Kystlynghei	Tilstand er vurdert til dårlig basert på at lokaliteten er i tidlig gjenvekstsuksesjonsfase med et tresjikt av vanlig norsk gran og sitkagran (SE). Området er en del av et plantasjefelt hvor suksesjonen foregår relativt raskt og dermed hopper over brakkleggingsfasen. Lokaliteten er uten spor av tunge kjøretøy. Det er ikke funnet spor etter beiting. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Lokaliteten ligger i et vindkraftanlegg, og grenser opp til vindkraftverkets infrastruktur. Naturmangfold er vurdert til lite basert på liten størrelse (<50.000 m2). Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Lyngen er i overveiende grad i moden fase. Ingen rødlistearter ble registrert og ingen rødlistearter er kjent fra før. Kystlyngheia er i stor grad fukthei i mosaikk med nakent berg og med dominans av blåtopp. Røsslyng forekommer stedvis på tørrere arealer, men også i fuktige områder. Lokalitetskvalitet er lav.	Svær stor
37	Heimresandfjell NINFP2210112233	Kystlynghei	Tilstand er vurdert til god fordi lokaliteten er uten gjenvekst og generelt i bruk med et lavt beitetrykk. Det er funnet både sitkagran (SE), hybridlerk (HI), japanlerk (HI) og fransk bergfuru (SE) som enkeltforekomster. Til sammen utgjør de en svak fremmedartseffekt. Det er noen få spor etter tunge kjøretøy. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. I tillegg er området delt opp av gjerder og det finnes steingarder. Området i vest ved Heimresandfjell har ingen tydelige spor etter beite, men området er delt opp av gjerder og ferister, har noen få forekomster av beitebegunstigete arter og har dyretråkk. Det er derfor antatt at det er i bruk som beiteområde med lavt beitetrykk. Området øst for Skrubbamyra er beitet med varierende intensitet fra lavt til nokså høyt beitetrykk av kyr. Noen steder der, er gjødslet og heia er på vei til å bli eng. Området der har også noen steder i brakklegging med store einer. I sørvest grenser området til flere treplantasjer med ulike fremmedarter. Området rundt Heimresandfjell er en del av et drikkevannsområde. Lokaliteten ligger i et vindkraftanlegg, og grenser opp til vindkraftverkets infrastruktur. Naturmangfold er vurdert til stort basert på stor størrelse (>1.000.000 m2). Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Det finnes små områder som er kalkfattig baklihei eller intermediær kystlynghei, men de utgjør mindre enn 20 % av arealet. Lyngen er i overveiende grad i moden fase, det finnes også litt lyng i degenereringsfase og byggefasen. Det er registrert både fagerrogn (NT), klokkesøte (VU) og flere solblom (EN) i lokaliteten. En av solblom lokalitetene er kjent fra før. Lokaliteten er kuttet av prosjektgrensen. Det er funnet einstape i vest ved Steinbakken. Kystlyngheia er i stor grad fukthei i mosaikk med nakent berg og med dominans av blåtopp. Røsslyng forekommer stedvis på tørrere arealer, men også i fuktige områder. Lokalitetskvalitet er svært høy.	Svær stor
38	Sandvatnet	Kystlynghei	Tilstanden er i utgangspunktet vurdert til god fordi lokaliteten er uten gjenvekst, men tilstanden nedskaleres til moderat på grunnlag av området	Svær stor

ID	Områdenavn og NiN-ID	Naturtype	Områdebeskrivelse	Verdi iht. M-1941
	NINFP2210101768		ikke har noen beitespor. Det er ikke registrert spor etter tunge kjøretøy eller fremmedarter. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Lokaliteten ligger i et vindkraftanlegg, og grenser opp til vindkraftverkets infrastruktur. Naturmangfold er i utgangspunktet vurdert til lite basert på lokalitetens størrelse (ca. 35 000 m2), men oppjusteres til moderat på grunn av forekomst av rødlistearten klokkesøte (VU) i lokaliteten. Lokaliteten har lite økologisk variasjon innenfor hovedtypen, og kun 1 kartleggingsenhet ble registrert. Lyngen er i overveiende grad i moden fase. Kystlyngheia er i stor grad fukthei i mosaikk med nakent berg og med dominans av blåtopp. Røsslyng forekommer stedvis på tørrere arealer, men også i fuktige områder. Lokalitetskvalitet er moderat.	
39	Langedalen 1 NINFP2210112757	Kystlynghei	Tilstand er satt til svært redusert fordi lokaliteten er i sein gjenvekstsuksesjonsfase, med et tett tresjikt av lutzgran (SE), en del vanlig norsk gran i vest og noen spredte forekomster av sitkagran (SE). Den er på vei til å bli en treplantasje (T38). Det er noen spor etter tunge kjøretøy. Kystlynghei er omfattet av arealbrukskategori kulturområde og antall menneskeskapte objekter er derfor satt til 1. Lokaliteten er utfigurert på bakgrunn av historiske kart som viser at området var åpent og tilnærmet treløst i 1967. Det er ingen beitedyr eller tegn til skjøtsel i området i dag. Lokaliteten ligger i et vindkraftanlegg, og grenser opp til vindkraftverkets infrastruktur. Lokalitetskvalitet er svært lav.	Middels

Vedlegg 3. Modellering og feltkartlegging i kontrollflater – kystlynghei, myr og klokkesøte

Vedlegg 4. Tematisk fagutredning fugl.

Vedlegg 5. Moifjellet Bat Acoustic Monitoring. Assessment of risk for negative effects on bats from wind energy development in Moifjellet.

Vedlegg 6: Konsekvenser for flaggermus ved etableringen av Mellomstrand vindkraftverk, Time kommune

Vedlegg 7: Forventete effekter på edderkopper av vindkraftutbygging på Moifjellet.

Multiconsult

NOTAT

Oppdrag	**KU for Moifjellet Vindkraftverk**	Dokumentkode	10252119-01-RIM-NOT-001
Emne	Modellering og feltkartlegging i kontrollflater – kystlynghei, myr og klokkesøte	Tilgjengelighet	
Oppdragsgiver	Statkraft	Oppdragsleder	Håvard Finanger
Kontaktperson	Andreas Stokke	Utarbeidet av	Sølvi Wehn
Kopi		Ansvarlig enhet	Naturressurser

SAMMENDRAG

Planområdet for Moifjellet Vindkraftverk inkluderer kystlynghei (sterkt trua, utvalgt naturtype) og myr (viktig karbonlager) og klokkesøte (sårbar). Statkraft ønsker en mest mulig skånsom utbygging herunder vurdere avbøtende og kompenserende tiltak. Gjeldende metodikk for kartlegging (M-2209) gir ikke rom for å kartlegge alle typer myr eller variasjon innad i en naturtype-lokalitet, noe som er nødvendig for å gi tilstrekkelig datagrunnlag for å spisse tiltak innad i dette planområdet. Eksperter har vurdert at naturtyper i fjell, myrtyper samt habitat for rødlista arter kan kartlegges basert på fjernanalyse, tilgjengelige data og feltarbeid. Multiconsult har derfor, basert på fjernanalyse, tilgjengelige data og feltregistreringer i planområdet, utarbeidet modeller som kan anvendes i detaljplanlegging og til å prioritere områder hvor avbøtende og/eller kompenserende tiltak kan iverksettes.

Treningsdatasett ble basert på tidligere NiN-kartlegginger og registrerte forekomster av klokkesøte. Feltvalideringsdata ble basert på feltkartlegging i 188 kontrollflater på 250 m^2 og langs transekter gjennom planområdet. Tilgjengelige datasett som ble vurdert som mulige bakgrunnsdata var arealressurskart (AR5), NDVI (basert på nedlastede satellittbilder), markfuktighetsmodell (DTW), digital terrengmodell (DTM), høyde over terreng (digital overflatemodell (DOM) – DTM) og flyfoto.

Kystlynghei: Overlapp mellom åpen fastmark i AR5 og kystlynghei kartlagt i felt var 99 %, noe som tyder på at AR5 gir en svært god modell på utbredelse av kystlynghei i planområdet. Modellen tilsier at planområdet inkluderer ei kystlynghei på over 13 km^2. Høyde over terreng og flyfoto ble vurdert å sammen gi god informasjon på både suksesjon og spor av tunge kjøretøy, og dermed tilstand i kystlynghei i henhold til Miljødirektoratets kartleggingsinstruks M-2209. I detaljprosjekteringen kan man anvende modellen på høyde over terreng for å redusere konsekvensen av inngrep i kystlynghei. Den delen av kystlyngheia som er i gjengroing, kan restaureres. Modell på høyde over terreng og flyfoto kan anvendes til å lokalisere disse. Slike modeller kan også brukes utenfor planområdet for å finne andre områder som kan restaureres for å kompensere skader forårsaket av utbyggingen.

Myr: Overlapp mellom myr i AR5 og myr kartlagt i felt var 100 %, noe som tyder på at AR5 gir en svært god modell på utbredelse av myr i planområdet. Modell basert på AR5 tilsier at planområdet inkluderer 85 myrer. Størrelsen på myrene varierer fra 75 m^2 til 154 307 m^2. Avgrensingene er imidlertid ikke detaljerte nok for å unngå å degradere myr i detaljprosjekteringen. Dvs. ytterkanter av myrene bør kartlegges i større detalj i felt for å unngå skade. AR5 gir ikke en modell på type myr. Feltkartleggingen og tilgjengelige data om kalkinnhold, DTM, samt flyfototolkning sannsynliggjør at rike myrtyper eller de fleste nedbørmyrtypene (dvs. mange av de rødlistede myrtypene) ikke forekommer i planområdet, men forekomster av terrengdekkende (sårbar) eller semi-naturlige (sterkt trua) myr kan ikke utelukkes. Myr må kartlegges i felt for å dokumentere eventuell forekomst av disse myrtypene. DTM, høyde over terreng og flyfoto ble vurdert å gi god informasjon om grøfting, torvuttak, gjenvekst og spor av tunge kjøretøy og dermed tilstand i myr. Vi antar at de fleste myrene i planområdet er i god tilstand, men de vi fant var grøftet (2 myrer) eller hadde kjørespor (10 myrer) kan restaureres. AR5 gir informasjon om størrelse på myrene (noe som for mange myrtyper indikerer naturmangfold i myra iht. M-2209), men myrer må kartlegges i felt for å dokumentere forekomster av arter. Før detaljprosjekteringen bør alle myrene som kan bli berørt i felt, bli kartlagt. I detaljprosjekteringen bør kunnskap fra denne feltkartleggingen i tillegg til modellen på markfuktighet, brukes for å redusere negative konsekvenser i myr.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	28.02.24	Revidert etter innspill fra Statkraft	SW	ØWJ	Håvard Finanger
01	16.02.24	Revidert etter innspill fra Statkraft	SW	ØWJ	Håvard Finanger
00	15.01.24	Modellering og feltkartlegging i kontrollflater	SW	Heidi Solstad	Håvard Finanger

Klokkesøte: DTM, høyde over terreng, DTW og NDVI ble vurdert å gi en god modell på egnede habitat for klokkesøte i planområdet. 88 % av registreringer av klokkesøte-forekomster i planområdet var i areal modellert å være mulige habitat. I detaljprosjekteringen bør denne modellen brukes for å unngå inngrep som degraderer klokkesøte-habitat

1 Bakgrunn

Omsøkt planområde for Moifjellet Vindkraftverk er kartlagt etter DN håndbok 13 og KU verdier er vist i Naturbase (se Figur 1-2 og Figur 1-2). Planområdet inkluderer kystlynghei og myrområder (se Figur 1-1. Planområdet inkluderer iht. kartlegging etter DN håndbok 13, kystlynghei og myrområderI områdene rundt planområdet er den rødlista arten klokkesøte registrert med stor utbredelse (se Figur 3-5).

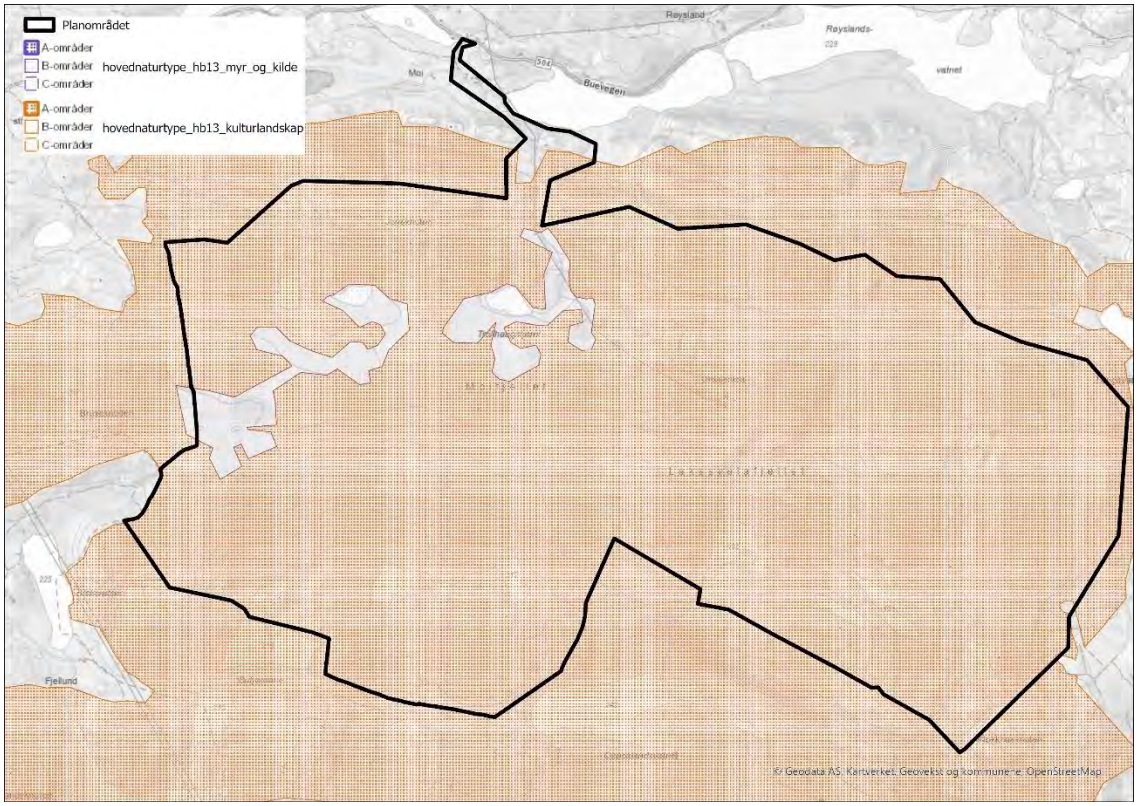
Statkraft ønsker en mest mulig skånsom utbygging herunder vurdere avbøtende og kompenserende tiltak. Statkraft har derfor bedt Multiconsult om å supplere eksisterende kunnskapsgrunnlag. Multiconsult har utarbeidet modeller som kan være til hjelp i å utpeke områder som bør unngås, kartlegges i mer detalj og/eller prioriteres når man skal iverksette tiltak for å bedre tilstand og/eller naturmangfold.

Eksisterende kart over naturtyper (vist i Figur 1-1 og Figur 1-2) har relativt lav oppløsning. For en detaljprosjektering er det derfor behov for mer detaljerte kart over utbredelser av kystlynghei og myr generelt, samt hvilke typer myr som forekommer i planområdet. For å unngå inngrep i de mest verdifulle lokalitetene i kystlyngheia er det behov for et kart som viser variasjonen innad i lokaliteten. Klokkesøte er ikke registrert i stort omfang innad i planområdet, men da arten er såpass utbredt like utenfor, er det et behov for å vurdere mulige habitat for denne arten også i planområdet.

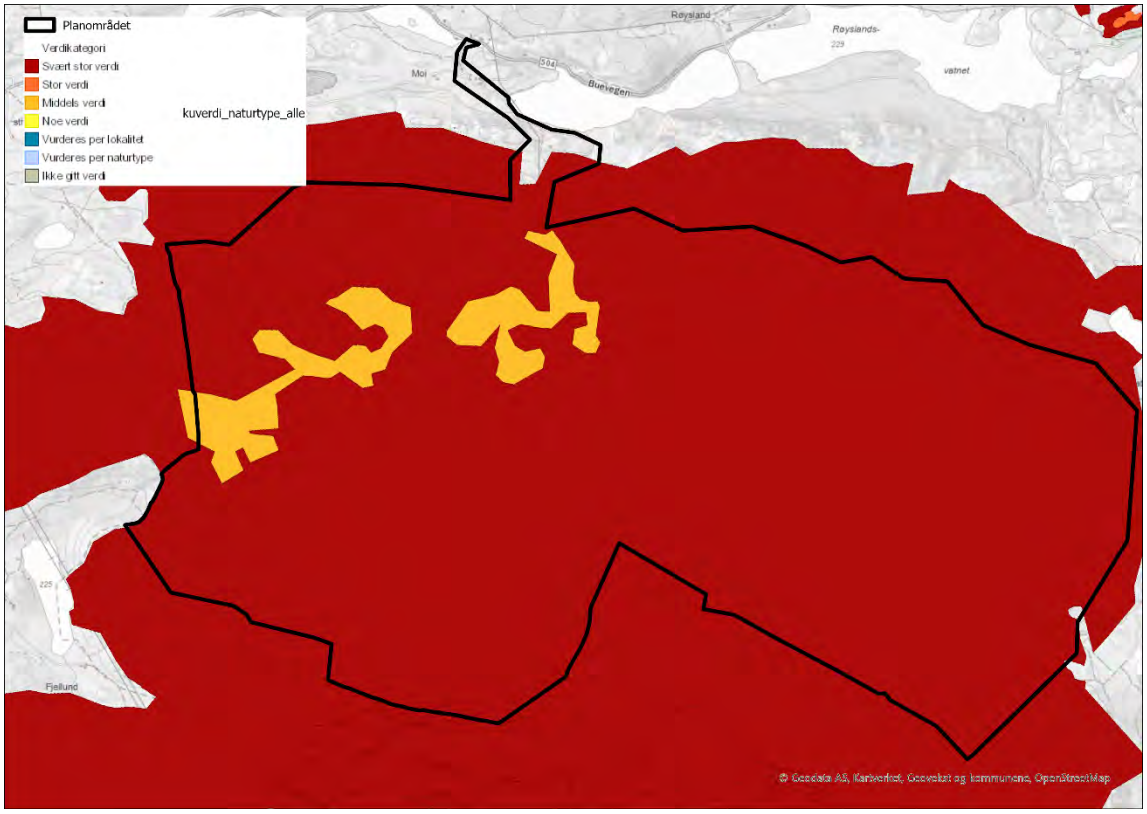
Miljødirektoratet anser fjernmåling som svært relevant i kartlegging av miljø (se https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/fjernmaling/). Blant annet har Miljødirektoratet finansiert en studie hvor fjernmåling av naturtyper i fjell er testet ut (Groesz m.fl. 2022). Studiet til Groesz m.fl. (2022) konkluderte med at en kombinasjon av fjernmåling og feltundersøkelser kan anvendes for å kartlegge naturtyper i fjellet.

En beskrivelse av hvordan man skal vurdere naturmangfold og tilstand for rødlista naturtyper og naturtyper med sentral økosystemfunksjon er gitt i M-2209. M-2209 gir ikke rom for å utarbeide kart med den oppløsningen man her ønsker, da den ikke inkluderer alle myrtyper og heller ikke en visualisering av variasjon innad i en naturtype. Multiconsult har derfor, ved å anvende metodikk beskrevet i M-2209 i kombinasjon med fjernmåling, produsert modeller/kart over alle myrer som forekommer i planområdet, et mer detaljert kart over utbredelse av kystlynghei i planområdet, samt kart som illustrerer variasjon på tilstand innad i kystlyngheia. Modellene er verifisert basert på bakkesannheter fra feltbefaring.

Modellering av arters potensielle utbredelse (egnede habitat) er vurdert å være et godt verktøy til å identifisere ukjente lokaliteter med rødlista arter og som basis for å utarbeide forvaltningsplaner (Stokland m.fl. 2008). Multiconsult har derfor også laget kart over mulige habitat for klokkesøte i planområdet.



Figur 1-1. Planområdet inkluderer iht. kartlegging etter DN håndbok 13, kystlynghei og myrområder. Bakgrunnskart hentet fra: https://kart.miljodirektoratet.no/arcgis/services/naturtyper_hb13/MapServer/WMSServer. Se beskrivelser av lokalitetene: https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase.



Figur 1-2. Kartlagt KU-verdi i planområdet. Bakgrunnskart hentet fra: https://kart.miljodirektoratet.no/arcgis/services/naturtyper_kuverdi/MapServer/WMSServer.

2 Egenskaper ved kystlynghei, myr og klokkesøte

For å vurdere relevante tiltak for å redusere risiko for en naturverdi, må man ha kunnskap om egenskaper ved hver naturverdi.

2.1 Kystlynghei

Kystlynghei er en rødlista (sterkt trua – EN iht. Rødliste for naturtyper 2018) og utvalgt naturtype (jf. naturmangfoldloven og forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven). Naturtypen er formet av lang tids skjøtsel med beite og lyngbrenning (Hovstad m.fl. 2018; NiN 3.0 (https://naturinorge.artsdatabanken.no/NIN-3.0-T-C-PE-NA-MB-T-K-03)). Naturtypen er trua da tradisjonell skjøtsel ikke lenger utføres i like stor grad som tidligere, dette gjelder spesielt lyngbrenning.

M-2209, versjon 18.01.2023 beskriver at tilstand for en kystlynghei-lokalitet først og fremst blir bestemt av beitetrykk og suksesjonsstadium. For at en lokalitet skal være i god tilstand må lokaliteten beites, men ikke for intensivt. I tillegg må den være intakt, dvs. ha et åpent preg uten trær eller kun enkeltstående trær. Selv om dette foreligger, vil menneskeskapte objekter som bygninger eller driftsområder, fremmedartsinnslag og spor av tunge kjøretøy kunne redusere tilstanden.

Naturmangfold blir iht. M-2209, først og fremst bestemt av størrelsen på lokaliteten. I tillegg bestemmer utviklingsfase, antall kartleggingsenheter og antall rødlista arter naturmangfold. Underliggende, lokale komplekse miljøgradienter som definerer grunntypene (og dermed antall kartleggingsenheter) er kalkinnhold og uttørkingsfare (dvs. markfuktighet). Prognose for kalkinnhold i hele planområdet, bortsett fra et lite område nede ved Moi, er kalkfattig iht. https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/berggrunnokologiwms/3e4b3bb0-dcb1-4fa4-a458-9734f789a333. Om størrelsen av ei kalkfattig (eller intermediær) kystlynghei er over 1 000 000 m^2 (1000 dekar/1 km^2) vil naturmangfold bli definert som stort, uavhengig av verdiene på de andre variablene (for de rikere kystlyngheiene er denne grenseverdien 300 000 m^2).

Basert på befaring i planområdet og samtaler med grunneiere vet vi at sau beiter i planområdet, men området blir ikke lenger skjøttet med lyngbrenning.

Kystlynghei er et også et karbonlager, det er registrert opp til 22 kg karbon per kvadratmeter i kystlynghei i Norge (Haugum 2021).

2.2 Myr

Myr er et landområde med fuktighetskrevende vegetasjon som danner torv (Lyngstad m.fl. 2018). Torv er et karbonrikt organisk materiale av mer eller mindre omdannete planterester, dannet i et fuktig miljø uten lufttilgang (Haraldsen m.fl. 2020). Myr er dermed et viktig karbonlager som har tatt opp mer karbon fra atmosfæren gjennom oppbygging av torv enn det den har avgitt i form av klimagasser, potensielt over flere årtusen. Gjennomsnittlig lagring av karbon i norske myrer er iht. Bartlett m.fl. (2020) om lag 50 kg karbon per kvadratmeter.

Noen myrtyper er rødlista da de er trua grunnet skogreising og oppdyrking gjennom grøfting og utbygging som medfører arealbeslag (Lyngstad m.fl. 2018). I tillegg har indirekte påvirkning grunnet langtransportert nitrogen hatt negativ påvirkning, og pågående klimaendringer forventes å ytterligere påvirke myr.

Kartleggingsinstruksen (M-2209, versjon 18.01.2023) beskriver ikke at alle typer myr skal kartlegges, men kun myr som er rødlista eller vurdert å ha sentral økosystemfunksjon. Disse typene inkluderer øyblandingsmyr, høymyrer, terrengdekkende myr, palsmyr, rik åpen jordvannsmyr, nedbørsmyr og semi-naturlig myr. Palsmyr inkluderer kjerner av permafrost, noe som ikke

forekommer i planområdet. Da planområdet inkluderer kalkfattige areal, antas det at rik åpen jordvannsmyr heller ikke forekommer i planområdet. De resterende myrene, bortsett fra semi-naturlig myr, er myrer med større eller mindre flater med ombrogen[1] overflatetorv, dvs. nedbørsmyrer. Minstearealet for at man skal kartlegge myrtypene som kan forekomme i planområdet er, om man følger M-2209, enten 1 000 m^2 eller 2 500 m^2.

Variabler som trekker ned tilstand i myr er grøftingsintensitet, spor av tunge kjøretøy, slitasje, torvuttak, vedvekster i feltsjiktet og dekning av busker og gjenveksttrær.

Naturmangfold blir iht. M-2209 først og fremst bestemt av størrelsen på lokaliteten. Alle typene myr som skal kartlegges iht. M-2209, skal om de overstiger en viss størrelse (100 000 m^2 eller 200 000 m^2), gis stort naturmangfold. For flere myrtyper vil myrstrukturer og forekomst av habitatspesifikke, rødlista arter og/eller kalkindikatorer gi høyere skår på naturmangfold selv om størrelsen er liten.

Da man i dette prosjektet ønsker å ikke bare hensynta naturmangfold, men også økosystem-tjenesten karbonlagring er det et ønske om å ivareta at alle myrer (som alle er svært viktige karbonlagre). Det er derfor et mål å identifisere alle myrer. I første omgang er det et ønske om å kartlegge omfang, dvs. lokalisere alle myrene i planområdet.

2.3 Klokkesøte

Klokkesøte (*Gentiana pneumonanthe*) er en flerårig urt som er vurdert som sårbar på grunn av en estimert pågående populasjonsnedgang på over 30 % (Solstad m.fl. 2021). Klokkesøte er knyttet til næringsfattig myr og kystfukthei, dynetrau og sjøstrender, men fra søndre Aust-Agder til Jæren vokser den i hovedsak i kystfukthei (Solstad m.fl. 2021). Kystfukthei er fuktigere partier i kystlyngheia.

Klokkesøte er en rødlista art (sårbar iht. Norsk rødliste for arter 2021) som er i tilbakegang pga. grøfting av myr, gjødsling av myr og kystlynghei, opphør av tradisjonell skjøtsel av kystlynghei (beite og lyngbrann) og planting av fremmede bartrær (som sitkagran), samt trolig økt utbredelse av blåtopp som følge av økt nitrogen-nedfall. Gjødsling av myr og fukthei påvirker også trolig tilbakegangen av klokkesøte.

3 Datainnhenting

For å utarbeide modeller må man ha data på «bakkesannheter» samt et sett med relevante bakgrunnsdata. Bakkesannheter er i mange tilfeller data fra registreringer i felt. Disse gir så et «treningsdatasett». Relevante bakgrunnsdata kan være basert på modeller og/eller registreringer av miljøvariabler i felt. Modellene man utarbeider, («trener») basert på bakkesannhetene og bakgrunnsdataene, bør deretter evalueres basert på data fra det spesifikke området man ønsker å modellere (et valideringsdatasett). Erikstad m.fl. (2011) beskriver at punktregistreringer gir robuste data for et datasett som skal brukes for å evaluere modeller.

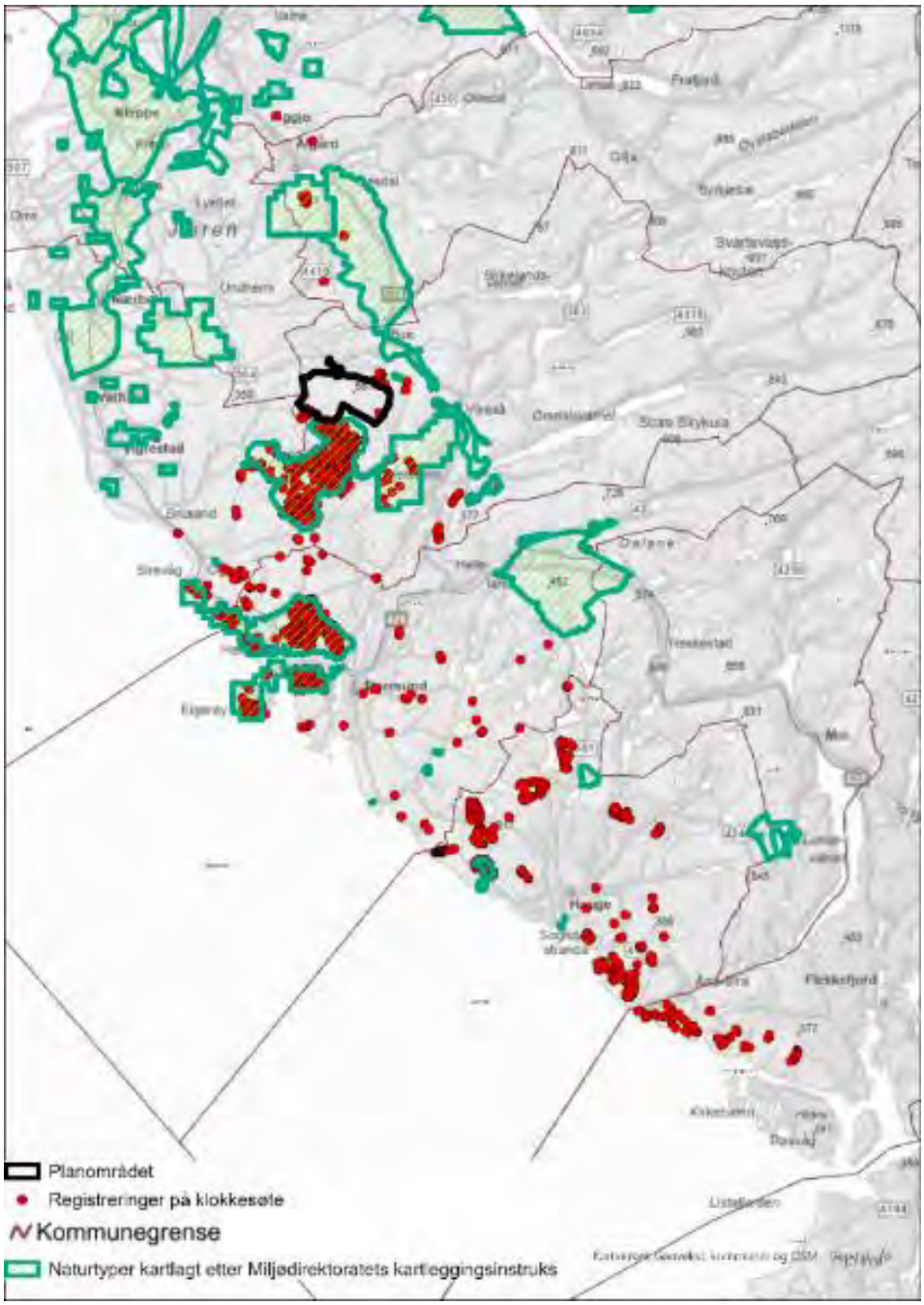
3.1 Bakkesannheter (treningsdatasett)

I Rogaland er 752 601 226 m^2 kartlagt etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks M-2209 (Figur 3-1). Dette gir bakkesannheter på utbredelse av kystlynghei innenfor dette arealet og kvaliteten (dvs. tilstand og naturmangfold) på disse kystlynghei-lokalitetene. Data fra disse kartleggingene ble hentet via Miljødirektoratets nedlastingsportal (https://kartkatalog.miljodirektoratet.no/).

[1] Ombrogen overflatetorv er torv som ikke er i kontakt med grunnvannet, hvor all vanntilførsel baseres på nedbør.

Da ikke alle myrtyper blir kartlagt ved en kartlegging etter M-2209, har vi ikke et tilsvarende treningsdatasett på myr.

Artskart (Artsdatabankens database) inneholder bakkesannheter på forekomster av arter, men dette datasettet gir ikke en fullstendig informasjon på utbredelsen av en art. Forekomster av klokkesøte i området nord for Hidra (i Agder fylke) og sør for Sandnes (i Rogaland fylke) ble lastet ned fra Artsdatabankens database (Artskart: https://artskart.artsdatabanken.no/). Registreringer oppgitt å ha dårligere presisjon enn 10,1 meter ble ekskludert. Det samme ble funn plassert i vann. Til slutt gjensto 2 778 registreringer (Figur 3-1).



Figur 3-1. Registreringer av naturtyper og klokkesøte tilgjengelig i offentlige databaser brukt som grunnlag for modelleringene.

3.2 Feltdata (valideringsdatasett)

Høsten 2023 ble planområdet befart for å registrere naturtype og relevante tilstands- og naturmangfold-variabler i et sett forhåndsdefinerte punkt. Variablene registrert var iht. M-2209 og metodikken i henhold til Anders Bryn, Universitetet i Oslo (se https://youtu.be/q84n4Tq8n3o?list=PLOXeNzczfAuPTZToiUVsDtbMlyj1XGUJm&t=1809).

Før befaring ble 500 tilfeldige punkt med minimums avstand på 100 meter lagt ut i planområdet. Punktenes lokasjon ble definert ved bruk av med funksjonen «create random points» i analyse-pakken data management tools i ArcGIS pro. For å avgrense arealene som skulle kartlegges for å innhente data, ble en buffer på 8,92 meter rundt punktene avgrenset ved bruk av funksjonen «buffer» i analyse-pakken analysis tools i ArcGIS pro. Dette gir samme areal (250 m^2) som benyttes for punktundersøkelsene i Miljødirektoratets overvåkningsprosjekt «Arealrepresentativ naturovervåking» (se Tingstad m.fl. 2019). 55 av 250 m^2-sirklene (heretter kalt sirkler) var i areal som på marklagskart (AR5) var klassifisert som myr, 425 var i areal klassifisert som åpen fastmark.

Økologene Linn N. Leh og Katinka S. Eines befarte planområdet 26. - 27. september 2023. Under befaringen kartla de 188 av de 500 sirklene som var lokalisert langs transekter gjennom planområdet. Transektene ble gått slik at man fikk befart de fleste miljøgradienter, fra øst til vest, nord til sør, alle høyder, alle fuktighetsforhold (jf. Markfuktighets-modellen, se avsnitt 3.3.3) og alle produktivitets-forhold (jf. NDVI-indeksen, se avsnitt 3.3.2) og areal beskrevet som både åpen fastmark og myr i arealressurskart (AR5, se avsnitt 3.3.1).

I sirklene kartla økologene om sirkelen inkluderte kystlynghei, myr, annen våtmark, vann og/eller opparbeidet areal. I tillegg ble NiN-variablene beitetrykk (7JB-BT), rask suksesjon (7RA-SJ), menneskeskapte objekter (5AB-0, 5BY-0, MdirPRAM), fremmedartsinnslag (7FA), spor av tunge kjøretøy (7TK), kystlyngheias utviklingsfaser (7JBKU-PI, BY, MO, DE, MdirPRKU) og rødliste-arter (MdirPRRL) registrert. Variablene er iht. M-2209 og Halvorsen og Bratli (2019). I tillegg ble forekomst av klokkesøte (også om dette var utenfor sirklene) kartlagt mens de gikk langs transektene.

3.2.1 Resultater fra feltkartleggingen

168 av de 188 kartlagte sirklene inkluderte kystlynghei:

- 8 av disse inkluderte både kystlynghei og myr
- 1 inkluderte kystlynghei og vann
- 1 inkluderte kystlynghei og opparbeidet areal

De resterende sirklene inkluderte myr (25 stk., hvor én av disse muligens er semi-naturlig myr), våtmark eller opparbeidet areal. I sørvest ble klokkesøte (24 lokaliteter) (og 2 lokaliteter med solblom) registrert langs transektene.

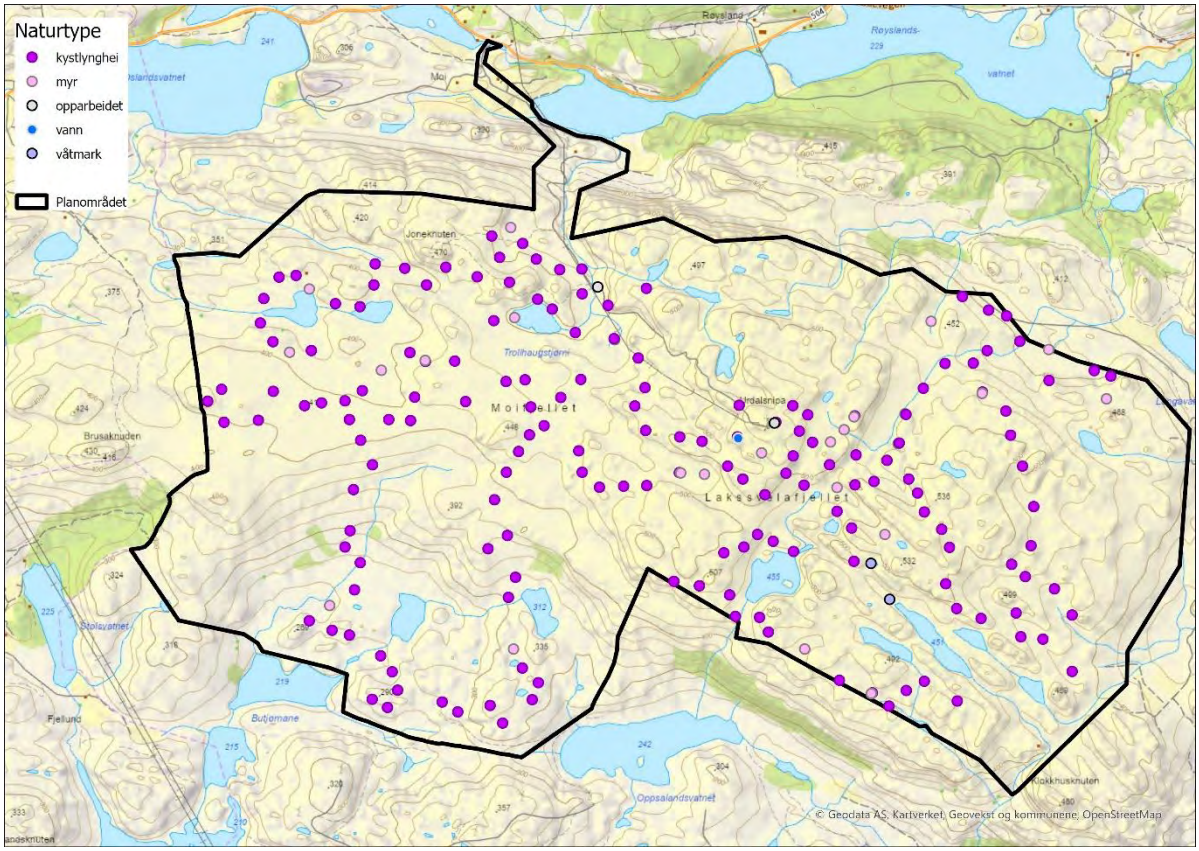
Se foto fra befaringen i Figur 3-2 og Figur 3-3, og naturtypelokaliteter og klokkesøte registrert under feltkartleggingen i Figur 3-4 og Figur 3-5.



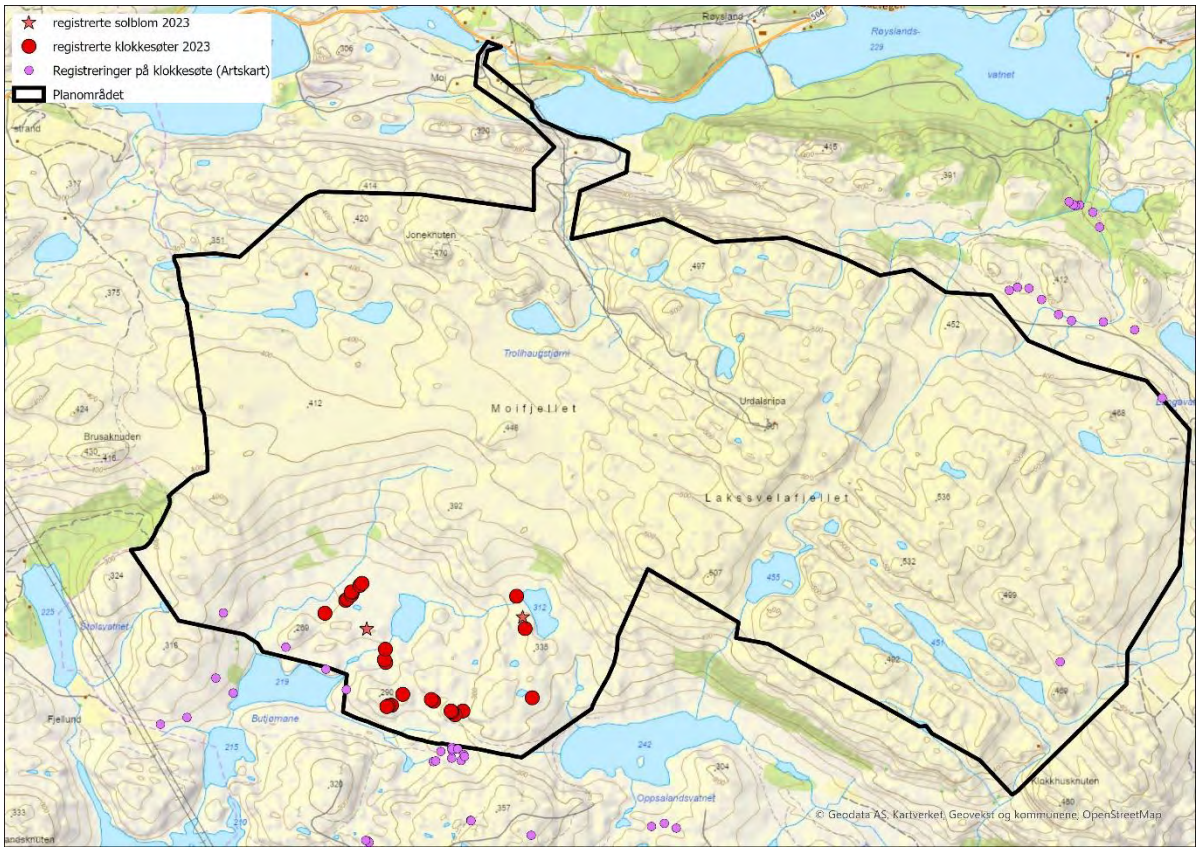
Figur 3-2. Deler av kystlyngheia beites av sau. Store deler domineres av gress. I bakgrunnene ses Bjerkreim vindkraftverk. Foto L. N. Leh, Multiconsult.



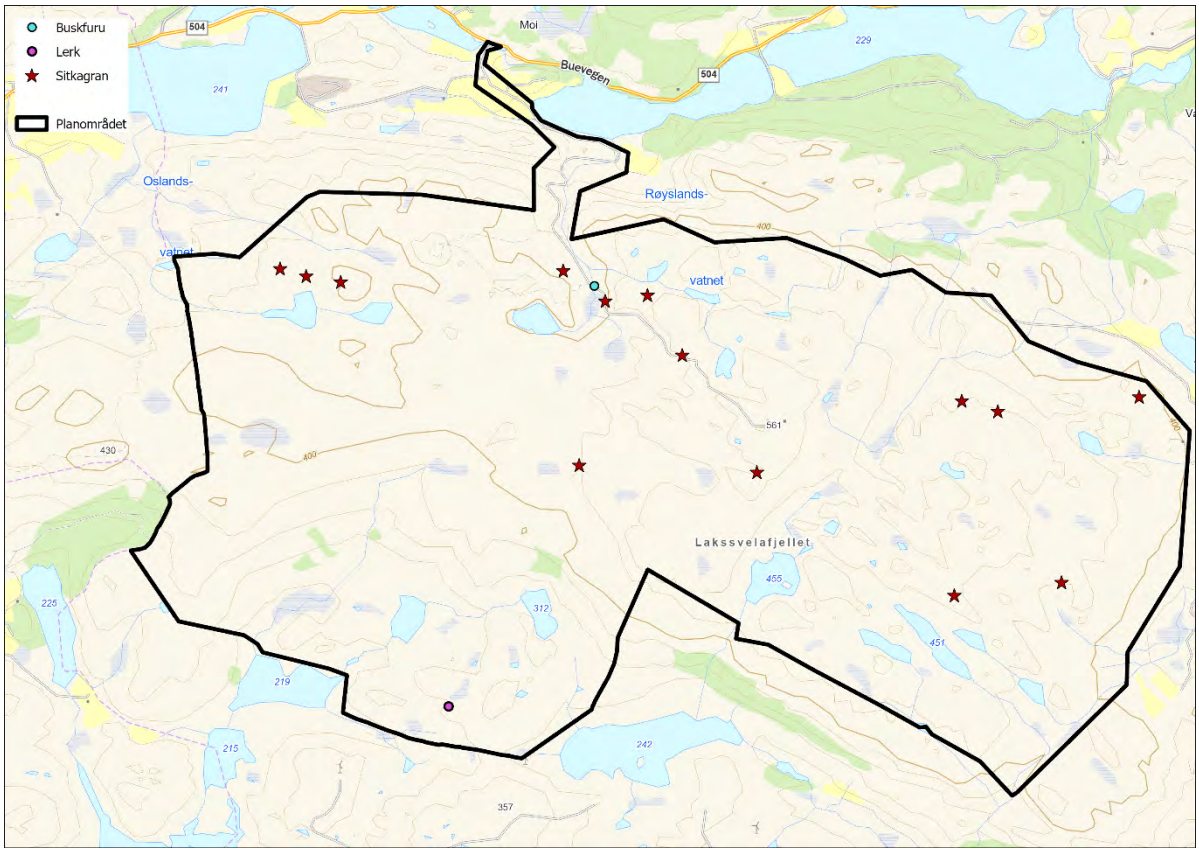
Figur 3-3. En av myrene i planområdet. Foto L. N. Leh, Multiconsult.



Figur 3-4. De 188 undersøkte sirklene i planområdet (per 27.9.23).



Figur 3-5. Forekomster av klokkesøte og solblom i og nær planområdet (per 27.9.23). Forekomstene i rødt er registrert av Multiconsult høsten 2023. Forekomster i rosa er hentet fra Artsdatabankens database Artskart.



Figur 3-6. Forekomster av fremmedarter i planområdet (per 27.9.23).

All kystlynghei i planområdet kan beskrives som én kystlynghei-lokalitet da den henger sammen. Se avsnitt 4.1 hvor dette begrunnes.

Basert på metodikk beskrevet i M-2209 var kystlyngheia i god tilstand. De fleste sirkler viste intakt kystlynghei (i tidlige faser i suksesjonen) med moderat beitetrykk, selv om noen av liene var i gjenvekstfase (se Tabell 1a og b og Figur 3-7). Sitkagran (svært høy risiko (SE)) ble observert i 14 lokaliteter i planområdet. I tillegg ble en buskfuru (vrifuru eller bergfuru; SE) og en lerk (mest sannsynlig sibirlerk som er vurdert å ha potensiell høy risiko (PH)) observert. Fremmedartene ble observert langs transektene som ble gått mellom «sirklene», se lokasjoner i Figur 3-6. Kjørespor ble observert ved to lokasjoner. Iht. beskrivninger angitt i Halvorsen og Bratli (2019) trekker ikke det begrensete omfanget av kjørespor ned den totale tilstands-skåren.

Arealet av kystlyngheia innenfor planområdet overstiger 1 000 000 m^2 (se avsnitt 4.1 AR5 - arealressurskart), noe som tilsvarer stort naturmangfold. Planområdet består i hovedsak av kalkfattig kystlynghei (T34-C-2), med noen flekker med kalkfattig bakli-hei (T34-C-1), og noen rikere utforminger i sørvest. Den største andelen av røsslyngen var i moden fase og en del røsslyng var i degenereringsfase (se Tabell 1c).

Tabell 1. a) beitetrykk, b) suksesjonstrinn og c) utviklingsfaser i de 168 sirklene bestående av kystlynghei. Variablene er beskrevet i Halvorsen og Bratli (2019) og M-2209 (Miljødirektoratet 2023)**.*

a) Beitetrykk (7JB-BT)*	**Antall sirkler**
1 - lavt/ ingen beitespor	10
2 - moderat beitetrykk	112
3 - nokså høyt beitetrykk	36
4 - høyt beitetrykk	10

b) Rask suksesjon (7RA-SJ)*	**Antall sirkler**
1 - i bruk	147
1 og 2	5
2 - brakkleggingsfase	10
3 - tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	5

c) Utviklingsfaser (MdirPRKU)**	**Antall sirkler**
0 - ingen røsslyng	8
2 - byggefase	8
2 og 3	5
2 og 4	1
3 - moden fase	105
3 og 4	16
4 - degenereringsfase	26



Figur 3-7. Li i brakkleggingsfase. Foto L.N. Leh, Multiconsult.

For de sirklene som var plassert i myr, var kun ei av myrene som ble befart høsten 2023 av en myrtype som skal kartlegges iht. M-2209. Denne ene myra var muligens semi-naturlig. Dette skal sjekkes i mer detalj i 2024 (ila. vekstsesongen). Flere myrer enn de 25 sirklene som ble befart høsten 2023, vil bli befart i 2024 i forbindelse med dybdemålinger som skal danne grunnlag for klimagassberegninger.

3.2.2 Dagens påvirkningsfaktorer

Da det ble observert spredte forekomster av sitkagran (se Figur 3-6), kan videre spredning av denne arten medføre redusert tilstand. Noen få lokaliteter i planområdet virket å ha svært høyt beitetrykk, men det generelle bildet viste at naturmangfoldet trues av manglende skjøtsel i form av brenning da svært få områder med røsslyng i byggefase og ingen i pionerfase ble observert.

3.3 Mulige bakgrunnsdata

En god modell er en modell som baseres på variabler som i stor grad samvarierer med de faktorer man ønsker å modellere. Basert på eksisterende kunnskap om kystlynghei, myr og klokkesøte, ble følgende bakgrunnsdata vurdert å kunne gi relevant grunnlag: Arealklasser (fra AR5), normalisert vegetasjonsindeks (NDVI), markfuktighet (DTW), høyde over havet (moh., hentet fra digital terrengmodell (DTM)), høyde over terreng (hentet fra DTM og digital overflatemodell (DOM)) og flyfoto.

Kalkinnhold i jorda er bestemmende for utbredelse av mange naturtyper og arter. NGI har utarbeidet et kartlag som viser kalkinnhold basert på berggrunn, men dette kartlaget ble ansett som unødvendig å anvende i en modellering av planområdet da omtrent hele planområdet var i samme kategori. Som beskrevet i avsnitt 2.1 er omtrent hele planområdet svært kalkfattig.

3.3.1 Arealtyper

Arealressurskartet AR5 er et heldekkende kart over Norge. Datasettet er tilpasset målestokk 1:1 000 og oppover og viser arealressurser med vekt på produksjonsgrunnlaget for jord- og skogbruk. Arealtypene definert i dette kartlaget er: fulldyrka jord, overflatedyrka jord, innmarksbeite, skog, myr, åpen fastmark, bebygd, samferdsel, snøisbre, ferskvann og hav (se www.nibio.no: Klassifikasjonssystem AR5). AR5 ble lastet ned fra Geodata og importert inn som et polygon-lag i ArcGis pro.

Arealtypen åpen fastmark er definert som areal som ikke er myr, jordbruksareal, skog, bebygd eller samferdsel. Tidligere erfaringer fra oppdrag i områder med kystlynghei, har vist at åpen fastmark ofte er kystlynghei.

Erfaringer tilsier at overlapp mellom AR5s avgrensing av myr og den reelle avgrensninga av myr varierer fra sted til sted. Noen av dataene som ligger til grunn for AR5 er gått ut på dato slik at AR5 ikke gir detaljerte nok avgrensinger i forhold til det som virkeligheten tilsier, eller at myrarealet er såpass endret at naturtypen er gått over til å bli en annen naturtype.

Tre spørsmål ble stilt:

- Kan AR5 brukes for å estimere utbredelse av kystlynghei planområdet?
- Kan AR5 brukes for å estimere utbredelse av myr i planområdet?
- Kan AR5 brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?

3.3.2 Normalisert vegetasjonsindeks (NDVI)

Satellitt- og flybilder (fjernanalyse) er svært egnet til vegetasjonskartlegging (Lieng m.fl. 2006). Informasjon fra fjernanalyse kan brukes til å regne ut en indeks (indikator) på

primærproduksjonen/fotosynteseaktiviteten. Denne blir kalt normalisert vegetasjonsindeks (NDVI). Generelt gir vann negative NDVI verdier, bart berg og skrinn vegetasjon gir lave verdier og skog gir høye verdier. Denne indeksen er også funnet å korrelere med jordfuktighet (Zhang m.fl. 2018).

Satellittfoto ble lastet ned fra Copernicus Open Access Hub: https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home og lagt til som et lag i QGIS Desctop 3.6.3. hvor NDVI ble kalkulert ved bruk av formelen: (NIR – Rød) / (NIR + Rød), NIR = Nær infrarød reflektans, Rød = rød reflektans. Raster-laget (med oppløsning 10 x 10 meter) som angir verdier for NDVI ble så lastet inn i ArcGIS pro.

Tilstand i kystlynghei bestemmes blant annet av variabelen rask suksesjon (se avsnitt 2.1) og vi antar at rask suksesjon kan modelleres basert på data som viser produksjon, dvs. basert på NDVI.

Erfaringer tilsier at de mest produktive delene av ei kystlynghei også er de delene hvor flest arter forekommer.

To spørsmål ble stilt:

- Kan NDVI brukes for å angi tilstandsvariabelen suksesjon i kystlynghei i planområdet?
- Kan NDVI brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?

3.3.3 Markfuktighet (DTW)

NIBIO har modellert markfuktighet ved å kalkulere høydeforskjell i centimeter fra punkter til nærliggende vannmettede punkter («depth to water» (DTW)). Denne modellen er beregnet for hydrografiske enheter i REGINE (et register over egenskaper for arealer innenfor et vassdrag) og med terreng-modeller fra ny norsk høydemodell DTM1 (1 x 1 meter) med noe utfylling av DTM10 (10 x 10 meter) (se https://www.nibio.no/tema/jord/arealressurser/andre-kart/markfuktighet). Denne modellen ble lastet ned fra NIBIOs kart-nedlastningsportal (https://kart8.nibio.no/nedlasting/dashboard) og deretter lastet inn i ArcGIS pro som et raster-lag med oppløsning 1 x 1 meter.

Erfaringer fra kartlegging av klokkesøte i områder i nærheten av planområdet, tilsier at arten ofte forekommer i de våteste partiene i kystlyngheia ned mot myrene, noe som er i samsvar med Mosberg og Stenberg (2018) og Elven m.fl. (2022) (se avsnitt 2.3).

Ett spørsmål ble stilt:

- Kan DTW brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?

3.3.4 Høyde over havet

Et utsnitt av nasjonal høydemodell, en digital terrengmodell (DTM) med oppløsning 1 x 1 meter, ble lastet ned fra hoydedata.no og importert inn i ArcGis pro som et raster-lag.

Høymyrer karakteriseres ved at de har en eller flere markerte forhøyninger (kupler) (M-2209). Basert på erfaringer kan man ved å lage et høydeplot basert på DTM i ArcGis pro (eller et annet geografisk informasjonssystem (GIS)) antyde om ei myr er ei høymyr eller ikke. Man kan også se om myra ligger i hellende terreng, men det er vanskelig å skille bakkemyr fra terrengdekkende myr.

To variabler som trekker ned tilstanden til myr er grøftingsintensitet og torvuttak. Grøfting og uttak vises tydelig på et høydeplott.

De fleste arter har en klimatisk bestemt utbredelse. Klokkesøte er en art som har sin utbredelse fra nemoral sone (med edelløvskog) til boreonemoral sone (overgangssonen der edelløvskog erstattes med barskog) og går opp til 400 moh. iht. Elven m.fl. (2022). Den øvre klimatiske grensa definert i Elven m.fl. (2022), er basert på registreringer i Bjerkreim som er lokalisert like nedenfor

planområdet. Det er derfor rimelig å anta at man, basert på tidligere registreringer, kan angi at klokkesøte ikke forekommer i areal over denne grensen.

To spørsmål ble stilt:

- Kan en DTM brukes for å bestemme type myr (høymyr) i planområdet?
- Kan en DTM brukes for å angi tilstandsvariabelen grøftingsintensitet og torvuttak i myrer i planområdet?
- Kan en DTM brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?

3.3.5 Høyde på vegetasjon

Et utsnitt av nasjonal høydemodell, en digital overflatemodell (DOM) med oppløsning 1 x 1 meter, ble lastet ned fra hoydedata.no og importert inn i ArcGis pro som et raster-lag. Deretter ble høyde på vegetasjon og andre elementer som for eksempel store enkeltsteiner, steingjerder osv. (heretter kalt høyde over terreng) kalkulert ved bruk av Raster kalkulator i ArcGis pro: DOM – DTM.

Rask suksesjon i kystlynghei kan muligens modelleres basert på data på høyde over terreng fordi høyden på vegetasjonen øker langs suksesjonsgradienten, i hvert fall i de senere faser med etablering av busker og trær.

Variabler som trekker ned tilstand (iht. M-2209) til de myrene som kan forekomme i planområdet er blant andre dekning av gjenveksttrær og busker (se avsnitt 2.2). Som for suksesjon i kystlynghei, antar vi at dekning av gjenveksttrær og busker kan modelleres basert på høyde over terreng.

Klokkesøte er en art som forekommer hovedsakelig i relativt åpne naturtyper. Der vegetasjonen er høyere, vil den 10 – 30 cm høye klokkesøta (jf. Mosberg og Stenberg, 2018 og Elven m.fl., 2022) fort bli konkurrert ut av andre arter.

Tre spørsmål ble stilt:

- Kan en modell på høyde over terreng brukes for å angi tilstandsvariabelen rask suksesjon i kystlynghei i planområdet?
- Kan en modell på høyde over terreng brukes for å angi tilstandsvariablene busksjiktsdekning og dekning av gjenveksttrær i myr i planområdet?
- Kan en modell på høyde over terreng brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?

3.3.6 Flyfoto

Flyfoto tilgjengelig via ArcGIS Map Service (https://services.geodataonline.no/arcgis/rest/services/Geocache_UTM33_EUREF89/GeocacheBilder/MapServer) ble anvendt i flyfototolkingen av planområdet. Fotoene ble tolket i 2D i ArcGIS pro. Flyfotoene er fra 2022 og 2019 med oppløsning på 0,1 m og 0,25 m.

Myr vises tydelig på flyfoto. Iht. Lyngstad m.fl. (2012, 2015, 2017) kan noen av de rødlista høymyr-typene delvis kartlegges ved bruk av flyfoto, men metodikken har sine begrensinger. Lyngstad m.fl. (2012, 2015, 2017) argumenterer for at konsentriske og eksentriske høymyrer er greie å identifisere, men der det er mye inngrep vil det være vanskeligere å avgrense utstrekning. Videre argumenterer de for at høymyrer nær deres høydegrense er vanskelige å skille fra planmyrer. Arrestad m.fl. (2003) mener at man kan avgrense terrengdekkende myr basert på flyfototolkning dersom kartleggeren innehar god botanisk kompetanse. Men, i alle ovenfornevnte dokumenter viser man til behovet for feltarbeid for å kalibrere seg i forhold til stedsspesifikke detaljer.

Variabler som trekker ned tilstand til myr (iht. M-2209) er grøftingsintensitet, spor av tunge kjøretøy, slitasje, torvuttak og dekning av gjenveksttrær. En av variablene som angir naturmangfold i myr, er om myrene inneholder tydelige myrstrukturer (se avsnitt 2.2). Lyngstad m.fl. (2012) viser

til at myrstrukturer, grøfter, veger, stier og tråkk vises godt på flybilder med god oppløsning og videre at tilstand i myr kan kartlegges ved bruk av flyfototolkning.

Variabler som trekker ned tilstand i kystlynghei (iht. M-2209) er menneskeskapte objekter, fremmedartsinnslag og spor av tunge kjøretøy (se avsnitt 2.1). Erfaring tilsier at disse kan registreres ved bruk av flyfoto. Sitkagran er en av fremmedartene som i størst grad truer kystlynghei. Store sitkagraner kan ses på flyfoto. Vi mener derfor at flyfoto også kan brukes for å kartlegge elementer i kystlynghei som definerer dens tilstand.

Tre spørsmål ble stilt:

- Kan flyfoto brukes for å bestemme type myr (høymyr) i planområdet?
- Kan flyfoto brukes for å angi tilstandsvariablene busksjiktsdekning, grøfting, dekning av gjenvekstrær, andel vedvekster, spor av tunge kjøretøy og slitasje i myr i planområdet?
- Kan flyfoto brukes for å angi tilstandsvariablene suksesjon, fremmedartsinnslag og spor av tunge kjøretøy i kystlynghei i planområdet?

4 Modellering

For å vurdere om de foreslåtte bakgrunnsdata er relevante for å lage modeller på utbredelse av naturtyper og klokkesøte, samt tilstand i naturtypelokaliteter, ble overlay-analyser i ArcGIS pro brukt for å knytte verdier fra mulige bakgrunnsdata til bakkesannhetene (treningsdataene). Funksjonene «extract values to points» og «zonal statistics as table» i analyse-pakken spatial analyst tools ble brukt for å hente data fra raster-lag, og funksjonen «spatial join» i analyse-pakken analysis tool brukt for å innhente verdier fra flate-lag (polygon-lag).

4.1 AR5 - arealressurskart

4.1.1 Utbredelsen av kystlynghei

39 % av arealet klassifisert som åpen fastmark i AR5 var ikke kartlagt etter M-2209 (dvs. her forekom ikke forvaltningsrelevante naturtyper) og kun 55 % var kartlagt som kystlynghei. En visuell tolkning av flyfoto viser at en stor andel av de 39 % egentlig er infrastruktur (selv om det i AR5 er egne kategorier for dette). Den store andelen åpen fastmark som ikke overlappet med M-2209-kartlagt kystlynghei tilsier at man generelt bør inkludere andre bakgrunnsdata i tillegg til AR5 når man skal modellere utbredelsen til kystlynghei.

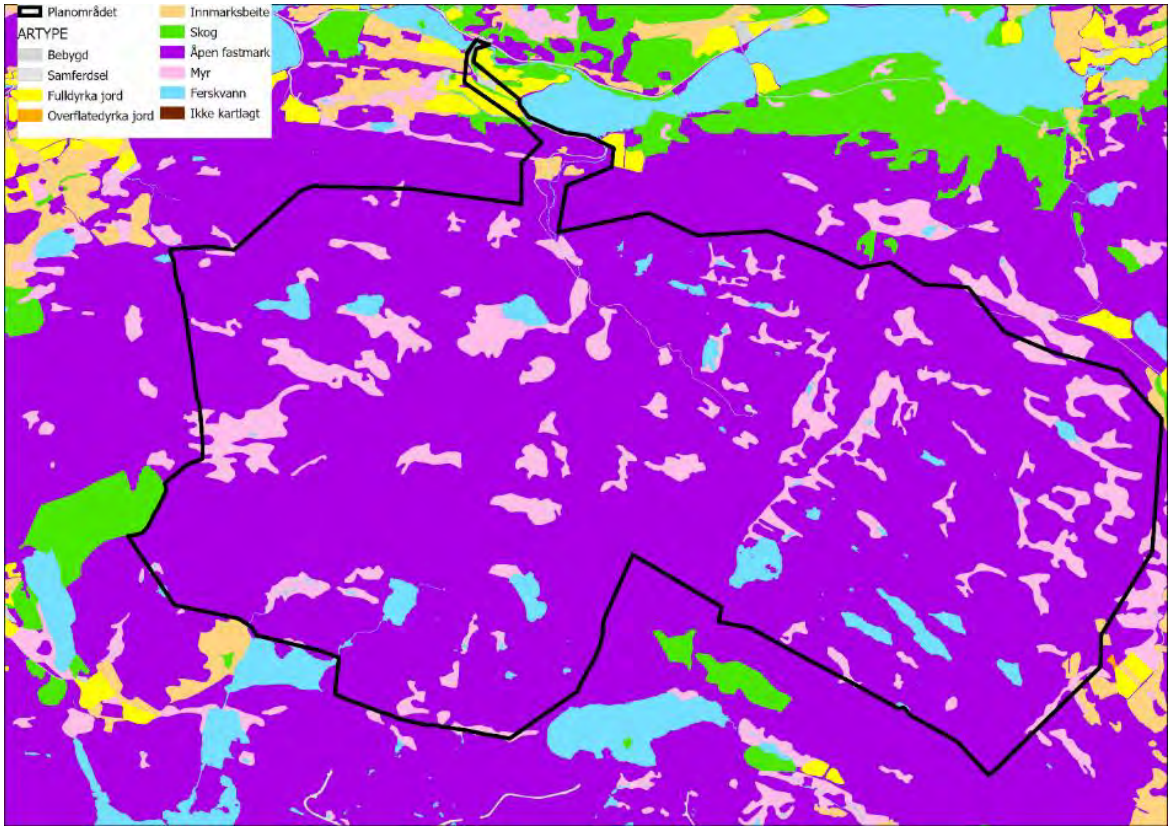
Feltvalideringsdataene fra planområdet viste derimot en veldig høy overlapp mellom åpen fastmark i AR5-kart og kystlynghei registrert i felt. 166 av de 168 registreringene i kystlynghei overlappet, dvs. 99 % overlapp. En modell anses som god ved 80 % overlapp eller mer. De to resterende «kystlynghei-sirklene» var på AR5-kart angitt som myr. Dette var i virkeligheten svært fuktig kystlynghei, det er ofte gradvise overganger mellom disse naturtypene.

Den svært høye graden av overlapp mellom feltvalideringsdataene og AR5-kartets avgrensning av åpen fastmark i planområdet, tilsier at AR5-kart kan brukes som modell (Figur 4-1) for utbredelse av kystlynghei i planområdet.

AR5-kartet viser en sammenhengende kystlyngheilokalitet i planområdet med en størrelse på 13 452 553 m^2.

4.1.2 Utbredelsen av myr

Alle sirkler kartlagt som myr i løpet av feltarbeidet høsten 2023, var også angitt som myr på AR5-kart, dvs. 100 % nøyaktighet. Dette tilsier at AR5-kart kan brukes som modell for utbredelse av myr i planområdet (Figur 4-1), men type myr kan ikke defineres basert på AR5-kart.



Figur 4-1. AR5-klasser i planområdet (per 27.9.23). Areal merket i lilla er vurdert å være kystlynghei mens rosa er vurdert å være myr, begge disse er mulige egnede habitat for klokkesøte.

For enkelte myrer ble det i felt vurdert om grensene i AR5-kart mellom åpen fastmark og myr stemte med virkeligheten. Nøyaktigheten varierte noe, så i detaljplanleggingsfasen bør utlegg av infrastruktur og andre anlegg koordineres med en befaring hvor man definerer nøyaktige grenser slik at utlegg kan plasseres slik at de ikke forringer vannbalansen i myrene. AR5-kart antyder at planområdet inkluderer 85 myrer med areal som varierer fra 75 m^2 til 154 307 m^2, 3 er større enn 100 000 m^2, 8 er større enn 50 000 m^2, 23 er større enn 20 000 m^2 og 43 er større enn 10 000. Om vi tar utgangspunkt i M-2209 og ser bort ifra typebestemmelse av myr, kan man argumentere for at naturmangfold i mange av myrene er lite. Er alle myrene semi-naturlige vil tre bli definert som med stort naturmangfold og 43 med moderat naturmangfold.

Basert på den svært høye graden av overlapp mellom feltvalideringsdataene og AR5-kartets avgrensing av myr, vil vi argumentere for at vi kan bruke AR5-kart som modell for utbredelse av myr i planområdet i denne fasen av prosjektet. Men siden overgangen mellom fukthei (en av grunntypene innen kystlynghei) og myr er glidende, må det gjennomføres supplerende feltundersøkelser (som diskutert over).

4.1.3 Mulige habitat for klokkesøte

Mange av lokalitetene hvor klokkesøte er observert, er i åpen fastmark og i myr (Tabell 2). Da planområdet domineres av AR5-klassene åpen fastmark og myr, tilsier dette at hele planområdet er et egnet habitat for klokkesøte.

Alle observasjonene av klokkesøte under befaringen gjennomført av Multiconsult høsten 2023, var i åpen fastmark (kystlynghei). Men, klokkesøte ble kun observert i en svært liten del av det totale arealet med åpen fastmark (kystlynghei) innenfor planområdet. Man må derfor anvende andre bakgrunnsdata for å lage en god modell på artens habitat i planområdet.

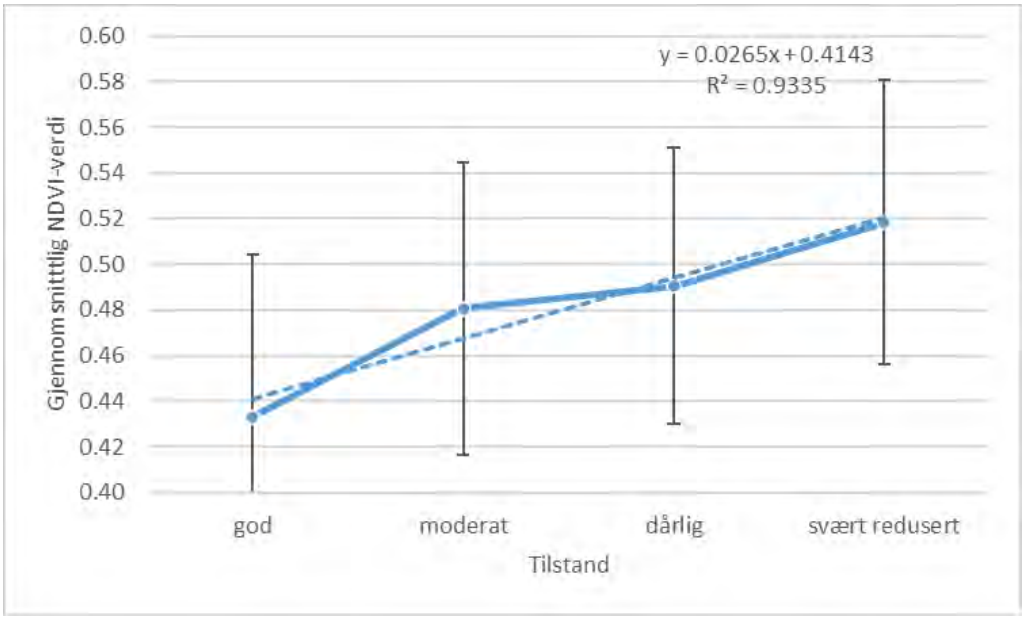
Tabell 2. Antall og andel av alle observasjoner mellom Hidra og Sandnes med klokkesøte i AR5-klasser.

AR5-klasser	Antall observasjoner klokkesøte	Andel av alle observasjonene
Bebygd	5	**0 %**
Samferdsel	8	**0 %**
Fulldyrka jord	2	**0 %**
Innmarksbeite	37	**1 %**
Barskog	64	**2 %**
Lauvskog	26	**1 %**
Blandaskog	22	**1 %**
Åpen fastmark	2189	**79 %**
Myr	411	**15 %**
Totalt antall observasjoner	**2764**	

4.2 Normalisert vegetasjonsindeks (NDVI)

4.2.1 Tilstand på kystlynghei (suksesjon)

I datasettet man kan laste ned fra Miljødirektoratets nedlastingsportal (treningsdatasettet), får man informasjon på tilstand, som for kystlynghei er en funksjon av i hovedsak beitetrykk og suksesjon. Om man ønsker informasjon på suksesjon i hver lokalitet, må man gå inn manuelt og definere suksesjonstrinn registrert. Dette ble ikke gjort i dette prosjektet, men ofte er det en sammenheng mellom beitetrykk og suksesjonstrinn. Som vi ser i Figur 4-2 er det en sammenheng mellom gjennomsnittlig NDVI-verdi i en kystlyngheilokalitet og tilstand registrert i den samme lokaliteten.



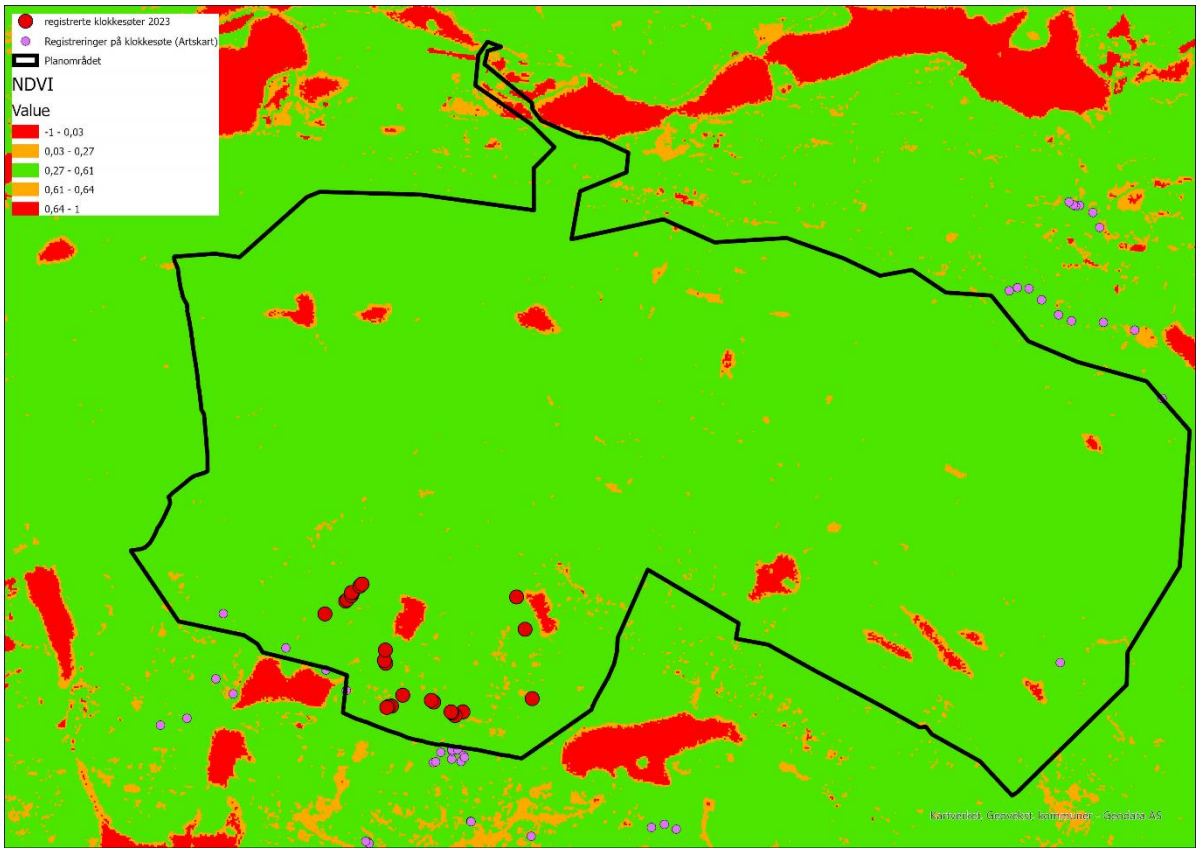
Figur 4-2. Sammenheng mellom NDVI-verdier og tilstand registrert i kystlynghei-lokaliteter i Rogaland. Figur eksportert fra Excel.

NDVI-verdiene for de kartlagte sirklene varierte fra 0,05 til 0,15, mens de registrerte verdiene på suksesjon i valideringsdatasettet varierte svært lite. Valideringsdatasettet kan derfor ikke brukes for å evaluere om NDVI gir en god modell for å vurdere suksesjon i planområdet. Men, basert på sammenhengen vist i Figur 4-2, antar vi at en modell basert på NDVI kan gi god informasjon på variasjon innad i ei kystlynghei.

Ved å visualisere NDVI-verdier i ArcGIS pro ble produksjon (som vi antok indikerte suksesjonstrinn) i kystlynghei (avgrenset basert på åpen fastmark i AR5) i planområdet tolket. Analyse-pakken Zonal ble brukt for å kalkulere variasjon på NDVI-verdier. NDVI-verdiene i kystlyngheia var fra 0,004 til 0,664. Dette indikerer at innad i kystlyngheia har man alle tilstander, om man baserer antagelsen på verdiene vist i Figur 4-2. Gjennomsnitt var 0,48 og standard avviket 0,06, noe som indikerer en gjennomsnittlig moderat tilstand. Feltkartleggingen antydet en god tilstand, se avsnitt 3.2. Dette avviket kan skyldes at høye NDVI-verdier både indikerer fuktige partier samt tresatte partier. Vi anbefaler derfor å ikke kun basere en modellering av suksesjon på NDVI-verdier alene.

4.2.2 Mulige habitat for klokkesøte

Basert på informasjon hentet på NDVI-verdier i alle lokalitetene hvor klokkesøte forekommer, er tilnærmet hele planområdet egnet for klokkesøte (se Figur 4-3). Da arten ikke ble registrert i hele planområdet, tilsier dette at NDVI ikke er tilstrekkelig som bakgrunnsdata på egnede habitat for denne planten i planområdet.



Figur 4-3. Egnede habitat for klokkesøte med utgangspunkt i NDVI verdier for de lokaliteter hvor arten er registrert mellom Hidra og Sandnes. Areal merket i grønt har verdier innen 95 % konfidensintervallet. Oransje areal har verdier opp til maks verdi og ned til minimums-verdi, mens de røde har verdier høyere eller lavere enn dette. Oransje areal er antatt å være lite egnede habitat med tanke på markfuktighet, men det er funnet klokkesøte også i slike habitat. Rødt er områder vurdert som uegnede. Da klokkesøte ble funnet i kun et svært lite område i de egnede områdene definert i denne modellen, er ikke NDVI-verdier alene nok for å definere en god modell.

4.3 Markfuktighet (DTW)

4.3.1 Mulige habitat for klokkesøte

Basert på verdier hentet fra DTW fra kjente klokkesøtelokaliteter, er tilnærmet hele planområdet egnet for klokkesøte (se Figur 4-4). Arten ble ikke registrert i hele planområdet, noe som tilsier at DTW ikke er tilstrekkelig som bakgrunnsdata på egnede habitat for denne arten i planområdet.



Figur 4-4. Egnede habitat for klokkesøte med utgangspunkt i modellen Markfuktighet (DTW) og oversikt over kjente forekomster mellom Hidra og Sandnes. Areal merket i grønt har verdier innen 95 % konfidensintervallet. Oransje areal har verdier opp til maks verdi og ned til minimums-verdi, mens de røde har verdier høyere eller lavere enn dette. Oransje areal er antatt å være lite egnede habitat med tanke på markfuktighet, men det er funnet klokkesøte også i slike habitat. Rødt er områder vurdert som uegnede. Da klokkesøte ble funnet i kun et svært lite område i de egnede områdene definert i denne modellen, er ikke DTW-verdier alene nok for å definere en god modell.

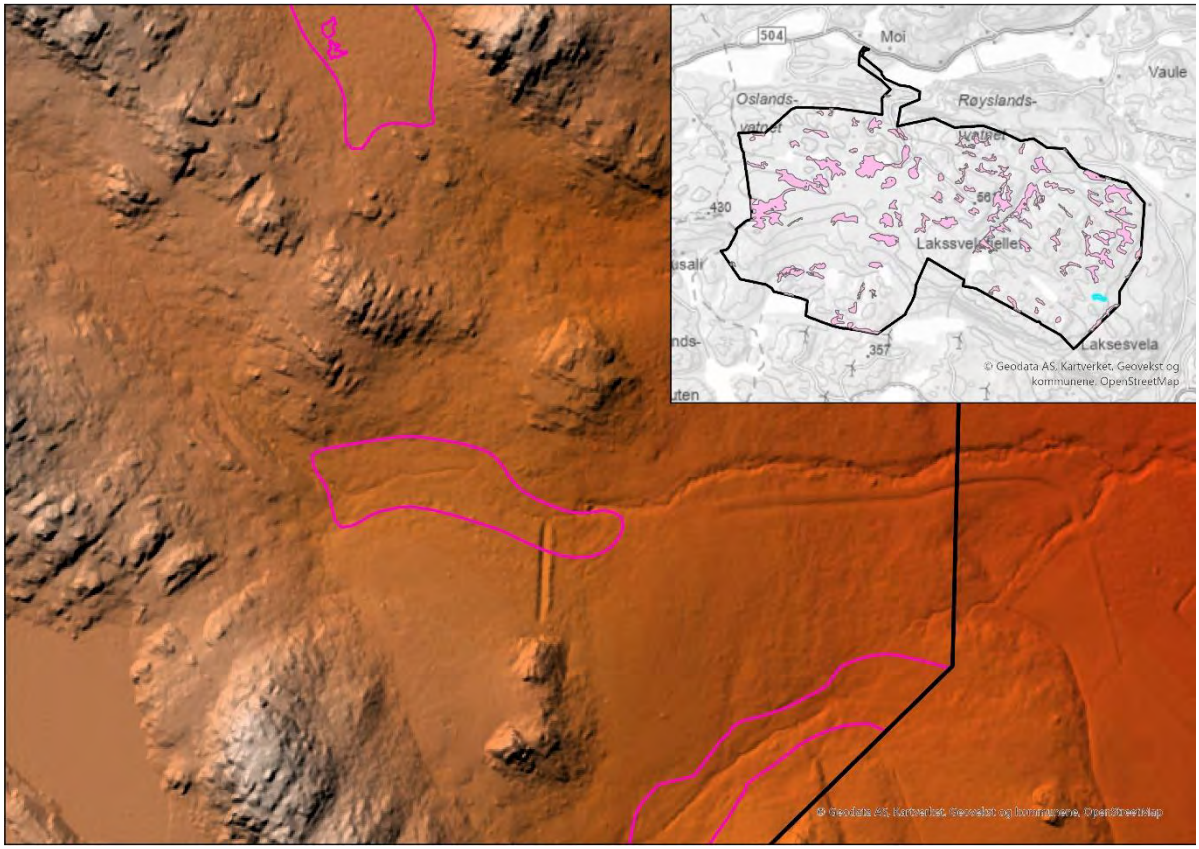
4.4 Høyde over havet

4.4.1 Typebestemme myr

Ved å visualisere terreng i ArcGIS pro ble alle AR5-avgrensete myrer i planområdet tolket. Ingen av myrene viste antydninger til kupler. Noen myrer lå i hellende terreng, men en DTM gir ikke tilstrekkelig bakgrunnsdata alene for å definere om myra er ei bakkemyr eller ei terrengdekkende myr. Vi antar at i de fleste tilfellene er de bakkemyrer, men dette må valideres i felt. Forutsatt at myrene ikke er semi-naturlige, antar vi derfor at planområdet ikke inkluderer rødlista myrtyper eller myrtyper med sentral økosystemfunksjon (forvaltningsrelevante typer).

4.4.2 Tilstand på myr (grøfting eller torvuttak)

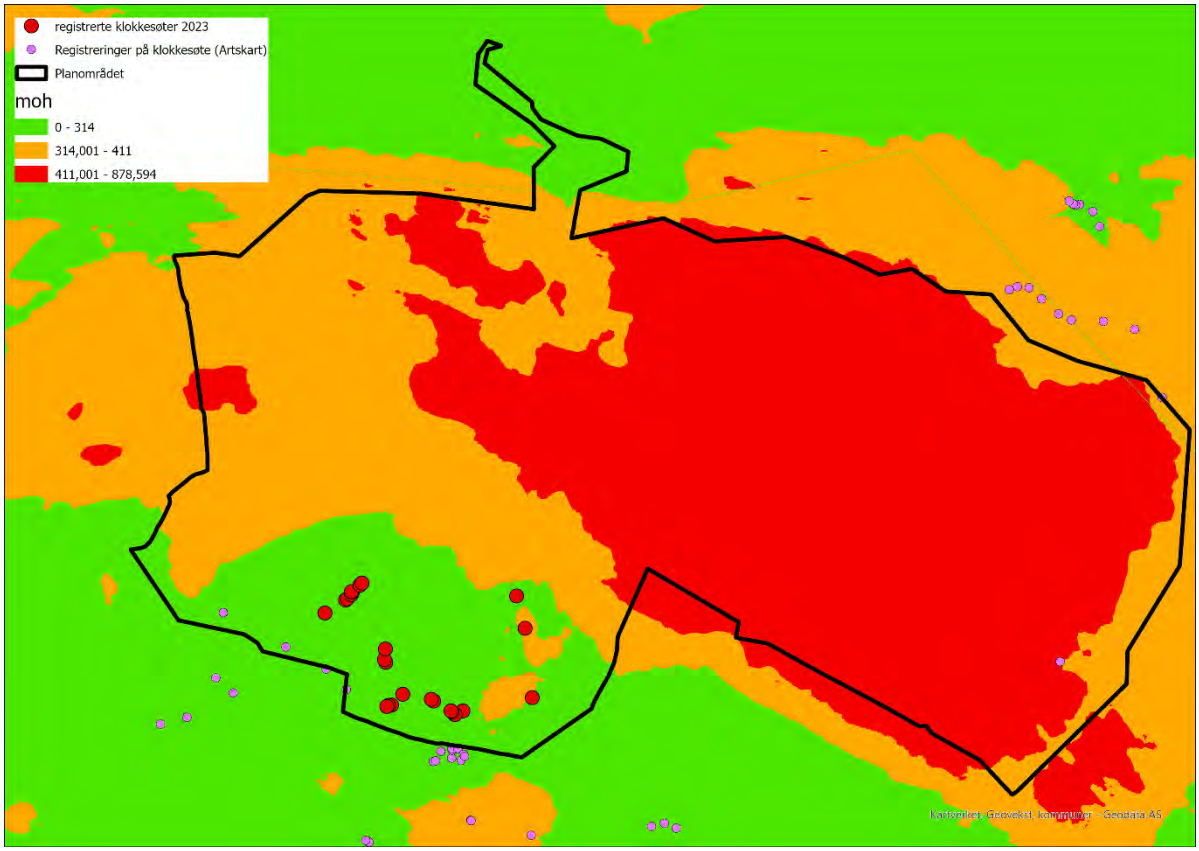
Den samme visualiseringen, som beskrevet i forrige avsnitt, avslørte omtrent ingen spor etter grøfting eller torvuttak i myr. Kun to myrer er negativt påvirket (se ei myr i Figur 4-5). Basert på dette kan vi anta ingen grøfting eller torvuttak i myr og dermed god tilstand, om det ikke forekommer spor av tunge kjøretøy, slitasje, og/eller høy dekning av gjenveksttrær, busker eller vedvekster (det siste gjelder for semi-naturlig myr).



Figur 4-5. En av de 85 lokasjonene for myr angitt i AR5 var negativt påvirket av inngrep. Dette var tydelig på en 3D-framstilling i ArcGIS pro av relieff basert på DTM. Lokasjon på denne myra er vist i oversiktsbildet i turkis.

4.4.3 Mulige habitat for klokkesøte

Basert på verdier hentet fra DTM i lokalitetene hvor klokkesøte forekommer, er kun den sørvestlige delen av planområdet egnet for klokkesøte, da arten ikke er registrert over 411 moh. (se Figur 4-6). Under befaring ble klokkesøte kun observert i denne delen av planområdet, noe som tilsier at en DTM gir relativt gode bakgrunnsdata når man ønsker å modellere egnede habitat for denne planten i planområdet. Om man ønsker en mer detaljert modell, kan det likevel lønne seg å inkludere også andre variabler som NDVI og DTW som bakgrunnsdata.



Figur 4-6. Egnede habitat for klokkesøte med utgangspunkt i digital terrengmodell (DTM) som viser høyde over havet (moh.) for de lokaliteter mellom Hidra og Sandnes hvor arten er registrert. Areal merket i lyst grønt har verdier innen 95 % konfidensintervallet. Oransje areal har verdier opp til maks verdi, mens de røde har verdier høyere enn dette. Oransje areal er antatt å være lite egnede habitat med tanke på moh., men det er funnet klokkesøte også i slike habitat. Rødt er områder vurdert som uegnede. Da klokkesøte ble funnet i kun et lite område i de egnede områdene definert i denne modellen, kan det være lurt å også inkludere andre variabler for å definere en veldig god modell.

4.5 Høyde på vegetasjon

4.5.1 Tilstand på kystlynghei (suksesjon)

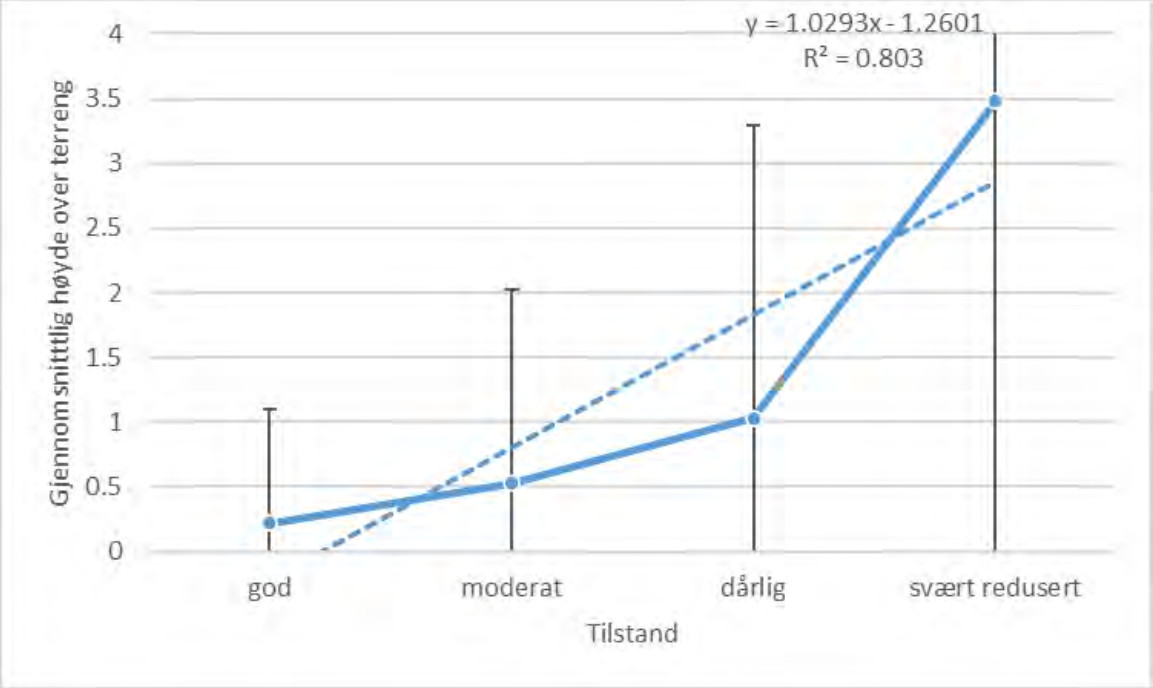
Vi ser i Figur 4-7 at det er en sammenheng mellom gjennomsnittlig verdi på høyde over terreng (basert på en kalkulasjon på digital overflatemodell (DOM) minus digital terrengmodell (DTM)) i en kystlyngheilokalitet og tilstand registrert i den samme lokaliteten.

Som beskrevet i avsnitt 4.2, inkluderer ikke valideringsdatasettet nok variasjon til å evaluere om antatt bakgrunnsdata er egnet til å modellere suksesjon. Men, basert på sammenhengen vist i Figur 4-7, antar vi at en modell basert på høyde over terreng kan gi god informasjon på variasjon innad i ei kystlynghei.

Ved å visualisere høyde over terreng i ArcGIS pro ble kystlynghei (avgrenset basert på åpen fastmark i AR5) i planområdet tolket for suksesjonsstadium. Analyse-pakken Zonal ble brukt for å kalkulere variasjon på høyde over terreng. Høyden over terreng i kystlynghei var fra 0 cm til 8,4 m. Dette indikerer at innad i kystlyngheia har man alle tilstander, om man baserer antagelsen på verdiene vist i Figur 4-7. Gjennomsnitt var 5 cm og standard avviket 18,8 cm, noe som indikerer en gjennomsnittlig god tilstand. Dette er i overenstemmelse med konklusjonen basert på feltkartlegging (se avsnitt 3.2). Høyde på vegetasjon og steiner i kystlynghei varierer noe, men digital overflatemodell (DOM) skiller ikke steiner fra vegetasjon. Man kan derfor kun trekke ut de areal hvor trær over ca. 1 meter er etablert, dvs. areal i de seneste suksesjonsfasene. Kun 0,5 % av

hele kystlyngheilokaliteten var med trær/busker over 1 meter. Hele 98 % av planområdet hadde en høyde over terreng mindre enn 20 cm.

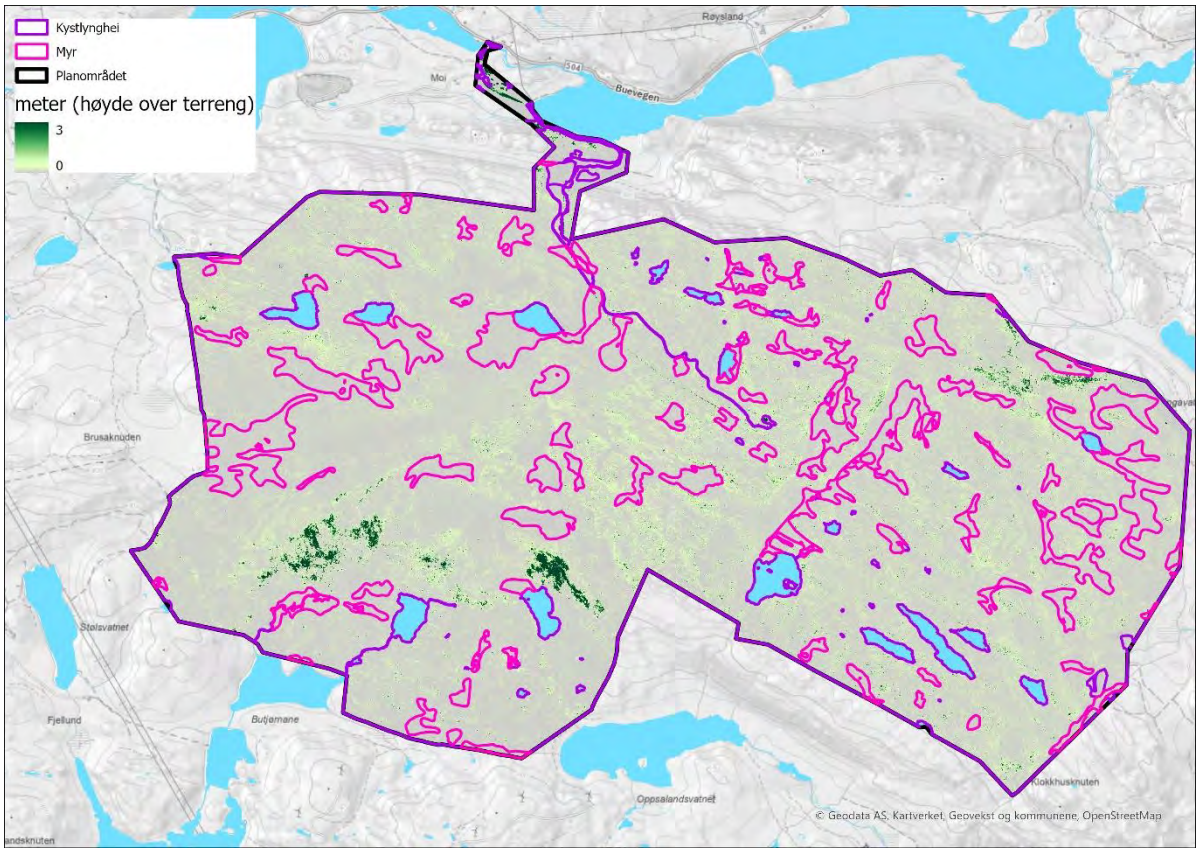
Basert på dette anbefaler vi å anvende en modell på høyde over terreng for å avgrense lokaliteter innad i kystlyngheia hvor man kan iverksette restaureringstiltak, men at man også gjør en analyse slik at man skiller steiner fra buskas.



Figur 4-7. Sammenheng mellom verdier på høyde over terreng (DOM – DTM) og tilstand registrert i kystlynghei-lokaliteter i Rogaland. Figur eksportert fra Excel.

4.5.2 Tilstand på myr (gjenvekst)

Den samme visualiseringen og analysen som beskrevet i forrige avsnitt, avslørte omtrent ingen spor etter gjenvekst i myr (se Figur 4-8). De elementer som var høyere enn 50 cm i myrene, var enten steiner eller vegetasjon i kanten av myra. Det siste er muligens et resultat av den mindre detaljerte avgrensinga av myr i AR5, som diskutert i avsnitt 3.3.1. Høyden over terreng i myrene avgrenset i AR5, varierer fra 0 cm til 69 cm. Gjennomsnitt er 2 cm og standard avviket er 0,014, dvs. høyde på vegetasjon i myr varierer lite. Vi kan derfor anta lite gjenvekst i myr og dermed stå for antagelsen i avsnitt 4.4 om god tilstand i myrene, om det ikke forekommer spor av tunge kjøretøy eller slitasje eller høy andel vedvekster i feltsjiktet.



Figur 4-8. Tresatte flekker (i grønt) i kystlynghei. Myrene var åpne. Framstillingen viser høyde på vegetasjon og ev. andre elementer i terreng.

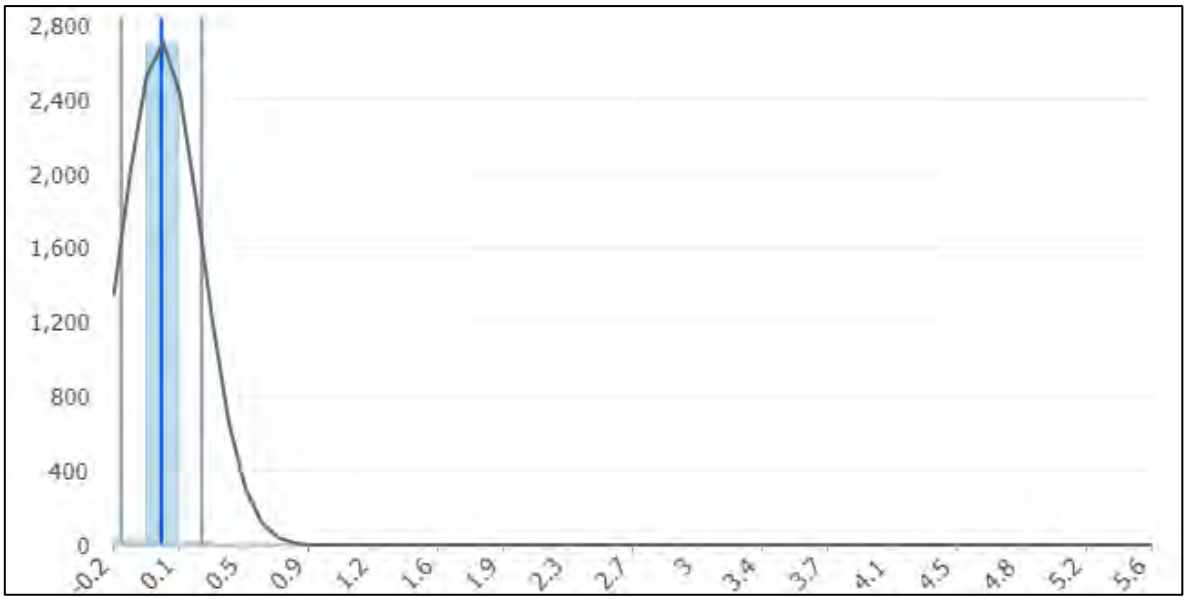
4.5.3 Mulige habitat for klokkesøte

Vi antar at vegetasjon over 30 cm vil utkonkurrere den 10-30 cm høye klokkesøta.

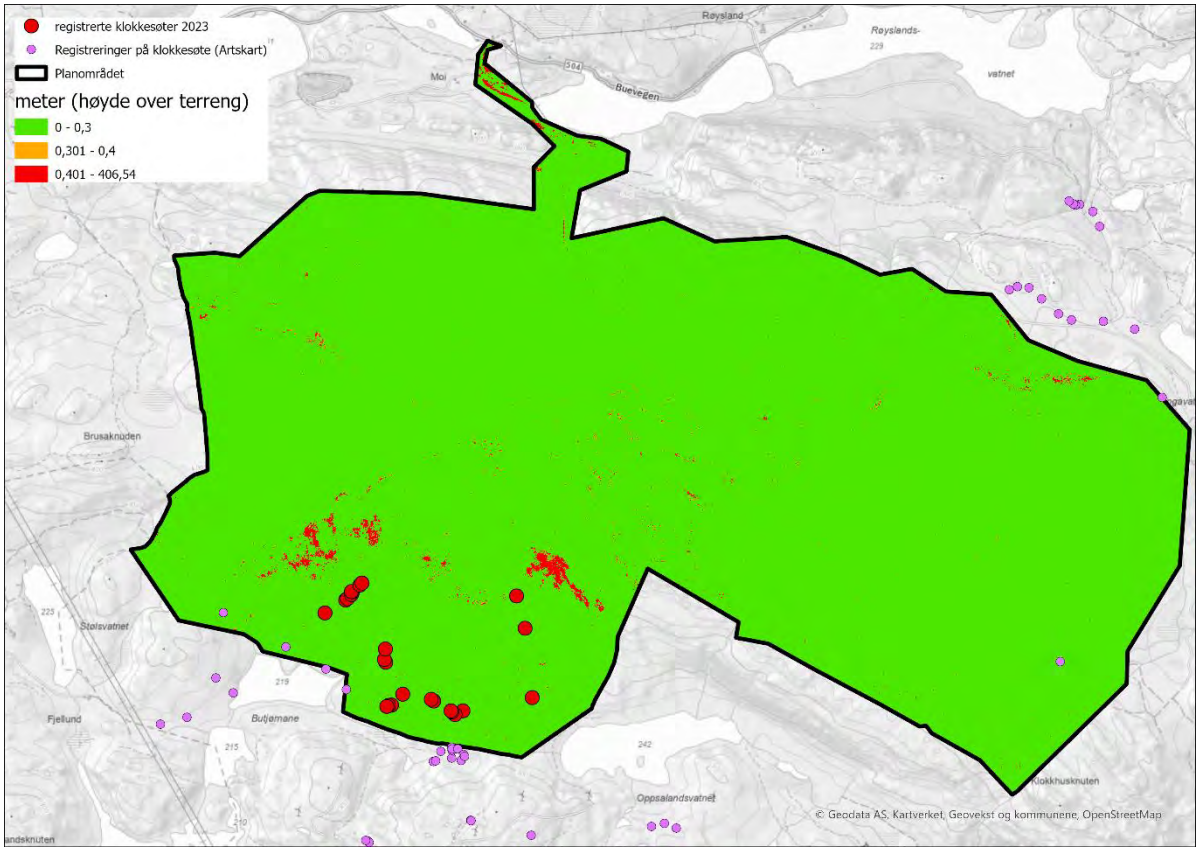
Feilmarginen på GPS-registreringene av klokkesøte både i treningsdatasettet og valideringsdatasettet er ofte større enn 1 m. Derfor ble modellen på høyde over terreng aggregert til å ha en oppløsning på 4 x 4 m. Ved å definere verdiene i aggregert modell på den minste av de fire verdiene i den opprinnelige modellen, ble aggregert modell også mindre påvirket av høyder på steiner.

Gjennomsnittlig høyde over terreng for observasjonene i treningsdatasettet var 0,03 m med standard avvik på 0,22 m (se Figur 4-9). Dette verifiserer vår antagelse om at klokkesøte blir utkonkurrert av høyere vegetasjon.

Høyden over terreng der klokkesøte ble registrert høsten 2023 (valideringsdatasettet) varierte fra 0 cm til 5 cm. Gjennomsnitt var 1,5 cm med standard avvik på 0,01 cm. Dette betyr at klokkesøte også i planområdet vokser i svært lav vegetasjon. I utgangspunktet er tilnærmet hele planområdet egnet for klokkesøte (se Figur 4-10) fordi 99 % av planområdet har høyde over terreng lavere enn 30 cm. Arten ble ikke registrert i hele planområdet. Dette tilsier at modellene på høyde over terreng ikke er tilstrekkelig som bakgrunnsdata alene for å modellere egnede habitat for klokkesøte i planområdet.



Figur 4-9. Antall klokkesøte-registreringer i Rogaland (y-akse) fordelt iht. høyde over terreng (x-akse). Figur eksportert fra ArcGIS pro.



Figur 4-10. Egnede habitat for klokkesøte med utgangspunkt i høyde over terreng (m) kalkulert basert på: digital overflatemodell (DOM) og digital terrengmodell (DTM). Areal merket i lyst grønt viser vegetasjon under 30 cm som er maks høyden på klokkesøte. Oransje areal har noe høyere høyde, mens de røde viser områder med såpass høy vegetasjon at denne vil utkonkurrere klokkesøte, dvs. uegnede områder. Da klokkesøte ble funnet i kun et svært lite område i de egnede områdene definert i denne modellen, er ikke høyde over terreng alene nok for å definere en god modell.

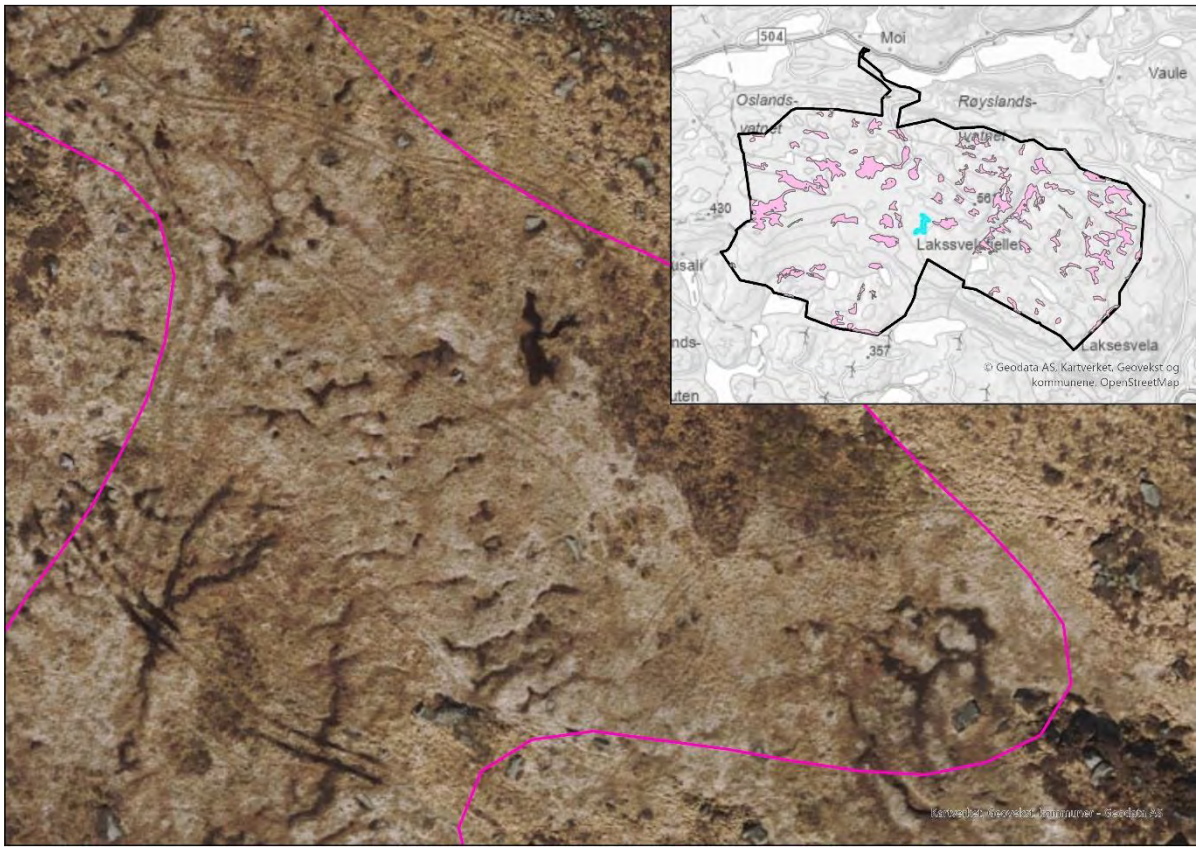
4.6 Flyfoto

4.6.1 Typebestemme myr

Flyfototolkning tilsa at ingen høymyrer forekom i planområdet. Dette er i overenstemmelse med både befaringen høsten 2023 og tidligere kartlegging i areal rundt planområdet. Veldig få myrer er kartlagt etter M-2209, dvs. det forekommer få rødlista myrtyper eller myrtyper med sentral økosystemfunksjon i dette området. De fleste av de kartlagte myrene i Rogaland og muligens ei myr i planområdet (se avsnitt 3.2) er semi-naturlige myrtyper. Den planlagte kartleggingen i vekstsesongen 2024 vil avklare dette i planområdet.

4.6.2 Tilstand på myr (gjenvekst, grøfter, torvuttak, spor av tunge kjøretøy, slitasje)

Ingen menneskeskapte objekter (bortsett fra steingjerder i 4 myrer) ble registrert basert på flyfototolkningen, men kjørespor ble registrert i 10 myrer og grøfter i 2 myrer. Se eksempel på ei myr i Figur 4-11. Effekt av grøfting må vurderes i felt, men effekt av kjørespor kan settes basert på flyfoto. Kjørespor i de 10 myrene kan ha påvirket mer enn 6 % av myra, men mindre enn 25 %, noe som gir moderat tilstand for disse myrene. Andelen myr i planområdet med god tilstand er i overvekt.



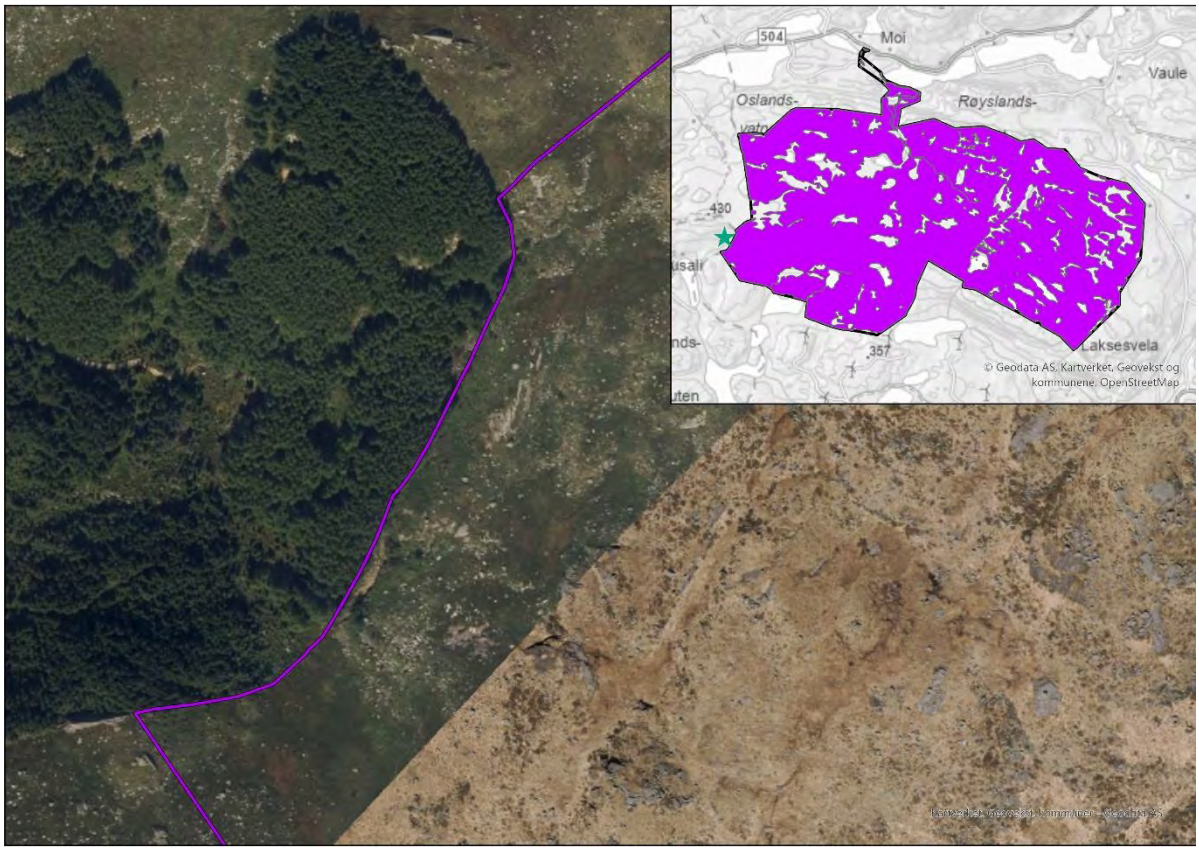
Figur 4-11. En av de 85 myrlokalitetene iAR5 som var negativt påvirket av kjørespor. Dette var tydelig på flyfoto. Lokasjon på denne myra er vist i oversiktsbildet i turkis.

4.6.3 Tilstand på kystlynghei (suksesjon, fremmedartsinnslag, spor av tunge kjøretøy)

Det er mulig å kartlegge kratt fra flyfoto, men med ei svært stor kystlynghei, slik som denne, vil det være tidkrevende. Feltvalideringsdataene var gode og i kombinasjon med modell på høyde over terreng og NDVI, anså vi disse som tilstrekkelig for å angi suksesjon i lokaliteten.

Plantefelt er lette å observere på flyfoto (se Figur 4-12), men enkelttrær er vanskeligere å se, selv om vi tok utgangspunkt i registreringene gjort i felt. Vi kan derfor ikke anbefale tolkning av fremmedartsinnslag basert på en visuell tolkning av flyfoto, om ikke man har flyfoto med bedre oppløsning enn det vi anvendte. Det er nødvendig med en feltbefaring eller tilgang til flyfoto/dronefoto med høyere oppløsning.

Noen få kjørespor ble registrert i kystlynghei a i planområdet basert på flyfototolkning.



Figur 4-12. Et plantefelt med sitkagran like utenfor planområdet. Sitkagran er i ferd med å spre seg inn i planområdet. Plantefeltet var tydelig på flyfoto, men enkelttrær var vanskeligere å observere. Lokasjonen av plantefeltet vist i oversiktsbildet med grønn stjerne.

5 Oppsummering

Tabell 3 oppsummerer resultatene beskrevet i kapittel 4.

Tabell 3. Svar på spørsmål beskrevet i avsnitt 3.3.

Spørsmål	**Svar og kommentarer**
Kan AR5 brukes for å estimere utbredelse av kystlynghei planområdet?	Ja, for planområdet tilsvarer AR5 kategori åpen fastmark kystlynghei. Svært høy overlapp mellom feltdata (valideringsdatasettet) og AR5 verifiserer dette. AR5 kan ikke ukritisk brukes for å avgrense kystlynghei i andre områder. Feltvalideringsdata må benyttes.
Kan AR5 brukes for å estimere utbredelse av myr i planområdet?	Ja, AR5 angir at planområdet inkluderer 85 myrer. Relativ høy overlapp mellom feltdata (valideringsdatasettet) og AR5 verifiserer dette. Avgrensinger i AR5 er ikke nøyaktig nok til å bli anvendt i en detalj-prosjektering av infrastruktur. AR5 gir ikke informasjon om myrtype (og mangler derfor informasjon om myrene er rødlistede eller med sentral økosystemfunksjon).
Kan AR5 brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?	AR5 gir ikke tilstrekkelig bakgrunnsdata alene for å definere mulige habitat for klokkesøte.
Kan NDVI brukes for å angi tilstandsvariabelen suksesjon i kystlynghei i planområdet?	Treningsdatasettet indikerer at NDVI kan brukes til å modellere tilstand i kystlynghei. Valideringsdatasettet kunne ikke brukes for å teste om NDVI er egnet bakgrunnsdata for å vurdere suksesjon. En visuell analyse indikerer at man ikke kan skille gjenvekst fra fuktige partier basert på NDVI-verdier.
Kan NDVI brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?	NDVI gir ikke tilstrekkelig bakgrunnsdata alene for å definere mulige habitat for klokkesøte.
Kan DTW brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?	DTW gir ikke tilstrekkelig bakgrunnsdata alene for å definere mulige habitat for klokkesøte.
Kan en DTM brukes for å bestemme type myr (høymyr) i planområdet?	Ja, DTM antyder at ingen høymyrer forekommer i planområdet. DTM viser at noen myrer ligger i hellende terreng, men DTM gir ikke tilstrekkelig bakgrunnsdata alene for å definere om myren er en bakkemyr eller en terrengdekkende myr, eller om myren er semi-naturlig.
Kan en DTM brukes for å angi tilstandsvariabelen grøftingsintensitet og torvuttak i myrer i planområdet?	Ja, DTM kan brukes for å angi om en myr er påvirket av grøfting. Kun to av 85 myrer inkluderte en grøft, dvs. god tilstand om ikke det forekommer spor av tunge kjøretøy, slitasje, og/eller høy dekning av gjenveksttrær, busker eller vedvekster.
Kan en DTM brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?	Ja, DTM gir relativt god bakgrunnsdata for å definere mulige habitat for klokkesøte. Men om andre variabler slås sammen med denne modellen, vil modellen bli bedre.
Kan en modell på høyde over terreng (DOM – DTM) brukes for å angi tilstandsvariabelen rask suksesjon i kystlynghei i planområdet?	En modell på høyde over terreng samsvarer med tilstand i treningsdatasettet. En modell på høyde over terreng antyder lav høyde på det meste av kystlynghei-vegetasjonen i planområdet, dvs. tidlige suksesjonsfaser, noe som også ble observert i feltkartleggingen (valideringsdatasettet). Dette indikerer god tilstand om ikke beitetrykk er for høyt eller fraværende, menneskeskapte objekter, fremmedartsinnslag eller spor av tunge kjøretøy tilsier noe annet.

	Modellen på høyde over terreng kan suppleres med NDVI-verdier for å utarbeide en enda mer presis modell på suksesjon (den vil kunne fjerne unøyaktighet forbundet med at modellen på høyde over terreng ikke skiller på høyde på steiner og høyde på vegetasjon).
Kan en modell på høyde over terreng brukes for å angi tilstandsvariablene busksjiktsdekning og dekning av gjenveksttrær i myr i planområdet?	Ja, en modell på høyde over terreng kan brukes. Modell på høyde over terreng antyder svært lav dekning av gjenvekst i myrene i planområdet da modellen viser lav høyde over terreng. Om myrene er semi-naturlige, er de i god tilstand (om de ikke er en av de to myrene med grøfter) om ikke spor av tunge kjøretøy, slitasje eller høy andel vedvekster i feltsjiktet trekker ned tilstanden.
Kan en modell på høyde over terreng brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?	En modell på høyde over terreng gir ikke tilstrekkelig bakgrunnsdata alene for å definere mulige habitat for klokkesøte.
Kan flyfoto brukes for å bestemme type myr (høymyr) i planområdet?	Ja, flyfototolking antyder at ingen høymyrer forekommer i planområdet. For å typebestemme myr til semi-naturlig myr eller bakkemyr, må planområdet befares i vekstsesongen.
Kan flyfoto brukes for å angi tilstandsvariablene busksjiktsdekning, grøfting, dekning av gjenveksttrær, andel vedvekster, spor av tunge kjøretøy og slitasje i myr i planområdet?	Ja, flyfoto kan brukes til å registrere busksjiktsdekning, grøfter, kjørespor og stier. Flyfoto antyder kjørespor i noen myrer i planområdet, for noen av disse er det såpass mange kjørespor at vil dette trekker ned tilstand til moderat. De fleste myrene er intakte og dermed i god tilstand. Om myrene er semi-naturlige er de i god tilstand om ikke slitasje eller høy andel vedvekster i feltsjiktet trekker ned tilstanden. Flyfoto kan ikke brukes for å definere slitasje eller dekning/andel av vedvekster i feltsjiktet.
Kan flyfoto brukes for å angi tilstandsvariablene rask suksesjon, fremmedartsinnslag og spor av tunge kjøretøy i kystlynghei i planområdet?	Ja, flyfoto kan brukes til å registrere gjenvekst av kratt og kjørespor. Flyfoto antyder kjørespor i kystlyngheia i planområdet, men såpass få at dette trekker ikke ned tilstand fra god. Er kystlyngheia såpass stor som i dette tilfellet, tar en digitalisering av kratt såpass lang tid at det ble vurdert at data fra modellen på høyde over terreng og feltvalideringsdatene var tilstrekkelig for å angi suksesjon i lokaliteten. En kan ikke med bruk av 2D flyfoto, skille mellom de første faser av suksesjonen. Da det var vanskelig å observere enkelttrær og deretter vanskelig å skille ut om disse enkelttrærne var fremmede treslag er det nødvendig med en feltbefaring for å vurdere fremmedartsinnslag, eller anvende flyfoto av bedre oppløsning enn brukt i dette prosjektet.

5.1 Kystlynghei

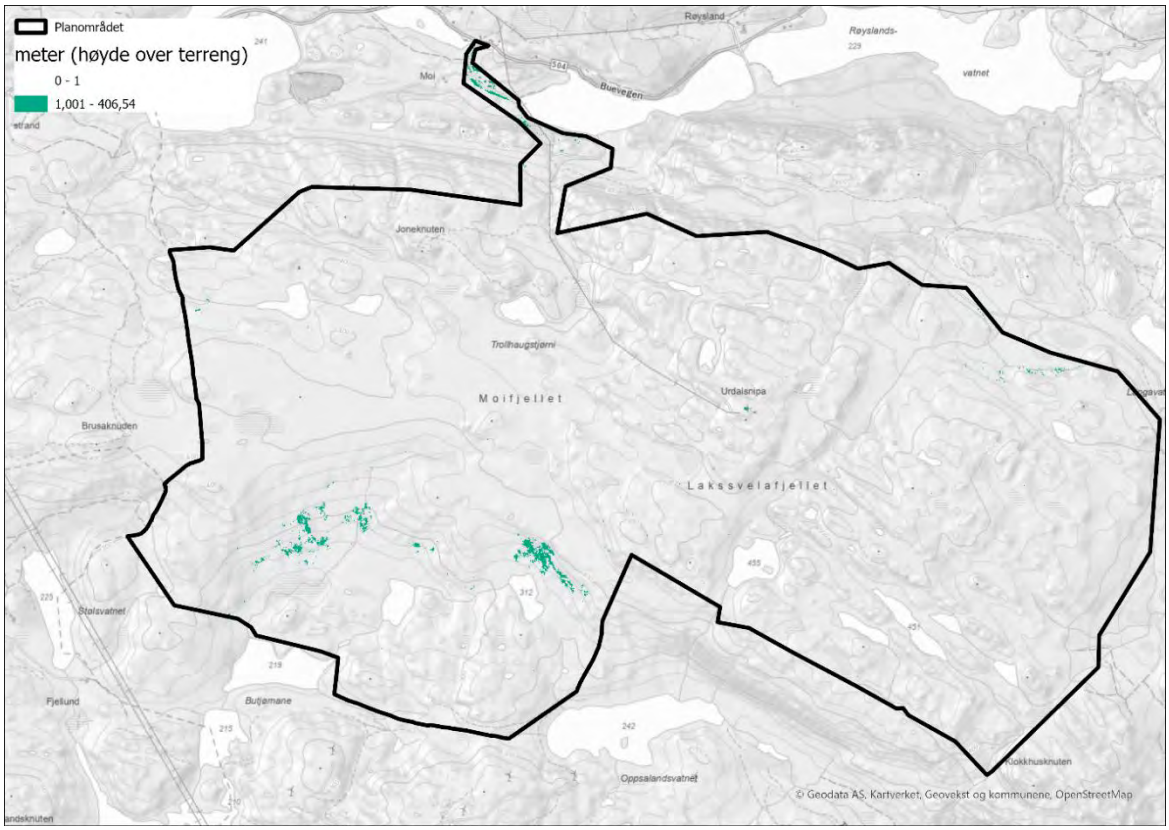
Hele planområdet inkluderer en kystlyngheilokalitet (avgrensing hentet fra AR5). Basert på størrelsen antyder vi et stort naturmangfold.

Ved detaljprosjektering bør variasjonen innad i kystlyngheia tas hensyn til. Infrastruktur og andre inngrep bør gjøres enten der kystlyngheia er i gjengroing (areal som trekker ned tilstand) eller i de mest skrinne areal. I skrinne areal er en eventuell restaurering tilbake til opprinnelig tilstand etter endt anleggs- og/eller driftsfase, mere realistisk enn i mer produktive areal.

Modellen som viser høyde over terreng (DOM - DTM), kan anvendes som supplerende bakgrunnsdata for å vurdere utlegg i areal som er gjengrodd eller hvor man kan gjennomføre restaureringstiltak. Men, som Figur 5-1 viser, er ikke dette mye areal.

Modellen som viser markfuktighet (se Figur 5-2) kan muligens anvendes som supplerende bakgrunnsdata for å vurdere utlegg som ikke forringer vannveier i planområdet samt de rikeste areal i kystlyngheia.

En modell basert på NDVI kan utarbeides for å finne skrinne områder og områder med nakent berg. Dette er områder som bør prioriteres til å bygge i, da dette er områder av lavere biologisk verdi enn de mer produktive områdene i kystlyngheia.



Figur 5-1. Områder innenfor planområdet (per 27.9.23) som er skogkledt. Dette er degraderte områder i kystlyngheia og er derfor ikke så sårbare som de mer intakte områdene. Disse områdene kan eventuelt vurderes å ryddes da dette vil gi kompenserende effekt for den degradering utbyggingen ellers vil medføre.

5.2 Myr

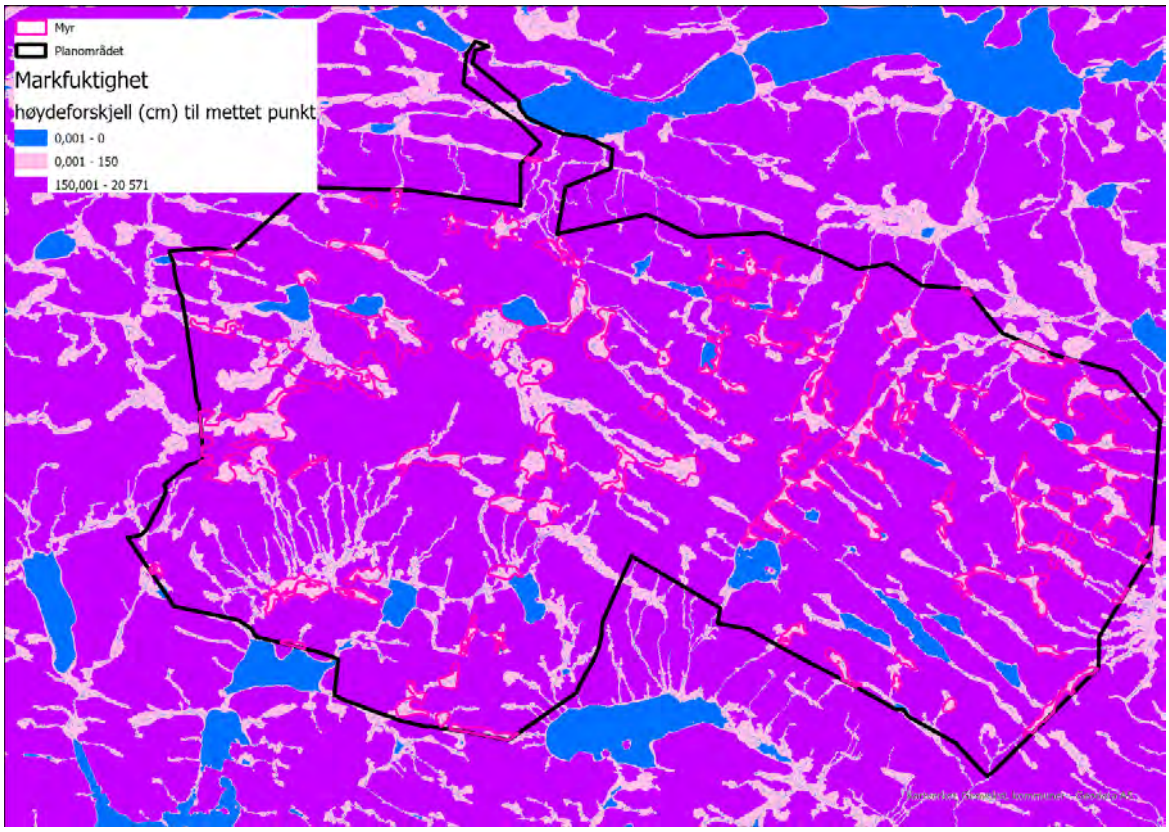
Avgrensning hentet fra arealressurskart (AR5) antyder svært mange myrer i planområdet (85 stk.). Basert på terrengmodell (DTM) og flyfoto antyder vi lav sannsynlighet for at høymyrer forekommer i planområdet. Om det forekommer terrengdekkende myr i planområdet må vurderes i felt. Noen myrer kan være semi-naturlige, dette må også vurderes i felt.

Basert på størrelsen (avgrensing hentet fra AR5) antyder vi at for de fleste myrene i planområdet er naturmangfold lite. Om myrene er semi-naturlige er naturmangfold for flere myrer enten moderat eller stort.

Basert på terrengmodell (DTM) og flyfoto antyder vi at alle bortsett fra to, ikke inkluderer grøfter og at de er intakte og i god tilstand. For de to med grøfter må feltbefaring gjennomføres for å vurdere grad av påvirkning. Basert på flyfototolkning antyder vi at kjørespor forekommer i flere myrer, men de fleste myrene er intakte og dermed i god tilstand.

Før detaljprosjektering bør grensene gitt i AR5 justeres basert på feltbefaring. Infrastruktur og andre inngrep bør i hovedsak ikke legges i myr da myr inkluderer svært store karbonlager og er svært vanskelig å reetablere/restaurere. Om myr må berøres, bør man prioritere at dette ikke skjer i semi-naturlig eng eller i terrengdekkende myr. Disse typene må bestemmes i felt. For de myrene man da står igjen med, må inngrep gjøres så minimale at de ikke drenerer hele myrkomplekset.

Modellen som vises i Figur 5-2 indikerer vannveier og områder som dermed bør unngås.

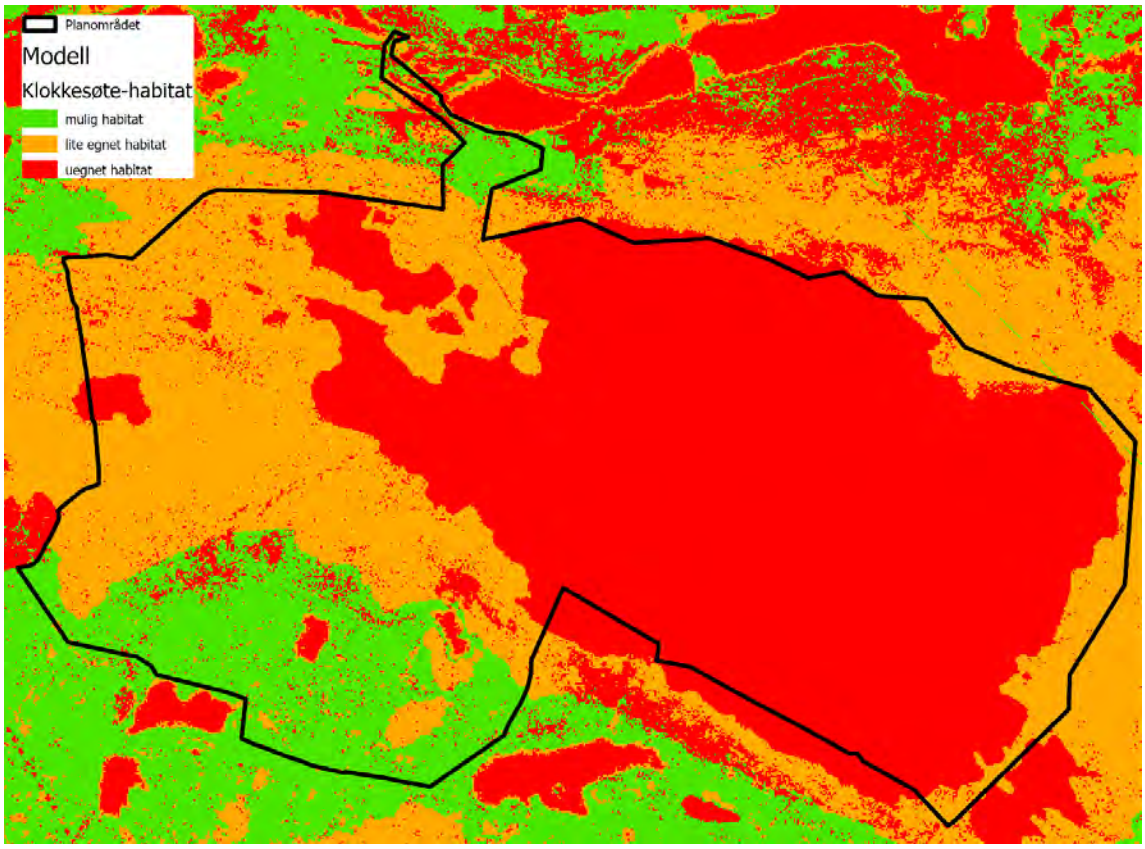


Figur 5-2. Modell over markfuktighet i planområdet (per 27.9.23). Blå områder indikerer åpent vann og rosa områder indikerer fuktige områder/vannveier. Disse bør unngås å gjøre inngrep i.

5.3 Klokkesøte

Ved å slå sammen alle modellene vist i kapittel 4, anser vi at vi har en relativt god modell på egnede habitat for den rødlista arten klokkesøte i planområdet. 21 av forekomstene av klokkesøte registrert langs transektene var i areal modellert å være mulige habitat, 2 av forekomstene var i areal modellert å være lite egnet habitat, mens en forekomst var i areal modellert å være uegnet. Grunnen til mismatchen vurderes å være oppløsning på bakgrunnsdata, satellittfoto som har oppløsning på 10 x 10 meter. I lokasjonen hvor klokkesøte ble observert, men modellen prediker uegnet habitat, antyder NVDI-verdien svært uproduktivt areal. Her var avstand mellom klokkesøte og berg mindre enn 10 m.

Modellen på egnede habitat vises i Figur 5-3. I detaljprosjektering bør spesielt de områder merket som grønt i Figur 5-3, unngås.



Figur 5-3. Modell over egnede habitat for klokkesøte i planområdet basert på NDVI, markfuktighet, høyde over terreng (DOM – DTM) og DTM. Grønt: egnet habitat. Oransje: klokkesøte kan forekomme. Rødt: klokkesøte forekommer ikke. Inngrep bør ikke legges til grønne områder for å unngå klokkesøte.

5.4 Videre refleksjon

Et planområde for et vindkraftverk kan være svært stort. En realistisk tilnærming til datainnhenting kan derfor være modellering som verifiseres av feltobservasjoner av et visst omfang.

Basert på bakkesannheter i andre områder som kan sammenlignes med planområdet (et treningsdatasett), kartlegging i 188 kontrollflater i planområdet (et valideringsdatasett) og relevante bakgrunnsdata har vi utarbeidet modeller som kan beskrive variasjon innad i den ene kystlynghei-lokaliteten og i og mellom myrene i planområdet. Disse modellene kan anvendes for å justere detaljprosjektering slik at man reduserer inngrep med høy konsekvens samt finne områder hvor man eventuelt kan gjennomføre restaurering for å kompensere for de inngrep man måtte gjøre andre steder.

Utvalgskartleggingen, som M-2209 legger opp til, beskriver at alle forvaltningsrelevante naturtype-lokaliteter innenfor et område skal kartlegges i felt. Metodikk for konsekvensutredning M-1941 legger opp til at hele planområdet skal kartlegges heldekkende. Men, basert på M-2209 skal man kun angi en status (ofte et estimert gjennomsnitt) for naturmangfold- og tilstandsvariabler for hver lokalitet. Dette gir ingen informasjon om variasjonen innad i hver lokalitet. Ved en detaljprosjektering hvor man ikke har mulighet til å unngå å berøre rødlista naturtyper eller naturtyper med sentral økosystemfunksjon, er man avhengig av kunnskap på om det innad i en naturtypelokalitet er områder som er mer sårbare enn andre. Dette for å kunne unngå å legge inngrep i disse. Tilnærmingen vi har vist i denne rapporten gir mulighet til dette.

Vet man at det forekommer sårbare arter i et planområde, kan det også være hensiktsmessig å modellere mulige egnede habitat for disse. Noen arter kan kun observeres i løpet av korte perioder i løpet av et år, andre kan man kun observere enkelte år. Skal man i en planprosess, i prosjektering,

i anleggsfase og/eller driftsfase, hensynta alle sårbare arter, vil en modellering ofte være en svært god tilnærming. Vi har her vist et eksempel ved å utarbeide en modell for den rødlista arten klokkesøte i planområdet for Moifjellet Vindkraftverk. Det er viktig å presisere at stedspesifikke modeller på klokkesøte må utarbeides for eventuelle andre planområder.

Under utvikling av vindkraft, og all annen utbygging, må man hensynta at både kartlegging i felt og modellering innehar en viss grad av usikkerhet. Ingen modeller er nøyaktige bilder på virkeligheten og videre, kvaliteten på data brukt til å utarbeide en modell vil avgjøre kvaliteten på selve modellen.

Videre arbeid i utviklingen av prosjektet Moifjellet Vindkraftverk vil inkludere flere feltbefaringer hvor man vil kartlegge myrdybde, myrtype, semi-naturlige enger og rødlista og fremmede arter. Funn vil bli eksportert til Artsdatabankens og Miljødirektoratets databaser. Videre vil man kartlegge mer detaljerte grenser mellom myr og kystlynghei enn det som foreligger i dag, og i hvor stor grad de få grøftene i myr har påvirket disse myrene. I tillegg vil man utvikle en modell som illustrerer nakent berg og skrinne områder. Det siste for å kunne legge inngrep der istedenfor i områder vurdert å ha høyere biologisk verdi og større karbonlager. Denne vil også kunne supplere modellen på suksesjon basert på høyde over terreng slik at man får en mer presis modell.

6 Referanser

Bartlett J, Rusch GM, Kyrkjeeide MO, Sandvik H og Nordén J (2020). Carbon storage in Norwegian ecosystems (revised edition). NINA Report 1774b. Norwegian Institute for Nature Research

Bratli H, Halvorsen R, Bryn A, Arnesen G, Bendiksen E, Jordal JB, Svalheim EJ, Vandvik V, Velle LG, Øien D-I og Aarrestad PA. (2022). Beskrivelse av kartleggingsenheter i målestokk 1:5000 etter NiN versjon 2.3 – Natur i Norge (NiN) Kartleggingsveileder: 4 (utgave 2): 1–413 Artsdatabanken, Trondheim (http://www.artsdatabanken.no).

Elven R, Fremstad E, Bjorå CS, Hegre H og Solstad H. (2022). Norsk flora. Samlaget, Oslo.

Erikstad L, Strand GH, Bentzen F, og Salberg AB (2011). Arealrepresentativ overvåking basert på fjernanalyse. Flyfototolkning i fjell og myrnatur. NINA rapport.

Groesz F, Arnesen G, Tandstad H og Rostad S (2022). Fjernmåling av naturtyper i fjellet - videreutvikling av prototype. Miljødirektoratet M-2327|2022. https://www.miljodirektoratet.no/link/481c8091bf5b4b3c8e87dc893876ad6a.aspx.

Halvorsen R og Bratli H (2019). Dokumentasjon av NiN versjon 2.2 tilrettelagt for praktisk naturkartlegging: utvalgte variabler fra beskrivelsessystemet. – Natur i Norge, Artikkel 11 (versjon 2.2.0): 1–218 (Artsdatabanken, Trondheim; http://www.artsdatabanken.no.)

Haraldsen T, Borch H, Kløve B, Strand, GH, Veggeland F, og Joner E (2020). Effekter av utfasing av uttak og bruk av torv. NIBIO Rapport.

Haugum, SV (2021). Land-use and climate impacts on drought resistance and resilience in coastal heathland ecosystems. Phd, Universitetet i Bergen.

Heldal T og Torgersen E (2020). Miljøvariabel Kalkinnhold i Berggrunn: metode for å etablere nasjonale datasett. NGU rapport 2020.003.

Hovstad KA, Johansen L, Arnesen A, Svalheim E og Velle LG (2018). Kystlynghei, Semi-naturlig. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. https://artsdatabanken.no/RLN2018/74.

Lieng E, Kastdalen L og Bolstad JP (2006). Satellittdata til kartlegging av arealdekke. Utprøving av tilgjengelige kartdata for klassifisering av Sør-Trøndelag. DN utredning 2006-5.

Lyngstad A, og Fandrem M, (2017). Kartlegging av typisk høgmyr ved hjelp av flybilder. Buskerud, Vestfold, Telemark og Aust-Agder. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2017-3.

Lyngstad A, og Vold EM (2015). Kartlegging av typisk høgmyr ved hjelp av flybilder. Østfold, Akershus og sørlige deler av Hedmark. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-3.

Lyngstad A, Brandrud TE, Moen A og Øien D I (2018). Våtmark. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken. Hentet (dato) fra https://www.artsdatabanken.no/Pages/259099.

Lyngstad A, Holm KR, Moen A, og Øien D I (2012). Flybildetolking av høgmyr i Soløområdet, Hedmark. NTNU, Vitenskapsmuseet rapport botanisk serie 2012-3.

Miljødirektoratet (2023). Kartleggingsinstruks - Kartlegging av terrestriske Naturtyper etter NiN2 M-2209, versjon 18.01.2023.

Mosberg B og Stenberg L (2018). Gyldendals store nordiske flora. Gyldendal, Oslo.

Solstad H, Elven R, Arnesen G, Eidesen PB, Gaarder G, Hegre H, Høitomt T, Mjelde M og Pedersen O (2021). Karplanter: Vurdering av klokkesøte *Gentiana pneumonanthe* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/19586.

Stokland JN, Bakkestuen V, Bekkby T, Rinde E, Skarpaas O, Thygeson AS, Yoccoz NG og Halvorsen R (2008). Prediksjonsmodeller som verktøy for kartlegging, overvåking og forvaltning av biologisk mangfold–anvendelse, utviklingspotensial og utfordringer. Naturhistorisk museum Rapport 1

Tingstad L, Evju M, Sickel H og Töpper J (2019). Utvikling av nasjonal arealrepresentativ naturovervåking (ANO). Forslag til gjennomføring, protokoller og kostnadsvurderinger med utgangspunkt i erfaringer fra uttesting i Trøndelag. NINA Rapport 1642. Norsk institutt for naturforskning.

Zhang H, Chang J, Zhang L et al. (2018). NDVI dynamic changes and their relationship with meteorological factors and soil moisture. Environ Earth Sci 77, 582 (2018). https://doi.org/10.1007/s12665-018-7759-x

Aarrestad PA, Øien DI, Lyngstad A, Moen A og Often A (2003). A. Kartlegging av truete vegetasjonstyper. Erfaringer fra Inderøy og Levanger. NTNU, Vitenskapsmuseet rapport botanisk serie 2003-1.

Rapport

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Tematisk fagutredning fugl

DATO / REVISJON: 13. april 2026 / 03

DOKUMENTKODE: 10265688-01-RIM-RAP-007



Multiconsult

Foto, illustrasjoner og figurer: Multiconsult om annet ikke er oppgitt

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

Rapport

OPPDRAG	Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk	DOKUMENTKODE	10265688-01-RIM-RAP-007
EMNE	Tematisk fagutredning fugl	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Statkraft	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Kristin Serck-Hanssen	UTARBEIDET AV	Ørjan W. Jenssen
KOORDINATER	Sone: / Øst: / Nord:	ANSVARLIG ENHET	10234054 Naturrådgivning
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Denne rapporten er en tematisk utredning av temaet fugl for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Rapporten går gjennom kunnskapsgrunnlaget og angir verdisatte delområder (funksjonsområder), påvirkning og konsekvens for fugl iht. M-1941. For nærmere omtale av tiltaket, nullalternativ, metodikk mv. vises det til fagutredning naturmangfold.

Opplysninger og vurderinger som pga. detaljert stedfesting må unntas offentlighet er samlet i et eget vedlegg.

Konsekvensvurderingene her av delområder for fugl vil inngå sammen med delområder for andre artsgrupper i kategorien arter i fagutredning for naturmangfold. Det er kort omtalt særlig viktige områder for fugl på landskapsnivå, som vil inngå i kategorien landskapsøkologiske sammenhenger i fagutredning for naturmangfold. Det er videre gjort vurderinger her av samlete virkninger for fugl som innspill til vurderingen av samlete virkninger i fagutredning naturmangfold.

Utredningen er utført iht. gjeldende metode før Miljødirektoratet kom med revidert liste over spesielt hensynskrevende arter påsken 2026.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
03	13.4.2026	Utvidet med Mellomstrand vindkraftverk og kunnskap 2025	ØWJ	ARNH	HAVF
02	12.3.2025	Revidert med kunnskapsinnhenting 2024	ØWJ	ARNH	HAVF
01	15.11.2024	Etter intern KS	ØWJ		
00	12.11.2024	Tematisk fagutredning fugl Moifjellet vindkraftverk	ØWJ	ARNH	HAVF

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Bestilling - fastsatte utredningsprogrammer 5
1.1 NVEs fastsatte utredningsprogram 5
1.2 Bjerkreim kommunes fastsatte planprogram 5
2 Relevant artsutvalg av fugl 6
3 Kunnskapsgrunnlaget om arter og funksjonsområder for fugl for Moifjellet 7
3.1 Influensområde, dataoversikt 7
3.1.1 Data fra nasjonale databaser 8
3.1.2 Hekkeundersøkelse Moifjellet 2024 8
3.1.3 Hekkeundersøkelse Mellomstrand 2025 8
3.1.4 Kartlegging av rastende storspove Moifjellet 2025 8
3.1.5 Trekkundersøkelser utenom rovfugl 2024 9
3.1.6 Trekkundersøkelser Mellomstrand 2025 9
3.1.7 Nærmere om hubro 9
3.2 Nærmere om rovfugltrekk 10
3.2.1 Kartlegging av rovfugl i Sør-Rogaland 2007 10
3.2.2 Forundersøkelser rovfugltrekk høsten 2011 10
3.2.3 Første etterundersøkelse rovfugltrekk høsten 2020 12
3.2.4 Andre etterundersøkelse av rovfugltrekk høsten 2021 15
3.3 Kadaversøk 2021 18
3.4 Undersøkelse av rovfugltrekk på Moifjellet 2023 18
3.4.1 Undersøkelse av rovfugltrekk på Moifjellet 2024 21
3.5 Modellering av oppdriftsforhold på Moifjellet 22
3.6 Modellering av kollisjonsrisiko på Moifjellet 22
3.7 Nærmere om kongeørn 23
3.8 Nærmere om ansvarsarter, jaktbare arter og ev. arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket 23
3.8.1 Ansvarsarter 23
3.8.2 Jaktbare arter 24
3.8.3 Særlig sårbare arter 24
4 Økologiske funksjonsområder for fugl 25
4.1 Utgangspunkt for avgrensning av økologiske funksjonsområder 25
4.2 Nærmere om de avgrensete funksjonsområdene 25
5 Usikkerhet ved kunnskapsgrunnlaget 27
6 Inndeling i delområder for fugl 27
7 Verdisetting 29
8 Vurderinger av påvirkning 32
8.1 Bakgrunn 32
8.2 Påvirkning på fugl av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk 32
8.2.1 Tap og endring av leveområder 33
8.2.2 Barriere- og unnvikelseseffekter 33
8.2.3 Kollisjoner 33
8.3 Avbøtende tiltak 36
8.4 Overvåkningsordninger 38
9 Konsekvens 39
9.1.1 Konsekvensgrad for delområder 39
9.1.2 Samla belastning 39
9.1.3 Rangering av alternativer 42
10 REFERANSER 43
11 VEDLEGG 47
11.1 Vedlegg 1. Arter av nasjonal forvaltningsinteresse 47
11.2 Vedlegg 2. Arter funksjonsområder, flate 51
11.3 Vedlegg 3. Artskart 53
11.4 Vedlegg 4. Fugl UNNTATT OFFENTLIGHET 57

1 Bestilling - fastsatte utredningsprogrammer

1.1 NVEs fastsatte utredningsprogram

Av NVEs fastsatte utredningsprogram for **Moifjellet vindkraftverk** (NVE, 2024) framgår bl.a. følgende punkter som er særlig relevante for utredningen for fugl:

- Det skal gis en sammenstilling av naturverdier av nasjonal eller vesentlig regional interesse, jf. innsigelsesrundskriv T-2/16.

Ellers sier NVEs utredningsprogram følgende for fugl:

Tiltakshaver skal:

- Utarbeide en oversikt over fuglearter med økologiske (f.eks. hekkeområder) og/eller landskapsøkologiske funksjonsområder (f.eks. trekkruter) i plan- og influensområdet som kan bli vesentlig berørt av tiltaket. Det skal spesielt fokuseres på arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse, ansvarsarter, jaktbare arter, rovfugl, ugler og eventuelle arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket. Arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse omfatter rødlistede arter, prioriterte arter, fredede arter, spesielle økologiske former og andre spesielt hensynskrevende arter.
- Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke fuglearter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse, ansvarsarter, jaktbare arter, rovfugl, ugler og eventuelle arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket. Herunder skal områdets verdi som trekklokalitet, fare for kollisjoner og redusert/forringet økologisk funksjonsområde vurderes.
- Gjennomføre forundersøkelser av hubro og trekkende rovfugl tilsvarende undersøkelsene som følger av konsesjonsvilkårene for de andre vindkraftverkene i Bjerkreim. Hekkelokaliteter/territorier som overlapper med tiltaksområdet skal kartlegges.
- Bruke resultat fra etterundersøkelsene om fugl fra Bjerkreim, Skinansfjellet, Gravdal, Måkaknuten, Stigafjellet, Egersund og Svåheia vindkraftverk.
- Vurdere potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse og ansvarsarter i plan- og influensområdet.

Metode: Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes. Om det skal foretas feltbefaring, må dette gjennomføres på hensiktsmessig tid av året med hensyn til for eksempel trekksesong, leik- og hekketider. Sensitive opplysninger skal merkes unntatt offentlighet og oversendes NVE som et eget dokument.

NVE fastsatte 30.10.2025 et utredningsprogram for **Mellomstrand vindkraftverk** (NVE, 2025). Utredningsprogrammet stadfestet kapittel 5 i Statkrafts forslag, som vedtatt av Time kommune 26.5.2025, med enkelte tillegg. Ingen av tilleggene gjaldt spesifikt for fugl, dvs. for fugl blir bestillingen for Mellomstrand som for Moifjellet.

1.2 Bjerkreim kommunes fastsatte planprogram

Av kommunens fastsatte planprogram for **Moifjellet vindkraftverk** (Bjerkreim kommune, 2024) framgår bl.a. følgende:

- Det skal avgrenses økologiske og landskapsøkologiske funksjonsområder for alle beslutningsrelevante arter med forekomster i området. Beslutningsrelevante arter inkluderer

alle arter av nasjonal forvaltningsinteresse, slik som truede, prioriterte, fredede og spesielt hensynskrevende arter, samt spesielle økologiske former, samt ansvarsarter.

- Uttalelser fra regionale myndigheter, og foreløpig utredningsprogram fra NVE, skal være førende for kartlegging/utredning av fugl. Feltbefaringer må gjennomføres på en hensiktsmessig tid av året med hensyn til f.eks trekksesong, leik- og hekketider. Sensitive opplysninger skal merkes "unntatt offentlighet" og oversendes i eget dokument.

Time kommune fastsatte 19.6.2025 planprogram for Mellomstrand vindkraftverk (Time kommune, 2025). Kommunen fastsatte planprogrammet som foreslått av Statkraft, med en presisering om at det skulle gis en vurdering av samlet belastning av vindkraft for både Moifjellet og Mellomstrand. For fugl innebærer programmet et utvidet undersøkelsesareal, men metodisk ingen endringer fra fastsatt program for Moifjellet.

2 Relevant artsutvalg av fugl

Det er sjelden eller aldri mulig å oppnå komplett oversikt over alle arter av fugl som hører hjemme i influensområdet for et tiltak. Det er viktig at konsekvensutredningen og kartlegging fokuserer på de artene og artsgruppene som er relevant når beslutning vedrørende planen/tiltaket skal tas. Håndbok M-1941 (Miljødirektoratet4) formulerer kravet slik: «*Artsutvalget må være relevant for den berørte naturen. Hvilke artsgrupper som er aktuelle å kartlegge må derfor vurderes fra sak til sak*». For å belyse konsekvensene av et utbyggingsprosjekt må en først og fremst prioritere arter som er truet av arealendringer.

Influensområdet for vurderingene er gitt i kapittel 3.1 og vist på kart i figur 15. Området består av fjell/hei med myrer og vann, omkranset av lavereliggende landbruksarealer, heiområder og vassdrag. Med utgangspunkt i rødlistevurdering av grupper av fugl vil vadefugler (11 av 28 arter rødlistet) være sentrale, med utgangspunkt i arter knyttet til jordbrukslandskapet (spesielt vade- og spurvefugler) og fjellet (spesielt ande- og vadefugler) (Artsdatabanken1). Videre er regionen kjent for et omfattende rovfugltrekk om høsten, og for å være et kjerneområde for hubro.

Nasjonale føringer for klima- og miljøhensyn i utbyggingssaker framgår særlig av Klima- og miljødepartementets innsigelsesrundskriv T-2/16 (Klima- og miljødepartementet 2021). For arter trekker rundskrivet fram bl.a. trua arter (CR, EN, VU) iht. gjeldende rødliste og deres leveområder, prioriterte arter etter naturmangfoldloven med ev. økologiske funksjonsområder, freda arter, spesielle økologiske former og spesielt hensynskrevende arter iht. arter av nasjonal forvaltningsinteresse i Naturbase, samt viktige forflytnings- og spredningskorridorer (Regjeringen1). Innslagspunktet for å vurdere innsigelse iht. T-2/16 tilsvarer i hovedsak verdisetting stor eller svært stor verdi i Miljødirektoratets KU-håndbok M-1941 (Miljødirektoratet1). Svært stor verdi gis da til freda arter, prioriterte arter, sterkt trua og kritisk trua arter. Stor verdi gis til sårbare arter og spesielt hensynskrevende arter. T-2/16 nevner i tillegg spesielle økologisk former av arter iht. arter av nasjonal forvaltningsinteresse i Naturbase (Miljødirektoratet3).

Ingen fuglearter er særskilt **freda** etter forskrift. De to **prioriterte artene** etter naturmangfoldloven, dverggås og svarthalespove, er ikke kjent i influensområdet. Spesielt **hensynskrevende arter** av fugl iht. Miljødirektoratets «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» omfatter artene havelle (NT), praktærfugl (LC), kongeørn (LC), musvåk (LC), vandrefalk (LC), hvitryggspett (LC), gråspett (LC) og dvergspett (LC) (Miljødirektoratet2). Enkelte av disse er kjent i området. Spesielle **økologiske former** av fugl iht. Miljødirektoratets «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» omfatter underartene nordlig sildemåke, sørlig myrsnipe, sørlig gulerle og engelsk gulerle (artene er LC). Merk at fuglearter som er ansvarsarter for Norge (mer enn 25 % av den europeiske bestanden befinner seg i Norge), men ikke er

hverken rødlista, spesielle økologiske former eller spesielt hensynskrevende, ikke er omfattet av nasjonale føringer. Dette gjelder bl.a. havørn, fjellvåk, dvergfalk, heipiplerke, gråtrost og svartbak.

I en konsekvensutredning for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil det for fugl derfor være vesentlig å ha et tilstrekkelig godt kunnskapsgrunnlag for rødlista arter, spesielle økologiske former og spesielt hensynskrevende arter av fugl som omtalt over.

[Miljødirektoratet kom 27.3.2026 med omfattende endringer i lista for spesielt hensynskrevende arter. Denne endringen er ikke innarbeidet i denne konsekvensutredningen.]

3 Kunnskapsgrunnlaget om arter og funksjonsområder for fugl for Moifjellet

3.1 Influensområde, dataoversikt

For fugl er det som hovedregel lagt til grunn et influensområde på 1 km ut fra ytre planavgrensning i Bjerkreim og Time kommuner, samt 1 km utover fra de to aktuelle traséene for nettilknytning. 1 km er valgt med bakgrunn i hva som er kjent om generelle, direkte forstyrrelsesavstander for fugl, se for eksempel Røsberg og Mork (2018). For særlig sårbare arter som hubro og kongeørn er det også sett utenfor dette arealet, jf. at bl.a. Rydell m.fl. (2017) anbefaler større avstander mellom reirplass og vindturbiner.

Tabell 1 viser en oversikt over datakilder og registreringer i disse som ligger helt eller delvis innenfor influensområdet.

Tabell 1. Oversikt over datakilder fugl per januar 2026.

Datakilde	Antall registrer-inger i influens-området	Antall arter i influens-området	Merknad
Sensitive arter, punkt (Miljødirektoratet, 2026)	4 innenfor 1 km (1 av disse for nett), 22 innenfor 5 km.	3	Hubro, havørn, hønsehauk. Innenfor 1 ekstra km også kongeørn.
Arter av nasjonal forvaltningsinteresse, punkt (Naturbase, Miljødir.)	374 (371 uten nett)	88 (87 uten nett)	De fleste reg. fra feltundersøkelser i forb. med KU.
Arter av nasjonal forvaltningsinteresse, flate (Naturbase, Miljødir.)	37	9	Enkeltbekkasin, fiskeørn, fossekall, heilo, kanadagås, orrfugl, sanglerke, smålom, stokkand. Samme med/uten nett.
ArtFunksjon, flate (viltkart) (Naturbase, Miljødir., 2026)	21	6 arter og 5 artsgrupper	10 ulike flater. Samme med/uten nett.
Artskart, punkt (Artsdatabanken)	1780 (1764 uten nett)	141 arter (140 uten nett)	
Ecofact 2023 rovfugltrekk-undersøkelser	495	10	Tellepunkt Moifjellet og Lakssvelafjellet
Ecofact 2024 rovfugltrekk-undersøkelser	460	9	Tellepunkt som 2023 + Gjedleråsen og Butjørnane
Ecofact 2024 hekkeundersøkelser	4030	28	9 reg. vår, 4021 høst.
Ecofact 2024 trekkfugl-undersøkelser (utenom rovfugl)	7 trekkbevegelser vår, 326 trekk-bevegelser høst	48	Vår og høst 2024, fra samme tellepunkt Moi- og Lakssvelafjellet som rovfugl + Butjørnane

Ecofact 2025 hekkeundersøkelser	113 (ved punkt-taksering)	21	Basiskartlegging utenom punkttaksering ikke tallfestet.
Ecofact 2025 trekkfugl-undersøkelser	7 trekkbevegelser vår, 884 trekk-bevegelser høst	6 vår, 48 høst	Totalt 7 individer vår, 14156 høst (mye troster)
Ecofact hubroundersøkelser		1	Nærmere omtalt i vedlegg unntatt offentlighet
Ecofact kongeørnundersøkelser		1	Nærmere omtalt i vedlegg unntatt offentlighet

3.1.1 Data fra nasjonale databaser

Registreringer innenfor influensområdet fra artskart (Artsdatabanken), arter av nasjonal forvaltningsinteresse (Miljødirektoratet) og sensitive arter (Miljødirektoratet) inngår i vurderinger av økologiske funksjonsområder i kapittel 4.

3.1.2 Hekkeundersøkelse Moifjellet 2024

Det ble som en del av konsekvensutredningen for Moifjellet vindkraftverk utført en generell kartlegging av hekkende fugl i planområdet i perioden 25. mai – 22. juni 2024. Det ble også søkt etter viktige forekomster i tilgrensende områder. Totalt 28 arter ble registrert, og artsinventaret er vurdert som noenlunde representativt for tilsvarende områder i distriktet. Tettheten av fugl og artsmangfoldet er størst i området sør for Moifjellet (sørvest i planområdet). Det ble her registrert 5 til 7 hekketerritorier av svartstrupe (EN) samt én artsregistrering av granmeis (VU). Det ble registrert bra forekomster av heilo, sanglerke og gjøk i planområdet (alle NT). Ellers er enkeltbekkasin vanlig, og flere spillende orrfugl ble registrert (begge LC). I høyereliggende strøk var de vanligste artene heipiplerke, ringtrost og steinskvett (alle LC). Det ble ikke registrert hekkende andefugl, lommer, spetter eller rovfugl. Det ble heller ikke registrert rype. Området er dominert av spurvefugl. Det må vektlegges at området inngår i hekketerritorier for hubro (EN), kongeørn (LC, hensynskrevende) og havørn (LC) (Tysse 2024b).

Av de 28 påvist hekkende artene er det 5 arter av svært stor eller stor nasjonal forvaltningsinteresse: svartstrupe, granmeis, heilo, gjøk og sanglerke. Ansvarsarter er heilo, heipiplerke og gråsisik (registrert brunsisik på Moifjellet skal iht. Birdlife Norge regnes som underart av gråsisik, som er ansvarsart for Norge).

3.1.3 Hekkeundersøkelse Mellomstrand 2025

Det ble kartlagt hekkefugl i og ved planområdet for Mellomstrand vindkraftverk ved en basiskartlegging den 6. juni og en punkttaksering med 16 punkter gjennomgått den 16. mai 2025 (Tysse og Oddane 2025c). Totalt 21 arter ble registrert i planområdet. Vanligste arter var heipiplerke, ringtrost og gjøk, mens løvsanger, tornsanger og orrfugl var relativt vanlig forekommende. Tre rødlistearter ble registrert: gjøk, heilo og sanglerke (alle NT). Noe overraskende ble svartstrupe (EN) ikke registrert. Øvrige, registrerte arter var alle livskraftige (LC). Arter med status som ansvarsarter var heilo, heipiplerke, grå-/brunsisik, gråtrost og dvergfalk, av fremmede arter ble det registrert kanadagås. Av de 21 registrerte artene har de tre NT-artene stor nasjonal forvaltningsinteresse.

3.1.4 Kartlegging av rastende storspove Moifjellet 2025

På grunnlag av en enkeltobservasjon av 20+ storspover sommeren 2023 (som ga opphav til et eget funksjonsområde F4 i forrige revisjon av denne utredningen) på Moifjellet, ble det gjennomført et undersøkelsesprogram etter storspove i og nær dette området i 2025 (Tysse 2025d). Konklusjonen ble

at dette ikke var et fast rasteområde for storspove, og at observasjonen i 2023 var en mer tilfeldig arealbruk.

3.1.5 Trekkundersøkelser utenom rovfugl 2024

Det ble kartlagt trekkende fugl i området vår og høst 2024. Tellinger ble utført fra tre faste utsiktspunkter (Moifjellet, Lakssvelafjellet og Butjørnane) ukentlig over 4 dager i mai og 10 dager i august – november.

I mai ble det registrert 9 fugler og 7 trekkbevegelser, kun 7 ulike arter ble registrert, av disse er heilo (NT) av stor nasjonal forvaltningsinteresse.

På høsten ble det registrert totalt 4021 individer av fugl fordelt på 48 arter, 7 av disse rødlista: myrhauk (EN), grønnfink (VU), gråmåke (VU), jaktfalk (VU), heilo (NT), sanglerke (NT) og storskarv (NT). 326 bevegelser ble tolket som trekk, tallrikeste art først i trekksesongen var heipiplerke, mot slutten gråtrost.

I tillegg til observert rasting av heilo, trekkes det særlig fram tidligere observasjoner (i forbindelse med rovfuglregistreringer) av 20+ storspover (EN) vest på Moifjellet (Tysse 2025a).

3.1.6 Trekkundersøkelser Mellomstrand 2025

Det ble gjennomført tre vårtellinger (14., 19. og 28. mai) og 20 høsttellinger (juli–oktober) av trekkende fugl i planområdet for Mellomstrand i 2025 (Tysse, 2025d).

På våren ble det registrert syv trekkende individer fordelt på seks arter, herunder én småspove (NT) og én storspove (NT). Det lave antallet observasjoner av trekkbevegelser og lokale bevegelser gjør at konfliktpotensialet framstår som relativt lite, men det anbefales oppfølgingsundersøkelser som også inkluderer månedene mars og april.

På høsten ble det registrert 14156 trekkende fugler fordelt på 48 arter, med totalt 884 trekkbevegelser (stort sett flokker med fugl) i området. Heipiplerke og heilo (NT) var vanligst tidlig i trekksesongen, i oktober dominerte gråtrost og rødvingetrost med flere tusen individer. Det var ellers noe trekk av grågås, til dels høyt over området. Observerte trekkende rødlistearter, ut over heilo som mest tallrik, var jaktfalk (VU), lerkefalk (NT), grønnfink (VU), gulspurv (VU) og sanglerke (NT).

I planområdet ble det om høsten også registrert (ikke trekkende) gråmåke (VU), hønsehauk (VU), myrhauk (EN), lappspurv (EN), gjøk (NT), tårnseiler (NT), storskarv (NT) og stær (NT). Av livskraftige (LC) men spesielt hensynskrevende arter ble det registrert kongeørn, musvåk og vandrefalk. Av livskraftige ansvarsarter ble det observert fjellvåk, dvergfalk, havørn, gråtrost, heipiplerke og bjørkefink.

Høsttrekket i planområdet Mellomstrand framstår (med forbehold om tellinger i kun én trekksesong) som mer variert og mer konsentrert enn i planområdet for Moifjellet. Hele området ble benyttet, men for rovfugl synes det å være en viss oppstuving i oppdriftsområdene ved Brusaknuden og på sørvestsida av planområdet.

3.1.7 Nærmere om hubro

Hubro (EN sterkt truet) er mer detaljert omtalt i et eget vedlegg unntatt offentlighet. Det gis her en forenklet omtale uten nærmere angivelse av lokaliteter eller reirplasser.

Rogaland har sammen med vestre del av Agder og sørlige del av Hordaland det største antallet og tettheten av hubro i Norge (Fjeldstad m.fl. 2022). Det pågår årlige oppfølgingsundersøkelser av hubro i fylket, dels gjennom Miljødirektoratets nasjonale overvåkningsprogram for hubro og dels gjennom det konsesjonspålagte oppfølgingsprogrammet for hubro for vindkraftverkene Måkaknuten, Stigafjellet,

Bjerkreim søndre klynge (Eikeland-Steinsland, Gravdal, Skinansfjellet), Egersund og Svåheia. I et belte fra sørsørøst til nordnordvest i kommunene Sokndal, Eigersund, Bjerkreim, Hå, Time og Gjesdal er det per 2021 identifisert 25 hubroterritorier. 15 av disse følges opp av det nasjonale overvåknings-programmet, og 10 gjennom NVEs pålagte oppfølgingsprogram. Det er fortsatt slik at mange alternative reirplasser er ukjent, og i noen territorier er ingen reirplass påvist. Det ble i 2021 registrert hekking i totalt 6 av de 25 territoriene. Det er vurdert som trolig at hubro kan ha hekket eller hatt hekkeforsøk i flere territorier der dette ikke er fanget opp (Oddane 2022).

GPS-merking av hubro i regionen har bl.a. vist at hubroens hjemmeområde normalt er i området fra 20 til 30 km^2 i hekketida og i området fra 42 til 66 km^2 utenom hekketid, men variasjonen er stor. Hubroen foretrekker lavereliggende deler av terrenget i hekketida og høyereliggende deler utenom hekketid. Hele året unngås dyrka mark og bebyggelse/samferdsel, mens hubroen foretrekker områder i nærheten av vann. Bestanden av hubro på Høg-Jæren og i Dalane synes å være mettet (Oddane m.fl. 2012, Oddane 2022).

Undersøkelser til og med 2024 tilsier at det er 3 -4 aktive hubroterritorier rundt Moifjellet, for to av disse er det kjente hekkeplasser (Oddane 2023a, Oddane 2023b, Oddane 2024). I tråd med tidligere GPS-undersøkelser ligger de kjente hekkeplassene i lavlandet omkring fjellet. Deler av planområdet vil inngå i leveområdet til disse hubroparene, særlig utenom hekketida.

De to best kartlagte territoriene omkring Moifjellet følges opp i det nasjonale overvåkingsprogrammet for hubro. De øvrige følges opp gjennom NVEs pålagte oppfølgingsprogram for hubro og særskilte feltundersøkelser i forbindelse med Moifjellet vindkraftverk.

3.2 Nærmere om rovfugltrekk

Årlige overvåkinger av rovfugltrekk har i Norge vært gjort i hovedsak på Jomfruland, Lista og Mølen fuglestasjoner, samt på Mønstremyr vest for Flekkefjord. Det antas at de fleste rovfuglene som hekker sør i Norge trekker gjennom Falsterbo i Sverige på høsten, mens studier tyder på at rovfugl som hekker nord i Norge har en mest østlig trekkrute gjennom Finland og Russland (Heggøy og Øien 2014).

3.2.1 Kartlegging av rovfugl i Sør-Rogaland 2007

Etter at lokale amatørornitologer avdekket et relativt omfattende rovfugltrekk ved Lassaskaret i Hå kommune høstene 2004 – 2006, nær flere planlagte vindkraftverk, ble det høsten 2007 igangsatt kartlegginger også inne i planområdene for vindparkene. Tellinger ble utført på totalt 34 dager i et vel 100 km^2 stort undersøkelsesområde, først fra 7 faste tellepunkt som utover høsten ble supplert med flere andre for å få et mer samlet bilde, samt et referanseområde. Totalt ble det samlet inn knapt 4000 registreringer av rovfugl, en overveiende lav tetthet med i snitt 19 individer per punkt per dag. Samlet sett var det små forskjeller i tettheten av rovfugl, og det generelle bildet var et trekk på bred front, men i perioder var det bra tettheter på høydedraget Karten – Moifjellet og sør for dette.

Tårnfalk og spurvehauk (begge LC) var de vanligste artene, men også vandrefalk, kongeørn, musvåk (alle tre LC, men «spesielt hensynskrevende») og havørn (LC, ansvarsart) var tallmessig vanlige.

Samlet ble rovfugltrekket vurdert å ha stort omfang og som nasjonalt viktig. Det ble vurdert som sannsynlig at mange områder videre nedover langs kysten kan ha tilsvarende trekkomfang, da mange av de registrerte rovfuglene forflytter seg i en smal kystsone mellom Sørlandet og undersøkelsesområdet.

3.2.2 Forundersøkelser rovfugltrekk høsten 2011

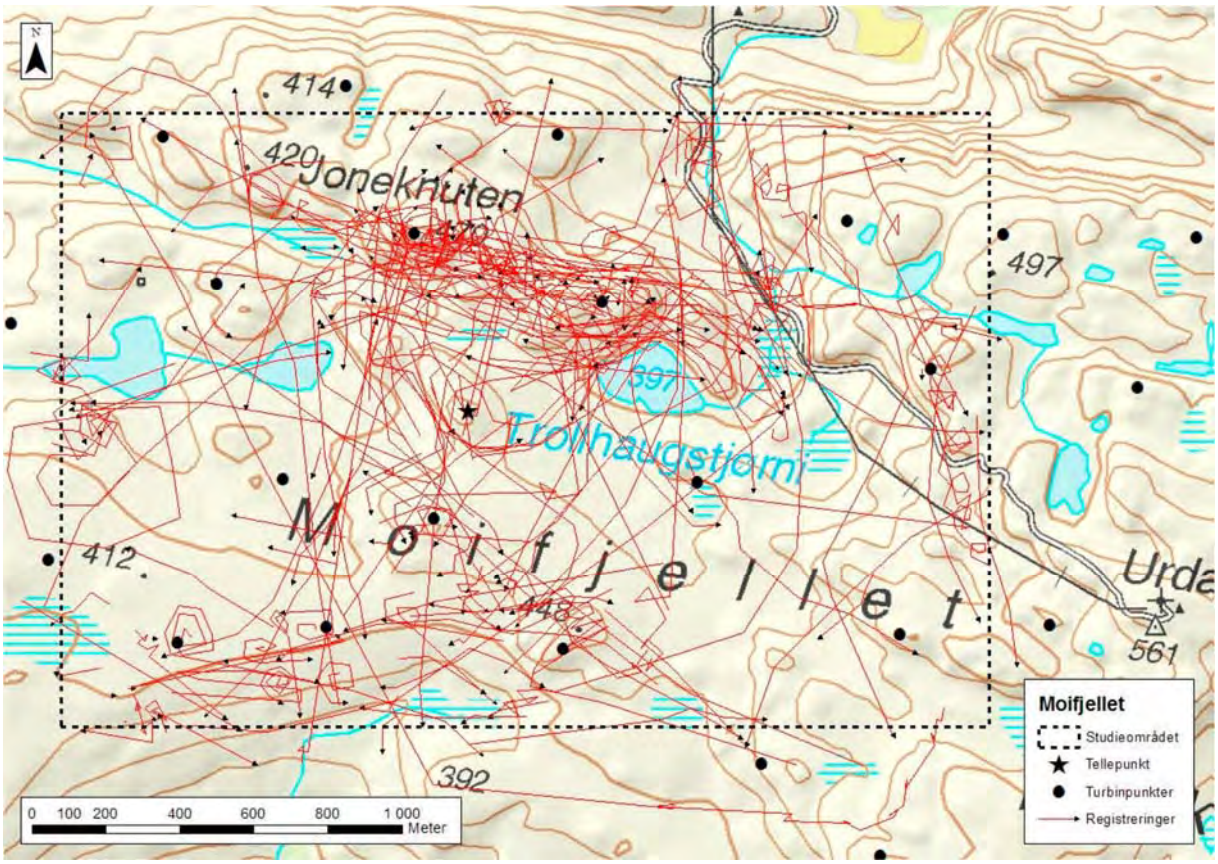
Da det i 2009 ble gitt konsesjon av NVE for fire vindkraftverk i Rogaland, herunder også «Moifjellet/ Laksesvelafjellet vindkraftverk», ble det stilt vilkår om oppfølging av hubro samt for- og etter-

undersøkelser av trekkende rovfugl. Vilkåret om rovfugl ble stilt fordi regionen var dokumentert viktig for trekkende rovfugl om høsten. Det ble derfor i 2011 gjennomført forundersøkelser i de fire vindkraftverkene, samt i to omsøkte vindkraftverk og et nærliggende referanseområde (dekker en dal vest for rekka av vindkraftverk). Det er presisert at dette referanseområdet ikke er et egentlig referanseområde siden det potensielt kan bli indirekte påvirket av vindkraftverkene (Tysse 2012).

Værforholdene høsten 2011 var ikke ideelle, men det ble gjennomført tellinger fordelt på 23 utvalgte dager med gode telleforhold fra august til november. Under tellingene høsten 2011 ble det registrert totalt 2982 rovfugler fordelt på alle 15 arter av dagrovfugl som hekker eller opptrer regelmessig i Norge. 253 av disse fordelt på 11 arter var innenfor studieområdet på ca. 2,4 x 1,6 km på Moifjellet. Undersøkelsene viste at rovfugltrekket i området går på en bred front, uten spesielt store konsentrasjoner i noen områder og dermed med små forskjeller mellom de undersøkte områdene. Undersøkelsene i 2007 og 2001 tyder på at senter av trekket går i NV/SØ retning litt vest for de undersøkte områdene. Lokal topografi påvirker til en viss grad tettheten av rovfugler, men også vindretning og vindstyrke bidrar til de forskjeller i lokale konsentrasjoner, både innenfor en trekkperiode og mellom år. Et sikkert tall på totalt antall rovfugl som årlig trekker gjennom telleområdet under høsttrekket kan ikke gis, men det omfatter sannsynligvis flere tusen individer (Tysse 2012).

Registreringene høsten 2011 viste at innenfor alle studieområdene ble 48 % av rovfuglene registrert 0 – 50 m over bakken, 32 % 50 – 150 m over bakken, og 20 % over 150 m over bakken. For Moifjellet alene var fordelingen ca. 59/29/12, markert lavere over bakken enn for de andre studieområdene (Tysse 2012).

Studieområdet på Moifjellet i 2011 og registrerte fluktruter er vist i figur 1. Som det framgår var det innenfor studieområdet en betydelig konsentrasjon ved Joneknuten, og en viss konsentrasjon ved sørsida av platået.



Figur 1. Trekkruter registrerte rovfugl Moifjellet i 2011. Fra Tysse (2012).

Innenfor studieområdet på Moifjellet var det plukket ut fire mulige turbinpunkt som ble kartlagt særskilt innenfor en radius på 100 meter. Undersøkelsene tilsa en potensiell kollisjonsrisiko på minimum 0,020 rovfugler per time per vindturbin (på dager med gode trekkforhold). Dette gitt at 29 % av registreringene av fugl var i kollisjonshøyde definert til 50 – 150 m [dvs. 50 m lavere enn eksempelutlegget for Moifjellet vindkraftverk per 2024].

Artsfordelingen på Moifjellet i 2011 framgår av tabell 2.

Tabell 2. Artsfordeling registreringer Moifjellet studieområde 2011. Fra figurer i Tysse (2012).

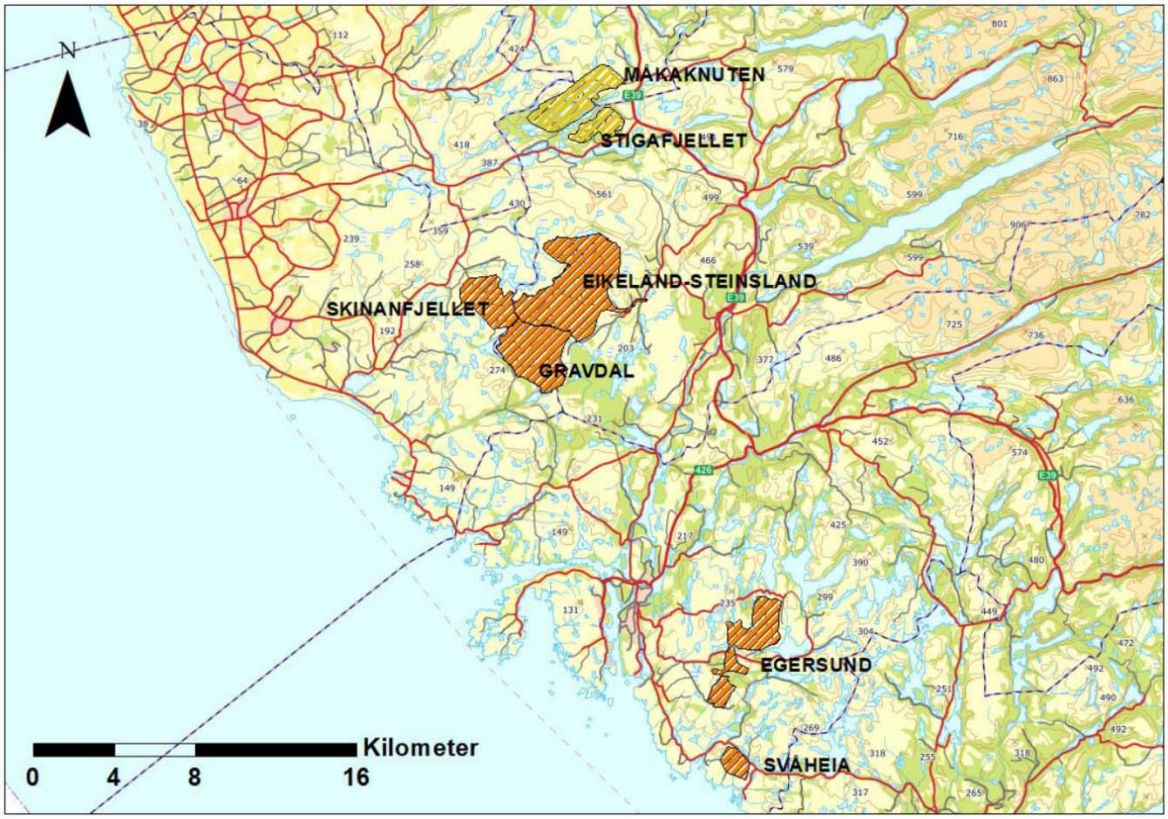
Art	Status	Studieområdet		Fire turbinpunkt	
Tårnfalk	LC	106 stk.	42 %	47 stk.	51 %
Spurvehauk	LC	62 stk.	25 %	22 stk.	24 %
Vandrefalk	LC, hensynskr.	16 stk.	6 %	6 stk.	7 %
Kongeørn	LC, hensynskr.	15 stk.	6 %	4 stk.	4 %
Musvåk	LC, hensynskr.	13 stk.	5 %	1 stk.	1%
Havørn	LC, AA	8 stk.	3 %	1 stk.	1 %
Myrhauk	EN	8 stk.	3 %	5 stk.	5 %
Dvergfalk	LC, AA	6 stk.	2 %	4 stk.	4 %
Fjellvåk	LC, AA	3 stk.	1 %		
Jaktfalk	VU, AA	1 stk.	0,4 %	1 stk.	1 %
Hønsehauk	VU	1 stk.	0,4 %		
Ubestemt	*	14 stk.	6 %	1 stk.	1 %
SUM		153 stk.	100 %	92 stk.	100 %

3.2.3 Første etterundersøkelse rovfugltrekk høsten 2020

Siden Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk fikk avslag på konsesjon etter klagebehandling i OED i 2012, ble ikke Moifjellet med på første etterundersøkelse av rovfugltrekket etter idriftsettelse av

konsesjonsgitte vindkraftverk. Undersøkelsen er likevel oppsummert i kunnskapsgrunnlaget fordi den delvis er utført rett sør for Moifjellet.

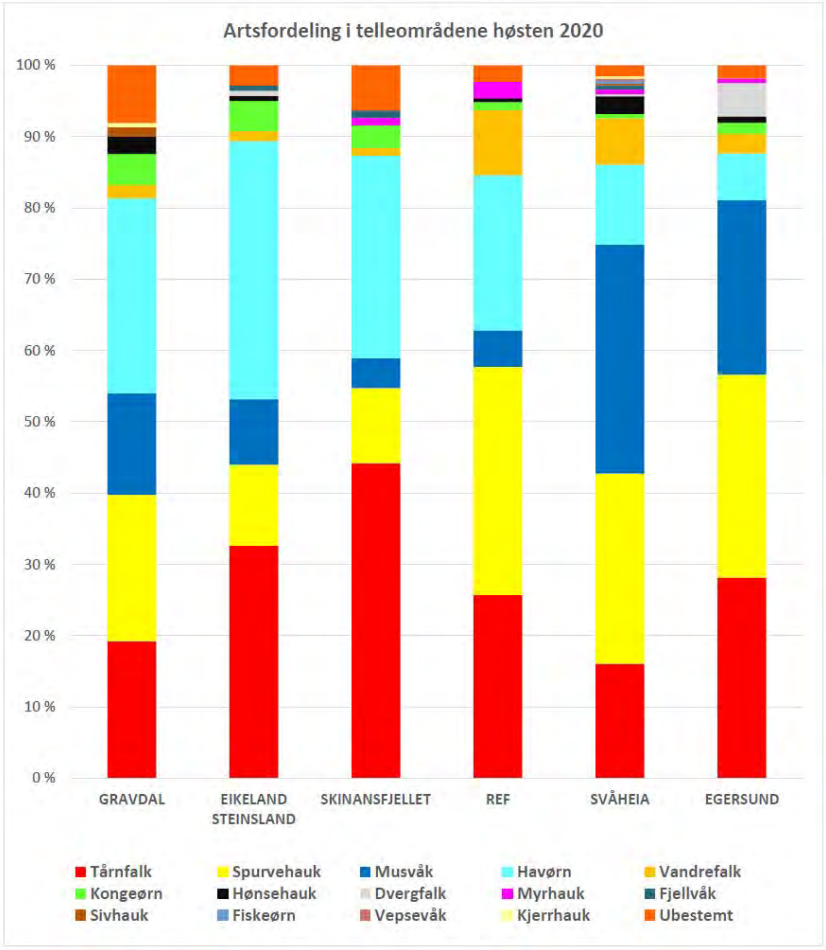
Undersøkelsene i 2020 omfattet 5 vindkraftverk. Tre av disse, Eikeland-Steinsland, Gravdal og Skinansfjellet, utgjør dagens Bjerkreim vindkraftverk Søndre Klynge og ligger like sør for Moifjellet. De to andre, Svåheia og Egersund, ligger nærmere kysten ved Egersund (forundersøkelser for de to sistnevnte omtales ikke nærmere her). Se oversiktskart i figur 2. I tillegg ble det telt i referanseområdet like vest for Skinansfjellet. De konsesjonsgitte vindkraftverkene Måkaknuten og Stigafjellet var ikke med i undersøkelsene i 2020 fordi de ikke var satt i drift da undersøkelsene ble igangsatt. Tellinger ble utført i 10 dager per lokasjon, fra 17. august til 6. november, etter samme metode som i forundersøkelsene (Tysse 2021).



Figur 2. Beliggenhet av vindkraftverkene som ble undersøkt høsten 2021 (rødaktig skravur). Fra Tysse (2021). Moifjellet ligger mellom Eikeland-Steinsland i sør og Stigafjellet i nord.

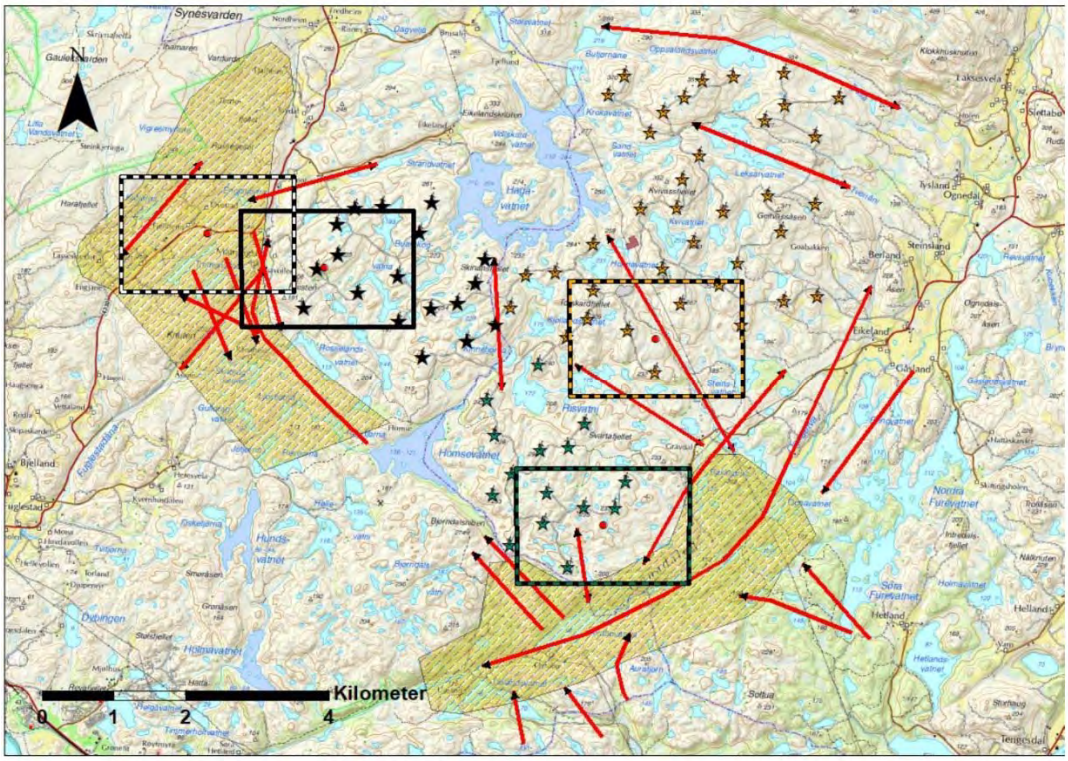
Det ble registrert totalt 1218 rovfugler i løpet av 346 timer og 15 minutter, fordelt på 13 rovfuglarter. Gjennomsnittlig timerate var 3,52 rovfugler per time. Antall observerte rovfugl per time var høyest i de to anleggene ved kysten i sørøst, Egersund og Svåheia (begge 5,6), og lavest i Skinansfjellet (1,79), vestre del av Bjerkreim Søndre Klynge. Antall observerte rovfugl per time var lavere i alle områdene enn under forundersøkelsene, størst var forskjellen i Bjerkreim Søndre Klynge (inklusive referanseområdet). En halvering av antallet feltdager per område samt en del skifte av feltpersonell gjør at det ikke kan konkluderes at trekket var dårligere høsten 2020 enn under forundersøkelsene. Avvikene var større innenfor enn utenfor studieområdene i vindkraftverkene (med turbiner) og motsatt i referanseområdet (uten turbiner). Dette kan tilsi at vindturbinene hadde en effekt på fordelingen av rovfugl i området. Forskjellen var også størst hos de mest sky rovfuglene som havørn, kongeørn og musvåk [alle LC, de to sistnevnte spesielt hensynskrevende] (Tysse 2021). 24 % av observasjonene var arter av særlig stor eller stor nasjonal forvaltningsinteresse (rødlista arter samt de hensynskrevende musvåk, kongeørn og vandrefalk).

Den relative artsfordelingen mellom områdene framgår i figur 3.



Figur 3. Artsfordeling i telleområdene høsten 2020. Fra Tysse (2021). Av de nevnte artene er disse av nasjonal forvaltningsinteresse: Musvåk, vandrefalk og kongeørn (alle tre LC men hensynskrevende), hønsehauk (VU), myrhauk (EN), sivhauk (NT), fiskeørn (VU) og vepsevåk (NT). Eikeland-Steinsland er nærmest Moifjellet.

En skjematisk framstilling av rovfuglregistreringene i Bjerkreim Søndre Klynge, like sør for Moifjellet, er vist i figur 4. Som figuren viser var det mer trekkbevegelser og konsentrasjoner av rovfugl utenfor enn i vindkraftverket. Det er mer av markerte dalganger, skog, dyrka mark, innmarksbeiter og elver utenfor enn i vindkraftverket, noe som kan ha betydning for en del av bevegelsene av rovfugler (Tysse 2021).



Figur 4. Skjematisk oversikt over viktige forflytningsruter (røde piler) og områder med konsentrasjon av rovfugler (skravert) høsten 2020 ved Bjerkreim Søndre Klynge. Stjerner er turbinpunkt. Moifjellet ligger i øvre høyre kartkant. Fra Tysse (2021).

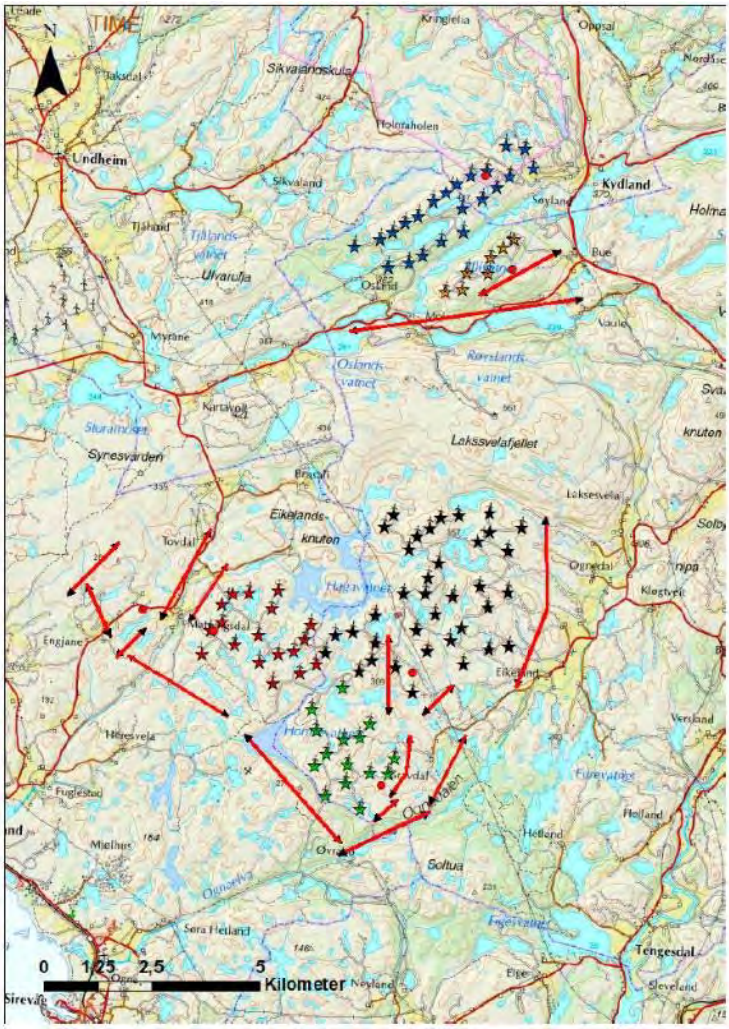
3.2.4 Andre etterundersøkelse av rovfugltrekk høsten 2021

I 2021 ble det utført 10 dagers tellinger av rovfugl fra 16. august til 4 november i vindkraftverkene Svåheia, Egersund, Gravdal, Skinansfjellet, Eikeland-Steinsland, Stigafjellet og Måkaknuten (se figur 2) samt i referanseområdet (Tysse 2022). Moifjellet var altså ikke med, men undersøkelsen er oppsummert i kunnskapsgrunnlaget fordi den er utført både rett sør og rett nord for Moifjellet.

Totalt ble 1631 rovfugler registrert i løpet av 475,5 timer fordelt på 13 arter (samme antall arter som i 2020, men i 2021 ble jaktfalk sett i stedet for sivhauk). Gjennomsnittlig timerate var 3,4 rovfugler per time, +0,38 sammenlignet med i 2020. Per anlegg var timeraten høyest i Svåheia (6,46) og lavest i Måkaknuten (1,73) (Tysse 2022). 17 % av observasjonene var arter omfattet av nasjonale føringer (de trua artene myrhauk (EN), fiskeørn, hønsehauk og jaktfalk (alle tre VU) samt de spesielt hensynskrevende artene musvåk, kongeørn og vandrefalk). Totalt 33 % av observasjonene var arter av nasjonal forvaltningsinteresse (de forannevnte samt vepsevåk (NT), havørn og dvergfalk (begge ansvarsarter) i tillegg).

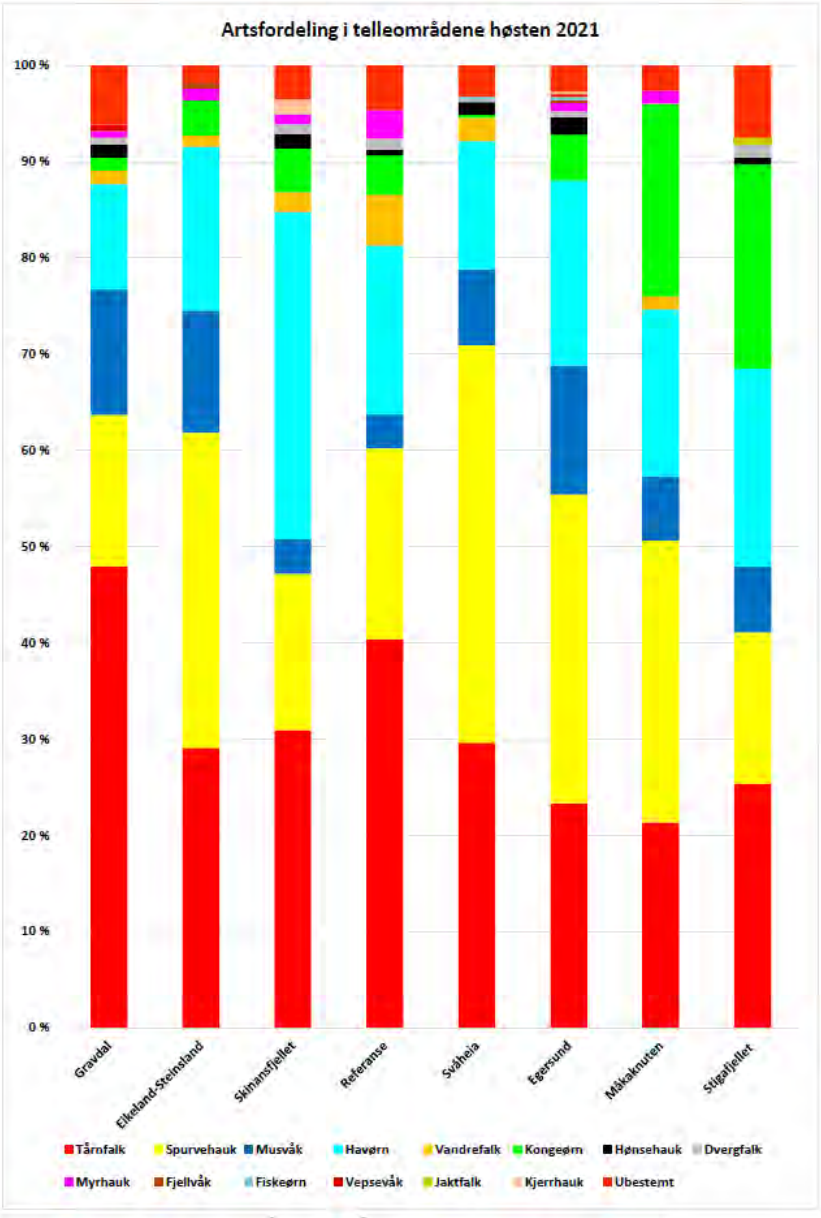
Resultatene viser en synkende timerate ut over høsten, men ingen klar periode om høsten peker seg ut som beste trekktid. Dette må ses i sammenheng med at tårnfalk, en tallrik art, stort sett var ferdig med trekket midt i september. Dårlig sikt og mangel på vind og sol synes å fungere hemmende på trekket, men ellers er det vanskelig å se klare sammenhenger mellom værforhold og trekket.

I alle åtte områder (inklusive referanseområdet) ble det stort sett registrert færre fugl per time enn i forundersøkelsene (som gikk over tre ulike år). Det samme gjaldt i 2020. En årsak kan være unnvikelse av vindkraftverkene. Andre faktorer kan være forskjeller i tellemannskap og variasjon i ungeproduksjon. Et foreløpig inntrykk var at mye benyttete flygeruter under etterundersøkelsene ikke har avveket mye fra forundersøkelsene (Tysse 2022).



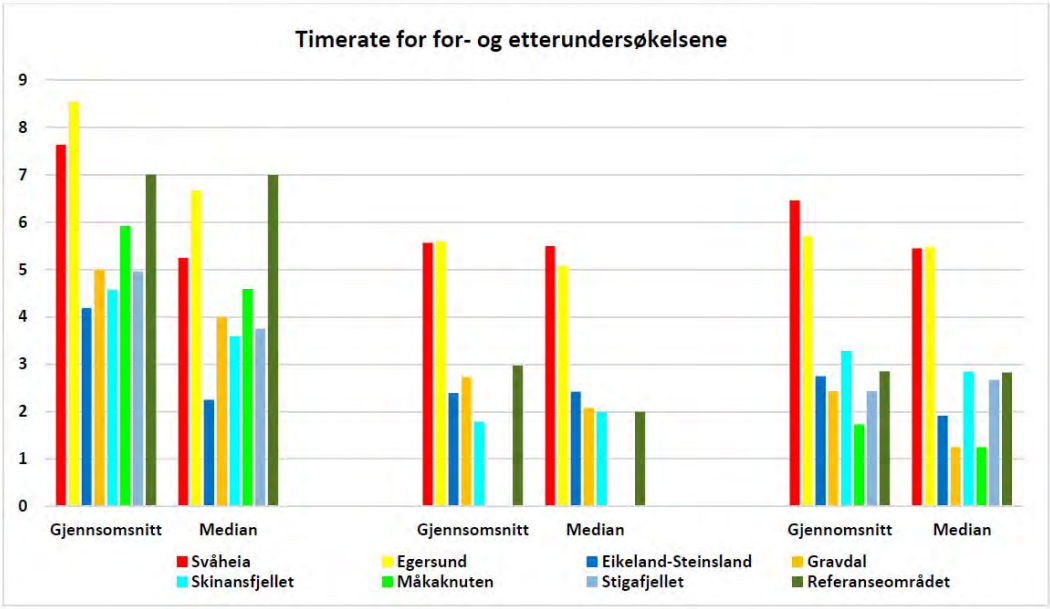
Figur 5. Mye brukte flyruter for rovfugl registrert i 2021 (røde linjer). Røde punkt er tellepunkt, stjerner er vindturbiner. Fra Tysse (2022). Moifjellet ligger mellom de to konsentrasjonene av vindturbiner.

Artsfordelingen i telleområdene i 2021 framgår i figur 6.



Figur 6. Artsfordeling i telleområdene høsten 2021. Fra Tysse (2022). Av de nevnte artene er disse av nasjonal forvaltningsinteresse: Musvåk, vandrefalk og kongeørn (alle tre LC men hensynskrevende), hønsehauk (VU), myrhauk (EN), fiskeørn (VU), vepsevåk (NT) og jaktfalk (VU). Eikeland-Steinsland og Stigafjellet er nærmest Moifjellet.

Tysse (2022) poengterer at bruk av medianverdier reduserer forskjellene mellom for- og etterundersøkelser. Ved bruk av gjennomsnitt vil en dag med mye fugler slå stort ut i materialet, jf. at forundersøkelsene hadde dobbelt så mange telledager som etterundersøkelsene. Det er likevel for de fleste vindkraftverkene en nedgang mellom forundersøkelser og etterundersøkelser. Se figur 7.



Figur 7. Antall rovfugl/time ved forundersøkelser (til venstre) og etterundersøkelser 2020 (midt) og 2021 (høyre) ved bruk av gjennomsnitt og median. Fra Tysse (2022).

Tysse (2022) ser ikke noe som tyder på masseunnvikelser av vindkraftverkene av rovfugl. Vindretning ser ut til å ha liten betydning for gode/dårlige trekkforhold. Andelen havørn har økt betydelig mellom for- og etterundersøkelsene, noe som gjenspeiler en reell økning i bestanden i regionen, mens vandrefalk har hatt en nedgang. Det har ikke blitt observert kollisjoner med turbiner i etterundersøkelsene, men et fåtall (<10) «nesten-kollisjoner». Ingen dokumentert kollisjonsdøde, typisk trekkende rovfugler per 2022 kan tyde på at kollisjonsomfanget for disse artene er lavt i de aktuelle vindkraftverkene.

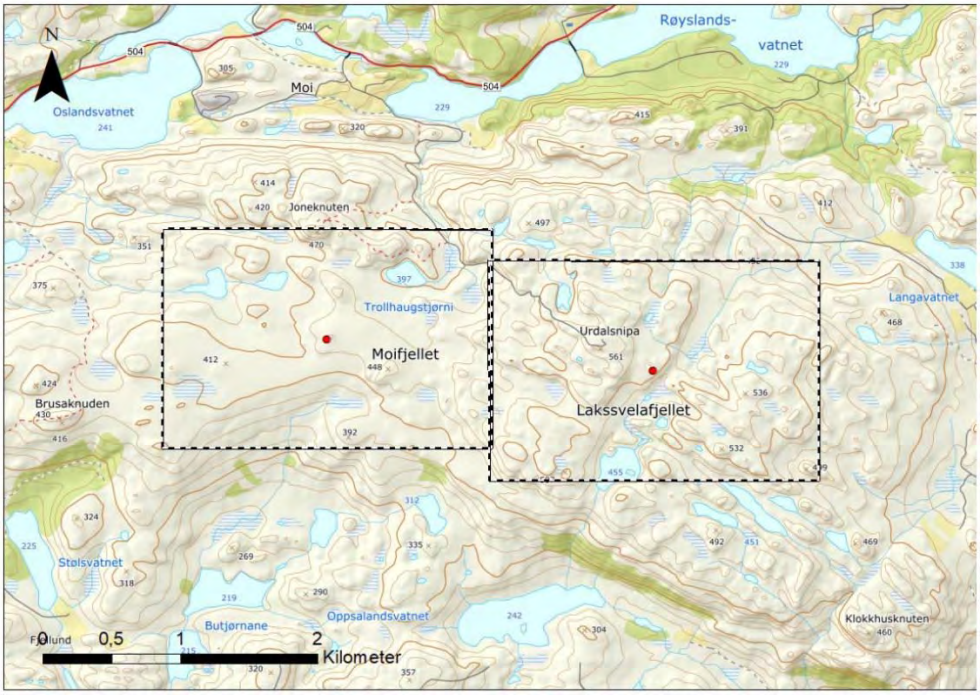
3.3 Kadaversøk 2021

Det ble høsten 2021 gjennomført et program med søk etter kollisjonsdrept fugl i vindkraftverkene omfattet av trekktellinger rovfugl. Det ble søkt med hund ca. 120 m ut fra vindturbinen (ca. 45 dekar) tre ganger med ca. 2 ukers mellomrom ved 71 av 139 vindturbiner i vindkraftverkene Måkaknuten, Stigafjellet, (Eikeland-Steinland, Gravdal, Skinansfjellet = Bjerkreim Søndre Klynge), Egersund og Svåheia. Det ble utført tester av hundenes funnprosent og for fjerning av fugl av åtseletere ved utlegging av kadaver (Oddane 2021).

Det ble totalt funnet 12 døde fugler fordelt på 8 arter, ingen rovfugler: Gråmåke (VU, 2), heilo (NT, 1), rødstrupe (LC, 1), kråke (LC, 1), ravn (LC, 1), tårnseiler (NT, 1), sildemåke (LC, 1), enkeltbekkasin (LC, 1), dessuten en ubestemt fugl. Funnprosenten for hundene på utlagt fugl var 100 %. Av 17 utlagte test-fugler for åtseletere forsvant alle unntatt en spurvehauk i løpet av 16 dager, 7 var borte allerede 3 – 5 dager etter utlegging (Oddane 2021).

3.4 Undersøkelse av rovfugltrekk på Moifjellet 2023

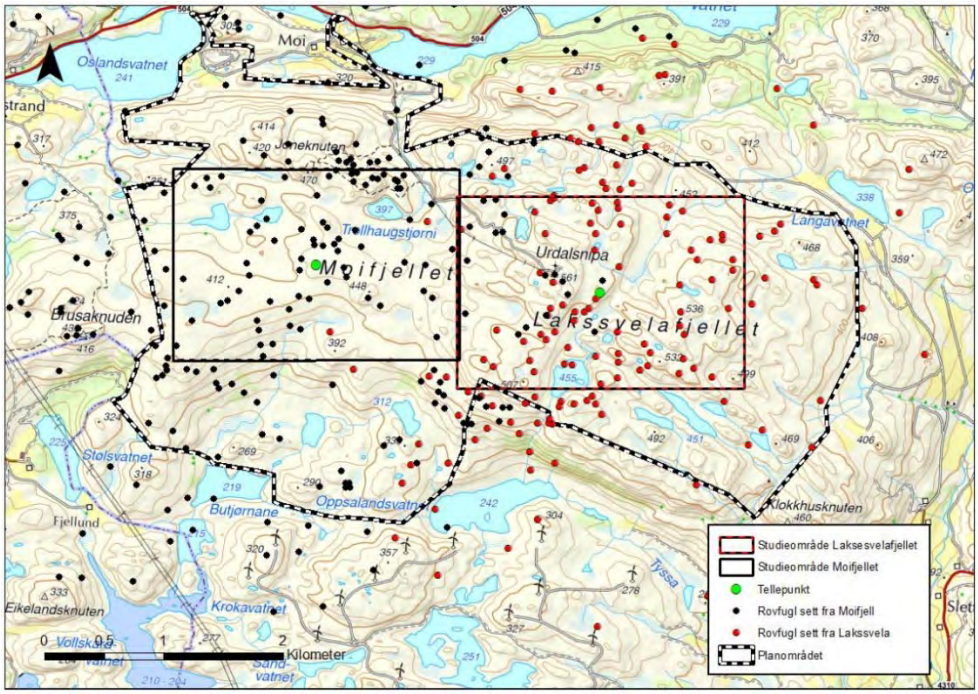
Høsten 2023 fra 11. august til 6. november ble det gjennomført samtidige tellinger i 10 dager á 6 timer av trekkende rovfugler fra to tellepunkter på hhv. Moifjellet og Lakssvelafjellet. Se tellepunkt og studieområde i figur 8. Samme metode ble brukt som i de konsesjonspålagte for- og etterundersøkelser for rovfugltrekk i regionen, se omtale foran. Tellepunktet og studieområdet på Moifjellet ble dog flyttet noe lengre sør i 2023 sammenlignet med forundersøkelsen i 2011 (Tysse 2023a).



Figur 8. Tellepunkt og studieområder for rovfugltellinger på Moifjellet og Laksselvafjellet høsten 2023. Fra Tysse (2024a).

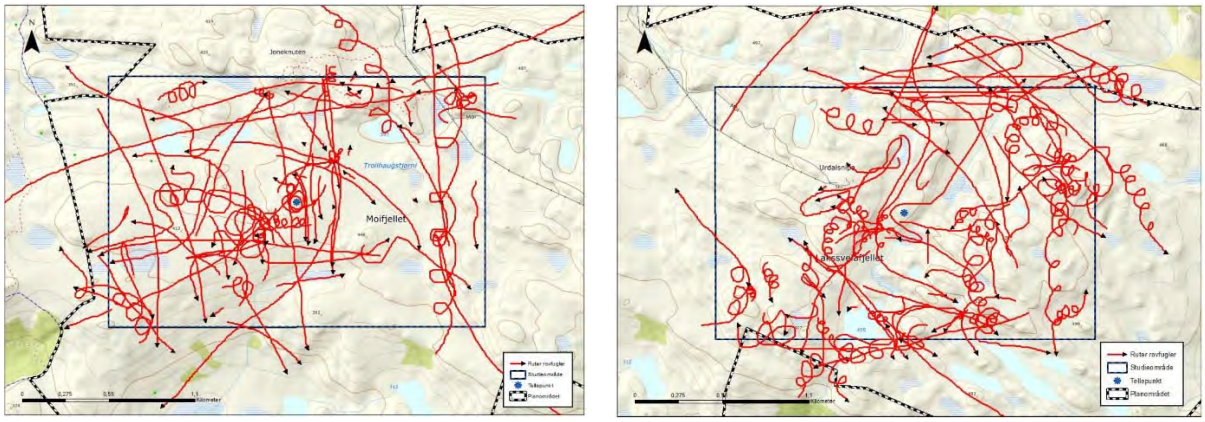
Det ble registrert hhv. 316 og 179 rovfugler (totalt 495) i løpet av de 60 (totalt 120) telletimene, fordelt på 10 ulike arter. Dette gir en samlet timerate på 4,13 rovfugler per time. Sammenlignet med forundersøkelsen i 2011 på Moifjellet var timeraten ca. 13 % høyere i 2023 enn i 2011, dog lavere i 2023 om man ser begge studieområdene samlet (Tysse 2024a). 10 % av observasjonene var arter av særlig stor og stor nasjonal forvaltningsinteresse (rødlista arter samt de hensynskrevende musvåk, kongeørn og vandrefalk).

Geografisk fordeling av førsteobservasjoner av rovfugl er vist i figur 9. Fordelingen kan både skyldes forskjeller i oppdagbarhet (topografi/utsikt og fuglens størrelse) og reelle konsentrasjoner av fugl i visse områder. Registreringer av fugl i ulike høydelag innenfor studieområdene ga 47 % i rotorhøyde (50 – 200 meter) i studieområdet Moifjellet og 32 % i rotorhøyde i studieområdet Lakssvelafjellet (Tysse 2024a).



Figur 9. Førsteobservasjoner av rovfuglindivider (i hovedsak 1 fugl/1 punkt) sett fra tellepunktene på Moifjellet og Laksselvafjellet. Fra Tysse (2024a).

Registrerte forflytninger i studieområdene er vist i figur 10.



Figur 10. Registrerte forflytningsruter for rovfugl i studieområdene, Moifjellet til venstre og Lakssvelafjellet til høyre. Fra Tysse (2024a).

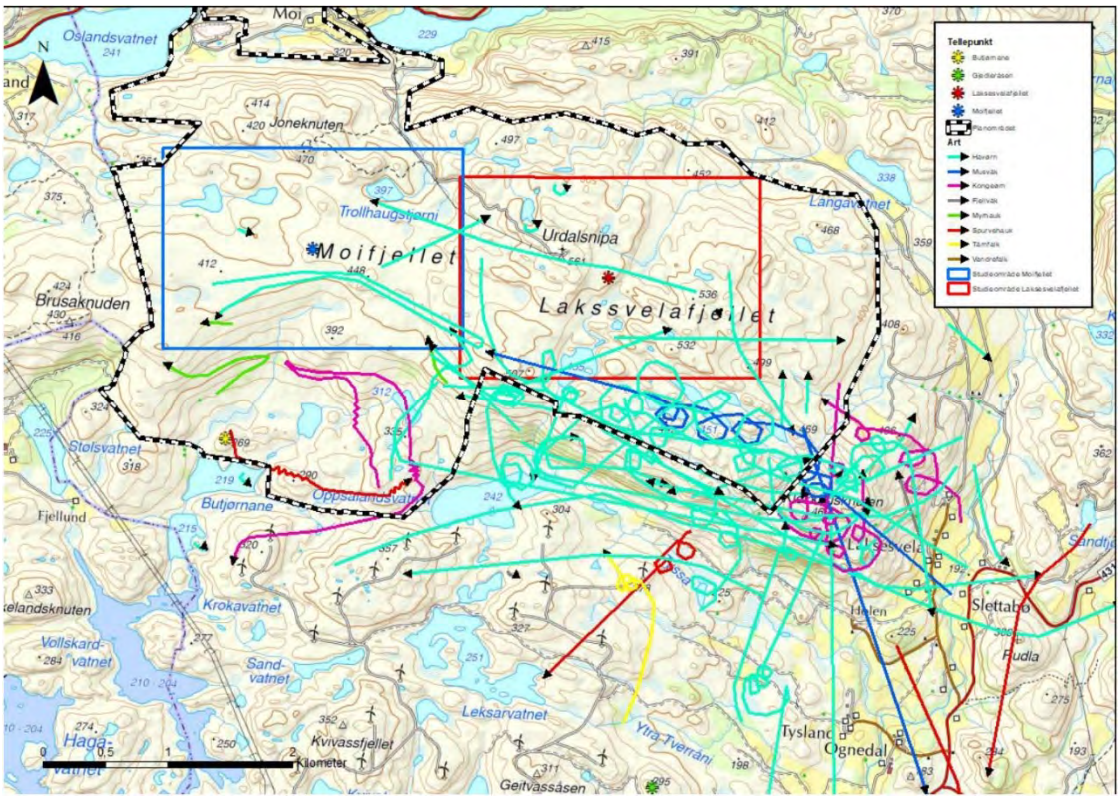
Én av de ti telledagene, den 17. september, stod for 30 % av registreringene høsten 2023, med særlig store tall for tårnfalk og spurvehauk. Den 7. oktober var også en god dag, og dette understreker erfaringer fra tidligere om at enkeltdager gir store utslag i materialet. Resultatene viser en viss oppstuving langs sørsida av fjellet samt ved Joneknuten, i samsvar med erfaringene fra 2011. Erfaringene tyder på at man får slike konsentrasjoner ved nordlige vinder nord på høydedraget og sørlige vinder samt soloppvarming sør på høydedraget. Innslaget av ørn, særlig havørn, synes større her enn ellers i distriktet. Dette kan ha sammenheng med at området ikke er utbygd, har markerte dalganger med vassdrag på begge sider, relativt stor tetthet av småfe og/eller gode oppdriftsforhold for de store og relativt mer sky ørnene. Det er ikke noe som klart tyder på at tettheten av trekkende rovfugl generelt er større her enn ellers i distriktet. De høye timeratene under forundersøkelsene i 2011 kan trolig delvis skyldes at 2011 var et toppår for både spurvehauk og tårnfalk, bl.a. dokumentert gjennom data fra Lista (Tysse 2024a).

3.4.1 Undersøkelse av rovfugltrekk på Moifjellet 2024

Høsten 2024 fra 5. september til 18. november ble det gjennomført samtidige tellinger i 10 dager á 6 timer av trekkende rovfugler fra samme tellepunkt på Moifjellet og Lakssvelafjellet som i 2023, se figur 8. Det ble dessuten utført kontrolltellinger i tre dager fra Gjedleråsen i sørøst og én dag fra Butjørnane sørvest i planområdet, for å få en bedre oversikt over bevegelser av spesielt større rovfugl langs sørsida av fjellet. Samme metode ble brukt under tellingene som omtalt foran.

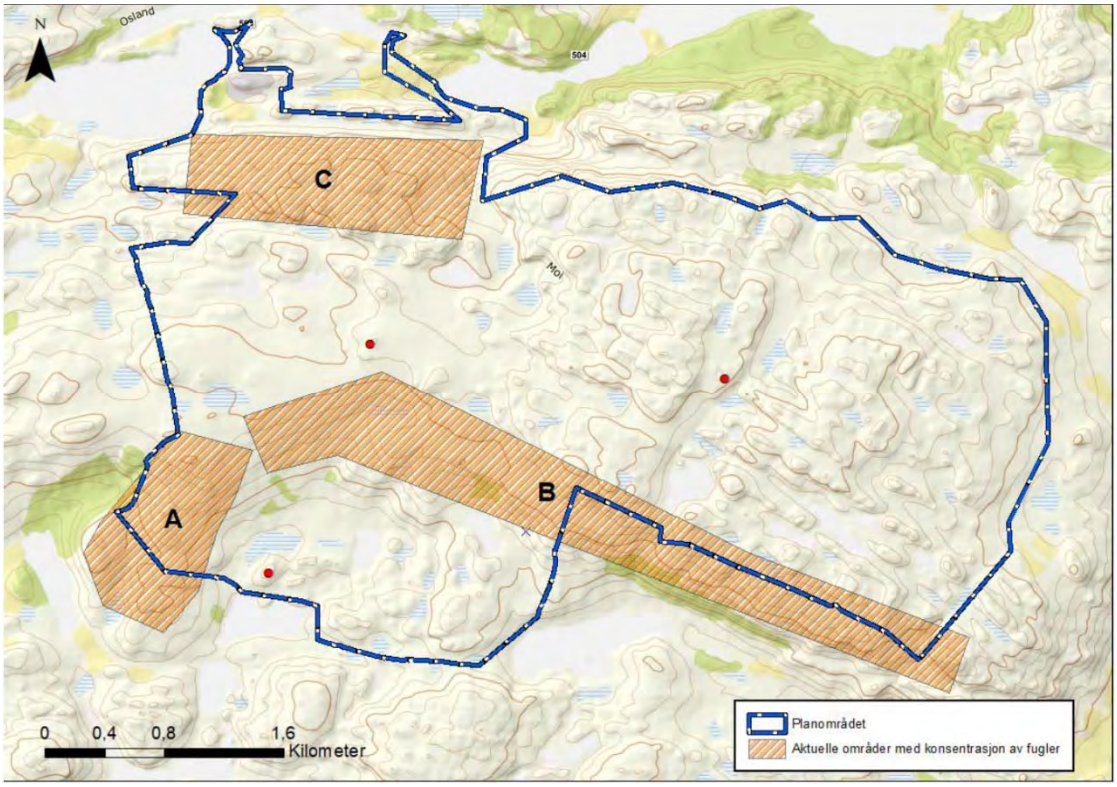
Det ble registrert totalt 189 rovfugler på Moifjellet og 184 på Lakssvelafjellet i løpet av 60 timer høsten 2024. (Totalt 460 i influensområdet inkludert tellinger fra Gjedleråsen og Butjørnane.) Gjennomsnittlig timerate 3,15 og 3,07, totalt 3,10. Andelen fugl registrert innenfor de definerte studieområdene var hhv. 36,5 og 65,7 %. Totalt 9 rovfuglarter, etter synkende antall havørn, tårnfalk, spurvehauk, musvåk, kongeørn, vandrefalk (alle LC, musvåk og vandrefalk særlig hensynskrevende, havørn ansvarsart), myrhauk (EN), fjellvåk og hønsehauk (VU). På Lakssvelafjellet ble en større andel av totalt observerte fugl sett innenfor det avgrensete studieområdet, trolig pga. dårligere oversikt der enn på Moifjellet som følge av terrengkompleksitet. Ingen telledager utmerket seg med høyere trekktall. Ingen vindretninger framhevet seg med høyere tall enn andre vindretninger. Det var markert mindre fugl i 2023 og 2024 enn i 2011, og en gradvis nedgang i antall fugl utover høsten (Tysse 2025b).

Det ble påvist en betydelig konsentrasjon av rovfugler på sør- og sørøstsida av Laksesvelafjellet under kontrolltellingene, mange av disse ble ikke observert fra de to faste tellepunktene. Sørøstlig vind bidro til en oppstuving av rovfugl ved Klokkhusknuten, like utenfor planområdet. Manglende konsentrasjon lengre vest kan skyldes dårligere observasjonsforhold her under undersøkelsene (Tysse 2025b).



Figur 11. Bevegelsesruter for rovfugler registrert fra Gjedleråsen (grønn asterisk i nedre billedkant) og Butjørnane (gul asterisk sørvest i planområdet). Observasjonspunkt og studieområder på Moi- og Lakssvelafjellet framgår med hhv. blå og rød farge. Figur fra Tysse (2025b).

Tysse (2025a) har skissert områder som ut ifra det samlete materialet synes å ha generell høy aktivitet av rovfugler og i noen grad også andre fugler.



Figur 12. Tentativ og foreløpig avgrensning av potensielle kollisjonsområder for spesielt rovfugler ved utbygging av vindkraft. Røde sirkler er posisjoner for faste tellepunkt. Figur fra Tysse (2025a).

3.5 Modellering av oppdriftsforhold på Moifjellet

NINA (Hanssen og May 2023/upublisert) har på oppdrag fra Statkraft modellert oppdriftsforholdene i planområdet basert på vind- og solforhold. Modelleringen konkluderte med at store deler av området potensielt kan tilby tilstrekkelige oppdriftshastigheter for rovfugl. Modelleringen stemmer ellers godt overens med funn fra de utførte rovfugltellingene.

3.6 Modellering av kollisjonsrisiko på Moifjellet

NINA (Kvalnes og May 2025) har modellert kollisjonsrisiko for rovfugler basert på Ecofacts tellinger i 2023 og 2024. Modelleringen er basert på Bands kollisjonsrisikomodell og nye retningslinjer fra 2024 for beregning av parametere for denne modellen. For hver art ble det beregnet forventet antall kollisjoner per måned, basert på tettheten av fugl, andelen flukt i rotorhøyde, estimert antall flygninger gjennom sveipareal, sannsynligheten for kollisjon per passering, andel av tiden med turbinene i drift/bevegelse, og artens unnvikelsesrate. Det bygges inn en rekke parametere i modellen, bl.a. endringer i daglengde, turbinenes gjennomsnittlige rotasjonshastighet etter vindhastighet, endringer i bladets form langs dets lengde, de enkelte artenes morfologi og flyveadferd mm. Havørn ble gitt en viss nattaktivitet, mens de øvrige ble satt til null.

Beregningene viser en økning i tettheten av rovfugl fra august til september før den faller i oktober og er lav i november. Havørn og tårnfalk har høyest tetthet, etterfulgt av spurvehauk, musvåk og kongeørn (alle LC, musvåk og kongeørn særlig hensynskrevende). Kongeørn hadde høy tetthet i oktober, men også svært variabel forekomst da tettheten skyldtes enkeltindivider som oppholdt seg i området i lengre tid. Øvrige rovfuglarter hadde lavere tetthet og mer sporadisk forekomst.

Summert over de fire månedene med høsttrekk var estimert antall kollisjoner som vist tabell 3.

Tabell 3. Beregnet antall kollisjoner av rovfugl under høsttrekk i Moifjellet vindkraftverk.

Art	Antall kollisjoner	Sum 30 års drift	Forvaltningsstatus
Havørn	2,08	62,4	LC, ansvarsart
Tårnfalk	1,15	34,5	LC
Kongeørn	0,08	2,4	LC, spesielt hensynskrevende
Musvåk	0,08	2,4	LC, spesielt hensynskrevende
Spurvehauk	0,08	2,4	LC
Vandrefalk	0,01	0,3	LC, spesielt hensynskrevende
Myrhauk	0,001	0,03	EN

Øvrige rovfuglarter ble observert så sjelden at det ikke kunne beregnes kollisjonsrater for dem. Det totale antallet kollisjoner forventet over hele året (og hele konsesjonsperioden) vil være noe større, avhengig av forekomsten under vårtrekket og ellers i året som det ikke fins data for.

Usikkerheten i disse estimatene er forholdsvis stor i de fleste tilfeller. Kollisjonsrisikoen er modellert samlet for hele området, da modellering av variasjoner innenfor området krever større datamengder. Høyere oppløsning på registrerte flyvehøyder vil også kunne gi bedre estimater for kollisjonsrisiko.

NINA skisserer mulige tiltak som tilpasset plassering av vindturbiner, kontrastmaling av rotorblader ev. også på tårnet, og radar- eller kamerabaserte deteksjonssystemer for å stenge ned vindturbiner når rovfugler kommer for nært.

3.7 Nærmere om kongeørn

Kongeørn (LC livskraftig, men spesielt hensynskrevende iht. Miljødirektoratet2) er mer detaljert omtalt i et eget vedlegg unntatt offentlighet. Det gis her en forenklet omtale uten nærmere angivelse av lokaliteter eller reirplasser.

Iht. tidligere registreringer samt feltundersøkelser våren 2023 (Tysse 2023a) og søk etter reir (Tysse 2023b) ligger det meste av planområdet innenfor territoriet til ett kongeørnpar. Det er ikke kjent reirplasser for kongeørn innenfor planområdet, som må anses som et næringsområde for i hovedsak dette territoriet. Helt i øst antas deler av planområdet å inngå i et tilgrensende territorium.

3.8 Nærmere om ansvarsarter, jaktbare arter og ev. arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket

Iht. til fastsatte utredningsprogram skal konsekvensutredningen for fugl også omtale arter som ikke medfører mer enn «noe verdi» iht. M-1941 ved å også inkludere ansvarsarter, jaktbare arter og ev. arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket.

3.8.1 Ansvarsarter

Som omtalt innledningsvis i fagutredningen er ansvarsarter arter hvor mer enn 25 % av den europeiske bestanden befinner seg i Norge. Fugler som kun er ansvarsarter (ikke er rødlistet, hensynskrevende eller en særskilt økologisk form) er ikke omfattet av nasjonale føringer eller særskilt verdisetting i M-1941. Slike arter registrert ut over tilfeldige observasjoner innenfor influensområdet er i alfabetisk rekkefølge: bjørkefink, dvergfalk, fjellvåk, furukorsnebb, gråsisik, gråtrost, havørn, heipiplerke og svartbak.

Det er iht. Ecofacts kartlegginger i 2023–2025 (Tysse 2023a, 2023b, 2024a, 2024b, 2025a, 2025b, 2025c, Tysse og Oddane 2025) ikke noe som tilsier hekking av rovfugl, inklusive dvergfalk, fjellvåk og havørn, innenfor planområdene. Selv om disse artene kan observeres sporadisk i Moifjellet-området, vurderes det ikke å være underlag i kunnskapsgrunnlaget for å avgrense særskilte funksjonsområder for disse rovfuglene innenfor influensområdet. For noen av de øvrige ansvarsartene er det mulig å anta funksjonsområder. Slike områder ville iht. M-1941 få noe verdi. Siden hele influensområdet gis noe verdi som utgangspunkt, vil forsøksvis avgrensning av slike funksjonsområder for ansvarsarter ikke få noen betydning for konsekvensutredningen, og dette er derfor utelatt.

3.8.2 Jaktbare arter

Innenfor influensområdet er det registreringer av 18 av totalt 23 jaktbare arter av fugl iht. Miljødirektoratet5.

Av hekkende, jaktbare arter i planområdet fant Tysse (2024b) enkeltbekkasin, orrfugl, kråke og ravn.

Det er ellers innenfor plan- og influensområdet registreringer i Artskart av følgende jaktbare arter, i alfabetisk rekkefølge: brunnakke, grågås, gråtrost, kanadagås, kvinand, laksand, lirype, ringdue, rugde, skjære, stokkand, storskarv og toppand. Arter med understreking er registrert innenfor planområdet, arter uten understreking kun i influensområdet, utenfor planområdet.

Følgende jaktbare arter av fugl i regionen er ikke registrert i plan- og influensområdet, i alfabetisk rekkefølge: fjellrype, kortnebbgås, nøtteskrike og storfugl. Jerpe finnes ikke i regionen.

3.8.3 Særlig sårbare arter

Med arter som er særlig sårbare for tiltaket forstås her arter som er særlig sky for menneskelig aktivitet og arter som er særlig kollisjonsutsatt for vindturbiner.

Sensitive arter for menneskelig ferdsel er omtalt i Hagen m.fl. (2019). Særlig sky arter vurderes her til å omfatte heilo, hubro, kongeørn og havørn. Kunnskapsgrunnlaget for hubro og kongeørn er omtalt i egne underkapitler, heilo i forbindelse med hekkefuglkartlegging, mens kunnskapsgrunnlaget for havørn er omtalt under ansvarsarter. Artenes særskilte sårbarhet inngår ellers i påvirkningskapitlet.

Alle arter av fugl kan kollidere med vindturbiner (Rydell m.fl. 2017). Særlig kollisjonsutsatte arter er iht. norske erfaringer (særlig fra undersøkelser på Smøla) lirype og havørn. Denne sårbarheten inngår i påvirkningskapitlet.

4 Økologiske funksjonsområder for fugl

4.1 Utgangspunkt for avgrensning av økologiske funksjonsområder

Det er iht. M-1941 under utvikling en standardisert metode for kartlegging av terrestriske arter og deres funksjonsområder [denne foreligger altså ikke for denne konsekvensutredningen.] Med økologisk funksjonsområde menes et område som oppfyller en bestemt økologisk funksjon for en art, for eksempel gyte-, hekke- eller myteområde, kalvingsområde eller vinterbeite. For fugl er det mest relevant å kartlegge økologiske funksjonsområder for rødlista eller hensynskrevende arter som er truet av arealendringer, og som har et funksjonsområde som er hensiktsmessig å kartlegge med bakgrunn i spesifikke habitatkrav eller begrenset utbredelse. Det vises videre til Framstad m.fl. (2018) (Miljødirektoratet4) og til Heggland (2026).

Framstad m.fl. (2018) framholder at det for fugl vil være mest hensiktsmessig å avgrense økologiske funksjonsområder for arter med spesifikke habitatkrav eller begrenset utbredelse. Aktuelle typer økologiske funksjonsområder er spill-/paringsområder, hekke-, oppvekst- og myteområder. Beite/rasteplasser langs kjente trekkveier er også aktuelle å avgrense som funksjonsområder, særlig for andefugler, vadere og andre «våtmarksfugl». Generelle leveområder samt områder for arter med vid utbredelse, store bestander og vide habitatkrav blir derimot ikke/lite aktuelle å avgrense som økologiske funksjonsområder. Mens Framstad mener det økologiske funksjonsområdet bør omfatte en viss buffersone rundt en reirplass/hekkeområde, framholder Heggland (2026) at funksjonsområdet er der funksjonen utspiller seg, som hovedregel uten ekstra buffer.

Registreringer av fugl utgjør størsteparten av artsregistreringene i Artsdatabankens innsynsløsning Artskart. Et stort flertall av disse er observasjoner som ikke kan brukes som underlag for økologiske funksjonsområder. Dette gjelder for eksempel funn av rødlista måker, grønnfink, taksvale, gjøk mv., observasjoner av overflygende eller mer tilfeldig næringssøkende individer, dårlig stedfestete registreringer, gamle registreringer mv. Selv om «arter av nasjonal forvaltningsinteresse», slik det er framstilt i Naturbase, er et silt datasett, er det fortsatt registreringer som slipper gjennom til dette datasettet som ikke gir grunnlag for å avgrense et økologisk funksjonsområde. Eksempelvis har mange av generalistene blant rovfuglene svært vide beite/næringsområder som er vanskelige og lite hensiktsmessige å forvalte gjennom økologiske funksjonsområder. Arter som ikke har faste hekketerritorier som benyttes år etter år er også vanskelige å avgrense funksjonsområder for.

4.2 Nærmere om de avgrensete funksjonsområdene

Av spurvefugl er det **svartstrupe** (EN) det her vurderes som mest aktuelt å angi økologisk funksjonsområde for, med bakgrunn i rødlisting og begrenset utbredelse. I Norge er arten en fåtallig utløper av den britiske bestanden, knyttet til områder med milde vintre på Sør- og Vestlandet, hekkeområdene er normalt 10 – 40 dekar i åpen kystlynghei, ofte i kupert terreng med myrsøkk og små vannansamlinger (Størkersen 1994). Funksjonsområder er avgrenset iht. samlet kunnskapsgrunnlag fra utførte fuglekartlegginger (Tysse/Ecofact, upublisert).

Av sårbare rovfugler er det kjent ett reir av **kongeørn** (LC, hensynskrevende) innenfor influensområdet. Her er det avgrenset et hekkeområde med utgangspunkt i reiret, forstyrrelsesavstand på ca. 1 km og terrengformer. Funksjonsområdet er kun vist i vedlegg unntatt offentlighet. Hele plan- og influensområdet inngår i to eller tre kongeørnterritorier, men disse mer generelle leveområdene avgrenses ikke som funksjonsområder, jf. omtalen i forrige kapittel.

Hele plan- og influensområdet inngår i et stort **trekkområde for rovfugl**. Kunnskapsgrunnlaget tilsier at trekket foregår på en bred front, det er ikke markerte flaskehalser eller ledelinjer i landskapet som gir tydelige korridorer i trekket. Det er imidlertid terrengformer på og ved Moifjellet som gir midlertidige

«oppstuvinger» av rovfugl når vind- og/eller solforhold gir særlig god oppdrift, se figur 12. Disse arealene inkluderes som landskapsøkologiske sammenhenger (egen kategori i fagutredning naturmangfold), ikke økologiske funksjonsområder.

Det er en registrering fra 1994 av hekkende **hønsehauk** (VU) i influensområdet. Denne registreringen er ikke inkludert som funksjonsområde fordi informasjonen er gammel. Det er hogd en del skog i dette området siden den ble registrert, og lokaliteten er ikke aktivt kontrollert seneste år (T. Tysse, pers. med.).

Deler av plan- og influensområdet inngår i et hekkeområde rundt en kjent reirplass for **hubro** (EN). Hekkeområdet er avgrenset med utgangspunkt i reiret, en forstyrrelsesavstand på ca. 1 km og terrengformer. Funksjonsområdet er kun vist i vedlegg unntatt offentlighet. Det er åpenbart at større deler av plan- og influensområdet inngår i hjemmeområdet for dette og muligens andre hubropar i hekkesesongen, og at hele plan- og influensområdet inngår i de større hjemmeområdene utenfor hekkesesong, jf. Oddane m.fl. (2012). Det er imidlertid ikke mulig å stedfeste fornuftige grenser for dette med basis i kunnskapsgrunnlaget, og det vises også til den generelle omtalen om avgrensning av funksjonsområder i forrige kapittel. Virkningen på disse øvrige delene av hubroens leveområder tas likevel inn i påvirkningsvurderingen av hekkeområdet, siden hekkeplassen i ytterste konsekvens ikke kan fungere uten jaktområdene.

For **storspove** (EN) og **heilo** (NT) benyttes funksjonsområder fra Tysse (2024b og 2025a) med endringer iht. Tysse og Oddane (2025) og Tysse (2025d), mens gamle avgrensninger av heilo fra 1990-tallet anses som utdaterte. Et tidligere antatt funksjonsområde for storspove er etter nærmere undersøkelser i 2025 bortfalt. Det er tydelig ut ifra registreringene i Artskart at en rekke vannfugler, også rødlista arter, bruker vannene nord for Moifjellet. Dette gjelder særlig Mellomstrandsvatnet og Oslandsvatnet, og særlig utenom hekketid. Disse registreringene vurderes ikke å gi tilstrekkelig grunnlag for å avgrense særskilte funksjonsområder for de registrerte artene. Det er tilsvarende en del observasjoner av kornkråke (VU) og måker, til dels i store antall, på og nær åkrene nær disse vannene. Denne opptredenen framstår som tidsmessig spredte konsentrasjoner pga. tilgjengelig mat på åkrene, og noe som kan forventes på alle slike arealer i regionen. Disse arealene er derfor ikke brukt som grunnlag for å avgrense funksjonsområder.

Funksjonsområder for vanlige arter som orrfugl, lirype, stokkand, svaner, smålom og ikke artsbestemte grupper av fugl i gamle viltkartdata fra 1990-tallet inkluderes ikke. Det samme gjelder registreringer av rene ansvarsarter og av fremmede arter som kanadagås. For punktregistreringer av øvrige arter av fugl som slipper gjennom filtreringen til Miljødirektoratets «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» er det skjønnsmessig avgrenset et fåtall funksjonsområder. Tabell 4 gir nærmere opplysninger om disse registreringene. Øvrige registreringer i Artskart er brukt for å si noe om tilstedeværelse av arter, men vurderes ikke å gi grunnlag for avgrensning av funksjonsområder.

5 Usikkerhet ved kunnskapsgrunnlaget

Fuglenes mobilitet og variasjoner fra år til år innebærer at det alltid vil være gjenværende usikkerheter både om hvilke arter som bruker et område, hvor hekkeplassen er, hvor ev. territoriegrenser går, og hva som er mest brukte forflytningsruter. Dette illustreres av at den foreliggende revisjonen av temarapporten for fugl har utelatt et tidligere antatt rasteområde for storspove fordi systematisk kontroll i 2025 har overprøvd en observasjon fra 2023 som et «tilfeldig funn» (Tysse 2025d). Videre har et hekkeområde for svartstrupe ved Ognedalstølen fått endret avgrensning etter nærmere kartlegginger og vurderinger; og et annet basert på eldre data er falt bort ved tjern 305 i planområde Mellomstrand (jf. Tysse og Oddane 2025). Til tross for usikkerhet må kunnskapsgrunnlaget for fugl kunne sies å være meget godt og egnet til å belyse tiltakets påvirkning. Ut over dynamikk som følge av naturlige variasjoner er det særlig for **hubro**, som er en svært vanskelig art å kartlegge i detalj, at det fortsatt kan pekes på usikkerheter, til tross for betydelig feltinnsats over mange år i nærområdene. Konkret for Moifjellet gjelder dette ev. alternative reirplasser for det nærmeste paret, dette parets arealbruk sommer og vinter, og territoriegrensene mot naboene. Tilsvarende gjelder i noe mindre grad for **kongeørn**.

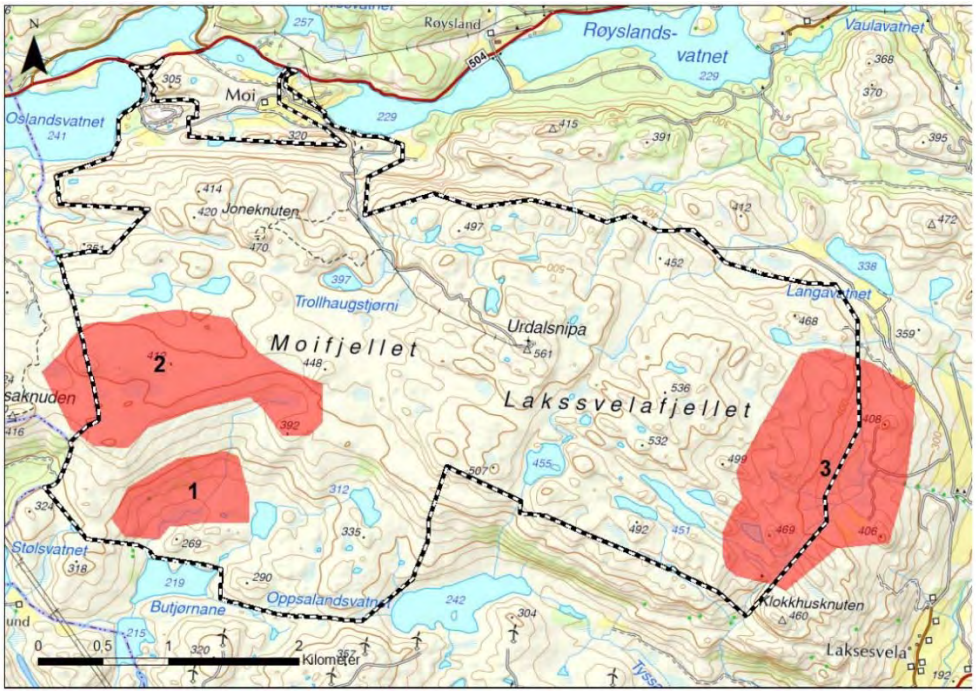
Identifisering og avgrensning av funksjonsområder er nødvendigvis gjort ved bruk av faglig skjønn. Funksjonsområdene er kort omtalt/begrunnet for å gjøre valgene etterprøvbare.

Potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av særlig stor og stor forvaltningsinteresse vurderes på denne bakgrunn som lite innenfor planområdene, noe større innenfor den lavereliggende delen av influensområdet for fugl.

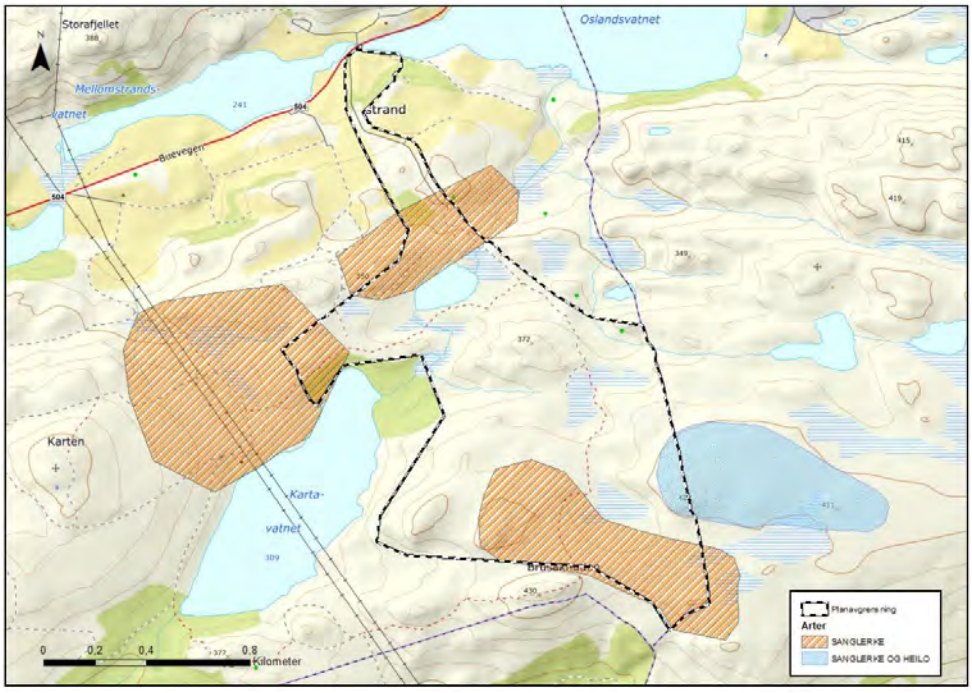
6 Inndeling i delområder for fugl

Avgrensete og verdisatte funksjonsområder for hekkende fugl (unntatt hubro og kongeørn) iht. hekkeundersøkelsene (Tysse 2024b) er vist i figur 13. Avgrenset og verdisatt funksjonsområde for trekkende fugl iht. trekkundersøkelsene (Tysse 2025a) er vist i figur 14. Disse og øvrige funksjonsområder/delområder er nærmere beskrevet i tabell 4. Alle delområdene med unntak av to områder unntatt offentlighet er vist på kart i figur 15.

Det bemerkes at de tre områdene med konsentrasjoner av spesielt trekkende rovfugl, jf. kartet i figur 12, tas inn direkte i fagutredning naturmangfold som landskapsøkologiske sammenhenger, verdsatt til stor verdi.



Figur 13. Funksjonsområder for hekkende fugl i og ved planområdet. Fra Tysse (2024b). Merk at område 1 med svartstrupe og område 2 med heilo og sanglerke har fått reviderte grenser basert på samlet kunnskapsgrunnlag i 2025.



Figur 14. Tentative hekkeområder for de rødlista artene sanglerke og heilo i og omkring planområdet for Mellomstrand vindkraftverk. Blå figur erstatter område 2 i figur 13. Fra Tysse og Oddane (2025).

Tabell 4. Delområder fugl med funksjonsangivelse og grunnlag for avgrensning og verdisetting.

Delområde	Type funksjons-område	Utslagsgivende for verdisetting og avgrensning
F1	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 5–7 par kartlagt i 2024 og -25. Avgrensning justert iht. kartdatasett fra Ecofact desember 2025.
F2	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) minst ett par. Iht. kartdatasett Ecofact des. 2025.
F3	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) minst ett par. Iht. kartdatasett Ecofact des. 2025.

Delområde	Type funksjons-område	Utslagsgivende for verdisetting og avgrensning
F4	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 1 par, 2023. Avgrenset iht. fuktdrag, størrelse rikelig ift. normalstørrelse hekketerritorium (jf. Størkersen 1994).
F5	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 1 par, 2008. Avgrenset på samme vis som F4.
F6	Hekkeområde	Gulspurv (VU), 2015. Avgrenset til kulturlandskapet ved registreringen. Svært mange reg. av ulike arter her, men ingen andre er vurdert å gi grunnlag for funksjonsområde.
F7	Hekkeområde	Dvergspett (hensynskrevende), mulig reproduksjon, 2023. Skjønnsmessig avgrenset til skog omkring obs.
F8	Hekkeområde, raste-/næringsområde	Hekkeobservasjoner er begrenset til rødstilk (NT). Ellers en rekke registreringer av næringssøkende eller rastende vannfugl, rovfugl og spurvefugl, i stor grad utenom hekketid. Høyere rødlistete arter veldig sporadisk, ikke sikre funksjoner for arter høyere enn NT. Areal skjønnsmessig avgrenset v/reg.pkt.
F9	Hekkeområde	Sanglerke (NT) jf. Tysse og Oddane (2025).
F10	Hekkeområde	Sanglerke (NT) jf. Tysse og Oddane (2025).
F11	Hekkeområde	Sanglerke (NT) jf. Tysse og Oddane (2025).
F12	Raste- og nærings-område	Heilo (NT), sporadisk men ikke fast storspove, jf. Tysse (2025c, 2025d). Overlapper i stor grad med F13.
F13	Hekkeområde	Heilo (NT) 3 – 4 par, sanglerke (NT) 5 – 10 par kartlagt i 2024. Avgrensning iht. Tysse (2024b) er erstattet av avgrensning iht. Tysse og Oddane (2025).
F14	Hekkeområde	Tjeld (NT), antatt hekkeområde ut ifra obs. i juni 2023 i passende biotop. Areal skjønnsmessig ved obs.
F15	Hekkeområde	Heilo (NT) 5 – 6 par kartlagt i 2024. Observert like ved i 2023. Avgrensning iht. Tysse (2024b).
F16	Hekkeområde	Sandsvale (VU) hekkeområde 2024, ukjent antall. Gårdstak sand, avgrenset skjønnsmessig etter synlige kanter i ortofoto.
SF1 U.OFF.	Hekkeområde	Sensitiv art. Areal avgrenset med utgangspunkt i direkte forstyrrelsesavstand ca. 1 km og skjerming av terreng.
SF2 U.OFF.	Hekkeområde	Sensitiv art. Areal avgrenset med utgangspunkt i direkte forstyrrelsesavstand ca. 1 km og skjerming av terreng.

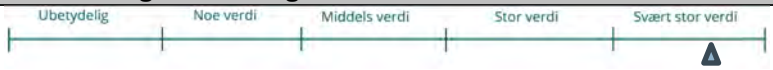
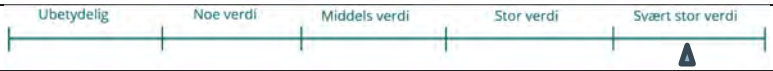
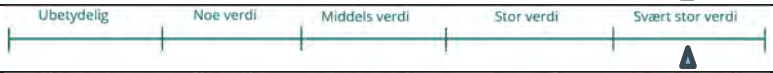
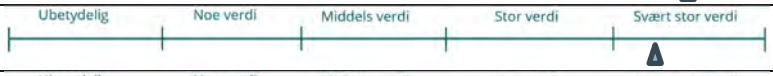
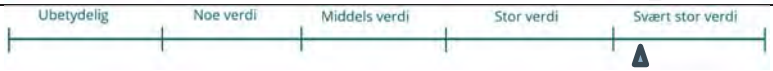
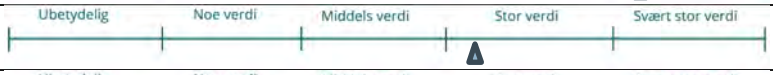
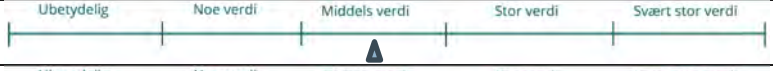
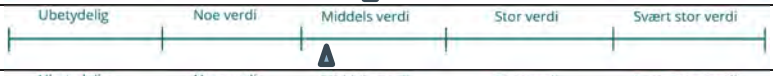
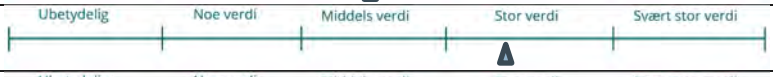
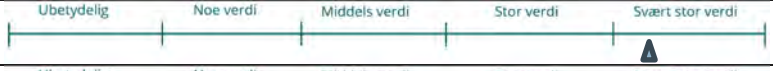
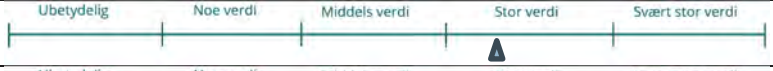
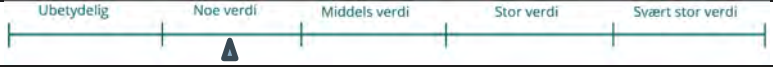
7 Verdisetting

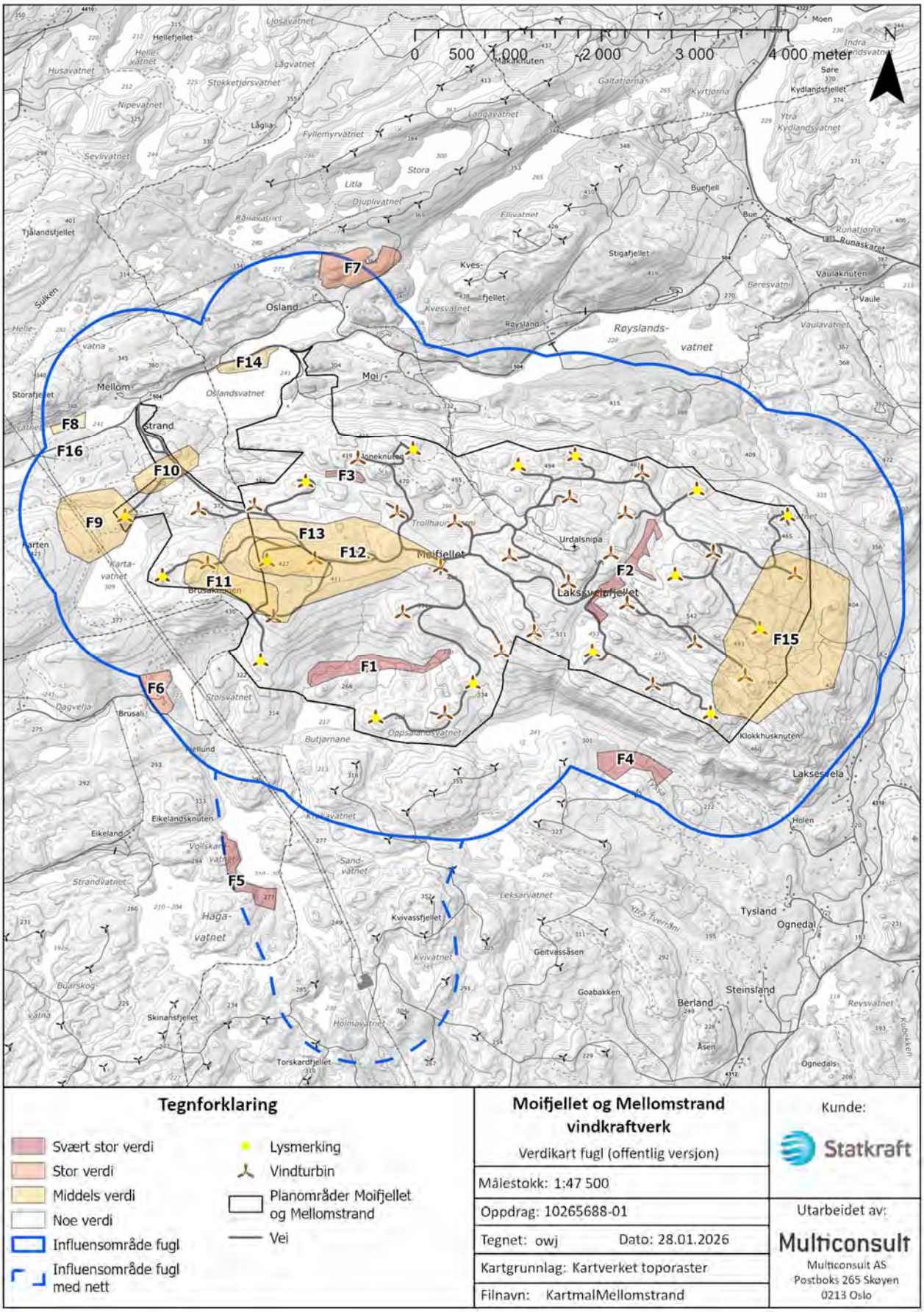
Individuelle delområder er verdisatt iht. M-1941, se tabell 5, og er vist på kart i figur 15. Ved overlappende delområder er det største verdi som gjelder. Alt øvrig areal i plan- og influensområdet er gitt basisverdien «noe verdi». Dette begrunnes med at dette i all hovedsak er et naturområde eller ekstensive jordbruksarealer, med en fauna av alminnelige, vidt utbredte og livskraftige arter som det ikke er aktuelt å forsøke å avgrense særskilte funksjonsområder for. (Fullstendig artsliste/alle registreringer er gjengitt i vedlegg.) Her vil det være arealer som er i bruk av arter omfattet av nasjonale føringer, men som er mindre sentrale enn arealene som er avgrenset som økologiske funksjonsområder/delområder.

M-1941 fastsetter en verdi basert på rødlisting og grad av forvaltningsinteresse. Det er adgang til å nyansere innenfor verdien, men ikke gå opp eller ned til tilgrensende verdier. Utgangspunktet for verdisettingen er dermed en plassering «midt i», som er valgt for F2, F3, F8–F11, F13, F15 og øvrig areal. F1 er gitt noe forhøyet verdi som følge av flere par/god tetthet, F12 ditto og for å godtgjøre sporadisk bruk av storspove. For F4–F7, F14 og F16 er verdien redusert basert på en viss usikkerhet i grunnlaget og/eller at få individer/par gir mindre verdi som funksjonsområde. For SF1 og SF2 er

verdien noe redusert basert på omstendigheter ved selve hekkeplassen eller i nærheten av denne, nærmere omtalt i vedlegg unntatt offentlighet.

Tabell 5. Verdisetting av delområder.

Delområde	Verdi	Verdisetting innen kategori
F1 svartstrupe	Svært stor	
F2 svartstrupe	Svært stor	
F3 svartstrupe	Svært stor	
F4 svartstrupe	Svært stor	
F5 svartstrupe	Svært stor	
F6 gulspurv	Stor	
F7 dvergspett	Stor	
F8 rødstilk	Middels	
F9 sanglerke	Middels	
F10 sanglerke	Middels	
F11 sanglerke	Middels	
F12 heilo	Middels	
F13 heilo, sanglerke	Middels	
F14 tjeld	Middels	
F15 heilo	Middels	
F16 sandsvale	Stor	
SF1 U.OFF.	Svært stor	
SF2 U.OFF.	Stor	
Øvrig areal	Noe	



Figur 15. Delområder fugl med verdisetting, offentlig versjon. Merk at alt areal innenfor influensområdet har minimum "Noe verdi", men er ikke fargelagt av hensyn til lesbarheten av kartet. Versjon av kartet med SF1 og SF2 jf. tabell 4 er lagt i vedlegg unntatt offentlighet. Eksempelutlegget (alt. 1) er vist, uten nett pga. egen kons.søknad.

8 Vurderinger av påvirkning

8.1 Bakgrunn

Vurderingen av påvirkning gjelder for varige forringelser ev. forbedringer. Varig påvirkning kan følge både av midlertidige tiltak i anleggsperioden og av det ferdigstilte tiltaket. Rent midlertidig påvirkning i anleggsfasen skal beskrives, men ikke inkluderes i påvirknings- og konsekvensvurderingen med mindre det gir varige virkninger. Midlertidige virkninger kan f.eks. være støy, støv og forstyrrelser i anleggsfasen (Miljødirektoratet4). Veileder M-1941 må forstås slik at den gir større rom for faglig skjønn i påvirkningsvurderingen enn det den gjør for verdivurderingen.

Av påvirkningsfaktorer for fugl er arealendringer generelt viktigst, og berører særlig arter knyttet til jordbrukslandskapet, til gammelskog og til våtmarker og vassdrag. Menneskelige forstyrrelser, særlig støy og ferdsel i hekketida, regnes som en betydelig negativ påvirkningsfaktor for spesielt en del ande-, vade- og rovfugler/ugler (Artsdatabanken1).

NVE (2023) oppsummerer at fugler kan påvirkes av vindkraftverk gjennom tap og endring av leveområder, barriere- og fortrengningseffekter, og kollisjoner med vindturbinene/andre anleggsdeler.

Rydell m.fl. (2017) oppsummerer at vindkraftverk kan medføre mortalitet for alle arter av fugl, og kan ha en populasjonsvirkning på noen arter, i hvert fall i områder med svært stor tetthet av vindturbiner. Disse artene er karakterisert av lavt reproduksjonspotensial, slik at de vanskelig kan kompensere for økt dødelighet. I gjennomsnitt dør det 5 til 10 fugler per vindturbin per år, men variasjonen er stor avhengig av plassering, og dødeligheten er størst i våte miljøer. Større turbiner gir økt dødelighet per turbin, men mindre per installert MW og produsert strømmengde. De fleste drepte fuglene i vindkraftverk er vanlige småfugler/spurvefugler. Rovfugler, måker og hønsefugl er også særlig utsatt, mens svaner, gjess og traner er lite utsatt. Relativt få fugler blir drept under trekk, dødeligheten er generelt større for fugl som holder til i et område i lengre tid (hekke-, raste- og overvintringsområder). Undersøkelser i USA og Canada fant ikke effekter på bestandsnivå, mens man i Nord-Tyskland, med stor tetthet av vindkraftverk, ser effekter på bestandene av glente og musvåk, trolig også av havørn. For unnvikelse og redusert arealbruk er det store variasjoner mellom arter, områder og landskapstyper. Generelt ser unnvikelsen ut til å være minst under hekking, og når den forekommer være begrenset til noen hundre meter. Vadere har størst unnvikelse i hekketid.

Når det gjelder hubro viser undersøkelser i Midt-Norge (Husby og Pearson 2022) en (økt) unnvikelse fra reirplass 4–5 km fra vindkraftverk under og like etter anleggsfasen, og peker på mulige årsaker som forstyrrelser, kollisjon eller redusert tilgang på byttedyr. Det er nylig gitt tillatelse til og igangsatt gps-merking av hubro i Rogaland/Agder (B. Oddane, pers.med.), og plottene derfra vil etter hvert kunne gi detaljert kunnskap om i hvilken grad hubroen unnviker vindkraftverk og andre installasjoner.

8.2 Påvirkning på fugl av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

Turbinutlegg A03 med tilhørende veinett, eksempelutlegg for Mellomstrand og meldte alternativer for nettilknytning legges til grunn for påvirkningsvurderingene.

Figur 15 viser delområder fugl med mer enn noe verdi og eventuell geografisk overlapp med eksempelutlegget. En stikkordsmessig vurdering av påvirkning for hvert delområde er gitt i tabell 6, mens nærmere omtale er gitt i kapitlene under.

Delområdene SF1 og SF2 for sensitive arter er ikke vist på kartet, men er inkludert med konklusjon i tabellen. Kart og nærmere omtale av disse delområdene er lagt i vedlegg unntatt offentlighet.

8.2.1 Tap og endring av leveområder

Det direkte tapet av habitater med ulike grad og styrke av funksjoner for fugl innenfor planområdet anslås (jf. eksempelutlegget av veier, turbiner mv.) til om lag 1030/985 dekar for hhv. alternativ 1 og alternativ 2 i anleggsfasen (ca. 6 % av planområdet), og om lag 640/600 dekar i driftsfasen (ca. 4 % av planområdet), inklusive tilbakeførte veikanter mv. Også de urørte nærområdene til veier og andre anleggsdeler må forventes å få en redusert bruk, avtakende med avstand og varierende med de ulike artenes toleranse for forstyrrelser. Denne effekten på nærområdene vil som regel være størst i anleggsfasen og mindre (men fortsatt betydelig) i driftsfasen, som følge av graden av trafikk/menneskelige forstyrrelser.

Hver enkelt vindturbin kan forventes å medføre varig redusert bruk i nærheten. Av arter relevant for Moifjellet tilsier kunnskapssyntesen i Rydell m.fl. (2017) at **orrfugl** (registrert i området, inngår i delområde F0) kan forventes å flytte leik 500 m unna turbiner, men ikke få vesentlig redusert tetthet, mens vadere som **heilo** trolig vil hekke først ca. 400 m unna enkeltturbiner og få redusert tetthet som følge av dette.

For hubro, som i stor grad jakter om natta ved hjelp av hørselen, kan den nesten kontinuerlige støyen fra vindturbinene medføre en varig redusert tilgang på byttedyr gjennom redusert jaktsuksess/bruk av området.

8.2.2 Barriere- og unnvikelseseffekter

Det viktige rovfugltrekket gjennom regionen, med i praksis alle norske arter av rovfugler, går iht. kunnskapsgrunnlaget på en bred front. Foreløpige resultater fra det pågående undersøkelses-programmet i og nær vindkraftverkene i regionen tyder på at senter av trekket ligger nærmere kysten, ved Moifjellet/Mellomstrand litt vest for de undersøkte studieområdene (muligens i den nord-sørgående kantsonen mellom Låg- og Høg-Jæren), og at vindkraftverkene medfører en viss unnvikelseseffekt, men ingen masseunnvikelse.

Det forventes at et Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk på tilsvarende vis vil medføre en viss storskala unnvikelseseffekt. Det er her relevant å påpeke at fjellet ligger på linje mellom to vindkraftverk i nord (Måkafjellet og Stigaknuten) og et (sammenslått av tre) vindkraftverk i sør (Bjerkreim Søndre Klynge). Den innbyrdes plasseringen gjør at Moifjellet/Mellomstrand trolig i noe mindre grad vil fungere som et nytt hinder i rovfuglenes hovedtrekkretning fra nord til sør om høsten, sammenlignet med en situasjon uten disse naboanleggene. Samtidig kan Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk tenkes å begrense en bevegelse fra vest til øst eller motsatt i dagens turbinfrie areal, ved å lukke/smalne inn denne åpningen mellom de eksisterende anleggene.

8.2.3 Kollisjoner

Det er ikke observert kollisjoner med vindturbiner i løpet av det pågående undersøkelsesprogrammet for rovfugl på Høg-Jæren/Dalane. En undersøkelsesrekke med hund høsten 2021 fant ingen døde rovfugler, men tre måker (gråmåke, sildemåke), to vadere (heilo, enkeltbekkasin), to kråkefugl (ravn, kråke) samt en rødstrupe og en tårnseiler. Som omtalt tidligere skriver Rydell m.fl. (2017) at dødeligheten fra vindturbiner generelt er lav for trekkende fugl, og større for fugl som oppholder seg i et område over tid (hekke-, raste- og overvintringsområder).

Kraftledninger medfører også en viss kollisjonsfare for alle fugler, særlig utsatt er svaner, ender, hegrer, hønsefugl og hubro, mens rovfugl og kråkefugl er mindre utsatt (NN 2021).

De mest utsatte fuglene på Moifjellet med tanke på forventet antall kollisjonsdrepte individer vil etter dette være **heilo**, **enkeltbekkasin** og **orrfugl**, som alle hekker i selve planområdet, i områder som

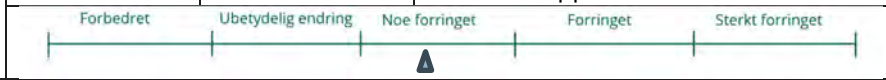
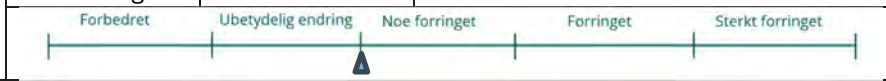
planlegges utbygd. Også andre mer sporadiske gjester som trekkende/rastende **storspove** vil være utsatt.

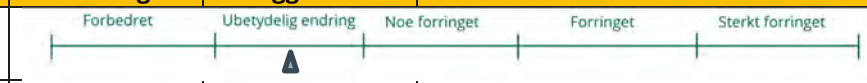
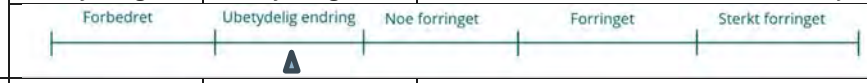
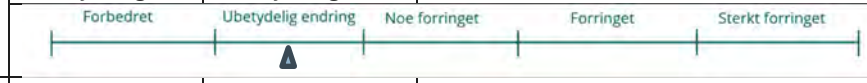
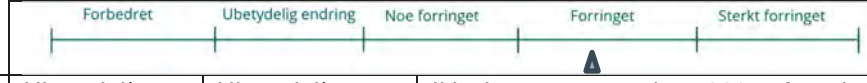
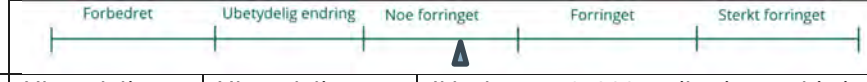
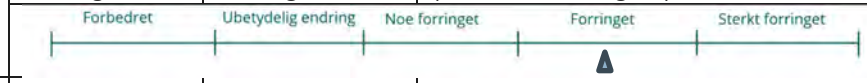
De kjente territoriene for **svartstrupe** er ikke direkte berørt av vindturbiner, og kollisjonsfaren for denne sterkt trua arten synes derfor å ville bli liten. Delområdene F1–F5 for svartstrupe er heller ikke berørt av andre anlegg, med unntak av F2 som krysses og delvis grenser til internveier. [Nettilknytningen krysser et (revidert) hekkeområde for svartstrupe (F1), men denne påvirkningen tas først inn under vurderingen av samlete virkninger siden nettilknytningen i denne revisjonen er et separat tiltak som følge av en egen konsesjonssøknad.]

Det hekker **kongeørn** og **havørn** i omlandet rundt Moifjellet, og planområdene inngår i to ulike kongeørnterritorier og trolig ett havørnterritorium. Anlegget vil medføre en viss risiko for kollisjonsdød for disse, iht. NINAs modellering (Kvalnes og May 2025, se kapittel 3.6) ca. 2 havørn per år og ca. 2 kongeørn totalt i løpet av konsesjonsperioden på 30 år. For andre rovfugler anslår NINAs modellering ca. 1 tårnfalk per år, for andre arter 0-2 individer i løpet av konsesjonsperioden. Kollisjonsfaren er trolig størst innenfor de tre områdene vist på figur 12, som inngår som landskapsøkologiske sammenhenger for fugl i fagutredning naturmangfold.

Når det gjelder **hubro** så er det så langt utreder vet ikke registrert kollisjonsdød med vindturbiner av disse i Norge (men det ble i 2025 funnet en død hubro innenfor et vindkraftverk i Trøndelag). Det er imidlertid registrert flere tilfeller i Europa (eks. Rasran m.fl. 2008). De viktigste dødsårsakene for hubro i Europa er elektrokusjon og kollisjon med kraftledninger, dette gjelder også i Norge (Penteriani og Delgado 2019). Moifjellet inngår i minst ett hubroterritorium og vil medføre en viss risiko for kollisjonsdød for hubro. Hubroen kan bli gammel, har en lav reproduksjonstakt og har vært i langvarig tilbakegang, noe som gjør den mer sårbar for kollisjonstap av enkeltindivider.

Tabell 6. Påvirkning (varig) på delområder fugl. En vurdering for anleggsfase er inkludert i egen kolonne, men det er varig påvirkning som legges til grunn ved konsekvensvurderingen. Gradering av varig påvirkning er vist i skyvelinjal for hvert delområde. Se ellers tekst i kap. 8.2.1 - 8.2.3 for en begrunnet gjennomgang av påvirkningsfaktorer for de enkelte artene og artsgruppene som er utslagsgivende for vurderingen av de enkelte funksjonsområdene. Der det er forskjell mellom alt. 1 og alt. 2 er alt. 2 vist med oransje pil.

Delområde	Påvirkning	Anleggsfase	Merknad
F1 svartstrupe	Ubetydelig	Noe forringet	Ikke direkte berørt, internvei like utenfor. [Krysses av begge alternativer til nettilknytning.]
			
F2 svartstrupe	Noe forringet	Noe forringet	Krysses og nærføring internvei, territorium forventes opprettholdt.
			
F3 svartstrupe	Ubetydelig til noe forringet	Noe forringet	Ikke direkte berørt, men midt mellom to turbiner.
			
F4 svartstrupe	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 700 m.
			
F5 svartstrupe	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 1900 m.
			
F6 gulspurv	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 1 km.

Delområde	Påvirkning	Anleggsfase	Merknad
			
F7 dvergspett	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, ca. 700 m fra atkomst Bjerkreim.
			
F8 rødstilk m.fl.	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 600 m atkomst Time.
			
F9 sanglerke	Noe forringet	Noe forringet	Alt. 1 mindre del av området berørt, men kollisjonsrisiko. For alternativ 2 ikke berørt, ubetydelig endring.
			
F10 sanglerke	Noe forringet	Forringet	Alt. 1 planlagt riggområde, stor forstyrrelse i anleggsfase. I drift noe ny internvei. For alternativ 2 ikke berørt, ubetydelig endring.
			
F11 sanglerke	Noe forringet	Noe forringet	Alt. 1 turbin og vei i hver ende, alt. 2 kun i en ende.
			
F12 heilo, sporadisk storspove	Noe forringet til forringet	Noe forringet til forringet	Inntil 5 turbiner, veier samt mulig driftsbygg spredt over området, funksjon som raste-/næringsområde trolig redusert eller tapt.
			
F13 heilo, sanglerke	Forringet	Forringet	Relativt lite område med to turbiner og div. veinett, trolig redusert eller tapt funksjon som hekkeområde heilo, primært kollisjonsfare for sanglerke.
			
F14 tjeld	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 300 m fra atkomst Bjerkreim.
			
F15 heilo	Noe forringet	Noe forringet	3 vindturbiner, ca. 1,1 km vei. Unnvikelse, kollisjonsrisiko.
			
F16 sandsvale	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, 8–900 m til vei og turbin i alt. 1, mer i alt. 2. Forflytnings- og næringsområder langs vassdrag ikke/lite berørt.
			
SF1 UOFF	Forringet	Forringet	(Unntatt offentlighet)
			
SF2 UOFF	Noe forringet	Noe forringet	(Unntatt offentlighet)
			

Delområde	Påvirkning	Anleggsfase	Merknad
Resten av plan-/influens-området	Noe forringet	Noe forringet	30 vindturbiner, ca. 30 km vei, transformator, nettilknytning, riggområde, massetak mv. Unnvikelse og kollisjonsrisiko, men vesentlige funksjoner opprettholdes innenfor området og bestandseffektene for alminnelige og vidt utbredte arter forventes å bli små og lokale.
			

Det bemerkes at for landskapsøkologiske sammenhenger for fugl – de tre tentativt avgrensede områdene i figur 12 med konsentrasjoner av spesielt trekkende rovfugl – vurderes påvirkningen til noe forringet. Den store aktiviteten i anleggsfasen og turbinene i driftfasen forventes å påvirke rovfugltrekket negativt i form av en viss fortrengning, men ikke i alvorlig grad. Direkte dødelighet som følge av kollisjoner forventes å bli begrenset, jf. omtale i kapittel 8.2.3.

8.3 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak handler iht. Rydell m.fl. (2017) primært om å unngå å plassere vindturbiner i særlig fuglerike områder, spesielt hekkeområder, overvintringsområder og rasteområder, samt nærområdene til særlig utsatte arter.

Det er iht. tiltakshierarkiet **unngått å plassere vindturbiner (i eksempelutlegget) innenfor en viss avstand** fra kjent reirlokalitet for sensitiv art. En mulig, ytterligere avbøting vil være å øke avstanden mellom nærmeste turbin og reirplass for sensitiv art. Dette er nærmere omtalt i vedlegg unntatt offentlighet.

Veier og plasser i eksempelutlegget er søkt plassert slik at **myrer berøres i minst mulig grad**. Dette er egnet til å begrense virkningene for bl.a. insektproduksjonen i våtområder, som er spesielt viktig for mange arter av fugl i hekketida.

Gitt at det innvilges konsesjon vil det ha høy prioritet å redusere kollisjonsfaren generelt, og spesielt for arter omfattet av nasjonale føringer:

Installasjon av én svart turbinvinge kan iht. erfaringer fra Smøla vindkraftverk (May m.fl. 2020, 2022) gi en signifikant redusert kollisjonsfare for havørn og andre arter. Tilsvarende farging testes nå ut flere steder i verden. Forskriftskravet om at vindturbiner skal være hvite eller grå tilsier at slik merking krever særskilt dispensasjon fra Luftfartstilsynet. Det vil være enklere å installere en mørk vinge ved montasje enn å male en vinge i etterkant, slik det ble gjort i forsøket på Smøla. Tiltaket har den fordelen at det ikke krever noen form for annet teknisk utstyr eller oppfølging. Tiltaket kan gjennomføres på alle turbiner, eller på et utvalg basert på en risikovurdering (oppdriftsforhold mv.). Det er tvilsomt om tiltaket vil ha like god preventiv effekt for hubro (som ser ut til å bruke fjellområdet mest om vinteren/i den mørke årstida). Det kan ev. benyttes en annen farge enn svart for å gi mindre landskapseffekt for mennesker, men dette kan redusere effekten for fugl. Tiltaket anbefales på et utvalg ev. på alle turbiner. Se også neste avsnitt for annen utforming.

Maling av nedre del av tårnet i en mørk farge kan iht. erfaringer fra Smøla (May m.fl. 2022) gi en 50 % redusert kollisjonsfare for lirype. Forskriftskravet om at vindturbiner skal være hvite eller grå gjelder ikke for nedre tredjedel av tårnet, og er dermed ikke til hinder for slik farging. Martin og Banks (2023) anbefaler å gå enda lengre i å skape akromatiske kontraster, både på vinger og tårn, se figur 16 (se bort fra gulfargen). En slik merking eller en tilnærming til den vil kreve særskilt tillatelse fra Luftfartstilsynet. Det er så vidt utreder vet ikke gjort praktiske forsøk med en så omfattende, akromatisk kontrastmerking av turbiner som vist på figur 16, men det er grunn til å forvente god effekt

av et slikt tiltak mhp. kollisjonsfare både for arter av fugl som primært kolliderer med tårnet, som hønsefugl, og arter som primært kolliderer med vingene, som rovfugl. I den grad det viser seg praktisk mulig innenfor gjeldende regelverk og unntakstillatelser, anbefales derfor akromatisk kontrastmaling av tårn og vinger som et avbøtende tiltak.



Figur 16. Til venstre prinsippskisse for turbinmerking, til høyre fotomontasje. Merk at gul farge nederst på tårnet er for offshore vindturbiner for synlighet for skipstrafikk, og dermed kan ses bort ifra på land slik at tårnmerkingen over kan forlenges helt ned. Figur fra Martin og Banks (2023).

Stans av turbinene under bestemte værforhold er iht. Rydell m.fl. (2017) vanskelig i praksis, da koblingen mellom dødelighet og ulike værforhold har vist seg å være mer uklar for fugler enn for flaggermus. Det gjør utkoblinger under visse værforhold mindre treffsikkert mht. redusert dødelighet for fugler enn det har vist seg å kunne være for flaggermus. Dette foreslås derfor ikke som et aktuelt avbøtende tiltak for fugl.

Stans av utvalgte turbiner i særlig sårbar periode kan være et aktuelt tiltak, eksempelvis for å hensynta rastende vadere. Oppdatert kunnskapsgrunnlag tilsier at områdets betydning for rastende storspove (EN) er mindre enn først antatt. Det trengs nærmere undersøkelser for å spisse geografisk og tidsmessig avgrensning for et slikt tiltak, og det foreslås derfor i dag ikke som et som aktuelt avbøtende tiltak for fugl. Et slikt tiltak kan trolig utgå til fordel for tiltaket omtalt i neste avsnitt.

Stans av turbiner basert på overvåkningssystemer framstår som et lovende tiltak både med tanke på rovfugltrekket og lokalt hekkende hubro og kongeørn. Det fins ulike deteksjonssystemer basert på kamera og/eller radar som oppdager når en fugl kommer inn imot en vindturbin, og som enten gir varsel (lyd/lys), justerer rotasjonshastigheten slik at fuglen ikke treffes, eller stanser turbinen helt. Her fins det mange ulike varianter på markedet, og det gis ikke her noen klar anbefaling om en løsning/ett produkt. Dette vil også kunne avhenge av valget av turbinleverandør. Et slikt tiltak anbefales, enten fra start eller etter nærmere undersøkelser etter idriftsettelse. Statkraft har fått utført radarundersøkelser av fuglebevegelser på Moifjellet i 2025, og disse undersøkelsene kan bidra til en prioritering av turbiner for deteksjonssystemer og/eller for kontrastmerking. Kunnskapsgrunnlaget per i dag tilsier prioritering av funksjonsområdene F11–F13 innenfor planområdet samt de tentativt avgrensede, potensielle kollisjonsområdene for spesielt rovfugl som er vist i figur 12.

Ved installasjon av overvåkingsbasert stans av turbiner kan akromatisk merking av blader og tårn som omtalt over vurderes å utelates. Motsatt må installasjon av vindkraftverket med akromatisk merking av blader og tårn kunne forventes å redusere behovet for overvåkningsbasert stans av turbiner.

8.4 Overvåkningsordninger

Fortsatt kartlegging av hubro i og nær planområdet vil være nødvendig for å kunne oppdage ev. bestandseffekter på hubro av tiltaket. Med DNA-analyser kan utskifting av voksenfugl bli oppdaget, og kan sammenlignes med referanseområder (Oddane 2022). Anbefales.

Fortsatt kartlegging av kongeørn i og nær planområdet framstår som noe mindre påkrevd med tanke på ev. bestandseffekter. Det vises her til at kongeørn ikke er en rødlistet art, og i sakte ekspansjon i regionen iht. kunnskapsgrunnlaget. Ev. kollisjoner på Moifjellet vil derfor trolig ikke få noen varige bestandseffekter lokalt eller på større skala, og ut ifra et bestandsmessig synspunkt prioriteres tiltaket ikke.

Fortsatt kartlegging av rovfugltrekket framstår som mindre relevant med tanke på ev. bestandseffekter. Det er imidlertid usikkert hvordan Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil kunne påvirke unnvikelse og trekkbevegelser ved å etablere en situasjon med mer eller mindre sammenhengende vindkraft over et stort område fra nord mot sør, ved å tette en «åpning» mellom dagens anlegg. Det anbefales derfor å forlenge det pågående overvåkingsprogrammet med Moifjellet og Mellomstrand inkludert for å gi et sikrest mulig resultat.

Kadaversøk etter fugl vil kunne gi en kontroll av reelle kollisjonstall for Moifjellet vindkraftverk etter idriftsettelse og med de implementerte, avbøtende tiltak som måtte bli fastsatt, og vil kunne gi konsesjonsmyndigheten grunnlag for å vurdere om det skal kreves ytterligere tiltak. Anbefales.

9 Konsekvens

9.1.1 Konsekvensgrad for delområder

Det skal iht. M-1941 først settes konsekvensgrad for hvert delområde ved bruk av «konsekvensvifta». Resultatet er vist i tabell 7.

Tabell 7. Konsekvensgrad for delområder for ulike alternativer.

		Alt. 1 Moifjellet og Mellomstrand	Alt. 2 Moifjellet
Delområde	**Verdi**	**Konsekvens**	**Konsekvens**
F1 svartstrupe	Svært stor	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F2 svartstrupe	Svært stor	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F3 svartstrupe	Svært stor	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F4 svartstrupe	Svært stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F5 svartstrupe	Svært stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F6 gulspurv	Stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F7 dvergspett	Stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F8 rødstilk	Middels	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F9 sanglerke	Middels	Noe negativ (1-)	Ubetydelig (0)
F10 sanglerke	Middels	Noe negativ (1-)	Ubetydelig (0)
F11 sanglerke	Middels	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F12 heilo	Middels	Middels negativ (2-)	Middels negativ (2-)
F13 heilo, sangl.	Middels	Middels negativ (2-)	Middels negativ (2-)
F14 tjeld	Middels	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F15 heilo	Middels	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
F16 sandsvale	Stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
SF1 UOFF	Svært stor	Stor/Middels negativ (3-/2-)	Stor negativ (3-)
SF2 UOFF	Stor	Noe negativ (1-)	Noe negativ (1-)
Resten av plan/infl.omr.	Noe	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)

For de tre tentativt avgrensete landskapsøkologiske sammenhengene for fugl vist i figur 12, verdsatt til stor verdi og vurdert til påvirkning noe forringet, blir konsekvensgraden noe negativ (1-).

9.1.2 Samla belastning

Samla belastning er iht. M-1941 summen av konsekvensene for alle delområdene innenfor influensområdet, inklusive også andre pågående og planlagte tiltak, jf. naturmangfoldloven § 10 om økosystemtilnærming og samlet belastning. Dessuten skal ev. konsekvenser for en arts utbredelse i regional eller nasjonal sammenheng vurderes, jf. naturmangfoldloven § 5 forvaltningsmål for arter. Endelig skal det vurderes om andre faktorer, som klimaendringer, vil bidra til en ytterligere belastning.

Hubro

Erfaringer fra Trøndelag (Husby og Pearson 2022) viser økt risiko for at hubroen blir borte fra kjente hekkelokaliteter i tida under og like etter utbygging av vindkraft og kraftledninger i en avstand på 3–4 km. Det er foreløpig usikkert om dette er midlertidige eller varige endringer. I Sørmarkfjellet vindkraftverk (Husby m.fl. 2022) var hubroen borte fra fjellet under den mest intense anleggsperioden, men hekket igjen på fjellet året etter, når vindkraftverket var satt i drift. Dette kan være utypisk atferd, men illustrerer at utfallet ikke er gitt.

Hoveddødsårsaken til hubro i Norge er elektrokusjon (primært fra 22 kV-nettet) og kollisjon (alle spenningsnivåer) med kraftledninger (Bevanger 2011). Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil medføre en økt risiko for død og redusert ungeproduksjon for hubro i området, spesifikt for ett eller

muligens to par/territorier. Utbyggingen er mer i konflikt med høyereliggende vinterområder enn med lavereliggende hekkeområder.

Den norske hekkebestanden av hubro ble av Shimmings og Øien (2015) anslått til 902 til 1362 individer, og i nedgang. Området Høg-Jæren/Dalane er likevel iht. Oddane (2022) med stor sannsynlighet mettet med hubro. På den ene siden innebærer det at dersom en hubro blir drept av en vindturbin, vil den raskt kunne erstattes av en annen som har manglet et territorium å slå seg ned i. På den andre siden gjør dette at økt voksendødelighet eller redusert ungeproduksjon ikke vil bli åpenbart før områdene rundt er tappet for slike overskuddsfugler («flytere»). Slike overskuddsfugler vil da heller ikke være tilgjengelige for å erstatte normal dødelighet, tap av fugler i andre territorier eller for ekspansjon av hubro fra dette kjerneområdet på Høg-Jæren.

Dersom man forutsetter at Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk ikke vil gjøre at nærliggende territorier forlates og ikke overbelaster terskelen for tilførsel av overskuddsfugler, vil tiltaket ikke medføre bestandsmessige konsekvenser for hubro lokalt. Hekkesuksessen i nærliggende reir framstår iht. databasen Sensitive artsdata som svært lav allerede i dag, men dette kan også skyldes manglende kunnskap om alternative reirplasser. Kunnskapsgrunnlaget tilsier at man minimum må forvente en redusert hekkeaktivitet av hubro lokalt i årene under og noe etter den hektiske anleggsperioden. En utbygging vil også medføre en viss økt risiko for dødelighet fra kollisjon med kraftledning og vindturbiner, og trolig redusere fjellets verdi som jaktområde, bl.a. pga. støy.

Dersom tiltaket bidrar til at regionen går fra et overskuddsområde («source») til et underskuddsområde («sink») for hubro, vil dette gjøre det vanskeligere å nå forvaltningsmålet for hubro. Det er ikke mulig å si med sikkerhet at dette vil eller ikke vil skje, men det er mulig med overvåkingstiltak som kan fange opp dette i en tidlig fase (se avbøtende tiltak).

Samlet sett, og med henvisning til føre var-prinsippet i naturmangfoldloven § 9, vurderes det slik at samla belastning for hubro, jf. nml § 10, tilsier en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

Det er gjort noen ytterligere vurdering om hubro i vedlegg unntatt offentlighet.

Kongeørn

De hekkende kongeørnene nær Moifjellet har iht. Tysse (2023b) reirplasser som ikke er optimale for hekkende kongeørn, noe han ser som et resultat av ekspansjon av en overskuddsbestand inn i randområder som er marginale hva gjelder reirplasser. Disse reirplassene ligger utenfor direkte forstyrrelsesavstand på 1 km (jf. Røsberg og Mork (2018) fra nærmeste planlagte vindturbin på Moifjellet, men innenfor Rydell m.fl. (2017) sin anbefaling på 2 – 3 km til nærmeste vindturbin.

Kvalnes og May (2025) har beregnet antall kollisjoner per år til 0,08 under høsttrekk, samlet per år vil den være større som følge av lokale fugler (ikke bare trekk). Den samlete norske bestanden av kongeørn er av Shimmings og Øien (2015) anslått til mellom 1207 og 1537 hekkende par. Den norske bestanden er trolig mer eller mindre stabil (Artsdatabanken), men lokalt/regionalt i en viss ekspansjon, jf. forrige avsnitt.

Moifjellet vindkraftverk kan gi midlertidige, lokale effekter på bestanden av kongeørn selv om kollisjonsraten framstår som lav, men forventes ikke å kunne få betydning for bestandsutviklingen regionalt og nasjonalt. Se også omtale under avbøtende tiltak i vedlegg unntatt offentlighet. Samla belastning for kongeørn vurderes ikke å tilsi en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

Havørn

Bestanden av havørn i Rogaland er i økning (Tysse 2022). I databasen sensitive arter er det én observasjon fra 2023 i hekketid innenfor influensområdet for Moifjellet vindkraftverk, men reir/hekking

er ikke påvist. Undesøkelser av havørn på Smøla har bl.a. dokumentert at havørn i liten grad endrer atferd innenfor vindkraftverket – de skyr ikke eller i liten grad turbinene (Hoel 2009). Havørn framstår som særlig utsatt for vindturbiner, og med en økende lokal bestand kan det forventes kollisjoner i løpet av driftsperioden. Kvalnes og May (2025) har beregnet antall kollisjoner til 2,08 per år under høsttrekk, samlet per år vil den være større som følge av lokale standfugler. Den samlete norske bestanden av havørn er av Shimmings og Øien (2015) anslått til mellom 5600 og 8400 individer, og klart i økning. Arten er også i økning i alle våre naboland (Artsdatabanken).

Et Moifjellet vindkraftverk kan gi midlertidige, lokale effekter på bestanden av havørn, men forventes ikke å kunne få betydning for bestandsutviklingen regionalt og nasjonalt. Samla belastning for havørn vurderes ikke å tilsi en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket, særlig med bakgrunn i artens markerte bestandsvekst som gjør at den vil tåle en god del lokale tap.

Andre rovfugler/rovfugltrekket

Hele plan- og influensområdet inngår i et høsttrekk av rovfugl på bred front gjennom regionen. Slike brede korridorer vil være mer motstandsdyktige mot påvirkning fra omgivelsene enn smale korridorer (Miljødirektoratet4). Arealer på landskapsnivå med særlig viktig funksjon som forflytningskorridorer kan iht. M-1941 inkluderes i kategorien «landskapsøkologiske sammenhenger» bl.a. dersom de er egnet til kortere opphold og forflytning, men ikke brukes til langvarig opphold (økologiske funksjonsområder).

Områdene med særlige konsentrasjoner av rovfugl i og nær planområdet, skissert av Tysse (2025a) i figur 12, tas på denne bakgrunn inn i kategorien «landskapsøkologiske sammenhenger» i fagutredningen for naturmangfold. Konsekvens for trekkfunksjonen vurderes da der og telles ikke dobbelt her.

Beregnete tap i Moifjellet vindkraftverk under høsttrekket iht. Kvalnes og May (2025) sammen med nasjonale bestandsanslag (hentet fra Artsdatabankens rødlistevurderinger, som i hovedsak viser til Shimmings og Øien 2015) er vist i tabell 8.

Tabell 8. Beregnet antall kollisjoner av rovfugl (havørn og kongeørn er omtalt over) under høsttrekk i Moifjellet vindkraftverk, og gjeldende anslag for totalbestand i Norge.

Art	Forvaltningsstatus	Kollisjoner/år	Bestandsanslag
Tårnfalk	LC	1,15	6000 – 20000 individer
Kongeørn	LC, spesielt hensynskrevende	0,08	1207 – 1537 hekkende par
Musvåk	LC, spesielt hensynskrevende	0,08	5500 – 11000 individer
Spurvehauk	LC	0,08	6000 – 12000 individer
Vandrefalk	LC, spesielt hensynskrevende	0,01	1492 – 2166 individer
Myrhauk	EN	0,001	50 – 280 individer

Med unntak for myrhauk er de angitte rovfuglartene vurdert som livskraftige i gjeldende rødlistevurderinger, med stabile eller økende bestander. De beregnete tapene for Moifjellet vindkraftverk sett isolert opp mot bestandsanslag og forvaltningsstatus framstår ikke som vesentlige for de enkelte bestandene.

Det konsesjonspålagte programmet for undersøkelser av rovfugltrekket er ikke avsluttet og konklusjoner er ikke trukket. Det synes foreløpig som lite sannsynlig at Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk isolert sett vil medføre noen merkbar bestandseffekt på trekkende rovfugl. Det vises her til generelle erfaringer om lav kollisjonsrisiko under trekk omtalt av Rydell m.fl. (2017) og i lokale kadaverundersøkelser (Oddane 2021), at ikke-rødlista arter er sterkt dominerende i trekket (eks. Tysse

2024a), og at beregnete tap i høsttrekkene er små sett opp mot totalbestander og forvaltningsstatus. Det har imidlertid vært en omfattende utbygging av vindkraft i regionen, og det vil være en usikkerhet i om Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk kan medføre en samla belastning som overskrider en terskel. Samla belastning for rovfugltrekket tilsier derfor i noen grad en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

Andre arter

Utbyggingen av Moifjellet vindkraftverk må forventes å gi en reduksjon i hekkebestanden av heilo (NT) på Moifjellet som følge av tap av hekkeområder nærmere enn ca. 400 m fra turbiner. En utbygging vil også redusere områdets egnethet som fast rasteområde for heilo, sporadisk også for storspove (EN), og vil gi en viss kollisjonsrisiko for bl.a. rødlista vadere. Dette forventes ikke å kunne få betydning for bestandsutviklingen regionalt og nasjonalt. Det må iht. Rydell m.fl. (2012) forventes en lokal påvirkning på spillplasser for orrfugl, men det forventes ikke noen merkbart redusert bestand av orrfugl eller for lirype (i den grad sistnevnte fins på fjellet i dag). Vanlige arter av spurvefugl som hekker på fjellet, eks. heipiplerke, vil i noen grad rammes av fortrengning og kollisjoner. Noen merkbar bestandseffekt forventes imidlertid ikke, med bakgrunn i at om lag 94 % av arealet ikke berøres, at spurvefuglene er mindre sky mot mennesker og inngrep, og at de har høy reproduksjonsrate. Samla belastning for andre arter vurderes ikke å tilsi en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

Andre faktorer herunder klimaendringer

Det fokuseres her på forhold som kan endre ressursgrunnlaget i større skala i plan- og influensområdet. Det framgår av naturtypekartleggingen at Moifjellet er utsatt for en nitrifisering gjennom nedbør som gir en langsom overgang fra fattig lyngvegetasjon til mer grasdominert kystlynghei. Samtidig er brenning opphørt, og til tross for pågående beiting kan det forventes en langsom spredning av skog i området. På kort og mellomlang sikt kan mer gras og økt primærproduksjon gi mer smågnagere og andre byttedyr for hubro og rovfugler. På lengre sikt vil gjengroing med skog, som også forsterkes kraftig av et varmere klima, redusere områdets verdi for hubro og rovfugl som jakter i åpent terreng, samt for svartstrupe, heilo og andre fjell-/heitilknyttete arter som hekker i området i dag. Disse storskala vegetasjonsendringene vil i liten grad påvirkes av det planlagte vindkraftverket.

Det er foreslått som et avbøtende tiltak for kystlynghеia å innføre et skjøtselsprogram med brenning av kystlynghei og fjerning av trær (som i hovedsak er fremmede arter) i hele planområdet. Dette vil over tid virke i positiv retning også for fugler tilknyttet åpent fjell- og heilandskap. Gitt en slik oppfølging vil samla virkninger for fugl i et etablert vindkraftverk reduseres noe.

9.1.3 Rangering av alternativer

En rangering av alternativer med utgangspunkt i hensyn til fugl er gitt i tabell 9. Ytterligere omtale er gitt i vedlegg unntatt offentlighet.

Tabell 9. Rangering av alternative utbyggingsløsninger.

Alternativ	Rangering	Begrunnelse
0	1	Ingen utbygging, ingen negative konsekvenser for fugl.
1 Moifjellet og Mellomstrand	2	Berører SF1 i minst grad, noe som vektes tyngre enn at alternativ 2 unngår eller har noe mindre påvirkning i hekkeområder for sanglerke i/ved planområde Mellomstrand. Korteste atkomstvei utenom eksisterende vei.

2 Moifjellet	3	Berører SF1 i størst grad. Ellers små positive effekter ved en noe redusert utbygging sammenlignet med alternativ 1.
Nettilknytning, østre eller vestre alt.	-	Ingen vesentlig forskjell, begge berører F1. Østre kan være svakt å foretrekke pga. kortere lengde og mindre kryssing av vann, dvs. trolig litt lavere kollisjonsrisiko for fugl.

10 REFERANSER

Artsdatabanken1: https://artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/Artsgruppene/fugler

Bevanger, K. 2011. Kraftledninger og fugl. Oppsummering av generelle og nettspesifikke problemstillinger. NINA Rapport 674. 64 s.

Birdlife1: https://www.birdlife.no/organisasjonen/nskf/norgeslisten.php.

Bjerkreim kommune. 2024. Møte i Bjerkreim kommunestyre 14.5.2024, sak 033/24 Planprogram for Moifjellet vindkraftverk med forslag til utredningsprogram.

Fjeldstad, A. S. B., Husdal, M og Hestem, M. 2022. Handlingsplan for hubro 2022 – 2026. Miljødirektoratet. 62 s.

Framstad, E., Bevanger, K., Dervo, B., Endrestøl, A., Olsen, S. L. og Pedersen, H. C. 2018. Faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder for terrestriske arter. NINA Rapport 1598. Norsk institutt for naturforskning. 82 s.

Hagen, D., Eide, N. E., Evju, M., Gundersen, V., Stokke, B., Vistad, O. I., Rød-Eriksen, L, Olsen, S. L. og Fangel, K. 2019. Håndbok. Sårbarhetsvurdering av ferdselslokaliteter i verneområder, for vegetasjon og dyreliv. NINA Temahefte 73. 144 s.

Hanssen, F. og May, R. 2023/upublisert. Termikk og oppdriftsforhold på Moifjellet. NINA Prosjektnotat 494. 14 s.

Heggland, A. 2026. Økologiske funksjonsområder. Presiseringer av metode for identifisering, avgrensning og dokumentasjon. Statens vegvesens rapporter nr. 1113. 80 s.

Heggøy, O. og Øien, I. J. 2014. Conservation status of birds of prey and owls in Norway. NOF/BirdLife Norway – Report 1-2014. 129 s.

Hoel, P. L. 2009. Do wind power developments affect the behaviour of White-Tailed Sea Eagles on Smøla? Master thesis in ethology (2007 – 2009), NTNU. 45 s.

Husby, M. og Pearson, M. 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (*Bubo bubo*). Animals 2022, 12, 1089. https://www.mdpi.com/2076-2615/12/9/1089.

Husby, M., Pearson, M. og Dørum, H. 2022. Hubroundersøkelser på og ved Sørmarkfjellet, Flatanger kommune, i 2021. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2022-2: 1-21.

Klima- og miljødepartementet. 2021. Rundskriv T-2/16 rev. februar 2021. Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis. 9 s.

Kvalnes, T. og May, R. 2025. Modellering av kollisjonsrisiko for rovfugler ved bruk av overvåkingsdata ved Moifjellet og Lakssvelafjellet. NINA Prosjektnotat 633, upublisert. 20 s.

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J, Hamre, Ø. og Stokke, Bård G. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution, Vol. 10 issue 16, p. 8927-8935.

May, R., Nygård, T. og Stokke, B. G. 2022. En vurdering av mulige fuglekollisjonsreduserende tiltak i Smøla vindpark. NINA Rapport 2152. Norsk institutt for naturforskning. NINA Brage: En vurdering av mulige fuglekollisjonsreduserende tiltak i Smøla vindpark

Miljødirektoratet1: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/metode-for-utredning/naturmangfold/1.4-sett-verdi

Miljødirektoratet2: https://nedlasting.miljodirektoratet.no/Artnasjonal/ArtslisteArtnasjonal_2023_01-31.xlsx

Miljødirektoratet3: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/miljohensyn-i-arealplanlegging/naturmangfold/arter-i-arealplanlegging/#:~:text=Arter%20av%20nasjonal%20forvaltningsinteresse%20er%20arter%20som%20Milj%C3%B8direktoratet,%C3%A5%20ta%20hensyn%20til%2C%20for%20eksempel%20i%20planprosesser.

Miljødirektoratet4: Veileder M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø. Konsekvensutredning av klima og miljø | KU veileder - miljodirektoratet.no

Miljødirektoratet5: Jakt- og fangsttider 2022-2028. jakt--og-fangsttider-2022-2028_a3.pdf

NN. 2021. Electrocutions & Collisions of Birds in EU Countries: The Negative Impact & Best Practices for Mitigation. Compiled by Raptor Protection of Slovakia. 103 s.

NVE. 2023. Kunnskapsgrunnlag om virkninger av vindkraft på land – Fugl. Fugl - NVE

NVE. 2024. Utredningsprogram Moifjellet vindkraftverk. Brev

NVE. 2025. Fastsettelse av utredningsprogram for Mellomstrand vindkraftverk, Time kommune i Rogaland. Brev 30.10.2025 ref. 202504668-37.

Oddane, B., Undheim, O., Undheim, O., Steen, R. og Sonerund, G. A. 2012. Hubro *Bubo bubo* på Høg-Jæren/Dalane: Bestand, arealbruk og habitatvalg. Ecofact rapport 153. 45 s.

Oddane, B. H. 2021. Resultater fra kadaversøk under vindturbiner i Bjerkreim, Stigafjell, Måkaknuten, Svåheia og Egersund vindkraftverk under rovfugltrekket høsten 2021. Ecofact notat 16.6.2021. 6 s.

Oddane, B. H. 2022. Etterundersøkelser av hubro i forbindelse med utbygging av vindkraftverk på Høg-Jæren/Dalane – sesongen 2021. Ecofact rapport. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Oddane, B. 2023a. Kartlegging av hubro i tilknytning til planlagte Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk. Ecofact notat 5.5.2023. 3 s. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Oddane, B. 2023b. Kartlegging av hekkende hubro ved Laksesvela i tilknytning til planlagte Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk. Ecofact notat 20.10.2023. 3 s. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Oddane, B. 2024. Kartlegging av hubro i tilknytning til planlagte Moifjellet vindkraftverk. Resultat fra sesongen 2024. Ecofact notat 9.9.2024. 4 s. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Penteriani, V., og Delgado, M. 2019. The Eagle Owl. T & AD Poyser, London. 384 s.

Rasran, L., Dürr, T. og Hötker, H. 2008. Analysis of collision victims in Germany. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008. S. 26-30.

Regjeringen1: https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-og-vesentlige-regionale-interesser-pa-miljoomradet--klargjoring-av-miljoforvaltningens-innsigelsespraksis/id2504971/

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. og Green, M. 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Uppdaterad syntesrapport 2017. Biologiska Institutionen, Lunds Universitet, Göteborg. Vindval, Naturvårdsverket Rapport 6740, maj 2017. 130 s.

Røsberg, T.-A. og Mork, K. 2018. Anbefalte hensynssoner for sårbare arter av fugl. Multiconsult notat 10202416-RIM-RAP-0001. 11 s.

Shimmings, P. og Øien, I. J. 2015. Bestandsestimater for norske hekkefugler. NOF-Rapport 2015-2.

Størkersen, Ø. R. 1994: Svartstrupe *Saxicola torquata*. S. 360 i: Gjershaug, J. O., Thingstad, P. G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (red.): *Norsk fugleatlas*. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.

Time kommune. 2025. Fastsetting av planprogram for områdeplanlegging av Mellomstrand vindkraftverk. Ref. 25/381-30, journalpostid 25/16680.

Tysse, T. 2008. Kartlegging av rovfugl i og ved planlagte vindparker i Sør-Rogaland høsten 2007. AMBIO Miljørådgivning rapport 25619-1. 92 s.

Tysse, T. 2012. Rovfugltrekk i planlagte vindparker i Sør-Rogaland. Forundersøkelser 2011. Ambio Miljørådgivning rapport 25127-1. 66 s.

Tysse, T. 2021. Første etterundersøkelse av trekkende rovfugler i vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2020. Ecofact rapport 814. 42 s.

Tysse, T. 2022. Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2021. Ecofact rapport 874. 48 s.

Tysse, T. 2023a. Kartlegging av territorielle kongeørner i tilknytning til planlagte Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk. Ecofact notat 28.4.2023. 7 s. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Tysse, T. 2023b. Søk etter reirplasser i kongeørnterritorier i og ved planlagte Moifjellet/Laksesvelafjellet vindkraftverk. Ecofact notat 31.8.2023. 8 s. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Tysse, T. 2024a. Undersøkelse av trekkende rovfugler i og ved planlagte Moifjellet vindkraftverk høsten 2023. Ecofact rapport 1034. 37 s.

Tysse, T. 2024b. Undersøkelser av hekkende fugler i planlagte Moifjellet vindkraftverk, Bjerkreim kommune, våren-sommeren 2024. Ecofact rapport 1066. 22 s.

Tysse, T. 2025a. Undersøkelser av trekkende fugler i planområdet for planlagte Moifjellet vindkraftverk vår og høst 2024. Ecofact rapport 1068. 28 s.

Tysse, T. 2025b. Oppfølgende undersøkelser av trekkende rovfugler i og ved planlagte Moifjellet vindkraftverk, høsten 2024. Ecofact rapport 1128. 36 s.

Tysse, T. 2025c. Undersøkelser av trekkende fugler i planområdet for planlagte Mellomstrand vindkraftverk vår og høst 2025. Ecofact rapport 1196. 32 s.

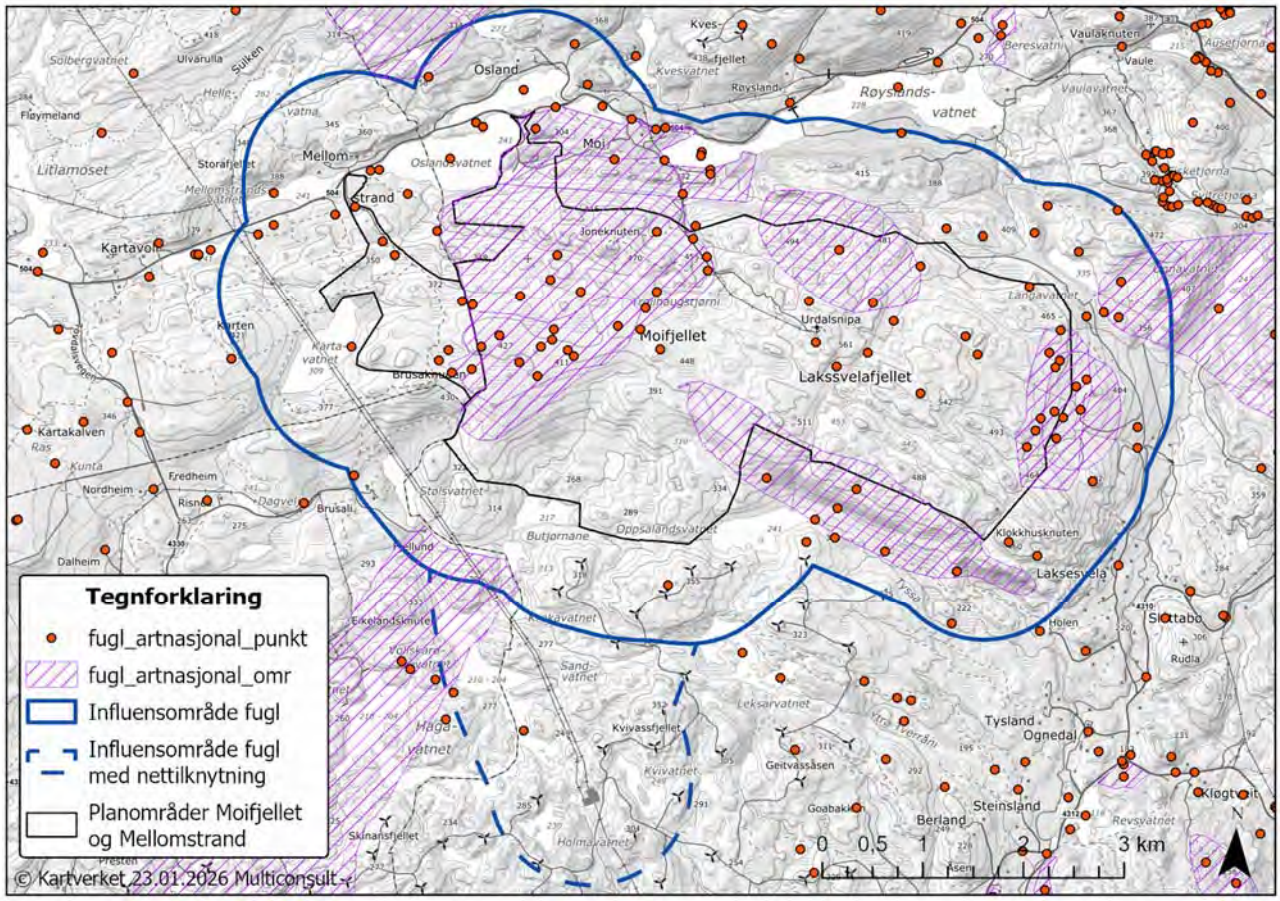
Tysse, T. 2025d. Kartlegging av rastende storspove i planområdet for Moifjellet vindkraftverk sommeren 2025. Ecofact rapport 1186. 13 s.

Tysse, T. og Oddane, B. 2025. Undersøkelser av hekkende fugler i planlagte Mellomstrand vindkraftverk, Time kommune, våren–sommeren 2025. Ecofact rapport 1195. 28 s.

11 VEDLEGG

11.1 Vedlegg 1. Arter av nasjonal forvaltningsinteresse

Arter av nasjonal forvaltningsinteresse, fugl, punkt og flater per 26.1.2026, er vist på kart i figur 18 og oppsummert i tabell 10 og 11.



Figur 17. Oversiktskart over registreringspunkt og -flater i Arter av nasjonal forvaltningsinteresse per 23.1.2026 i og omkring influensområdet.

Tabell 10. Registreringer av fugl i Arter av nasjonal forvaltningsinteresse punkt innenfor influensområdet per 23.1.2026. Data er sortert etter rødlistestatus og deretter alfabetisk. «Kun nett» angir ev. registreringer innenfor det ekstra, stiplete influensområdet for nettilknytningen jf. kartet over.

Art	Rødlisting	Verdi M-1941	Infl.omr.	Kun nett	Merknad
Bergand	EN	sværtStorVerdi	1		Ikke eget grunnlag for funksjonsområde, men styrker F8.
Myrhauk	EN	sværtStorVerdi	2		Ikke grunnlag for funksjonsområde, næringssøk, område grundig kontrollert av Ecofact.
Storspove	EN	sværtStorVerdi	2		Reg, i F12, men ikke funksjons-område jf. Ecofact nærmere kontroller i 2025.
Svartstrupe	EN	sværtStorVerdi	7	1	F1, F2, F3, F4, F5.
Båndkorsnebb	VU	storVerdi	2		F6.

Art	Rødlisting	Verdi M-1941	Infl.omr.	Kun nett	Merknad
Fiskeørn	VU	storVerdi	2		Ikke grunnlag for funksjonsområde, næringssøk langs Os-/Røyslandsvatna.
Granmeis	VU	storVerdi	2		Ikke grunnlag for funksjonsområde, utenom hekketid, vurdert som tilfeldig streif jf. ikke fanget opp i hekkeundersøkelser Ecofact.
Gulspurv	VU	storVerdi	1		F6.
Jaktfalk	VU	storVerdi	2		Ikke grunnlag for funksjonsområde, næringssøk.
Kornkråke	VU	storVerdi	2		Ikke grunnlag for funksjonsområde, næringssøk.
Sandsvale	VU	storVerdi	3		F16.
Gjøk	NT	middelsVerdi	7		Reirparasitt, uaktuell for funksjonsområde.
Havelle	NT	storVerdi	1		Hensynskrevende. Ikke grunnlag for funksjonsområde, næringssøk.
Heilo	NT	middelsVerdi	92		F12, F13, F15.
Lerkefalk	NT	middelsVerdi	1		Ikke grunnlag for funksjonsområde, næringssøk, men styrker F8.
Rødstilk	NT	middelsVerdi	1		F8.
Sanglerke	NT	middelsVerdi	7		F9, F10, F11, F13.
Småspove	NT	middelsVerdi	4		Ikke eget grunnlag for funksjonsområde, men styrker F2 og F12.
Storskarv	NT	middelsVerdi	5		Ikke grunnlag for funksjonsområde, næringssøk.
Stær	NT	middelsVerdi	2		Ikke grunnlag for funksjonsområde, unøyaktig.
Taksvale	NT	middelsVerdi	1		Ikke grunnlag for funksjonsområde, næringssøk.
Tjeld	NT	middelsVerdi	5		F14.
Tårnseiler	NT	middelsVerdi	1		Ikke grunnlag for funksjonsområde, næringssøk.
Blåmeis	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Buskskvett	LC	noeVerdi	2		Inngår i restareal m/noe verdi
Dvergfalk	LC	noeVerdi	2		Inngår i restareal m/noe verdi
Dvergspett	LC	storVerdi	1		Hensynskrevende. F7.
Enkeltbekkasin	LC	noeVerdi	13		Inngår i restareal m/noe verdi
Fjellvåk	LC	storVerdi	2		Inngår i restareal m/noe verdi
Fossekall	LC	noeVerdi	7		Inngår i restareal m/noe verdi
Fuglekonge	LC	noeVerdi	4		Inngår i restareal m/noe verdi
Furukorsnebb	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi

Art	Rødlisting	Verdi M-1941	Infl.omr.	Kun nett	Merknad
Gjerdesmett	LC	noeVerdi	3		Inngår i restareal m/noe verdi
Grankorsnebb	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Gransanger	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Gråfluesnapper	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Grågås	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Gråsisik	LC	noeVerdi	2		Inngår i restareal m/noe verdi
Gråspett	LC	storVerdi	1		Hensynskrevende. Ikke grunnlag for funksjonsområde (unøyaktig).
Grønnsisik	LC	noeVerdi	2		Inngår i restareal m/noe verdi
Hagesanger	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Haukugle	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Havørn	LC	noeVerdi	4		Inngår i restareal m/noe verdi
Heipiplerke	LC	noeVerdi	23		Inngår i restareal m/noe verdi
Kattugle	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Kjøttmeis	LC	noeVerdi	3		Inngår i restareal m/noe verdi
Knoppsvane	LC	noeVerdi	3		Inngår i restareal m/noe verdi
Kongeørn	LC	storVerdi	4		Hensynskrevende. SF 2
Krikkand	LC	noeVerdi	4		Inngår i restareal m/noe verdi
Kvinand	LC	noeVerdi	5		Inngår i restareal m/noe verdi
Laksand	LC	noeVerdi	5		Inngår i restareal m/noe verdi
Linerle	LC	noeVerdi	4		Inngår i restareal m/noe verdi
Låvesvale	LC	noeVerdi	3		Inngår i restareal m/noe verdi
Løvsanger	LC	noeVerdi	6		Inngår i restareal m/noe verdi
Munk	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Musvåk	LC	StorVerdi	1		Hensynskrevende. Ikke grunnlag for funksjonsområde.
Myrsnipe	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Orrfugl	LC	noeVerdi	7		Inngår i restareal m/noe verdi
Ringtrost	LC	noeVerdi	22		Inngår i restareal m/noe verdi
Rødstjert	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Rødstrupe	LC	noeVerdi	5		Inngår i restareal m/noe verdi
Sandlo	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Sangsvane	LC	noeVerdi	5		Inngår i restareal m/noe verdi
Siland	LC	noeVerdi	2		Inngår i restareal m/noe verdi
Smålom	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Snøspurv	LC	noeVerdi	2		Inngår i restareal m/noe verdi
Spettmeis	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Spurvehauk	LC	noeVerdi	2		Inngår i restareal m/noe verdi
Steinskvett	LC	noeVerdi	5		Inngår i restareal m/noe verdi
Stillits	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Stjertmeis	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi

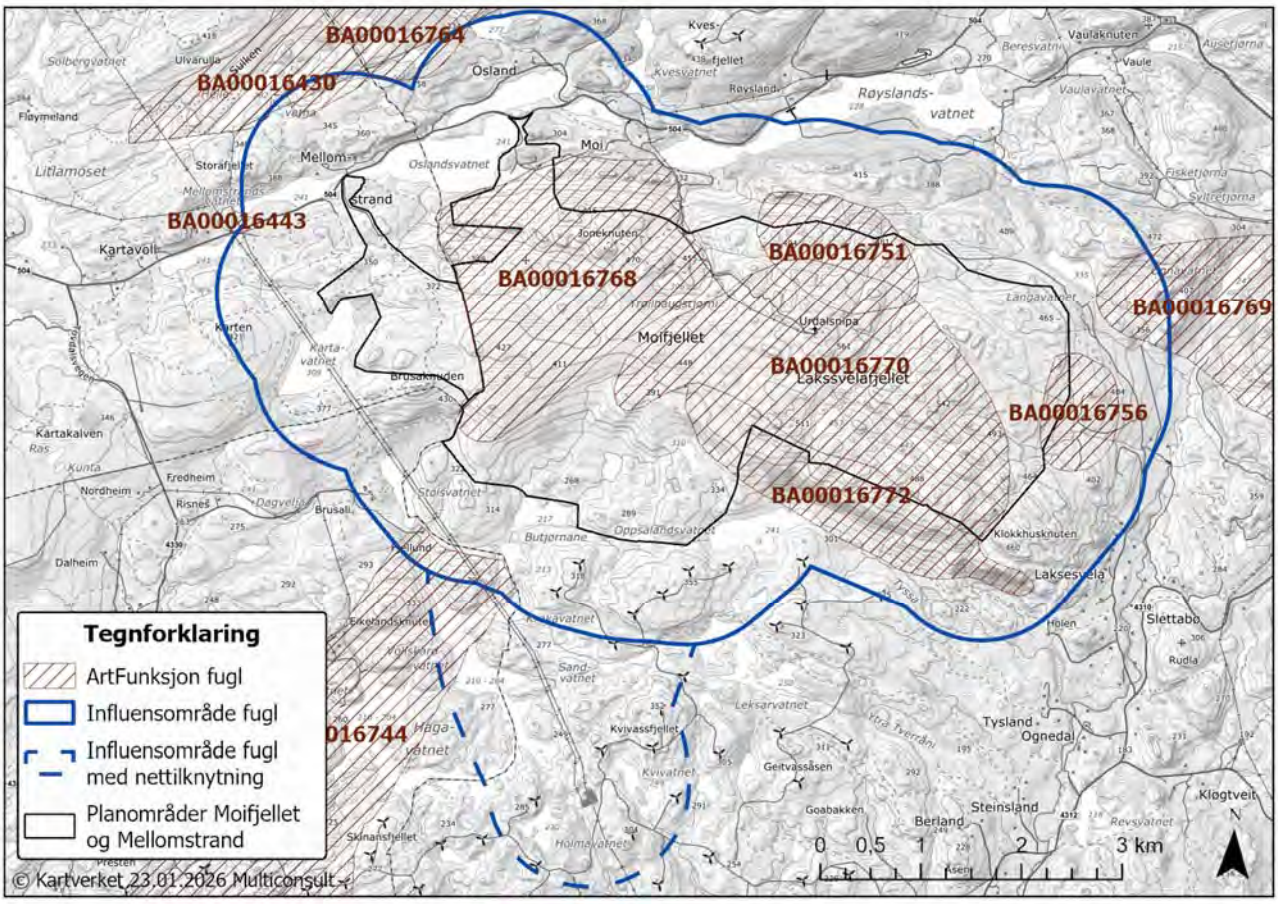
Art	Rødlisting	Verdi M-1941	Infl.omr.	Kun nett	Merknad
Stokkand	LC	noeVerdi	5		Inngår i restareal m/noe verdi
Storlom	LC	noeVerdi	0	1	Inngår i restareal m/noe verdi
Strandsnipe	LC	noeVerdi	9		Inngår i restareal m/noe verdi
Svarthvit fluesnapper	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Svartmeis	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Svartspett	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Toppand	LC	noeVerdi	5		Inngår i restareal m/noe verdi
Toppmeis	LC	noeVerdi	2		Inngår i restareal m/noe verdi
Tornirisk	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Tornsanger	LC	noeVerdi	3	1	Inngår i restareal m/noe verdi
Tornskate	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Trepiplerke	LC	noeVerdi	2		Inngår i restareal m/noe verdi
Tårnfalk	LC	noeVerdi	4		Inngår i restareal m/noe verdi
Vandrefalk	LC	noeVerdi	1		Hensynskrevende.
Varsler	LC	noeVerdi	1		Inngår i restareal m/noe verdi
Vintererle	LC	noeVerdi	3		Inngår i restareal m/noe verdi
Kanadagås		-	7		Fremmed art.

Tabell 11: Registreringer av fugl i Arter av nasjonal forvaltningsinteresse flate innenfor influensområdet per 23.1.2026. Data er sortert etter rødlistestatus og deretter alfabetisk. Det er ikke forskjell mellom influensområder med/uten nett, derfor kun én kolonne med oppsummering av antall registreringer i influensområdet her ift. tabellen over.

Art	Rødlisting	Verdi M-1941	Infl.omr.	Merknad
Fiskeørn	VU	storVerdi	1	Ikke grunnlag for funksjonsområde, næringssøk langs Os-/Røyslandsvatna.
Heilo	NT	middelsVerdi	20	F12, F13, F15. Reg. fra 90-tallet som ikke er senere bekreftet er ikke vektlagt.
Sanglerke	NT	middelsVerdi	2	F9, F10, F11, F13.
Enkeltbekkasin	LC	noeVerdi	1	Inngår i restareal m/noe verdi.
Fossekall	LC	noeVerdi	1	Inngår i restareal m/noe verdi.
Orrfugl	LC	noeVerdi	7	Alle reg. fra 90-tallet. Inngår i restareal m/noe verdi.
Smålom	LC	noeVerdi	3	Alle reg. fra 90-tallet. Inngår i restareal m/noe verdi.
Stokkand	LC	noeVerdi	1	Fra 90-tallet. Inngår i restareal m/noe verdi.
Kanadagås		-	1	Fremmed art.

11.2 Vedlegg 2. Arter funksjonsområder, flate

Arter funksjonsområder flate, fugl, data sortert i stigende rekkefølge iht. Miljødirektoratets ID-nummerering. Geografisk plassering er vist i figur 18 og dataene er gjengitt i tabell 12.



Figur 18. Oversiktskart over registreringsflater Arter funksjonsområder per 22.1.2026 innenfor influensområdet. Dette datasettet tilsvarer gamle kommunale viltkartdata og blir ikke oppdatert, men kan gi noe relevant informasjon. Alle data er omkring 30 år gamle.

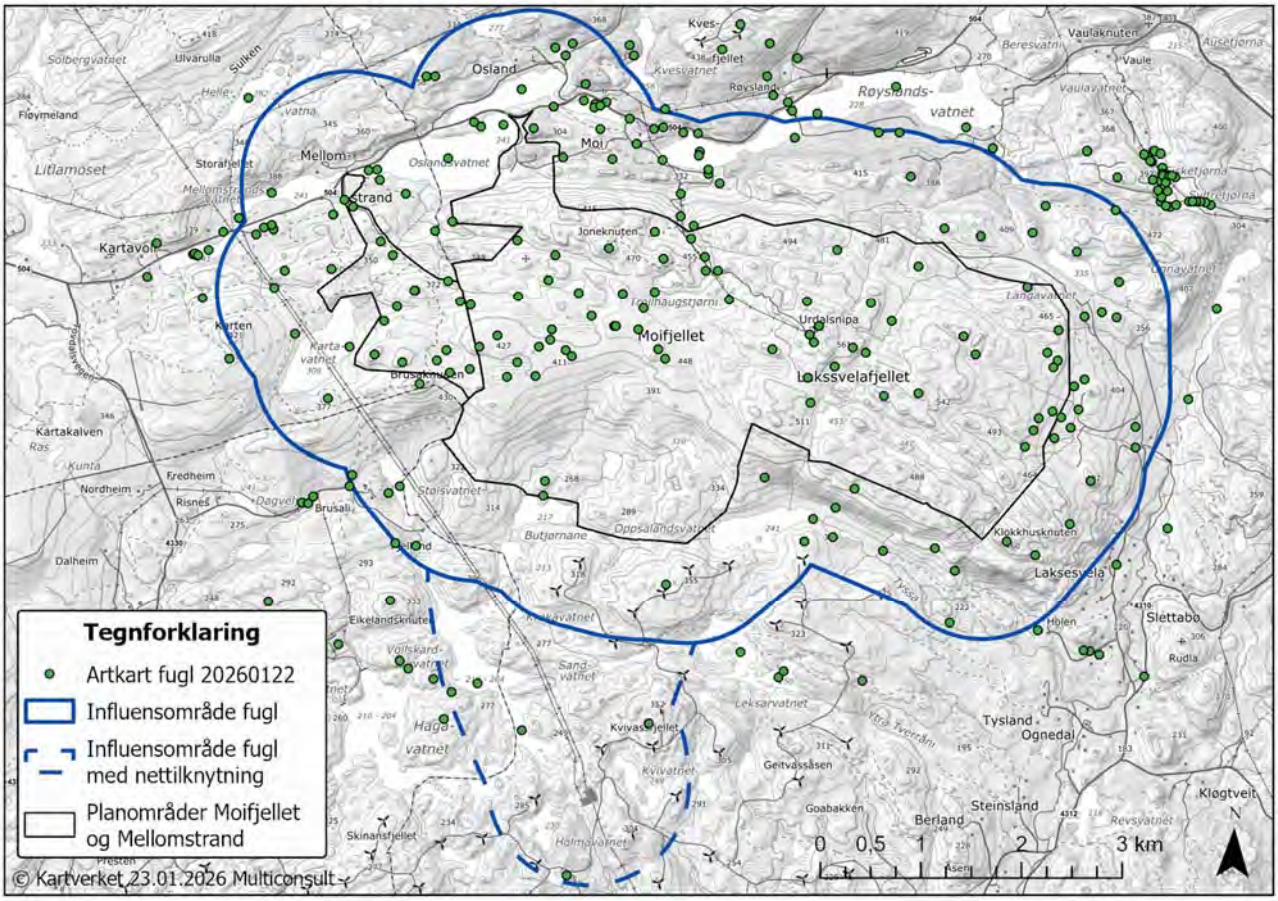
Tabell 12. Registreringer av fugl i ArtFunksjon (flatedata) helt eller delvis innenfor influensområdet per 22.1.2026. Data er sortert etter områdeID, som her også gir en sortering med nyeste først.

OmrådeID	Områdenavn	Funksjon	Art/artsgruppe	Merknad
BA00016430	Niben-Trollhaug	beiteområde	Andefugler	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016430	Niben-Trollhaug	yngleområde	Andefugler	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016430	Niben-Trollhaug	beiteområde	Sangsvane	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016430	Niben-Trollhaug	yngleområde	Vade- , måke- og alkefugler	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016430	Niben-Trollhaug	yngleområde	Spurvefugler	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016443	Mellomstrandvatnet sv	yngleområde	Vade- , måke- og alkefugler	Støtter F8.
BA00016443	Mellomstrandvatnet sv	yngleområde	Spurvefugler	Støtter F8.
BA00016744	Homse-Eikelandsknuten	yngleområde	Orrfugl	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016744	Homse-Eikelandsknuten	leveområde	Orrfugl	Inngår i restareal noe verdi.

OmrådeID	Områdenavn	Funksjon	Art/artsgruppe	Merknad
BA00016751	4	yngleområde	Heilo	Ikke støttet i senere undersøkelser.
BA00016756	Laksesvelafjellet, A	yngleområde	Heilo	Støtter F15.
BA00016764	Råmavatnet	beiteområde	Smålom	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016768	Joneknuten	leveområde	Orrfugl	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016769	Store Svela N.	beiteområde	Stokkand	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016769	Store Svela N.	yngleområde	Stokkand	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016769	Store Svela N.	yngleområde	Orrfugl	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016769	Store Svela N.	leveområde	Orrfugl	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016770	Lakssvelafjellet	beiteområde	Lirype	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016770	Lakssvelafjellet	yngleområde	Lirype	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016772	Lakssvelafjellet	yngleområde	Orrfugl	Inngår i restareal noe verdi.
BA00016772	Lakssvelafjellet	leveområde	Orrfugl	Inngår i restareal noe verdi.

11.3 Vedlegg 3. Artskart

Registreringer i Artskart (punkt), fugl, per januar 2026. Geografisk plassering er vist i figur 19. Registreringer innenfor influensområdet er oppsummert i tabell 13, ekstra registreringer innenfor utvidet influensområde for nett er oppsummert i tabell 14.



Figur 19. Oversiktskart over registreringer i Artskart per 17.10.2024 innenfor influensområdet.

Tabell 13. Registreringer av fugl i Artskart (punktdata) innenfor influensområde fugl per 22.1.2026. Merk at ArtNasjonal i stor grad gjengir registreringer som kan tilsi funksjonsområder. Lista under supplerer hvilke fuglearter som er observert i området. Nærmere vurderinger gitt for ArtNasjonal foran gjør at det ikke er knyttet utreders merknader til tabellen under.

Art	Rødlisting	Antall	Funnår	Aktitivitet
Bergand	EN	1	2011	Næringssøkende 1
Myrhauk	EN	2	2024–2025	Næringssøkende 1, Stasjonær 1
Storspove	EN	2	2024–2025	Næringssøkende 1, Stasjonær 1
Svartstrupe	EN	7	2008–2025	Mulig reproduksjon 5, Næringssøkende 1, Reproduksjon 1
Båndkorsnebb	VU	2	2015–2025	Næringssøkende 1, Næringssøkende, Stasjonær 3
Fiskeørn	VU	2	2005–2023	Næringssøkende 2
Granmeis	VU	2	2021–2025	Næringssøkende 1, Stasjonær, Næringssøkende 3
Gulspurv	VU	1	2014	Mulig reproduksjon 1
Jaktfalk	VU	2	2021–2025	Næringssøkende 1, Stasjonær 1
Kornkråke	VU	2	2020–2023	Næringssøkende 3

Art	Rødlisting	Antall	Funnår	Aktitivitet
Sandsvale	VU	3	2014–2025	Næringssøkende 1, Reproduksjon 1, Stasjonær 1
Gjøk	NT	7	2008–2024	Mulig reproduksjon 8, Stasjonær 1
Havelle	NT	1	2023	Næringssøkende 1
Heilo	NT	92	1993–2025	Mulig reproduksjon 56, Mulig reproduksjon, Reproduksjon 8, Reproduksjon 20, Stasjonær 16
Lerkefalk	NT	1	2023	Næringssøkende 1
Rødstilk	NT	1	2020	Mulig reproduksjon 1
Sanglerke	NT	7	2024–2025	Mulig reproduksjon 7
Småspove	NT	4	2025	Stasjonær 4
Storskarv	NT	5	2014–2024	Næringssøkende 3, Stasjonær 1, Stasjonær, Næringssøkende 2
Stær	NT	2	2023–2025	Næringssøkende 2
Taksvale	NT	1	2025	Næringssøkende 1
Tjeld	NT	5	2019–2024	Næringssøkende 1, Stasjonær 4, Stasjonær, Mulig reproduksjon 2
Tårnseiler	NT	1	2025	Næringssøkende 1
Blåmeis	LC	1	2025	Næringssøkende 2
Buskskvett	LC	2	2014–2025	Mulig reproduksjon 2
Dvergfalk	LC	2	2023	Mulig reproduksjon 2
Dvergspett	LC	1	2023	Mulig reproduksjon 1
Enkeltbekkasin	LC	13	2010–2025	Mulig reproduksjon 9, Næringssøkende 1, Reproduksjon 1, Stasjonær 2
Fjellvåk	LC	2	2008–2025	Næringssøkende 2
Fossekall	LC	7	2012–2025	Næringssøkende 2, Næringssøkende, Stasjonær, Reproduksjon, Mulig reproduksjon 11, Reproduksjon 1, Reproduksjon, Mulig reproduksjon, Næringssøkende 12, Stasjonær 2
Fuglekonge	LC	4	2016–2025	Næringssøkende 3, Stasjonær 1
Furukorsnebb	LC	1	2019	Næringssøkende 1
Gjerdesmett	LC	3	2016–2025	Mulig reproduksjon 1, Næringssøkende 1, Stasjonær 1
Grankorsnebb	LC	1	2025	Næringssøkende 1
Gransanger	LC	1	2022	Stasjonær 1
Gråfluesnapper	LC	1	2012	Mulig reproduksjon 1
Grågås	LC	1	2024	Stasjonær 1
Gråsisik	LC	2	2022	Næringssøkende 2
Gråspett	LC	1	2018	Stasjonær 1
Grønnsisik	LC	2	2009–2019	Mulig reproduksjon 1, Stasjonær 1
Hagesanger	LC	1	2023	Mulig reproduksjon 1
Haukugle	LC	1	2012	Næringssøkende 1
Havørn	LC	4	2015–2019	Stasjonær 4, Stasjonær, Næringssøkende 2
Heipiplerke	LC	23	2014–2025	Mulig reproduksjon 6, Mulig reproduksjon, Næringssøkende 16, Næringssøkende 3, Næringssøkende, Mulig reproduksjon 12, Stasjonær 6
Kattugle	LC	1	2016	Mulig reproduksjon 1

Art	Rødlisting	Antall	Funnår	Aktitivitet
Kjøttmeis	LC	3	2016–2025	Næringssøkende 3, Stasjonær 1
Knoppsvane	LC	3	2012–2019	Næringssøkende 4
Kongeørn	LC	4	2021–2024	Næringssøkende 3, Stasjonær 1
Krikkand	LC	4	2015–2023	Mulig reproduksjon 1, Næringssøkende 1, Stasjonær 2
Kvinand	LC	5	2011–2024	Næringssøkende 3, Næringssøkende, Stasjonær 21, Stasjonær, Næringssøkende 11
Laksand	LC	5	2019–2024	Næringssøkende 6, Stasjonær, Næringssøkende 16
Linerle	LC	4	2016–2020	Mulig reproduksjon 1, Næringssøkende 3
Låvesvale	LC	3	2014–2025	Mulig reproduksjon 1, Næringssøkende 2
Løvsanger	LC	6	2014–2024	Mulig reproduksjon 6, Mulig reproduksjon, Reproduksjon 2, Stasjonær 1
Munk	LC	1	2014	Mulig reproduksjon 1
Musvåk	LC	1	2024	Stasjonær 1
Myrsnipe	LC	1	2010	Stasjonær 1
Orrfugl	LC	7	1994–2025	Mulig reproduksjon 5, Reproduksjon 1, Stasjonær 1
Ringtrost	LC	22	2007–2025	Mulig reproduksjon 17, Mulig reproduksjon, Næringssøkende 6, Næringssøkende 1, Næringssøkende, Mulig reproduksjon 2, Reproduksjon 1, Stasjonær 1
Rødstjert	LC	1	2022	Næringssøkende 1
Rødstrupe	LC	5	2015–2023	Mulig reproduksjon 2, Mulig reproduksjon, Stasjonær 2, Stasjonær 2
Sandlo	LC	1	2022	Næringssøkende 1
Sangsvane	LC	5	2011–2023	Næringssøkende 2, Næringssøkende, Stasjonær 10, Stasjonær, Næringssøkende 9
Siland	LC	2	2021–2025	Mulig reproduksjon 1, Stasjonær 1
Smålom	LC	1	2010	Næringssøkende 2
Snøspurv	LC	2	2013–2025	Næringssøkende 2
Spettmeis	LC	1	2025	Næringssøkende 1
Spurvehauk	LC	2	2025	Næringssøkende 2
Steinskvett	LC	5	2012–2025	Næringssøkende 6
Stillits	LC	1	2020	Næringssøkende 1
Stjertmeis	LC	1	2015	Næringssøkende, Stasjonær 2
Stokkand	LC	5	2014–2019	Mulig reproduksjon 1, Næringssøkende, Mulig reproduksjon 4, Stasjonær 1, Stasjonær, Næringssøkende 9
Storlom	LC	0	-	-
Strandsnipe	LC	9	2014–2025	Mulig reproduksjon 4, Næringssøkende 1, Næringssøkende, Mulig reproduksjon 2, Reproduksjon 1, Stasjonær 2
Svarthvit fluesnapper	LC	1	2013	Næringssøkende 1
Svartmeis	LC	1	2025	Næringssøkende 1
Svartspett	LC	1	2019	Næringssøkende 1
Toppand	LC	5	2012–2023	Næringssøkende 5, Næringssøkende, Stasjonær 17, Stasjonær, Næringssøkende 35
Toppmeis	LC	2	2016–2021	Næringssøkende 1, Næringssøkende, Stasjonær 3

Art	Rødlisting	Antall	Funnår	Aktitivitet
Tornirisk	LC	1	2015	Stasjonær 1
Tornsanger	LC	3	2008–2025	Mulig reproduksjon 3
Tornskate	LC	1	2025	Næringssøkende 1
Trepiplerke	LC	2	2009	Mulig reproduksjon 2
Tårnfalk	LC	4	2016–2023	Næringssøkende 4
Vandrefalk	LC	1	2022	Næringssøkende 1
Varsler	LC	1	2008	Stasjonær 2
Vintererle	LC	3	2023–2025	Mulig reproduksjon 2, Næringssøkende, Mulig reproduksjon 2
Kanadagås	Fremmed art	7	2023–2025	Mulig reproduksjon 1, Næringssøkende 4, Reproduksjon 2, Stasjonær 1

Tabell 14: Registreringer av fugl i Artskart (punktdata) per 22.1.2026 innenfor influensområde nett som går utenfor influensområdet fugl gjengitt over. Ekstra registreringer er presisert i parentes under antall og markert med fet skrift under aktivitet.

Art	Rødl.	Antall	Funnår	Aktivitet
Svartstrupe	EN	8 (1 ekstra)	2008–2025	Mulig reproduksjon 5, Næringssøkende 1, **Reproduksjon** 2
Storlom	LC	1 (1 ekstra)	2023	Næringssøkende 1
Tornsanger	LC	4 (1 ekstra)	2008–2025	Mulig reproduksjon 3, **Reproduksjon** 1

11.4 Vedlegg 4. Fugl UNNTATT OFFENTLIGHET

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

BatLab Norway

Moifjellet Bat Acoustic Monitoring

Assessment of risk for negative effects on bats from wind energy development in Moifjellet



Reed April McKay, Mara Zebele, Katrine Eldegard (BatLab Norway, Norwegian University of Life Sciences)

Version 2

Delivered to:
Håvard Finager (Mulitconsult AS); December 20, 2024

Title page image of acoustic detector site MO-03; photo by Reed McKay

Table of contents

Moifjellet Bat Acoustic Monitoring Assessment of risk for negative effects on bats from wind energy development in Moifjellet 1

Table of contents 2

Synopsis 3

Introduction 4

Results 13

Overview 13

Ground level acoustic monitoring 13

At height acoustic monitoring 13

Discussion and recommendations 22

Works cited 26

Supplementary materials 29

Synopsis

This report is prepared to provide insights on the potential impacts that building a wind farm could have on bat populations found within the planned project area for Moifjellet Wind Farm. The findings of this report are based on data collected from passive acoustic monitoring surveys carried out between June 25th – September 28th, 2024, at 3 different ground-level sites and two detectors deployed on a Telenor tower (microphones mounted ~50 and 90 m high) located near Urdalsnipa. The objective of these surveys is to provide information about the bat community in the study area (species present, activity levels of different species throughout the season) and to provide guidance with regards to reducing potential negative impacts on bat populations in the project area caused by future potential wind farm development and operation. Furthermore, this study provides some baseline knowledge on bats in the area that could be used comparatively for future studies. Note that this study includes only one summer and autumn season (late June to late September) of data from acoustic monitoring alone. Therefore, there are some inherent limits to what can be deduced from these findings i.e., this does not provide adequate information about what kinds of seasonal activity of bat species can be expected in the future, or what potential sensitive habitats such as roost sites might exist in the study area. We have also not accounted for the influence of weather conditions such as wind, temperature or wind speed on bat activity. We recorded 20,143 bat passes and identified 7 different bat taxa across 455 detector nights for all sites combined. Species detected included local and migratory bats which are potentially vulnerable to habitat loss caused by development and/or are at high risk of colliding with turbines. Threatened and Near Threatened species detected included *Eptesicus nilssonii* (nordflaggermus, Vulnerable), *Nyctalus noctula* (storflaggermus, Endangered), *Pipistrellus nathusii* (trollflaggermus, Near Threatened) and *Vespertilio murinus* (skimmelflaggermus, Near Threatened). Detectors deployed at heights within the rotor sweep zone of wind turbines primarily collected bat passes of *E. nilssonii* but also *Pipistrellus pygmaeus* (dvergflaggermus) and *P. nathusii* – all of which are species that are vulnerable to colliding with wind turbines. Due to lack of previous knowledge from this area for comparison, it is not clear if the areas around the ground-level sites could be described as critical foraging habitat for bats. However, it is evident that several species of bats, which are part of local as well as migrant populations, are found throughout the study area. To reduce the risk of destroying important bat habitat, we urge stakeholders who determine the placement of turbines and supporting infrastructure to avoid developing near freshwater as well as forest, especially at lower elevations. Furthermore, avoiding development near these key habitat features could potentially reduce the risk of future collisions. EUROBATS guidelines state that wind turbines should not be built within 200 m of forest, and we recommend developers to follow this guidance. Given the limitations of this pre-construction assessment, it is of extra importance to carry out post-construction surveys for bats including acoustic monitoring as well as carcass searches in spring, summer and autumn over at least two years once the proposed wind farm is built.

Introduction

Bats and wind turbines. International scientific studies have well documented that wind turbines can impact bats directly through collisions, as well as indirectly through habitat loss and avoidance (displacement effect) of turbine areas (Voigt et al. 2012; Whitby et al. 2024). Conflicts between wildlife and wind turbines can be reduced by careful planning and siting of wind farms to avoid areas that are major migration routes or important habitats.

Legal protections of bats in Norway. All of the 11 species registered in Norway (**table 1**, Eldegard et al. 2021) are protected under the Nature Diversity Act which safeguards the animals themselves as well as habitats that support ecological function such as roost site as well as important foraging and migratory areas. Bats in Norway are also safeguarded under the UNEP/Eurobats agreement set up under the United Nations (UN) convention for the protection of migratory species of wild animals (CMS) convention signed in Bonn, 1979 and UNEP/Eurobats set up under the CMS convention, 1991). Norway is a party to CMS and has been a party to Eurobats since the agreement began in 1994. CMS Resolution 7.5 (Rev.COP12) Wind Turbines and Migratory Species calls (2017) upon the Parties of the Convention to implement proper impact assessments of wind turbines on migratory species, to assess the cumulative environmental impacts of installed wind turbines on these species, and to take full account of the precautionary principle in the development of wind farms. Furthermore, the Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE) has now required that new wind farms built in Norway should account for the potential direct and indrect negative effects that a new wind farm will have for bat populations: *"Konsekvensutredninger knyttet til konsesjonssøknad om vindkraftutbygging bør avdekke om det lever høyrisikoarter der, om utbyggingsområdet ligger i trekket til langdistansetrekkere, avstand til insektproduserende habitater og om det finnes ynglelokaliteter eller dagleier i nærheten."* NVE 2023

Table 1. Bat species in Norway, their conservation status and estimated risk of casualty due to colliding with turbines at onshore wind farms (Rydell et al. 2010; Rodrigues et al. 2015). Species which meet the criteria threatened or near threatened on the Norwegian National Red List are bolded and the abbreviated Red List Status of each species is provided in parentheses next to the taxonomic name (LC = Least Concern, NT = Near Threatened, VU = Vulnerable, EN = Endangered, CR = Critically Endangered; (Eldegard et al. 2021)). This table only describes the risk of bat casualties caused by colliding with or encountering wind turbines rather than indirect effects i.e., habitat loss or avoidance effects caused by wind turbines and wind farm infrastructure.

Taxonomic name	English name	Norwegian name	Risk
Barbastella barbastellus (CR)	**Western barbastelle bat**	**Bredøre**	**Medium**
Eptesicus nilssonii (VU)	**Northern bat**	**Nordflaggermus**	**High**
Myotis brandtii (LC)	Brandt's bat	Skogflaggermus	Low
Myotis daubentonii (LC)	Daubenton's bat	Vannflaggermus	Low
Myotis mystacinus (LC)	Whiskered bat	Skjeggflaggermus	Low
Myotis nattereri (CR)	**Natterer's bat**	**Børsteflaggermus**	**Low**
Nyctalus noctula (EN)	**Common Noctule**	**Storflaggermus**	**High**
Pipistrellus nathusii (NT)	**Nathusius pipistrelle**	**Trollflaggermus**	**High**
Pipistrellus pygmaeus (LC)	Soprano pipistrelle	Dvergflaggermus	High
Plecotus auritus (LC)	Brown long eared bat	Brunlangøre	Low
Vespertilio murinus (NT)	**Parti-coloured bat**	**Skimmelflaggermus**	**High**

Previous knowledge of bat populations in the area. There is very limited knowledge of bat populations in Norway in general (McKay 2024) and virtually no previous information available for bat populations in this study area. There are a few observations of *E. nilssonii* and *P. pygmaeus* reported in Artsdatabanken for the local area but, to the best of our knowledge, no standardized or long term studies which can provide more detailed information on local populations. However, several bat fatalities of *E. nilssonii* (nordflaggermus) and *P. pygmaeus* (dvergflaggermus) have been documented at neighboring active windfarms in 2022-2023 (Bjarne Oddane, Ecofact AS, personal communications with Reed McKay and Katrine Eldegard).

Variation in detectability and interpreting bat acoustic data. Passive acoustic monitoring is a powerful, cost-effective and non-invasive tool for conducting species presence/absence surveys and describing activity levels in a standardized format across space and time (Sugai et al. 2019). The results of bat acoustic monitoring are highly influenced by the detectability of different species as well as the methods used to collect and process data (Russ 2021). Bat echolocation varies between and within species, reflecting differences in morphology as well as foraging strategies, and can be flexible in response to environmental conditions (Aldridge and Rautenbach 1987; Norberg et al. 1997; Gorresen et al. 2008). In some cases, it may not be possible to differentiate between bat species acoustically due to similarities in call structure, acoustic variation or recording quality (Russo et al. 2018). Some bat taxa echolocate very quietly or infrequently, making them especially challenging to detect acoustically. Therefore, it is not possible to compare activity levels between bat taxa based on bat acoustic activity. For example, *P. auritus* (brunlangøre) uses low intensity echolocation and often flies without echolocating while *E. nilssonii* (nordflaggermus) uses a much louder type of echolocation and more consistently, making it easier to detect acoustically (Dietz and Kiefer 2016; Russ 2021). *P. auritus* may make up a small number of the recordings than *E. nilssonii* in a sample, but this does not necessarily indicate that there are fewer individuals of *P. auritus* than of *E. nilssonii* within the study area (Russ 2021). Also, the type of detector and settings used to program the detector, the type of microphone and how this equipment is deployed will influence the detectability of taxa (Adams et al. 2012). Furthermore, the analytical and bat classification tools used to process the original acoustic recordings to interpret the activity recorded introduce different types of bias (Rydell et al. 2010; Russo et al. 2018; Kerbiriou et al. 2019). It is therefore analytically very challenging to – and often not ecologically meaningful – to compare results from bat acoustic monitoring studies that do not follow the same standard methods for recording and analyzing acoustic data.

The number of bat passes i.e., bat activity does not directly relate to bat abundance because it is not possible to differentiate between individuals from acoustic recordings (Gibb et al. 2019): a single individual bat may forage for an extended period in an area near a detector, generating many recordings, for example. While there have been some recent advancements in using mobile acoustic transects to estimate bat population sizes (Udell et al. 2024) and estimating bat density from passive acoustic monitoring (Hoggatt et al. 2024), these methods have not been thoroughly tested for different bat taxa and do not translate acoustic data into individual count data. Passive acoustic monitoring alone, and especially only over one season, is not an appropriate tool for estimating bat population sizes (Gibb et al. 2019; Browning et al. 2021).

Spatial and temporal scope of study design. Bats are long-lived and highly mobile species with diverse life history strategies. Consequently, several years of monitoring is required to capture trends in seasonal activity across a bat community for a specific area (Jones et al. 2013; Mathews et al. 2016; Browning et al. 2021). In this study, only one season of monitoring was possible to collect. EUROBATS recommends using passive acoustic monitoring to sample all areas within 1 km of where turbines will be built for pre-construction surveys (Rodrigues et al. 2015) which was not feasible in this study. These guidelines also recommend monitoring at heights relative to the rotor sweep zone of the planned turbines whenever possible, which we were able to achieve in this study by deploying two acoustic detectors with microphones mounted at ~50 and 90 m high on a Telenor TV tower located near Urdalsnipa. This gave us the ability to monitor bat activity at high altitudes within the project area which could provide insights into migratory activity and the activity levels of high-flying species.

Objectives. The primary objectives of this study are as follows:

i. Describe the bat community (different species detected, total activity recorded at each site, seasonal variation in activity and species presence between sites) using data collected from passive acoustic monitoring sites (ground-level and at-height) within the planned development area. This will also include describing any potential migratory activity or indications of areas being used as foraging sites.

ii. Provide guidance about what types of risks wind farm development might pose to the bat community in this area and what future steps can be taken to limit those risks.

iii. Provide baseline data for future studies that aim to evaluate the effectiveness of mitigation measures or impacts that future development might have.

Methods

Study area

The planned area for Moifjellet wind farm is a 15.4 km^2 area located in Bjerkreim municipality, Rogaland county, where 260 MW and up to 40 wind turbines are expected to be installed (Statkraft 2024). The terrain is varied in topography and elevation, with the highest point at the center of the study area, Urdalsnipa (561 m above sea level). Near the peak of Urdalsnipa, there is a Telenor tower (Lakssevelafjellet TV tower); there are very few other standing structures in the study area. The study area includes diverse habitats such as lowland pastures (lowest elevation approximately 230 m above sea level) as well as alpine pastures, with a variety of freshwater systems i.e., streams, lakes, and wetlands (figure 1).



Figure 1. View of the study area and neighboring wind farms from near Urdalsnipa facing toward the east. Photo by Maris Pärn.

Bat acoustic monitoring

We deployed five SM4-BATFS (Wildlife Acoustics Inc.; figure 2) stationary ultrasonic bat acoustic detectors (hereafter, detectors) which were active between June 25th – September 28th, 2024. The detectors were programmed to collect 16-bit resolution full spectrum .wav files during recordings triggered by ultrasonic activity resembling bat echolocation (256 kHz sampling rate, 16 kHz minimum trigger frequency, 15 seconds max recording length) between one hour before sunset until one hour after sunrise. We deployed detectors at ground level sites to sample different habitat types near planned turbine locations in the study area, as well as at heights relevant to the expected rotor sweep zone of future wind turbines. All microphones were deployed to avoid clutter and/or reflective surfaces that might create a poor recording environment. Maintenance checks were carried out on all detector sites approximately once a month during the deployment to check the detectors and microphones for signs of damage and to collect data. An overview of the five different site locations and the habitats sampled is provided in table 2. Photos of all detector sites including habitat photos and GPS coordinates of the sites are provided in the supplementary materials.

Ground level monitoring

Three detectors (sites MO-03, MO-04, MO-05) were deployed at "ground level" with SMM-U2 directional microphones (hereafter, U2 microphones) placed approximately 2 m high and oriented toward the sky. Ground level detectors were deployed on existing structures such as signs and fence posts to avoid potential disturbance from and to livestock grazing inside the study area. At site MO-05, we secured the microphone to our own metal pole supported by a fence post to achieve the necessary height. Ground level sites were selected to sample representative different habitat types available in the study area and within at least 1 km of planned turbine locations (figure 2). However, we were restricted from sampling the western part of the project area where there was a risk of encountering unexploded ordinances (personal communication, Håvard Finanger) due to obvious safety concerns.

At height monitoring

Two detectors were deployed "at height" on the Telenor tower (figure 3) located near the peak of Urdalsnipa with SMM-U1 omnidirectional microphones (hereafter, U1 microphones). One microphone was deployed approximately 50 m high (MO-01) and the second at approximately 90 m from the ground (MO-02), directed 15° and 60° N, respectively. Microphones were deployed and retrieved by professional climbing crews and could therefore not be calibrated during their deployment. The heights of the microphones are measured from the roof of the tower (an additional 3 - 5 m from elevation above sea level) where the detectors were stored in a secure aluminum box (supplementary materials, figure i).

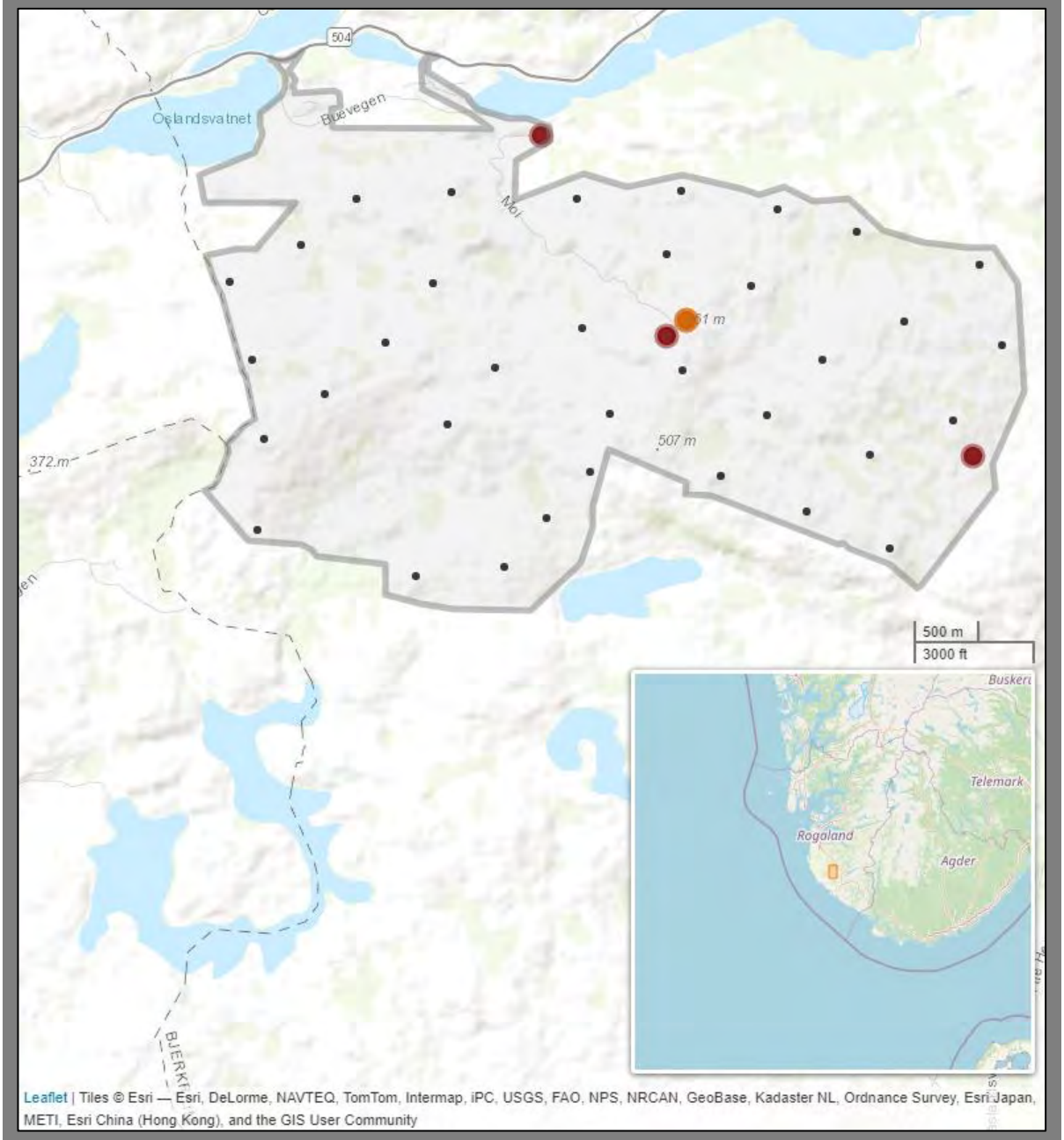


Figure 2. Site map of the study area illustrating where bat acoustic detectors were deployed and the project area boundaries (gray polygon), as well as the planned locations of 35 wind turbines (small black circles). Dark red circles represent the locations of ground-level acoustic detector sites (MO-03, center; MO-04, top left; MO-05, bottom right). The two acoustic detector sites which were deployed at height (MO-01, ~50 m high; MO-02, ~90 m) were on the Telenor tower "Lakssvelafjellet TV Tårn" located at Urdalsnipa represented by a light orange circle. Acoustic detector locations were restricted to the eastern part of the project area due to the risk of disturbing unexploded ordnances in the western region. A smaller reference map indicating where the study area was in relation to southern Norway is included in the bottom right. Map created by Reed McKay using the R package Leaflet.

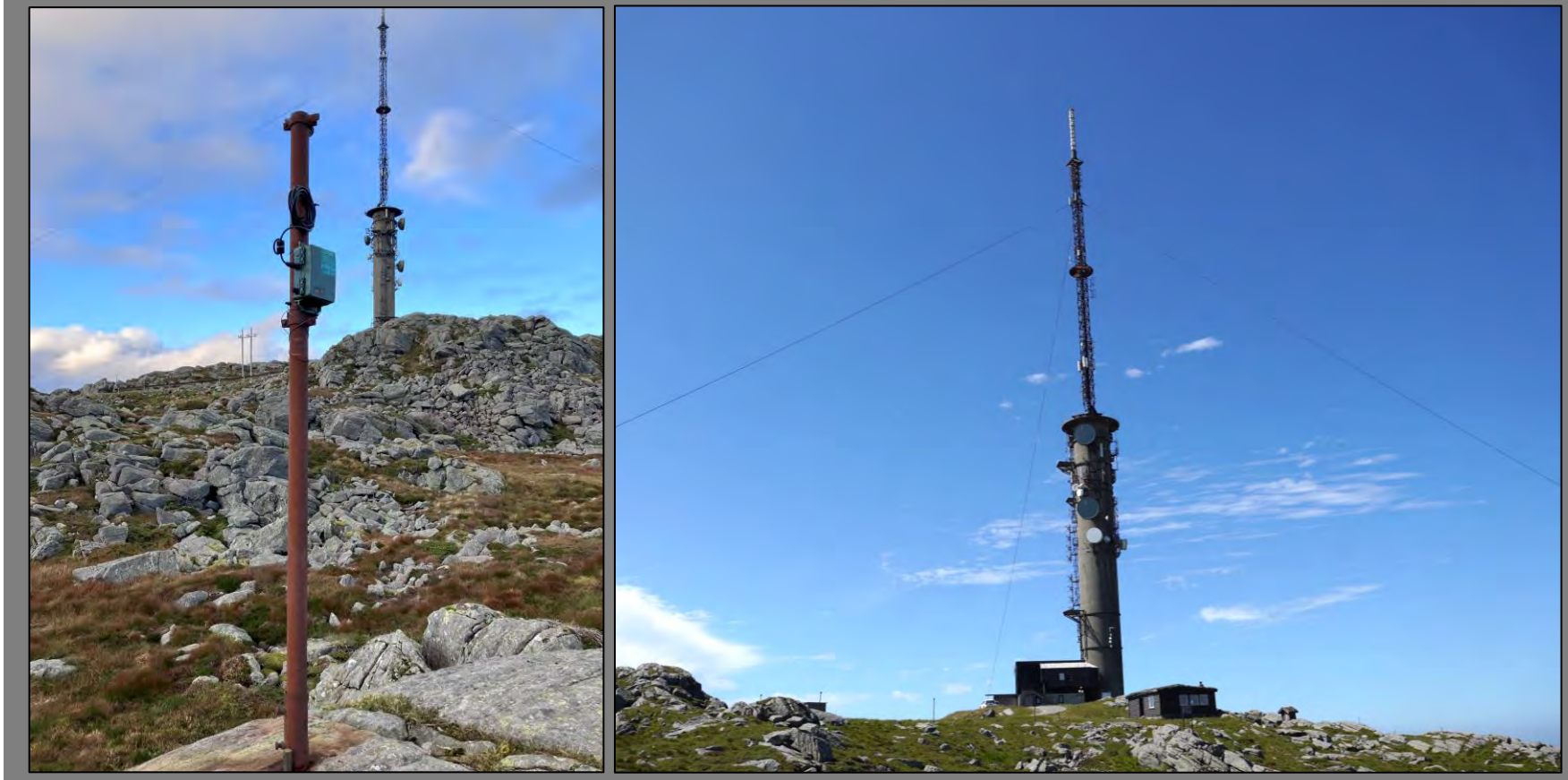


Figure 3. Photos of a ground-level detector site (MO-03) neighboring the Telenor tower at Urdalsnipa where the two at-height detector sites were located.Photo left: Reed McKay, photo right: Maris Pärn.

Table 2. Overview of the different detector sites (figure 2). and habitats sampled as well as the number of complete recording nights (Detector nights) and the number of nights when bats were detected (Bat nights). The total number of recordings includes all original recordings, before removing noise and defining bat passes through manual acoustic analysis.

Site	Detector nights	Bat nights	Recordings	Bat passes	Elevation (m.a.s.l)	Habitat sampled	Distance to water (m)
MO-01	95	5	1,993	86	567	Tower ~50 m	190
MO-02	95	5	163,225	22	567	Tower ~ 90 m	190
MO-03	84	21	8,709	133	540	Alpine pasture, pond	10
MO-04	95	81	7,185	3,424	240	Lowland pasture, small stream	8
MO-05	86	69	21,678	16,478	400	Alpine pasture, small stream	15

Automatic and manual classification of bat acoustic data

Bat acoustic data was automatically classified and manually analyzed using Kaleidoscope Pro software (v.5.6.3., Wildlife Acoustics Inc). Each original recording was standardized to 5-second recordings and filtered for noise using the following parameters: 8 – 120 kHz frequency range; 2 – 500 ms max length of detected pulses; 500 ms maximum inter-syllable gap, 2 pulses minimum. Each 5-second file was then classified using the automatic identification function Bats of Europe Classifier v.5.4.0 to identify bat passes to species and filter additional noise files. The classifier settings were adjusted to only consider species found in Norway (**table 1**).

We collected data over 455 detector nights generating 202,784 5-second recordings. Recordings identified as noise during automatic processing (n = 182,767) were removed from further analysis. Across all sites combined; after removing noise files, 20,017 recordings were analyzed manually to identify bat species and behavior. Incomplete nights or nights when known equipment failures occurred have been excluded from the dataset resulting in one bat pass being removed from MO-05. For an overview of nights when detectors were active, when bats were recorded and when equipment failures occurred, see **figure v** in supplementary materials.

Manual acoustic analysis

All manual acoustic analysis was carried out by Reed April McKay following parameters described by Middleton 2020 and Russ 2021 and the Swedish University of Agricultural Sciences Guidelines for validation of bat observations (2023-05-17).

Here we define a bat pass to be characterized as a 5-second triggered recording which includes at least two consecutive pulses (Fenton et al. 1973). Bat passes were manually identified to the lowest taxonomic rank for which a confident identification (species or genus level) could be made. Any file that did not include bat acoustic activity that met the criteria for a bat pass was treated as noise and removed (n = 22). Only bat species included in the Norwegian National Red List for Species (Eldegard et al. 2021) were considered during the manual acoustic analysis. *Myotis* species were grouped into one sonotype due to their similar echolocation call types. There was one recording which diagnostically matched characteristics of *P. pipistrellus* (tusseflaggermus) echolocation. However, as this species is not registered in Norway and it is possible that *P. pygmaeus* could encompass the acoustic niche of *P. pipistrellus* in certain circumstances (Montauban et al. 2021), this recording was classified as “Unidentified Pipistrellus species”. This observation is treated as an “Unknown bat” when aggregating bat activity per night to reduce zero inflation. Ambiguous bat passes that could not be confidently assigned to a taxonomic group were coded as "NoID" (n = 25). Recordings that included multiple individuals of the same taxa were treated as a single bat pass. If multiple taxa were identified within a single recording, these were treated as separate bat passes.

Behavior was also assigned for each bat pass (commuting, social and feeding passes) following Middleton et al. (2014); Middleton (2020) and Russ (2021). Passes that included both feeding and social behavior (8 passes) were treated only as feeding behavior. This was done because bat passes that included feeding and social activity is a small subcategory of the data, and the bat feeding behavior is considered the most relevant to this study.

Results

Overview

In total, 20,143 bat passes and 7 different bat taxa were identified across all sites combined (table 3). We found a great deal of variation in the amount of bat activity recorded for different species between sites (figure 4) as well as the types of behavior recorded (figure 5). We have created figures describing patterns in the activity recorded across sites for the 5 most abundant species recorded in the study area (*E. nilssonii* i.e., nordflaggermus, figure 6**,** *V. murinus* i.e., skimmelflaggermus, figure 7, *P. pygmaeus* i.e., dvergflaggermus, figure 8**,** *P. nathusii* i.e., trollflaggermus, figure 9, *Myotis* species, figure 10). Bat activity was aggregated to the number of bat passes per bat taxa per night per site to better explore within season and between site variation in bat activity. The average number of bat passes per night for each site is as follows: MO-01 (0.13), MO-02 (0.03), MO-03 (0.23), MO-04 (5.15), MO-05 (27.37). These results are contextualized and discussed in more depth in the Discussion and conclusion.

Ground level acoustic monitoring

The most activity by far was recorded at sites MO-04 and MO-05. However, the most species rich site was MO-03, which was the only site to record the endangered *N. noctula (*storflaggermus, table 1). MO-03 is also the site where the most *V. murinus* (skimmelflaggermus) activity was recorded (figure 7). Notably, 80% of all bat passes collected in this study were of *E. nilssonii* (nordflaggermus) from MO-05 alone. The mean number of *E. nilssonii* passes per night recorded at MO-05 was an impressive 189.11. The only other bat taxa recorded at MO-05 were *P. pygmaeus* (dvergflaggermus) and *Myotis* species, with less than 200 bat passes recorded combined. The largest number (n = 468) of *P. pygmaeus* recordings were collected from MO-04, with a mean of 27 passes per night. Nearly all the social bat activity (29 out of 31 passes in total) recorded in the study were from MO-04 which almost exclusively consisted of *P. pygmaeus* male territorial/advertisement song-flight. Male *P. pygmaeus* produce this call while foraging in their territory to defend that territory from other breeding males and to attract mates (Middleton et al. 2014). These observations of *P. pygmaeus* social activity indicate that there is some amount of breeding activity in the area near site MO-04. We found that 90% of all *Myotis*, 80% of *P. nathusii* (trollflaggermus) and 64% of *V. murinus* (skimmelflaggermus) activity was recorded at MO-04. MO-04 and MO-05 were the only sites with more than 1 mean bat pass per night and where enough bat activity was recorded to describe seasonal patterns in activity. For these sites, we saw that activity for *E. nilssonii, Myotis* species and *P. pygmaeus* peaked between August and September, with activity for *E. nilssonii* and *P. pygmaeus* remaining higher later into the season at MO-05 than at MO-04 (figure 6, 8, 10). There were two nights of extremely high *E. nilssonii* activity at MO-05 with 2,275 and 2,206 passes being recorded on August 5th and 7th, respectively (figure vi). Though there were very few recordings of *P. nathusii* (n = 10) and *V. murinus* (n = 37), we can see that the nights with the highest activity are in mid and late September (figure 7, 9) at sites near fresh water, which could be indicative of migratory behavior.

At height acoustic monitoring

We recorded 108 bat passes (< 1% of all bat passes) in total from both the detectors deployed at height (table 2), with 86 (80%) of the bat passes recorded at MO-01 (microphone deployed approximately 60 m from the ground) and 22 of the passes (20%) recorded from MO-02 (microphone deployed approximately 100 m above the ground). *E. nilssonii* (nordflaggermus) was the most frequently recorded species for both detector sites, making up 94% of all the bat activity recorded at height. *P. pygmaeus* was only recorded on 6 occasions at MO-01 but the

activity was dispersed throughout the season (figure 8). Remarkably, *P. nathusii* was recorded at MO-02 on September 20th (figure 9). There were 10 bat passes of *E. nilssonii* (n = 9) and *P. pygmaeus* (n = 1) which included feeding activity at MO-01. All bat passes at MO-01 and MO-02 were recorded between August 2nd and September 22nd.

Table 3. The total number of bat passes recorded at each site for all bat taxa detected in the study area. Recordings that the automatic classifier identified as a bat but was found to not include bat activity (noise) are also summarized. The approximate height of each microphone from the ground is described in the columns. The observation of the single *Pipistrellus* species was treated as an unknown bat when aggregating the dataset to nightly bat activity to reduce zero inflation. See table 1 for more information about each species.

		MO-01 60 m	**MO-02** 100 m	**MO-03** 2 m	**MO-04** 2 m	**MO-05** 2 m
Eptesicus nilssonii	Nordflaggermus	**80**	**21**	**45**	**2536**	**16264**
Vespertilio murinus	Skimmelflaggermus	0	0	**23**	**1**	**13**
Nyctalus noctula	Storflaggermus	0	0	**2**	0	0
***Pipistrellus* species**		0	0	**1**	0	0
Pipistrellus pygmaeus	Dvergflaggermus	**6**	0	**55**	**468**	**145**
Pipistrellus nathusii	Trollflaggermus	0	**1**	**1**	**8**	0
***Myotis* species**		0	0	**6**	**405**	**38**
Unknown bat	Flaggermus	0	0	0	**6**	**19**
Not a bat (noise)		**12**	0	**4**	**6**	**2**

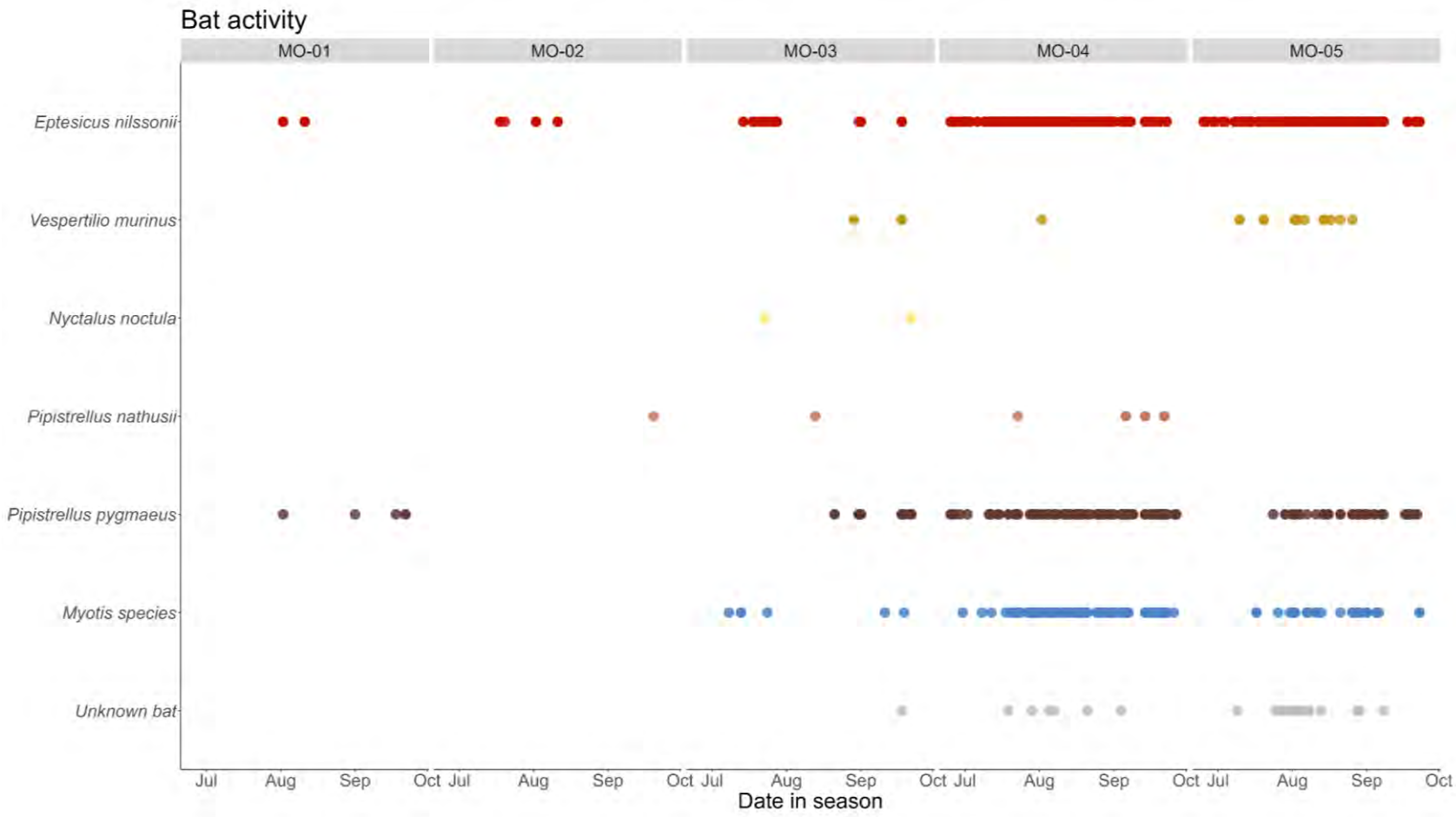


Figure 4. Summary of the nights when bats of different taxa were recorded at each detector site throughout the recording period (year = 2024). See table 1 for Norwegian and English species names. See figure 3 for location of the five detector sites within the study area.

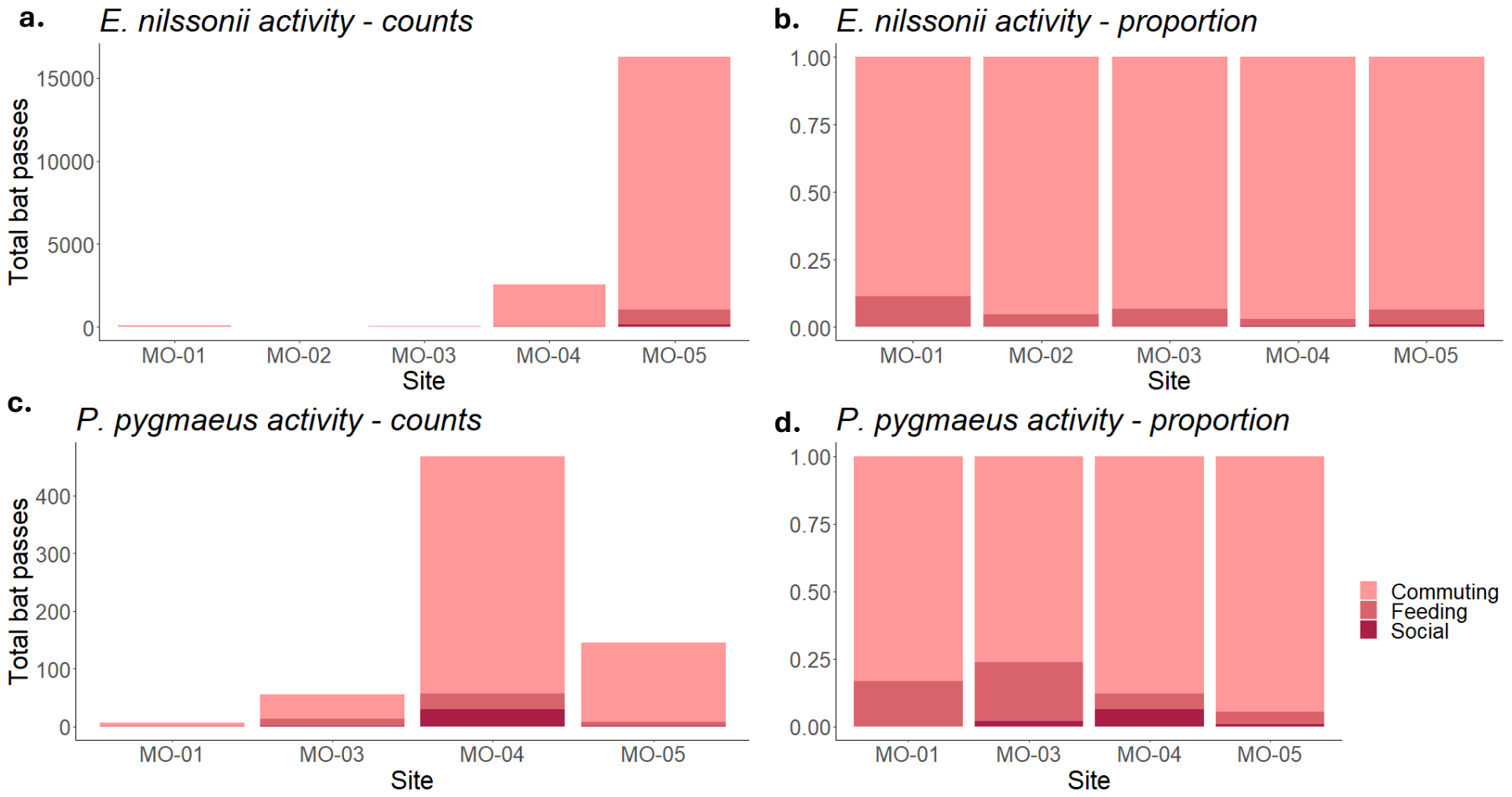


Figure 5. The number of bat passes (a. and c.) and proportion of different behavior activity (b. and d.) of the two most frequently recorded species in the study, *E. nilssonii* (nordflaggermus, top) and *P. pygmaeus* (dvergflaggermus, bottom) across all sites where these species were recorded. The different colors relate to the different types of behaviors recorded.

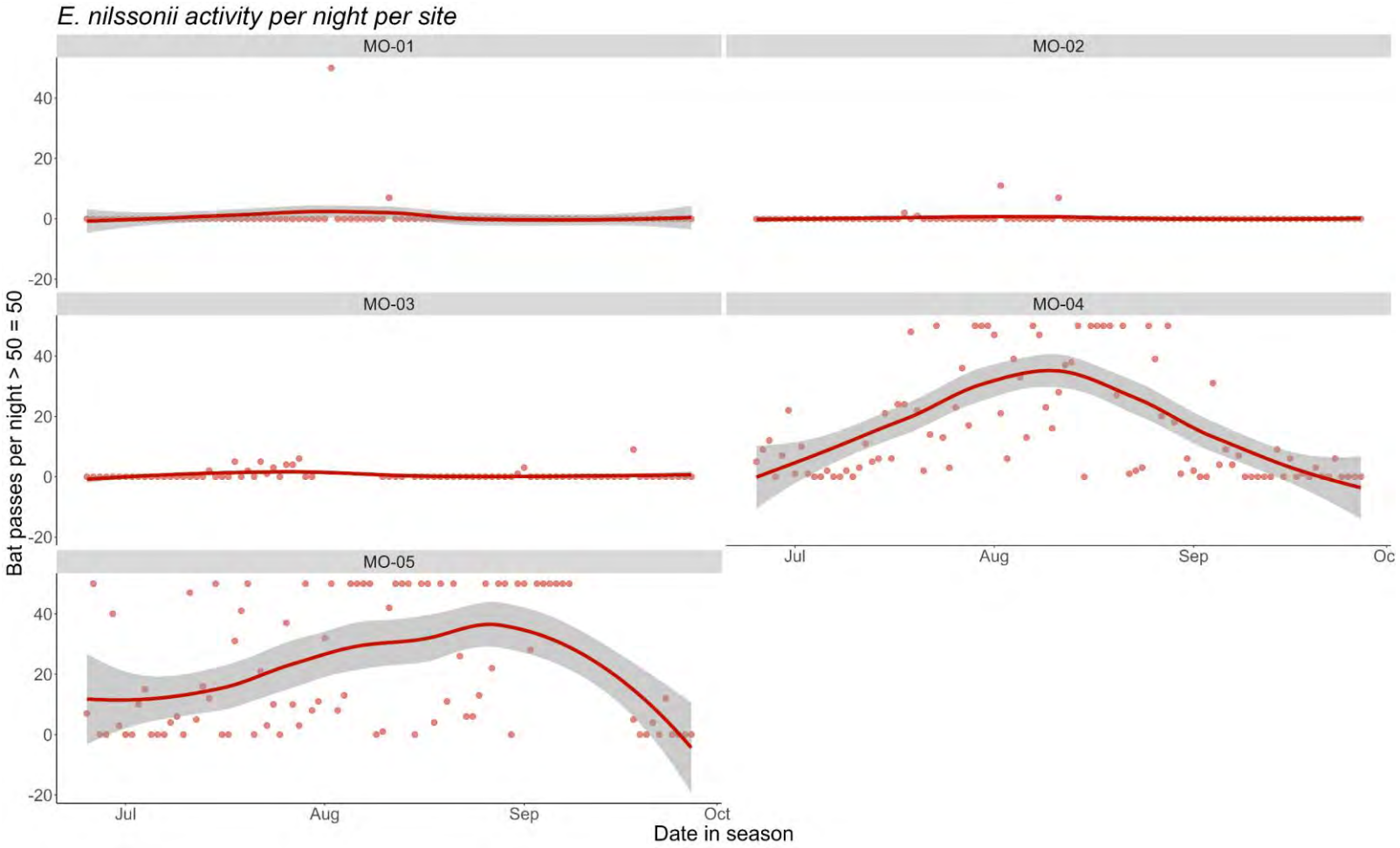


Figure 6. All *E. nilssonii* (nordflaggermus) activity recorded across all sites for the entire season. The dark trend line shows bat activity in response to time, using locally estimated scatterplot smoothing, and the gray area representing the 95% confidence interval. Nights when more than 50 bat passes were recorded are transformed to 50 for ease of viewing most of the bat activity. Due to the huge amount of variation in activity for *E. nilssonii*, an additional figure is provided in the supplementary materials (figure vi) which provides information about when higher amounts of activity were recorded for this species.

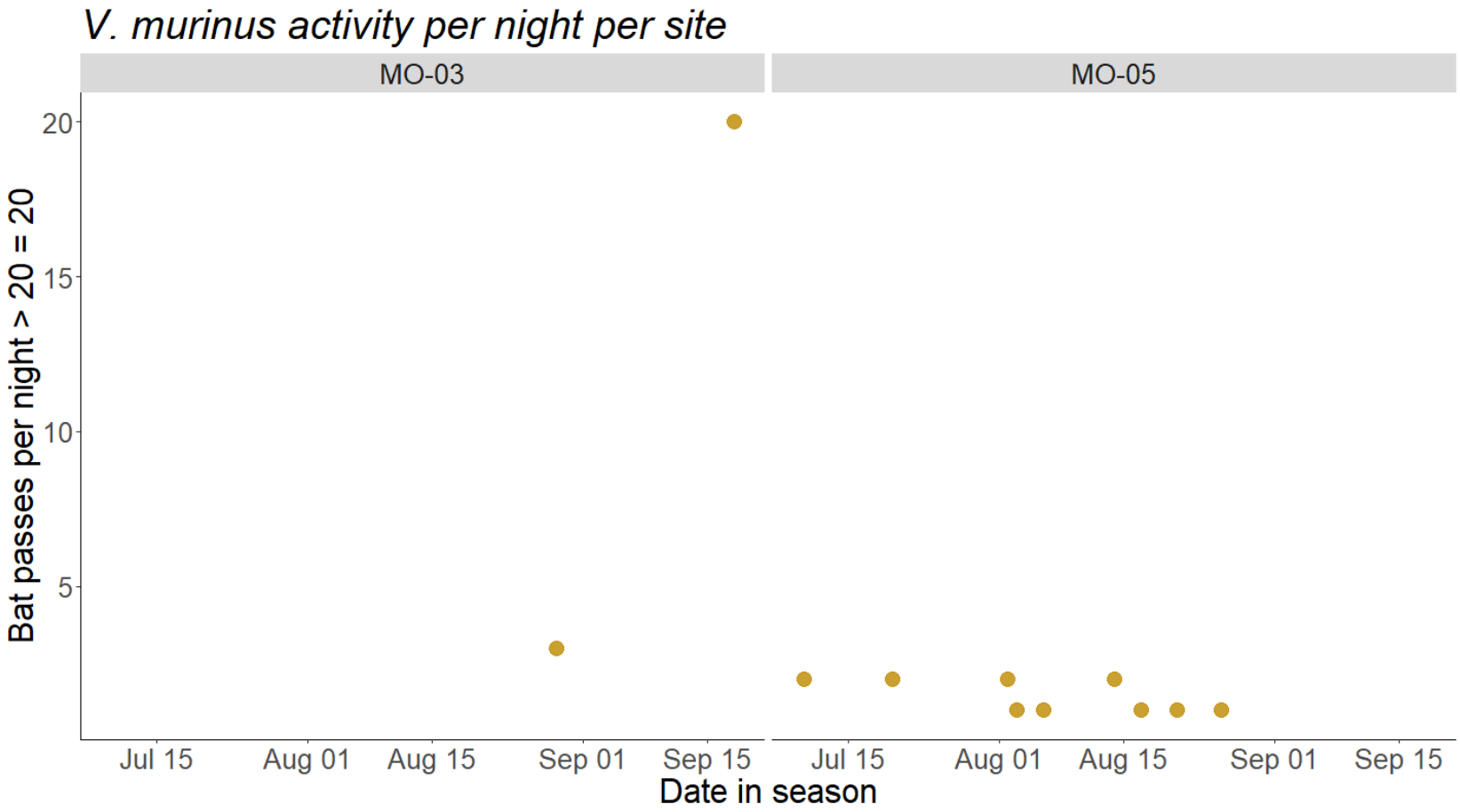


Figure 7. All *V. murinus* (skimmelflaggermus) activity recorded across all sites for the entire season. Nights when no activity for this species are excluded and nights where more than 20 bat passes were recorded are transformed to 20 for ease of viewing most of the bat activity. There was one observation of this species at MO-04 but due to that low sample size, it is not included in this figure.

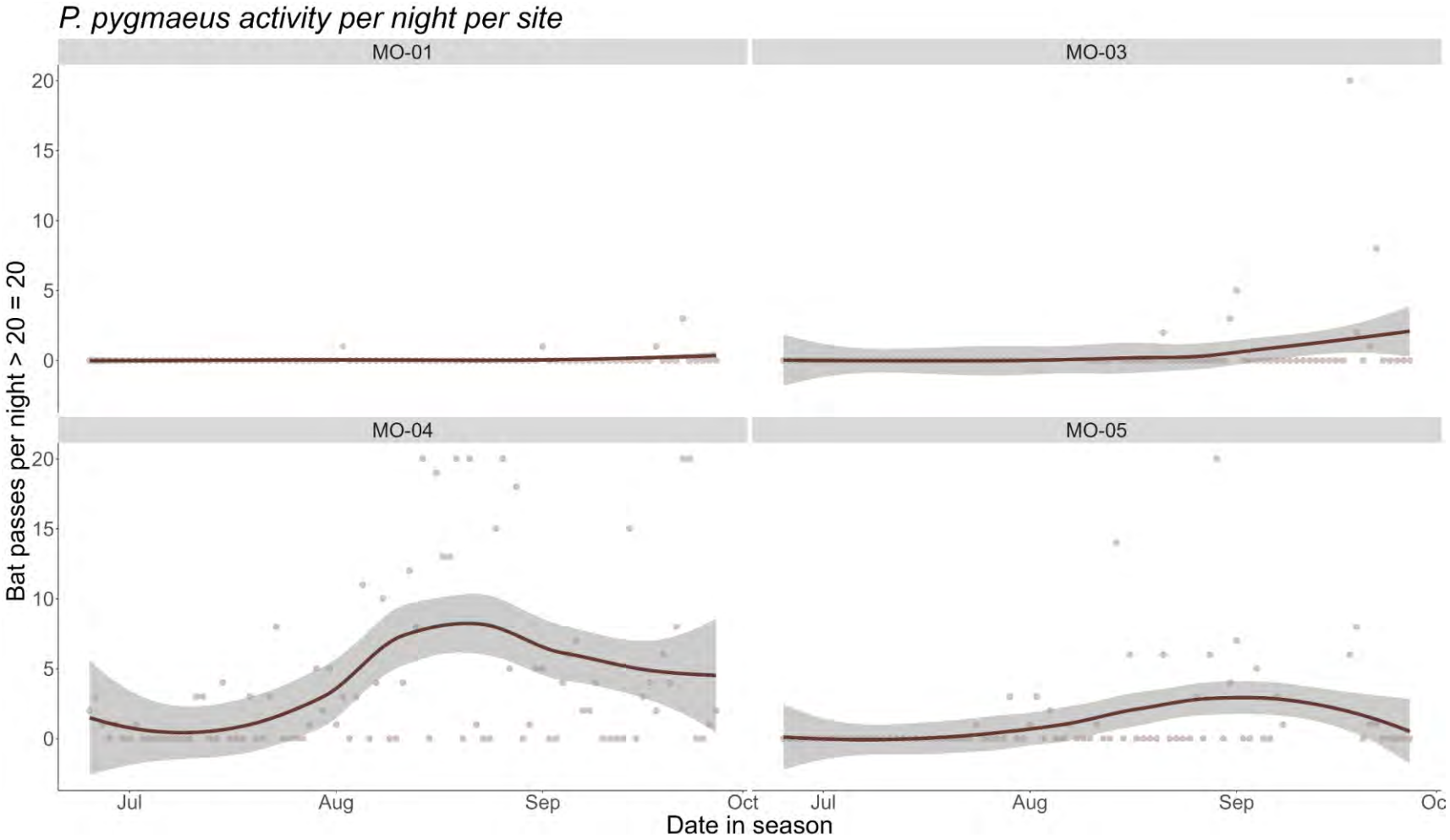


Figure 8. All *P. pygmaeus* (dvergflaggermus) activity recorded across all sites for the entire season. Nights when more than 20 bat passes were recorded are transformed to 20 for ease of viewing most of the bat activity. The dark trend line shows bat activity in response to time, using locally estimated scatterplot smoothing, and the gray area representing the 95% confidence interval.

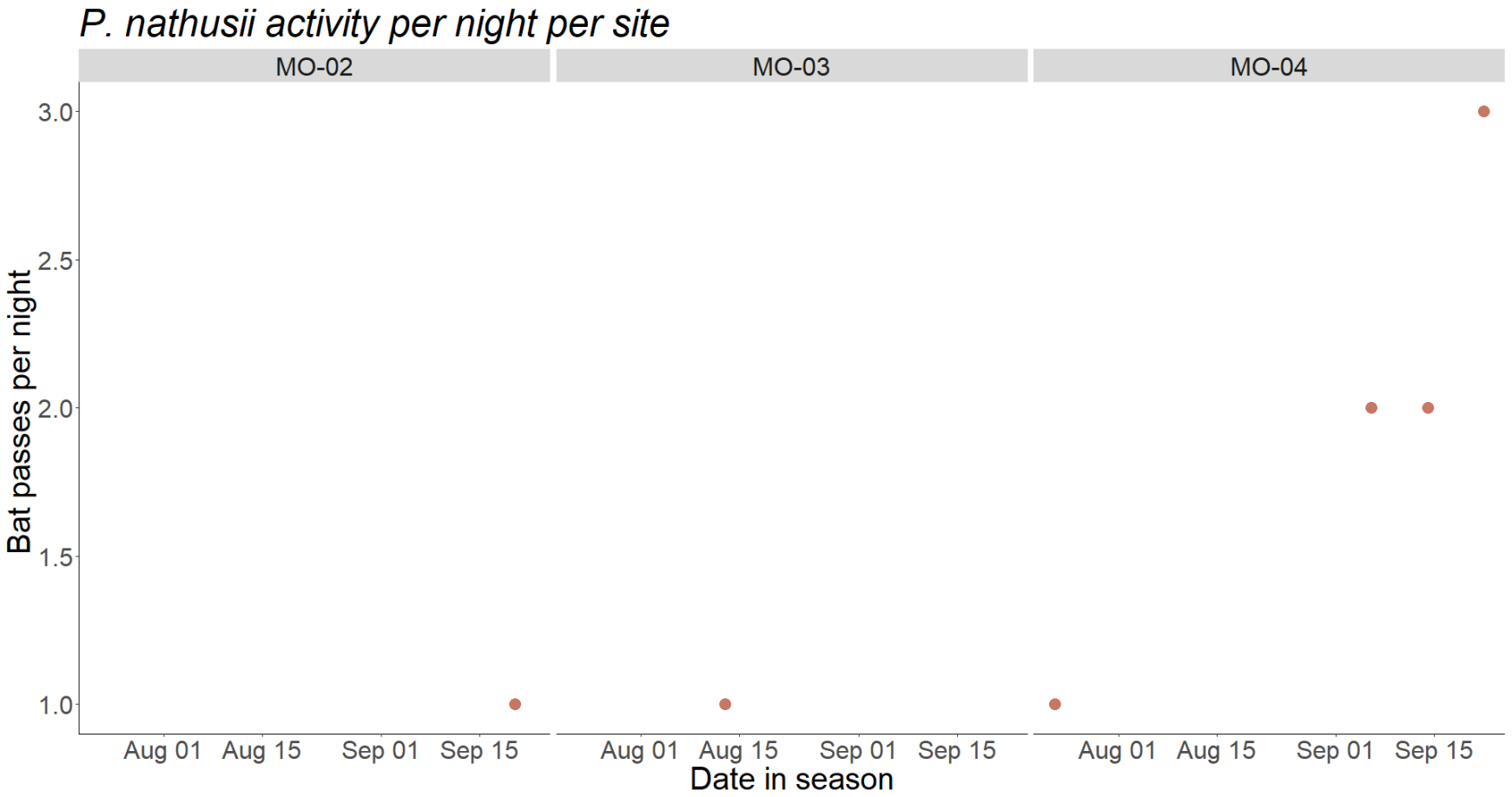


Figure 9. All *P. nathusii* (trollflaggermus) activity recorded across all sites for the entire season. Nights when no activity for this species are excluded.

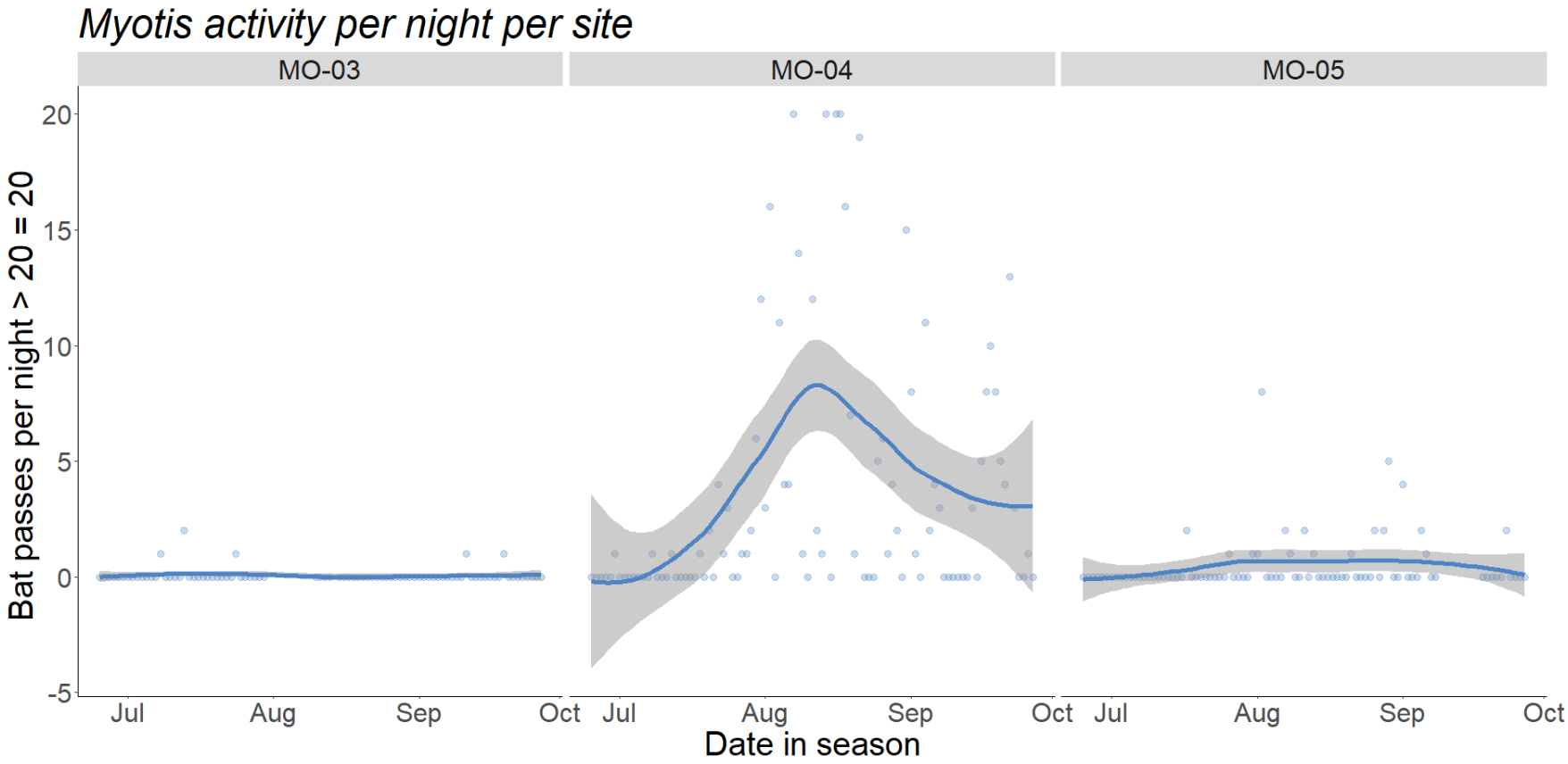


Figure 10. All *Myotis* species activity recorded across all sites for the entire season. Nights when no activity for this species are excluded and nights where more than 20 bat passes were recorded are transformed to 20 for ease of viewing most of the bat activity. The dark trend line shows bat activity in response to time, using locally estimated scatterplot smoothing, and the gray area representing the 95% confidence interval.

Discussion and recommendations

Limitations and applications of this report

Pre-construction studies using bat acoustic monitoring data do not provide adequate information to predict future risk of bat collisions at wind farms (Solick et al. 2020; Voigt et al. 2024). This is largely due to how the development of wind farms has a dramatic change on the landscape. These changes will influence the bat community in diverse, difficult to predict ways. There can be attraction as well as deterrent effects of bats to the area in relation to the building of infrastructure, changes in habitat and to the turbines themselves (Voigt et al. 2024).Therefore, it would be professionally irresponsible to estimate the risk of bats colliding with wind turbines that are not built yet from bat acoustic monitoring data alone, especially when no previous knowledge about the local bat community exits. Any estimates would be based on speculation and not evidence based. We cannot say if future wind turbines built in this area will attract or repel bats which might then collide with turbines or be displaced from important habitat. However, considering the documented occurrence and activity of high-flying species, which are deemed at high risk of collisions with wind turbines in Norway other European countries, we assess that the collision risk within the area is not negligible.

Pre-construction bat acoustic monitoring data is better suited to evaluate the risk that land use change can pose on existing bat communities and can serve as a baseline to determine how the community has been impacted in later years post development. Furthermore, bat activity within a given area can vary substantially between years. To account for the high variation in bat activity, especially in poorly studied areas, a minimum of two years of pre-construction monitoring is recommended for studying the impacts of wind farm development on bats, especially in the northern Europe where there is so little existing information on bat populations (Gaultier et al. 2020). Such pre-construction studies should then also monitor bats acoustically in spring, summer and autumn (Rodrigues et al. 2015; Scottish Natural Heritage 2021). This study includes only one season from summer and autumn and therefore has obvious limitation in describing species occurrences and seasonal activity patterns of the bat activity for this area. There was also a large portion of the study area which was inaccessible due to unexploded ordinances and where there was limited access from existing roads (**figure 2**). This made it impossible for us – within the time and resources available to us to carry out the surveys – to deploy equipment for a longer period and in the southern part of the project area. The results of this study give a snapshot of the bat community in the monitoring sites for the summer and autumn of 2024 and can be used to infer what types of habitat loss and development might have negative impacts on the bats using the area. There is virtually no previous information available on the bat community in or near the Moifjellet area which could be used as a reference for our findings.

We urge the readers of this report to exercise caution when drawing conclusions from these results due to the limited spatial and temporal coverage. This report can be best served as a reference to future post-construction studies and offers some guidance on how to limit negative impacts to the bat community within the project area during development of the Moifjellet wind farm. We have therefore discussed these findings in the context of potential direct and indirect effects that future wind farm construction can influence the bat community within this study area.

Bat activity is also impacted by weather conditions such as wind speed, temperature, rainfall and wind direction (Kunz and Fenton 2005; Arnett et al. 2008, 2016; Rydell et al. 2010). It was not within the scope of this report to explore relationships between bat activity and weather conditions, but it can be valuable to explore the relationships between bat activity and weather

conditions for pre-construction studies. We will provide the unaggregated and nightly aggregated datasets along with the report which can be used for further analyses.

Direct effects

Collisions with wind turbines. Several bat species which are at a high risk of colliding with turbines frequently use the study area – especially *E. nilssonii* (nordflaggermus) and *P. pygmaeus* (dvergflaggermus), which made up a large proportion of the bat acoustic activity recorded. *E. nilssonii, V. murinus* (skimmelflaggermus)*, N. noctula* (storflaggermus)*, P. nathusii* (trollflaggermus)*,* and *P. pygmaeus,* were all found in our survey and are considered high and medium risk for colliding directly with wind turbines onshore (table 1). Four of the species found are threatened or near threatened on the Norwegian red list: *E. nilssonii* (VU), *V. murinus* (NT)*, N. noctula* (EN)*,* and *P. nathusii* (NT). While *N. noctula, V. murinus* and *P. nathusii* were all recorded more scarcely in this study, these are all considered migratory species and therefore there is a heightened risk that the loss of individuals of this species will have more far-reaching impacts to European bat populations due to the large geographical areas that these bats cover (Voigt et al. 2012). The results of this study cannot be used to predict future mortalities of bats at wind turbines in the area. However, it is important for developers and wind farm operators to note that bat species that are highly vulnerable to colliding with wind turbines are frequently found throughout the study area and we found that activity was highest in August in September during this study. The activity recorded from the detectors deployed at height (MO-01, 60 m and MO-02, 100 m) provides evidence that *E. nilssonii, P. pygmaeus* and *P. nathusii* all fly at high elevations (> 500 m above sea level) as well as at heights within the rotor sweep zone of planned turbines during August and September. The risk of potential future bat mortalities due to colliding with turbines, even at high elevations, cannot be ignored.

Loss of roosts, hibernacula sites and critical foraging habitat. Another potential direct negative impact on bats caused by developing wind farms, is the loss of important habitat such as roosts, hibernacula sites and critical foraging areas (Voigt et al. 2024). It is not possible to determine the presence of roosts or hibernacula sites in the study area from these results, but the loss of roost sites (rock cracks, tree hollows, buildings etc.) or hibernacula (subterranean sites such as mines or cellars, rock cracks, etc.) caused by development would result in profound negative effects on the bat community in this area. Our findings can provide some insights into areas that are important for foraging bats with the project area.

Bats have extraordinary long lives in relation to their body size and the species in this study area typically have 1 – 2 pups per year (Dietz and Kiefer 2016). Destroying active roosts would kill bats, remove critical habitat and result in losses to bat populations that can take decades or more to recover. We urge developers to be alert to the possibility of bat roosts and hibernacula existing in the study area (piles of bat droppings observed, bats found flying in and out of structures such as trees, buildings or rock cracks). If there is any indication that bats are using an area for roosting or hibernating, it is imperative to follow up with surveys by an experienced bat worker to evaluate the potential existence of roost or hibernacula sites before proceeding with development. This is especially critical during the summer (May – August) when bats are forming maternity colonies to raise their offspring and the coldest months of the year (December – February) when hibernating bats are most vulnerable to disturbance.

The sites with the highest amounts of bat activity found in this study were the ground level sites MO-04 and MO-05. There were no features in the areas surrounding these sites that were obvious potential roost sites for bats. However, MO-05 appears to be an important

foraging area for *E. nilssonii* (nordflaggermus) given the high activity recorded there. *E. nilssonii* foraging near MO-05 may be using the stone wall and ridgeline there as linear features to follow while foraging (Wermundsen and Siivonen 2008). Given the high number of feeding and social calls recorded, they may also be circling the area or even roosting nearby (figure 5). MO-04 had the highest amount of activity recorded for *Myotis* species as well as *P. nathusii* and *P. pygmaeus.* As MO-04 is situated lowest in elevation (table 2) for this study and is located near a stream, it represents a part of the study area with high potential for providing foraging habitat for local as well as migrant bats. MO-03 had the fewest bat passes of the ground level sites but the highest amount of bat taxa recorded. The high number of taxa recorded was somewhat surprising, given the high elevation. Bat activity recorded at MO-03 included the only bat passes of *N. noctula,* one bat pass of *P. nathusii*, and the highest activity for *V. murinus;* all of which are migratory species (table 1). However, MO-03 is also located near a small pond. Such pond and lake sites at high elevations may be especially important for migrating bats.

Indirect effects

Indirect effects include the loss of foraging habitat due to avoidance or disruption to an area (Voigt et al. 2024). This can include land use changes as well as sound and light pollution. *Myotis* species – which were also found in our survey – are not considered high risk of colliding with turbines. However, *Myotis* species are sensitive to changes in their environment which alter habitat structure. Several recent studies from Germany, Finland and Norway have provided strong evidence that the presence of wind turbines and wind energy infrastructure removes foraging habitat for these species (Barré et al. 2018; Ellerbrok et al. 2022; Gaultier et al. 2023; McKay et al. 2024). Therefore, the development of a wind farm in forested areas of Moifjellet is likely to reduce the foraging and roosting habitat for these species, which could exclude them from the area. Site MO-04 had the highest *Myotis* activity and is a potentially important foraging habitat for local and migrating bats. When siting potential wind turbines and the supporting infrastructure, it is important to reduce the potential for disturbing important foraging habitat (riparian areas, forests, freshwater and surrounding vegetation) and major migration routes.

Further recommendations

Given the limitations of this pre-construction assessment, it is of extra importance to carry out post-construction surveys for bats including acoustic monitoring as well as carcass searches in spring, summer and autumn over at least two years once (if) the wind farm is built. A recent global review written by a group of international experts summarizes the existing knowledge about the impacts of wind energy development on bats, emphasizes the need for post-construction monitoring, and for validating the effectiveness of post-construction acoustic monitoring with carcass-based fatality estimates (Box 1 in Voigt et al. 2024). The findings of future post-construction studies should be contextualized by our study and used to inform developers about what if any potential mitigation measures might be required in the future.

It is not clear if the areas around MO-03, MO-04 and MO-05 could be described as critical foraging habitat for bats due to lack of previous knowledge from this area for comparison. However, it is evident that several species of bats which are part of local as well as migrant populations are found throughout the study area. We urge stakeholders who determine the placement of turbines and supporting infrastructure to avoid developing near freshwater as well as forest, especially at lower elevations, as this would reduce the risk of destroying important bat habitat. Furthermore, avoiding development near these habitat features or landscapes that foster high densities of bats could potentially reduce

the risk of future collisions (Millon et al. 2015; Roemer et al. 2019; Moustakas et al. 2023). EUROBATS guidelines state that wind turbines should not be built within 200 m of forest (Rodrigues et al. 2015) and we recommend developers to follow this guidance. The results of this study indicates that pond and riparian areas, even at high elevations, are also important to buffer in relation to wind turbine siting. **Voigt et al. 2024** further recommends to not site wind turbines within 500 m of any potential important bat habitat such as freshwater bodies, riparian areas or diversely structured forest and we support this recommendation. We will also re-iterate the importance of carrying out post-construction surveys for bats at the wind farm once the turbines are operational. Such surveys should include bat acoustic monitoring as well as carcass search surveys complimented by carcass removal trials and searcher efficiency trials to estimate undetected carcasses. More information about post-construction surveys can also be found in (Voigt et al. 2024) and **NatureScot 2021**.

Acknowledgements

We are grateful to the PhD and master students with BatLab Norway at the Norwegian University of Life Sciences who contributed toward field work for this study: Maris Pärn, Benedikte Øyen, and Ylva Heyn Friberg. We thank the professional climbers from Oppland Elektro for their professionalism and care in deploying our equipment. We thank also the landowners who allowed us to collect this data on their land and to access their properties to carry out our field work

Works cited

Adams, A. M., M. K. Jantzen, R. M. Hamilton, and M. B. Fenton. 2012. Do you hear what I hear? Implications of detector selection for acoustic monitoring of bats. Methods in Ecology and Evolution 3:992–998.

Aldridge, H. D. J. N., and I. L. Rautenbach. 1987. Morphology, Echolocation and Resource Partitioning in Insectivorous Bats. Journal of Animal Ecology 56:763–778.

Arnett, E. B. et al. 2008. Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. Journal of Wildlife Management 72:61–78.

Arnett, E. B. et al. 2016. Impacts of Wind Energy Development on Bats: A Global Perspective. Pp. 295–323 in Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World (C. C. Voigt & T. Kingston, eds.). Springer International Publishing, Cham.

Barré, K., I. Le Viol, Y. Bas, R. Julliard, and C. Kerbiriou. 2018. Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation 226:205–214.

Browning, E., K. E. Barlow, F. Burns, C. Hawkins, and K. Boughey. 2021. Drivers of European bat population change: a review reveals evidence gaps. Mammal Review 51:353–368.

Dietz, C., and A. Kiefer. 2016. Bats of Britain and Europe. Bloomsbury USA.

Eldegard, K., P. Syvertsen, A. Bjørge, K. Kovacs, O.-G. Støen, and J. van der Kooij. 2021. Pattedyr: Vurdering av arter for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken.

Ellerbrok, J. S., A. Delius, F. Peter, N. Farwig, and C. C. Voigt. 2022. Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. Journal of Applied Ecology 59:2497–2506.

Fenton, M. B., S. L. Jacobson, and R. N. Stone. 1973. An automatic ultrasonic sensing system for monitoring the activity of some bats. Canadian Journal of Zoology 51:291–299.

Gaultier, S. P. et al. 2020. Bats and wind farms: The role and importance of the Baltic Sea countries in the European context of power transition and biodiversity conservation. Environmental Science & Technology 54:10385–10398.

Gaultier, S. P., T. M. Lilley, E. J. Vesterinen, and J. E. Brommer. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning 231:104636.

Gibb, R., E. Browning, P. Glover-Kapfer, and K. E. Jones. 2019. Emerging opportunities and challenges for passive acoustics in ecological assessment and monitoring. Methods in Ecology and Evolution 10:169–185.

Gorresen, P. M., A. C. Miles, C. M. Todd, F. J. Bonaccorso, and T. J. Weller. 2008. Assessing Bat Detectability and Occupancy with Multiple Automated Echolocation Detectors. Journal of Mammalogy 89:11–17.

Hoggatt, M. L., C. A. Starbuck, and J. M. O'Keefe. 2024. Acoustic monitoring yields informative bat population density estimates. Ecology and Evolution 14:e11051.

Jones, K. E. et al. 2013. Indicator Bats Program: A System for the Global Acoustic Monitoring of Bats.

Kerbiriou, C., Y. Bas, I. Le Viol, R. Lorrilliere, J. Mougnot, and J. F. Julien. 2019. Potential of bat pass duration measures for studies of bat activity. Bioacoustics 28:177–192.

Kunz, T. H., and M. B. Fenton. 2005. Bat Ecology. University of Chicago Press.

Mathews, F., S. Richardson, P. Lintott, and D. Hosken. 2016. Understanding the Risk to European Protected Species. FINAL REPORT.

McKay, R. A. 2024. Drivers of bat activity and habitat use in boreal forest. Doctoral thesis, Norwegian University of Life Sciences, Ås.

McKay, R. A. et al. 2024. Wind energy development can lead to guild-specific habitat loss in boreal forest bats. Wildlife Biology n/a:e01168.

Middleton, N. 2020. Is that a bat? a guide to non-bat sounds encountered during bat surveys. Pelagic publishing, Exeter, GB.

Middleton, N., A. Froud, and K. French. 2014. Social Calls of the Bats of Britain and Ireland. Pelagic Publishing Ltd.

Millon, L., J.-F. Julien, R. Julliard, and C. Kerbiriou. 2015. Bat activity in intensively farmed landscapes with wind turbines and offset measures. Ecological Engineering 75:250–257.

Montauban, C. et al. 2021. Bat echolocation plasticity in allopatry: a call for caution in acoustic identification of Pipistrellus sp. Behavioral Ecology and Sociobiology 75:70.

Moustakas, A., P. Georgiakakis, E. Kret, and E. Kapsalis. 2023. Wind turbine power and land cover effects on cumulative bat deaths. Science of The Total Environment 892:164536.

Norberg, U. M., J. M. V. Rayner, and M. J. Lighthill. 1997. Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences 316:335–427.

Rodrigues, L. et al. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Eurobats Publication Series 3:1–51.

Roemer, C., Y. Bas, T. Disca, and A. Coulon. 2019. Influence of landscape and time of year on bat-wind turbines collision risks. Landscape Ecology 34:2869–2881.

Russ, J. (ed.). 2021. Bat calls of Britain and Europe: a guide to species identification. Pelagic Publishing, Exeter, UK.

Russo, D., L. Ancillotto, and G. Jones. 2018. Bats are still not birds in the digital era: echolocation call variation and why it matters for bat species identification. Canadian Journal of Zoology 96:63–78.

RYDELL, J., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES, AND A. HEDENSTRÖM. 2010. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research 56:823–827.

SCOTTISH NATURAL HERITAGE. 2021. Bats and onshore wind turbines - survey, assessment and mitigation.

SOLICK, D., D. PHAM, K. NASMAN, AND K. BAY. 2020. Bat activity rates do not predict bat fatality rates at wind energy facilities. Acta Chiropterologica 22:135–146.

STATKRAFT, N. 2024. Moifjellet vindkraftpark | Statkraft. *Moifjellet vindkraftpark*. <https://prosjekter.statkraft.no/moifjellet/> (8 October 2024).

SUGAI, L. S. M., T. S. F. SILVA, J. W. RIBEIRO JR, AND D. LLUSIA. 2019. Terrestrial Passive Acoustic Monitoring: Review and Perspectives. BioScience 69:15–25.

UDELL, B. J. ET AL. 2024. Using mobile acoustic monitoring and false-positive N-mixture models to estimate bat abundance and population trends. Ecological Monographs 94:e1617.

VOIGT, C. C. ET AL. 2024. Toward solving the global green–green dilemma between wind energy production and bat conservation. BioScience 74:240–252.

VOIGT, C. C., A. G. POPA-LISSEANU, I. NIERMANN, AND S. KRAMER-SCHADT. 2012. The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. Biological Conservation 153:80–86.

WERMUNDSEN, T., AND Y. SIIVONEN. 2008. Foraging habitats of bats in southern Finland. Acta Theriologica 53:229–240.

WHITBY, M. D., M. T. O'MARA, C. D. HEIN, M. HUSO, AND W. F. FRICK. 2024. A decade of curtailment studies demonstrates a consistent and effective strategy to reduce bat fatalities at wind turbines in North America. Ecological Solutions and Evidence 5:e12371.

Supplementary materials

All photos taken by Reed McKay, Maris Pärn, Mara Zebele or professional climbers with Oppland Elektro shared with the intention of disseminating.



a.



b.

Figure i. Photos of “at height” site MO-01 and MO-02 detectors which were deployed on the Telenor tower, Lakssvelafjellet TV Tårn.The detector box was located at 58.6331946 N, 5.9547091 E.



Figure ii. Photos of ground level site MO-03 which was deployed on a signpost that was no longer in use in an alpine pasture near the Telenor tower. The photos show how the detector was deployed on the pole (top left) and the proximity of the detector to the Telenor tower (top right) as well as a small pond as well as the surrounding landscape (bottom; detector site indicated with an orange circle). The detector was located at 58.63203 N, 5.95236 E.



Figure iii. Photos of ground level site MO-04 which was deployed on a signpost that was no longer in use in a lowland pasture. The photos show the proximity of the detector to a small stream (left) and a gravel road (right). The detector was located at 58.64560 N, 05,93607 E.



Figure iv. Photos of ground level site MO-05 which was deployed on a fence post along with our own metal pole to place the microphone at least 2 m high. The photos show the detector and microphone were deployed (left) and the surrounding habitat (right; the detector site indicated with an orange circle). The detector was located at 58.62390 N, 05,99217 E.

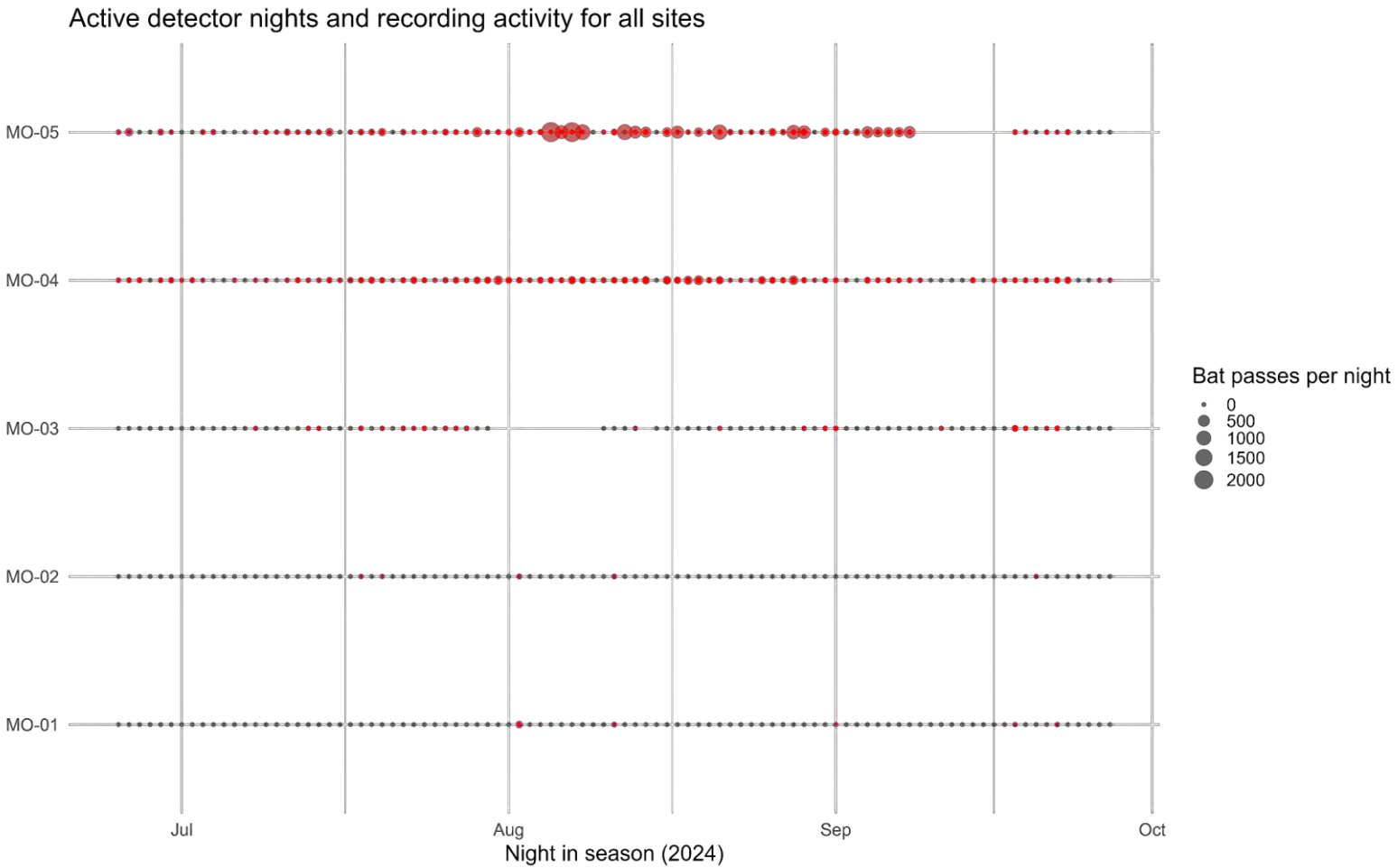


Figure v. Overview of the detector nights and amount of bat acoustic activity was recorded (black dots = nights when a detector was active, but no bats were recorded, red dots = nights when bats were recorded) at each night at each site throughout the survey period. Gaps in the recordings are due to equipment failures (MO-03, 31.07 - 06.08 data processing error and 14.08 due to microphone failure: MO-05, 09.09 – 17.09 due to microphone likely being water-logged).

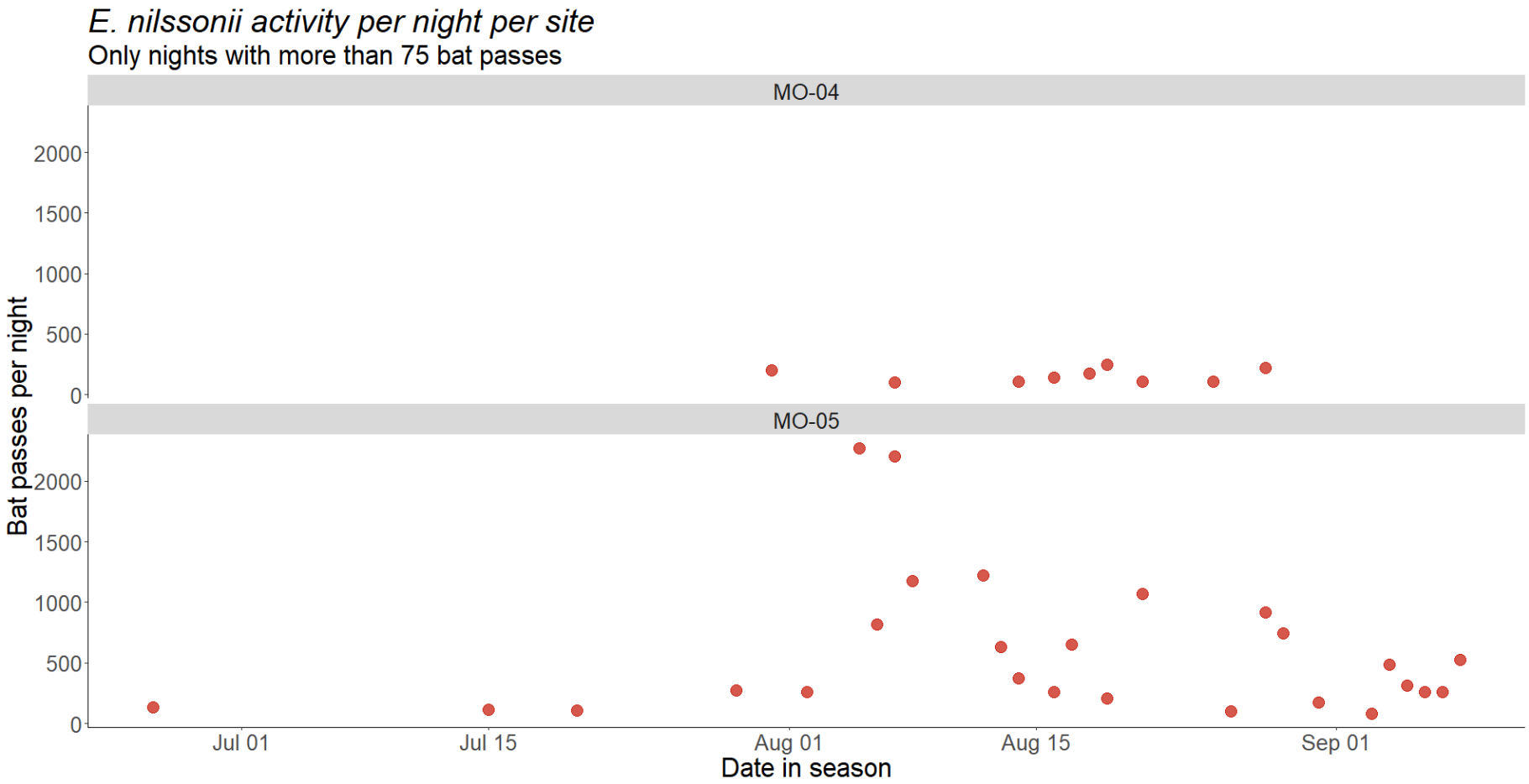


Figure vi. Overview of the nights with high levels of activity (more than 75 passes per night) for *E. nilssonii* (nordflaggermus) at sites MO-04 and MO-05.

Konsekvenser for flaggermus ved etableringen av Mellomstrand vindkraftverk, Time kommune



Fagrapport 2026

Runa Odden

www.ecofact.no

ISSN: 1891-5450
ISBN: 978-82-8469-238-8

Konsekvenser for flaggermus ved etableringen av Mellomstrand vindkraftverk, Time kommune

Ecofact-rapport: 1238

www.ecofact.no

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utført	Godkjent
03641_0	02.02.2026	Ferdig utkast til gjennomlesing hos oppdragsgiver	RO	RM
	27.03.2026	Revidert utkast	RO	RM

Kunde:	Statkraft AS		
Prosjekt:	03641		
Dokument referanse:	Odden, R. 2026. Konsekvenser for flaggermus ved etableringen av Mellomstrand vindkraftverk, Time kommune. Ecofact-rapport 1238. 43 s.		
ISSN:	1891-5450		
ISBN:	978-82-8469-238-8		
Opphav: Ecofact AS	**Forfattere:** Runa Odden	**Prosjektleder:** Roy Mangersnes	**Kvalitetssikring:** Roy Mangersnes
Forside foto: Detektor 3 ved innhenting i november 2025. Kartavatnet og Høg-Jæren vindkraftverk i bakgrunnen. Foto: Runa Odden			

INNHOLD

FORORD ... **2**

SAMMENDRAG ... **3**

1 INNLEDNING ... **6**

2 TILTAKSBESKRIVELSE ... **6**

2.1 LOKALISERING ... 6

2.2 UTREDNINGSALTERNATIVER ... 8

Nullalternativet ... *8*

2.3 INFLUENSOMRÅDET ... 9

3 STATUS OG VERDI FOR NATURMANGFOLD ... **10**

3.1 KUNNSKAPSSTATUS FØR FELTBEFARING ... 10

3.2 METODE ... 10

3.3 RESULTAT ... 14

3.4 VERDI ... 22

3.5 USIKKERHET OG POTENSIALET FOR ANDRE FUNN ... 26

4 PÅVIRKNING ... **26**

4.1 ARTER OG ØKOLOGISKE FUNKSJONSOMRÅDER ... 27

Funksjonsområde for flaggermus ... *27*

5 KONSEKVENSER ... **32**

5.1 NULLALTERNATIVET ... 32

5.2 KONSEKVENSER ... 32

5.3 SAMLET BELASTNING ... 33

5.4 USIKKERHET ... 35

6 AVBØTENDE TILTAK ... **37**

7 REFERANSER ... **40**

8 VEDLEGG ... **43**

FORORD

Foreliggende rapport om fagtema flaggermus er en av flere faggrunnlag for konsekvensutredningen av tiltaket. Rapporten presenterer resultatene fra kartlegging av flaggermus i forbindelse med søknad om konsesjon for bygging og drift av Mellomstrand vindkraftverk i Time kommune. Utredningen går gjennom funn av arter i området, verdisetting av disse og vurdering av konsekvenser det planlagte tiltaket vil ha for flaggermus. Feltarbeidet er gjennomført av Bjarne Oddane, Ranveig Straume, Ellisiv Raftevold og Runa Odden. Oppdragsgiver er Statkraft Energi AS der Kristin Serck-Hanssen og Espen Fjeldstad har vært kontaktpersoner. Vi takker for samarbeidet og opplysninger om tiltaket.

Sandnes, 02.02.2026



_____

Runa Odden

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

På oppdrag av Statkraft Energi AS har Ecofact utført en utredning av konsekvenser for flaggermus i forbindelse med søknad om konsesjon for bygging og drift av Mellomstrand vindkraftverk. Et forbehold for utbyggingen av Mellomstrand er at utbyggingen av Moifjellet vindkraftverk blir godkjent. Utformingen av undersøkelsene baserer seg på anbefalt metodikk for undersøkelser av vindkraftverks påvirkning på flaggermus (Rodrigues et al., 2015, McKay et al., 2020). Utredningen baseres på Miljødirektoratets veileder M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø, fra 2025. Planområdet ble undersøkt med akustiske detektorer i perioden 10.04.2025 til 09.11.2025 for å dekke den mest aktive sesongen for flaggermus.

Datagrunnlag

Datagrunnlaget i planområdet var relativt svakt før egen utredning ble gjennomført. Imidlertid ble en tilsvarende undersøkelse gjennomført på Moifjellet, like vest for planområdet, i sammenheng med utredningene for Moifjellet vindkraftverk i 2024. På Mellomstrand ble tre flaggermus detektorer av typen SongMeter mini bat 2 ble benyttet i perioden 10.04 til 09.11 En av detektorene ble ødelagt av vannskader 28.08 og resten av studieperioden ble gjennomført med to detektorer. Plasseringen av detektorene ble bestemt ut ifra habitater som erfaringsmessig er attraktive for flaggermus, og i områder med en overordnet representativ naturtype for planområdet, for å gi best mulig sammenligningsgrunnlag. Egen utredning ble supplert med opplysninger fra kilden Artskart og data fra flaggermus utredningen gjennomført av NMBU på Moifjellet i 2024.

Samlet sett vurderes datagrunnlaget som tilstrekkelig for å belyse planområdets betydning/verdi for flaggermus. Kartleggingen ble gjennomført etter anbefalt metodikk, og data ble samlet inn gjennom den viktigste årstiden for flaggermus selv da tekniske problemer oppstod med en av de tre detektorene. Hensikten med å bruke flere detektorer i planområdet er å hente inn data fra ulike habitattyper og lanskapsstrukturer, men også å sikre kontinuerlig datainnhenting ved tekniske problemer eller andre hendelser.

Resultat

Resultatene fra kartleggingen identifiserer planområdet for Mellomstrand vindkraftverk som et viktig område for flaggermus. Det var et høyt aktivitetsnivå gjennom sesongen og det ble registrert minst 7 forskjellige arter/grupper der nordflaggermus (VU) var dominerende i materialet, etterfulgt av gruppen Myotis og dvergflaggermus (LC). Etter manuell verifisering av lydfilene ble det registrert totalt 37 357 flaggermus passeringer fordelt på de tre detektorene. Artene som ble registrer var nordflaggermus (VU), gruppen Myotis, brunlangøre (LC), trollflaggermus (NT), dvergflaggermus (LC), storflaggermus

(EN) og gruppen Nyctaloid. Funnene ble verdisatt etter artenes rødlistestatus der nordflaggermus ble vurdert til stor verdi, brunlangøre til noe verdi, trollflaggermus til middels verdi, dvergflaggermus til noe verdi og storflaggermus til svært stor verdi.Et grovt funksjonsområde for flaggermus ble tatt ut i dalføret mellom Kartavatnet og Oslandsvatnet, og de lavereliggende områdene med variert kulturmark. Det er noe usikkerhet knyttet til kartfestingen da resultat fra stasjonær akustisk overvåkning kun gir informasjon om forholdene i direkte nærhet til detektoren. Basert på de registrerte artenes rødlistestatus og aktivtetsnivå ble funksjonsområdet vurdert til svært stor verdi som et økologiske funksjonsområde for flaggermus. Av de registrerte artene har fire (nordflaggermus, trollflaggermus, dvergflaggermus og storflaggermus) høy risiko for å kollidere med vindturbiner på land, basert på atferd, flyvehøyde og trekkaktivitet. Undersøkelsen belyser at planområdet, spesielt lavereliggende områder, i stor grad blir tatt i bruk av flaggermus både til forflytting, næringssøk og sosial atferd assosiert med territoriehevding.

Samlet konsekvens

Flere av de registrerte artene har atferd som gjør de er utsatt for kollisjon med vindturbiner, der økt dødelighet potensielt kan påvirke populasjonen. For trekkende arter som storflaggermus, trollflaggermus og dvergflaggermus kan økt kollisjonsrisiko som følge av tiltaket ha påvirkninger lokalt, regionalt og potensielt internasjonalt. Den samlede belastningen av vindkraftutbygginger i Norge og Europa for øvrig kan ha negative konsekvenser for flaggermus ikke bare i form av kollisjoner, men også tap av funksjonsområder og unnvikelse. Tiltakets påvirkning på samlet belastning inkluderes i den samlede konsekvensen, og tiltaket vurderes til å ha **stor negativ konsekvens** for flaggermus og deres funksjonsområder.

Avbøtende tiltak

Justering av turbindplassering er et avbøtende tiltak som kan bidra til å redusere tiltakets konsekvens. Ulike strategier forekommer der EUROBATS anbefaler å ikke etablere turbiner nærmere enn 200 meter fra kantsoner og insektsdannende strukturer som ferskvannskilder og våtmarker. Ved å bruke en hensynssone rundt habitat der flaggermus typisk driver med næringssøk, kan konflikten mellom flaggermus og turbiner reduseres noe. Studier viser at aktivitetsnivået synker med avstand fra kantsoner og andre viktige strukturer, og at plassering av enkelte turbiner er en viktig faktor når man undersøker dødeligheten i et vindkraftverk. Flaggermus følger naturlige ledelinjer i landskapet og kantsoner blir brukt til både forflytting og næringssøk.

Et direkte tiltak er å fjerne skogen i nordende av Kartavatnet i nærheten av en planlagt turbin. Ved å fjerne slike strukturer kan området i nærheten av turbinen fremstå mindre attraktivt for flaggermus, og de blir ikke ledet inn mot turbinen langs skogkanten. Det er usikkert i hvilken grad disse avbøtende tiltakene vil redusere konflikter med flaggermus, og det er begrenset hvor mye de vil redusere konsekvensen for trekkende individer.

Stoppregulering er et direkte tiltak som omhandler driften av vindkraftverket. Studier fra utlandet viser at dødeligheten for flaggermus kan reduseres kraftig dersom turbinene stoppes under netter med svake vindstyrker, opphold og temperaturer over 14 grader i perioden 14. juli til 15.september.

Dersom konsesjon blir innvilget anbefales det grundige etterundersøkelser i både Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Planområdet fremstår som viktig for flere arter til både forflytting, næringssøk og sosial atferd. Tilstedeværelsen av flere rødlistede arter med høy kollisjonsrisiko, og svakhetene assosiert med kun et år med forundersøkelser, gjør at etterundersøkelser vurderes som nødvendig ved en eventuell utbygging. Etterundersøkelsene bør bestå av minst to år med akustisk overvåkning for å se på endringer i artssammensetning og aktivitetsnivå, og standardiserte kadaversøk for å undersøke kollisjonsraten. Resultatene fra etterundersøkelsen kan belyse om tiltak som stoppregulering bør påkreves.

1 INNLEDNING

Foreliggende rapport belyser status, påvirkning og konsekvenser for flaggermus ved etablering og drift av Mellomstrand vindkraftverk i Time kommune. Av de 11 artene flaggermus vi har i Norge er 6 av de på norsk rødliste for arter (Eldegard et al., 2021). Rødlistestatus for norske flaggermus er vurdert med bakgrunn i bestandsnedgang eller få reproduserende individ, eller en kombinasjon av disse. Habitattap, fragmentering og tap av egnede overvintringsplasser og dagleier er hovedårsakene til bestandsnedgang hos flere flaggermusarter på verdensbasis. Samlet med høy dødelighet fra turbiner, rask økning i utbygging av vindkraftverk, og flaggermus sin langsomme reproduksjon gjør artsgruppen svært utsatt (Barcklay et al. 2003). Foreliggende rapport skal belyse resultat fra undersøkelsen om hvilke arter og grupper flaggermus som er til stede i planområdet, deres aktivitetsmønster gjennom sesongen, og vurdere risiko knyttet til kollisjoner og habitattap. Rapporten foreslår også avbøtende tiltak.

2 TILTAKSBESKRIVELSE

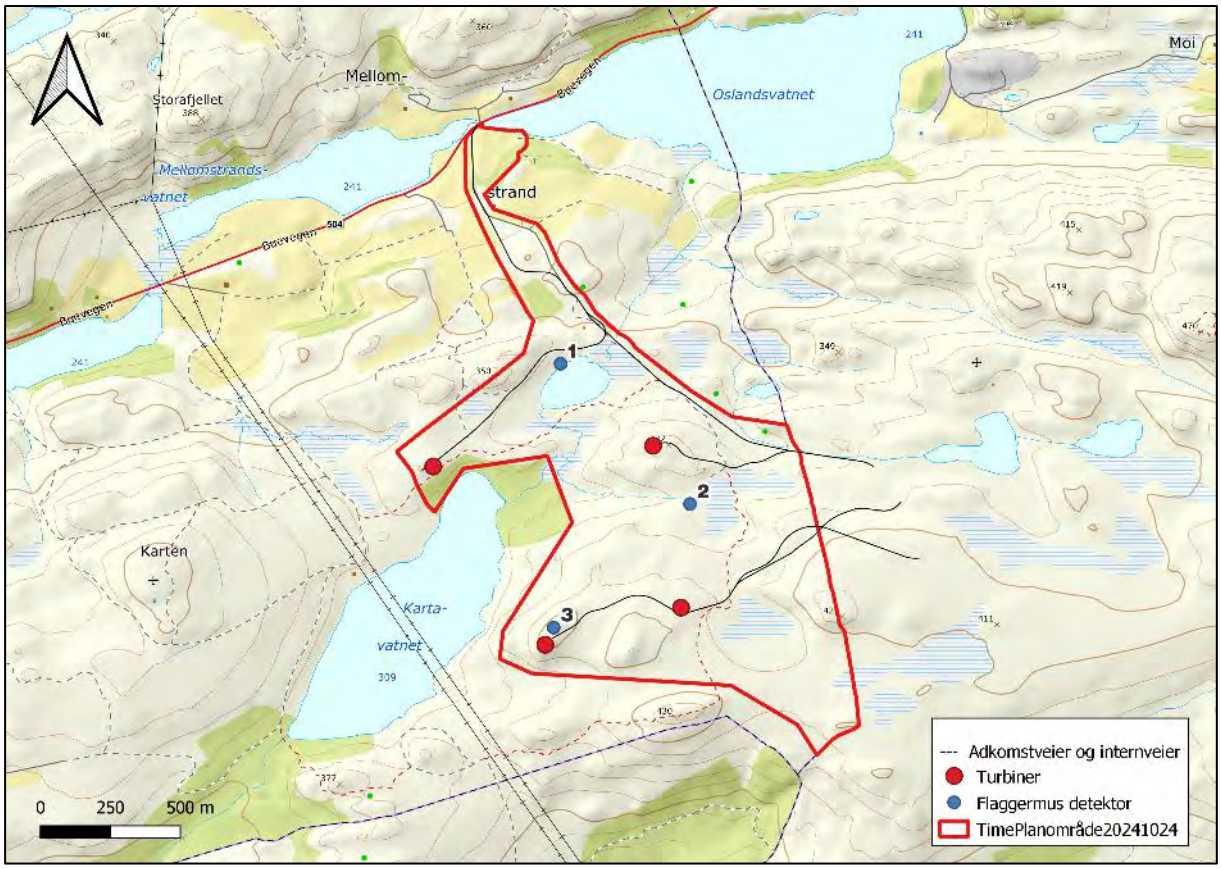
2.1 Lokalisering

Planområdet ligger ved Mellomstrand i Time kommune, på grensen til Bjerkreim kommune, vest for planlagte Moifjellet vindkraftverk. Figur 2.1 gir en oversikt over planområdets geografiske plassering, og figur 2.2 viser den lokale plasseringen av tiltaket.

Mellomstrand vindkraftverk er planlagt som en utvidelse av Moifjellet vindkraftverk, og vil kun realiseres dersom konsesjonssøknaden for Moifjellet blir godkjent. Ulike alternativ for utforming er under vurdering med forslag om 2-4 turbiner med en totalhøyde på 180-200 meter (figur 2.2). Planområdet består i hovedsak av kystlynghei med en del berg i dagen, og har relativt store variasjoner i topografi. De lavereliggende områdene inneholder variert kulturmark med innslag av ferskvannskilder og en del myr. En plantasjeskog ved Kartavantet går delvis inn i planområdet, ellers er planområdet preget av et åpent landskap.



Figur 2.1. Figuren viser planområdets geografiske plassering i Time kommune, omtrent 12 km øst for tettstedet Varhaug.



Figur 2.2. Figuren viser planområdet der planlagte turbiner er markert med røde punkt, internveier med svart linje, og flaggermusdetektorer med blå punkt.

2.2 Utredningsalternativer

Utbygging av Mellomstrand vindkraftverk er avhengig av tilslag på konsesjonssøknaden om bygging og drift av Moifjellet vindkraftverk, og vil ikke realiseres alene. Konsekvensene av Moifjellet vindkraftverk for flaggermus blir ikke direkte vurdert i denne rapporten, men blir inkludert i kapittelet om samlet belastning. Et alternativ er utbyggingen av Moifjellet vindkraftverk uten Mellomstrand vindkraftverk. Dette tiltaket er vurdert i en egen konsekvensutredning og vil ikke bli direkte vurdert i denne rapporten (Multiconsult 2025).

Nullalternativet

Nullalternativet er forventet situasjon i influensområdet dersom planen eller tiltaket ikke blir gjennomført. Det tar utgangspunkt i dagens miljøstand og beskriver den mest realistiske utviklingen i området uten planlagt tiltak. Nullalternativet i dette tilfellet er en videreføring av dagens situasjon. Foreliggende rapport vurderer søknaden om konsesjon for bygging og drift av Mellomstrand vindkraftverk i forhold til nullalternativet.

2.3 Influensområdet

Alle områder som blir berørt av inngrepet defineres som del av influensområdet. Ved foreliggende tiltak er influensområdet vanskelig å definere for flaggermus. Artsgruppen er mobil og kan bevege seg over svært store geografiske områder. Utbredelsen, trekkruter og bestandsstatus for flaggermus er usikker i regionen. Og metoden for akustisk overvåkning benyttet i utredelsen belyser kun artsinventar og aktivitetsnivå i nærheten av detektorene, innenfor planområdet.

3 STATUS OG VERDI FOR NATURMANGFOLD

3.1 Kunnskapsstatus før feltbefaring

Kunnskapsgrunnlaget for flaggermus i influensområdet var relativt mangelfullt før gjennomført kartlegging. Enkelte observasjoner av nordflaggermus var registrert i området, men med noe avstand fra planområdet. Ellers er det en god del registreringer av artene nordflaggermus, dvergflaggermus og vannflaggermus i regionen. I sammenheng med konsekvensutredningen for Moifjellet vindkraftverk ble det gjennomført en tilsvarende undersøkelse av NMBU i 2024. Resultatene fra denne undersøkelsen komplementerer resultatene for Mellomstrand, og brukes til å vurdere samlet belastning.

3.2 Metode

Kartleggingen av flaggermus på Mellomstrand ble gjennomført ved bruk av følgende metodikk, anbefalt av BatLab Norway, ved Norges miljø- og biovitenskaplige universitet. Tre flaggermus detektorer av typen SongMeter mini bat 2 med ultrasonisk mikrofon ble utplassert i starten av april 2025 og hentet inn 20 november 2025. Månedsskifte oktober-november regnes som tilstrekkelig for flaggermus undersøkelser, men innhentingen ble utsatt på grunn av annet feltarbeid.

Detektor 1 ble plassert ved et spesielt godt flaggermus habitat i nærheten til et vann og myrområde. Detektor 2 ble plassert høyere i planområdet ved en myr og en elv, i et dalføre som leder opp fra Kartavatnet. Detektor 3 ble plassert høyest over havet i et kystlyngheiområde, som er en typisk naturtype i planområdet (figur 2.2). Plasseringen var oppå en høyde der turbiner ofte plasseres, og der det periodevis kan oppstå en ansamling av insekter, et fenomen kalt «hilltopping». Detektorenes plassering i forhold til habitat, landskap og insektsdannende strukturer er svært viktig for sannsynligheten for å fange opp flaggermus og hvilken atferd man identifiserer. Resultatene fra en undersøkelse avhenger mye av detektorplassering og det er viktig å både inkludere områder som er attraktive for flaggermus og områder som er representative for planområder og hvor turbinene sannsynligvis skal plasseres. Detektorene ble montert på gjerdestolper på 175 cm, da de fleste flaggermus flyr noen meter over bakken, og høyde på detektoren bidrar til å fange opp lyd fra flere individer (Dietz et al. 2016, Russ 2021) (figur 3.1, 3.2 og 3.3).



Figur 3.1. Detektor 1 montert ved et gjerde. Rundt 10 meter fra vannkanten av et navnløst vann i dalen mellom Kartavatnet og Oslandsvatnet. Foto: Bjarne Oddane.



Figur 3.2. Detektor 2 plassert i en steinrøys ved en elv, sett fra vest. Foto: Bjarne Oddane.



Figur 3.3. Detektor 3 med Kartavatnet i bakgrunnen. Foto: Bjarne Oddane.

Flaggermus i Norge er utpreget nattaktive og for å dekke den mest aktive perioden av døgnet var detektorene programmert til å ta opp lyd fra en time før solnedgang til en time etter soloppgang. Denne metoden reduserer også detektorenes strømbruk slik at batterienes levetid utvides, og reduserer mengden opptak som ikke er ekkolokalisering fra flaggermus. Detektorene ble røktet rundt en gang hver femte uke der SD-kort og batteri ble byttet, og detektorene ble undersøkt for andre feil eller mangler.

For å identifisere artene i materialet ble det brukt en kombinasjon av automatisk og manuell analyse. Detektorene tar kun opp lyder de har identifisert som trolig flaggermus, og disse filene blir analysert i programvaren Kaleidoscope Pro versjon 5.8.1 (KPro). Klassifiseringen Bats of Europe 5.7.0 blir brukt for å kun inkludere arter som forekommer i Norge. KPro gir forslag til en automatisk klassifisering av art, NoID som sannsynligvis er en flaggermus, eller Noise som er lydfiler med støy eller forstyrrelser som ikke er flaggermus.

Erfaringsmessig, og etter anbefalt metodikk, er ikke kun automatisk identifisering av arter tilstrekkelig. Programvaren tar ofte feil mellom arter, da det er både stor intern variasjon og overlapp mellom arter, klassifiserer støy eller gnagere som flaggermus, og er ikke i stand til å registrere flere arter i samme fil eller skille mellom vanlig ekkolokalisering og sosiale lyder eller næringssøk. Denne svakheten kan føre til mangler i materialet og feilidentifiserte arter, som fører til resultater med høy grad av usikkerhet. Dermed er det nødvendig å gjennomføre en manuell verifisering av materialet der hver enkelt flaggermus passering blir artsbestemt og atferd som forflytting, næringssøk og sosiale lyder kan registreres. Da de norske flaggermus artene har forskjellige rødlistestatuser og ulik sårbarhet ovenfor vindkraft, er manuell verifisering av materialet svært viktig i denne typen undersøkelser.

En flaggermuspassering er definert som en 5-sekunders lydfil der minst to ekkolokaliserings rop er registrert etter hverandre. For de manuelle analysene ble Noise/støy filene fjernet fra materialet (n = 19 545), og totalt fra de tre detektorene ble det identifisert 37 357 flaggermus passeringer. Ved detektor 1 ble det registrert den høyeste andelen av passeringer med næringssøkende flaggermus.

Tabell 3.1. Tabellen inneholder de norske flaggermusartene med latinsk navn, norsk navn, kollisjonsrisiko med vindturbiner på land (Rydell et al. 2010, Rodrigues et al. 2015) og rødlistestatus (Eldegard et al. 2021).

Latinsk navn	Norsk navn	Kollisjonsrisiko	Rødlistestatus
Barbastella barbastellus	Bredøre	Middels	**CR**
Eptesicus nilssonii	Nordflaggermus	Høy	**VU**
Myotis brandtii	Skogflaggermus	Lav	**LC**
Myotis daubentonii	Vannflaggermus	Lav	**LC**
Myotis myatacinus	Skjeggflaggermus	Lav	**LC**
Myotis nattereri	Børsteflaggermus	Lav	**CR**
Nyctalus noctula	Storflaggermus	Høy	**EN**
Pipistrellus nathusii	Trollflaggermus	Høy	**NT**
Pipistrellus pygmaeus	Dvergflaggermus	Høy	**LC**
Plecotus auritus	Brunlangøre	Lav	**LC**
Vespertilio murinus	Skimmelflaggermus	Høy	**NT**

Det er stor forskjell i oppdagbarheten mellom de norske artene, og deteksjonsavstanden fra en mikrofon er mellom 10 og 50 meter (Dietz et al., 2016). Unntaket er storflaggermus som har lavfrekvent ekkolokalisering og kan ha en deteksjonsavstand på 100 meter fra mikrofonen. Hvor lydytrende en art er, hvor høyt den vanligvis flyr og deteksjonsavstanden for ekkolokalisering har mye å si for hvor ofte den vil opptre i materialet. Dette kan føre til en skeivfordeling av identifiserte arter i forhold til det egentlige artsinventaret.

3.3 Resultat

Totalt ble det registrert 37 357 flaggermus passeringer og 6 ulike flaggermus taxon/grupper fordelt på detektorene. Undersøkelsen viste store variasjoner mellom aktivitetsnivået og atferden til artene, og antall passeringer registrert per detektor. Som beskrevet i metoden ble detektor 3 ødelagt og erstattet med detektor 2 slik at antall passeringer per detektor ble ytterligere skeivfordelt. For å korrigere for antall netter med aktiv detektor ble gjennomsnittet av flaggermus passeringer per aktive natt regnet ut, der detektor 1 hadde et gjennomsnitt på 188.7 passeringer per natt, detektor 2 hadde 10.0, og detektor 3 hadde 5.5. Plasseringen av detektor 1 hadde trolig mye å si for antall registrerte passeringer. Dalføret med elv fungerer

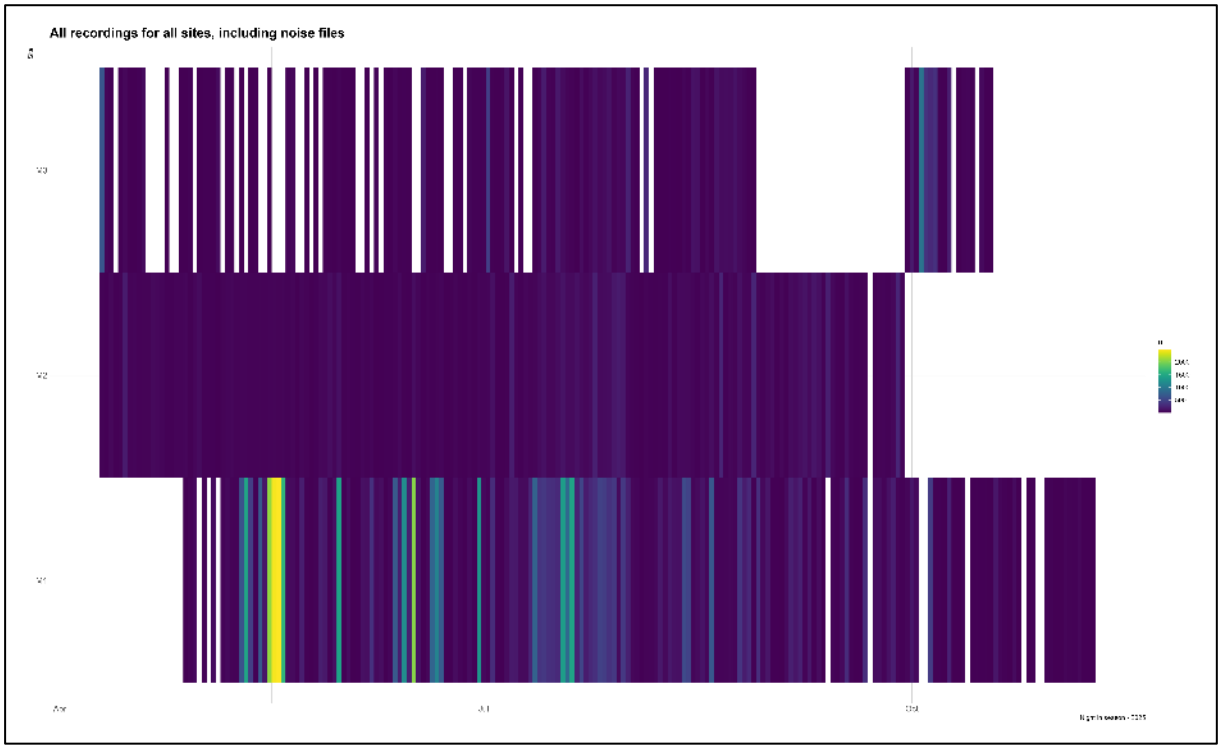
som en naturlig ledelinje og vann med myrområder har ofte en høy tetthet av insekter som tiltrekker seg flaggermus.

Tabell 3.2. Tabellen viser en oversikt over de identifiserte artene/gruppene med antall passeringer per detektor.

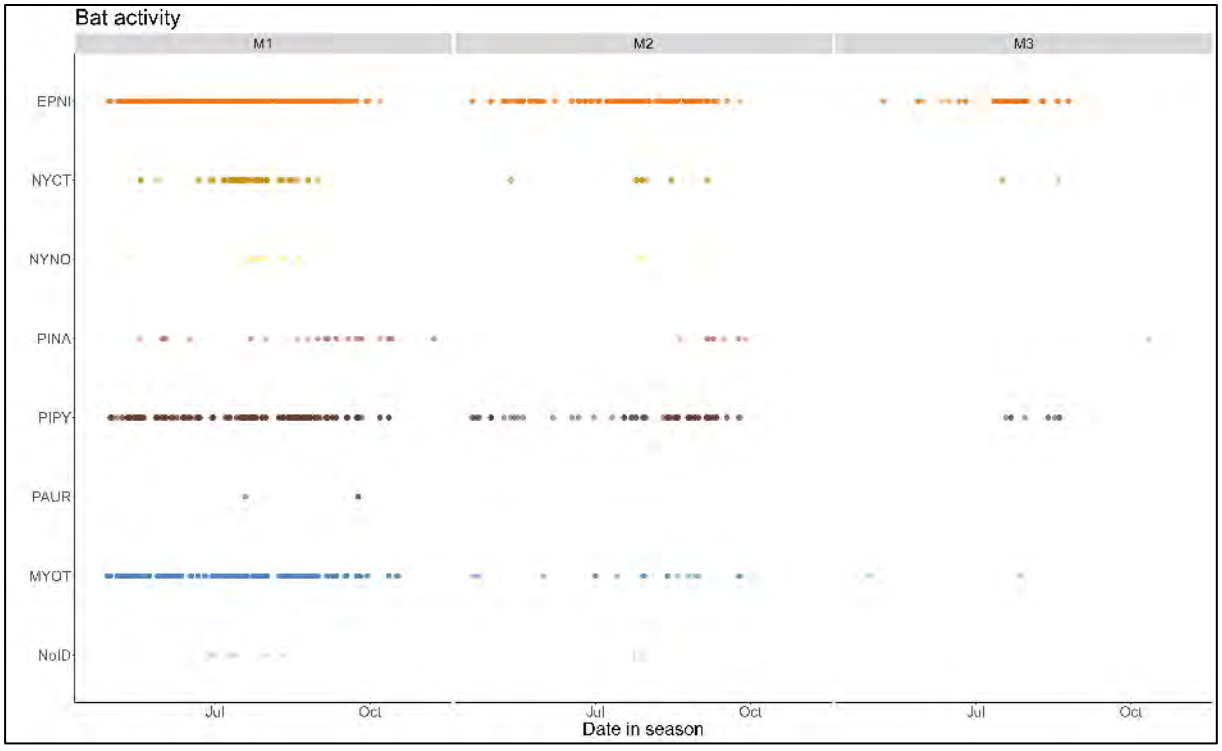
Latinsk navn	Norsk navn	M1	M2	M3	Total
Eptesicus nilssonii	Nordflaggermus	32 812	1544	667	35 023
Myotis spp	Myotis gruppe	1007	21	2	1029
Nyctalus noctula	Storflaggermus	19	8	-	27
Plecotus auritus	Brunlangøre	3	-	-	3
Pipistrellus nathusii	Trollflaggermus	77	12	1	90
Pipistrellus pygmaeus	Dvergflaggermus	861	114	9	984
Nyctaloid	Nyctaloid art	167	20	3	190
NoID	Ukjent flaggermus	9	2	-	11

Flere arter kan overlappe mye i parameterne for ekkolokaliserings rop, og det er ikke alltid mulig å skille artene fra hverandre med en høy grad av sikkerhet. Myotis arter grupperes sammen som en ekkolokaliserings type da ropene er svært vanskelig å artsbestemme. Merk i tabell 3.2 at også arter innen ekkolokaliserings gruppen Nyctaloid er samlet. Gruppen inkluderer nordflaggermus, skimmelflaggermus og storflaggermus. Både nord- og storflaggermus er mulig å artsbestemme ut ifra ekkolokalisering dersom enkelte krav oppfylles, men det eksisterer en del overlapp mellom disse og skimmelflaggermus som ligger mellom artene i frekvens. Skimmelflaggermus kan overlappe med både nord- og storflaggermus og kan lett forveksles med et lavfrekvent rop av nordflaggermus eller et høyfrekvent rop av storflaggermus. Da alle disse artene har ulik rødlistekategori er det ikke ønskelig å inkludere usikre artsregistreringer i materialet.

Netter der detektorene var aktive og tok opp lyd ble undersøkt for hver detektor og er presentert i figur 3.4. Aktivitetsnivået varierte noe gjennom studieperioden og mellom detektorene. Flest passeringer og det største artsinventaret ble registrert på seinsommeren fra juli ut september (figur 3.5 og 3.6).

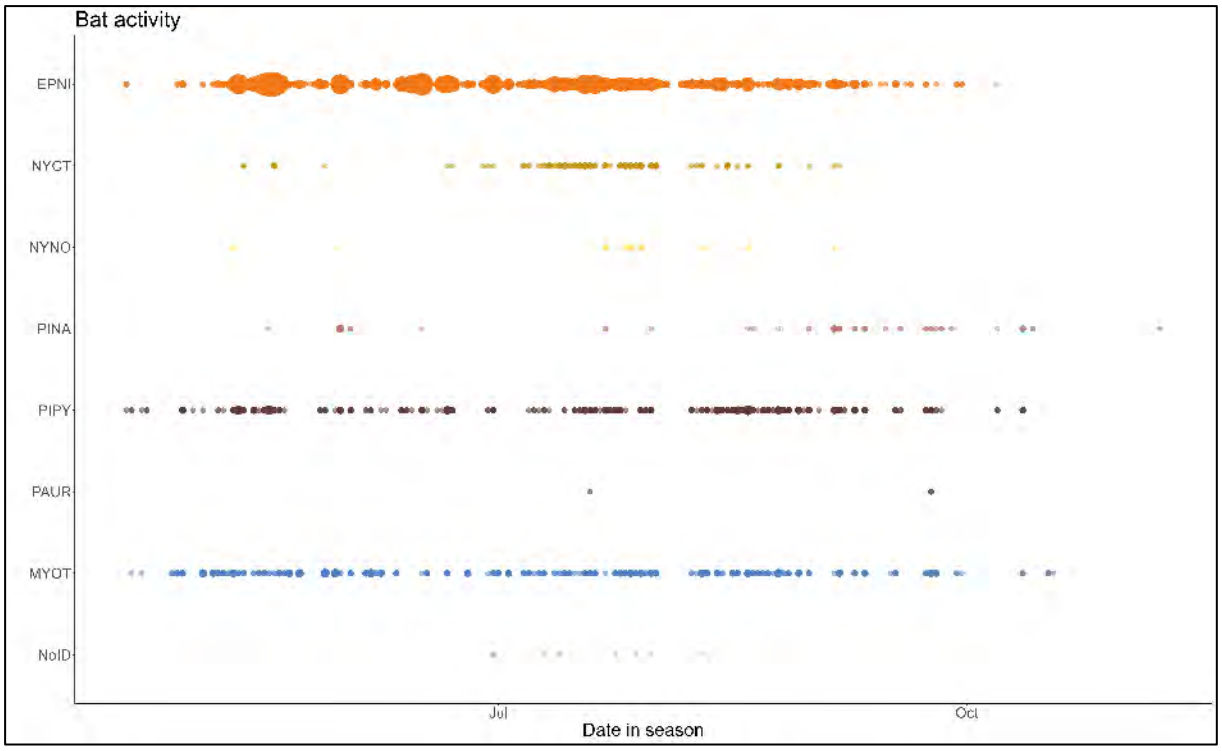


Figur 3.4. Netter der detektorene har vert aktive og tatt opp lyd. Netter der detektor har vert aktiv, men ingen lyd ble registrert kan mangle fra materiellet. Merk hullet i datasettet når detektor 3 ble ødelagt av vannskader.



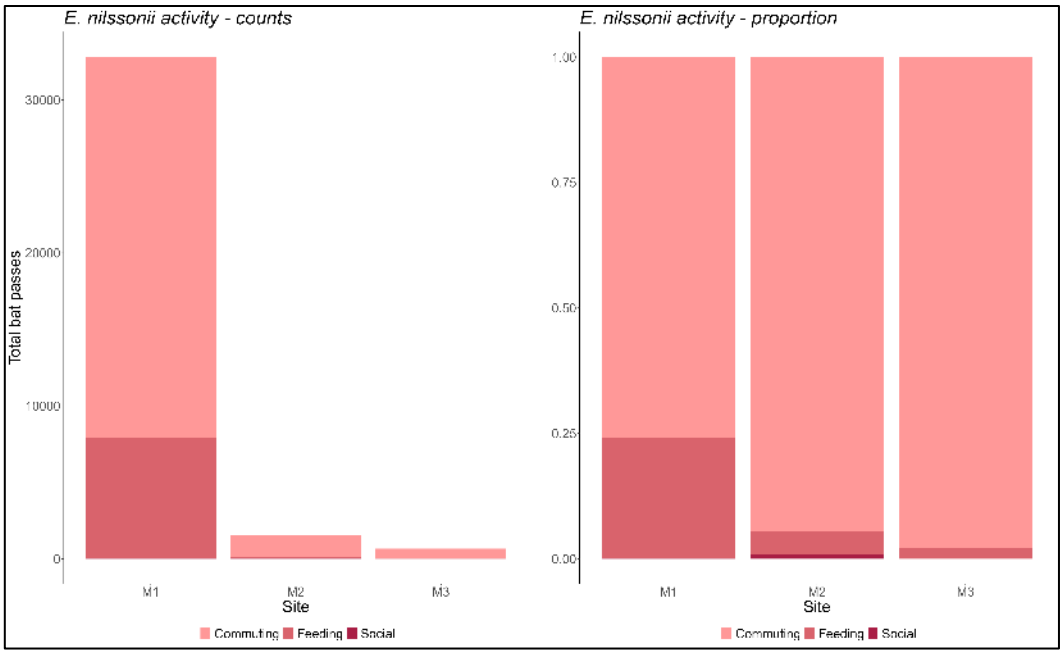
Figur 3.5. Figuren viser registreringer av de ulike artene fordelt på detektorene. X-aksen viser dato gjennom studieperioden.

Nordflaggermus var klart mest tallrik med tanke på antall passeringer og var vanlig forekommende i materialet fra mai til oktober. Dvergflaggermus og Myotis var også vanlig forekommende fra mai til oktober, mens de andre artene ble registrert mer sporadisk gjennom studieperioden (figur 3.6).



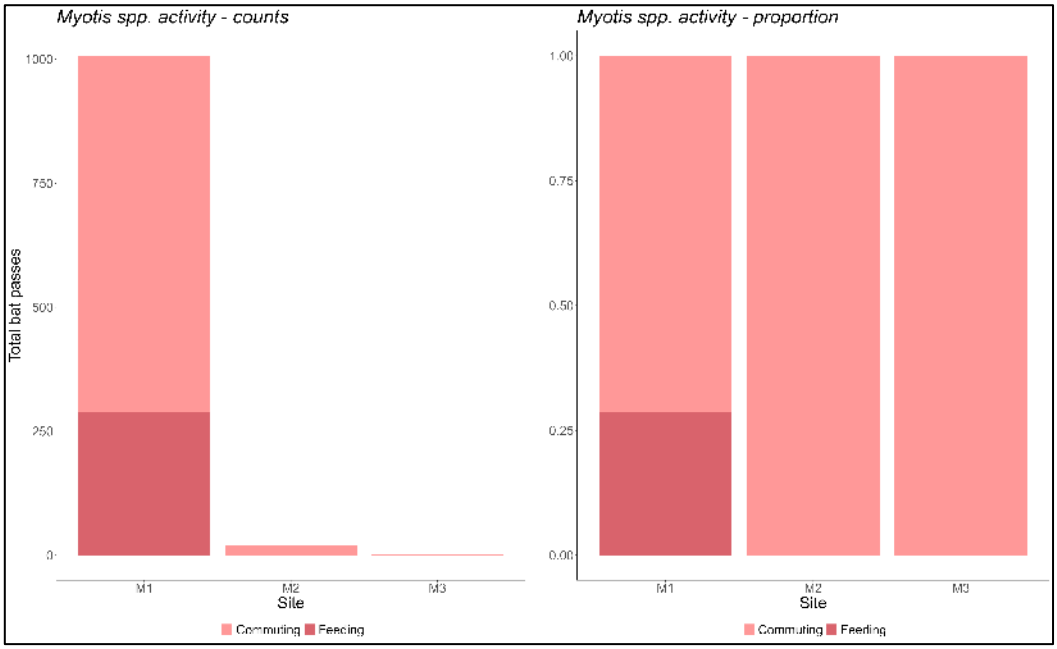
Figur 3.6. Figuren viser totalt antall dager med registreringer per art. Størrelsen på punktene representerer antall passeringer per dag.

Atferd hos de tre mest tallrike artene er presentert i figurene under (figur 3.7, 3.8, og 3.9). Det ble registrert en relativt høy andel av lyder for næringssøk, spesielt ved detektor 1. For nordflaggermus inneholdt over 20% av de registrerte passeringene et eller flere «feeding buzz» som er lyden flaggermus lager når de fanger et bytte. Også sosiale lyder ble registrert fra arten, denne typen atferd er lite studert for nordflaggermus, men er typisk assosiert med territorielle konflikter når to individ møtes under næringssøk (Russ 2021). Sosiale lyder ble registrert både ved detektor 1 og 2, men kommer dårlig frem i figuren på grunn av det svært høye antallet passeringer fra arten (figur 3.7).



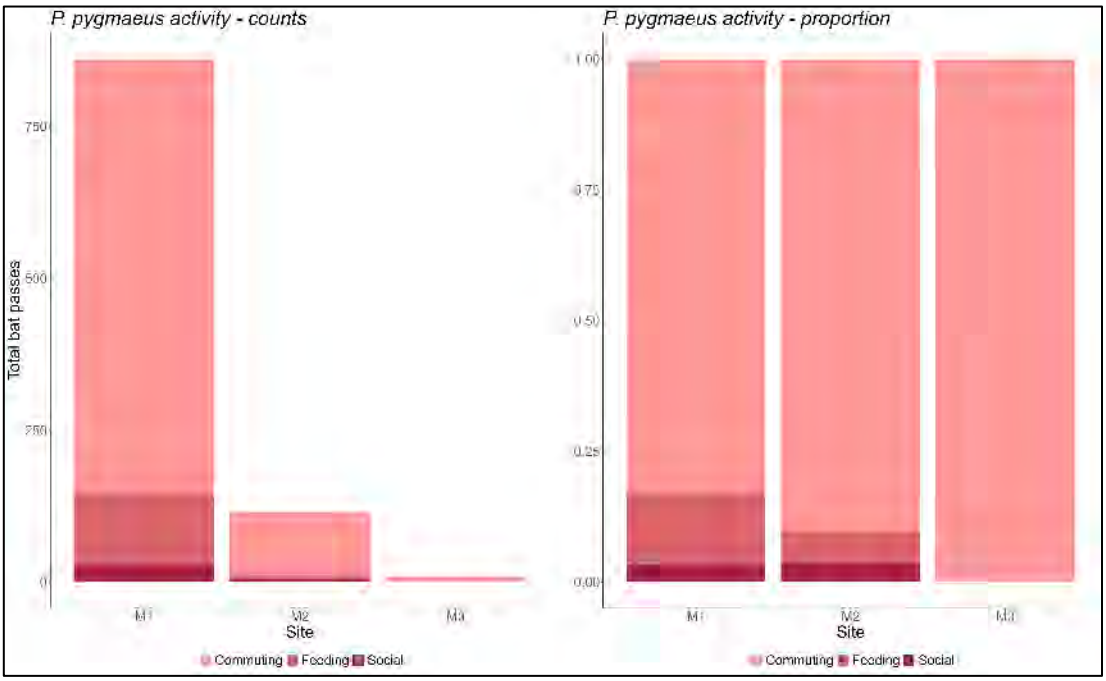
Figur 3.7. Antall flaggermus passeringer og andelen av passeringer med ulik atferd for nordflaggermus, fordelt på de tre detektorene.

Også for artsgruppen Myotis ble det registrert en del næringssøk. Der over 25% av registrerte passeringer fra gruppen ved detektor 1 inneholdt næringssøk lyder. Figur 3.8 viser at de fleste Myotis registreringene kom fra detektor 1 som er naturlig da denne plasseringen inneholdt et vann og myrområde som de fleste artene i gruppen har sterk tilknytting til (Dietz 2016).



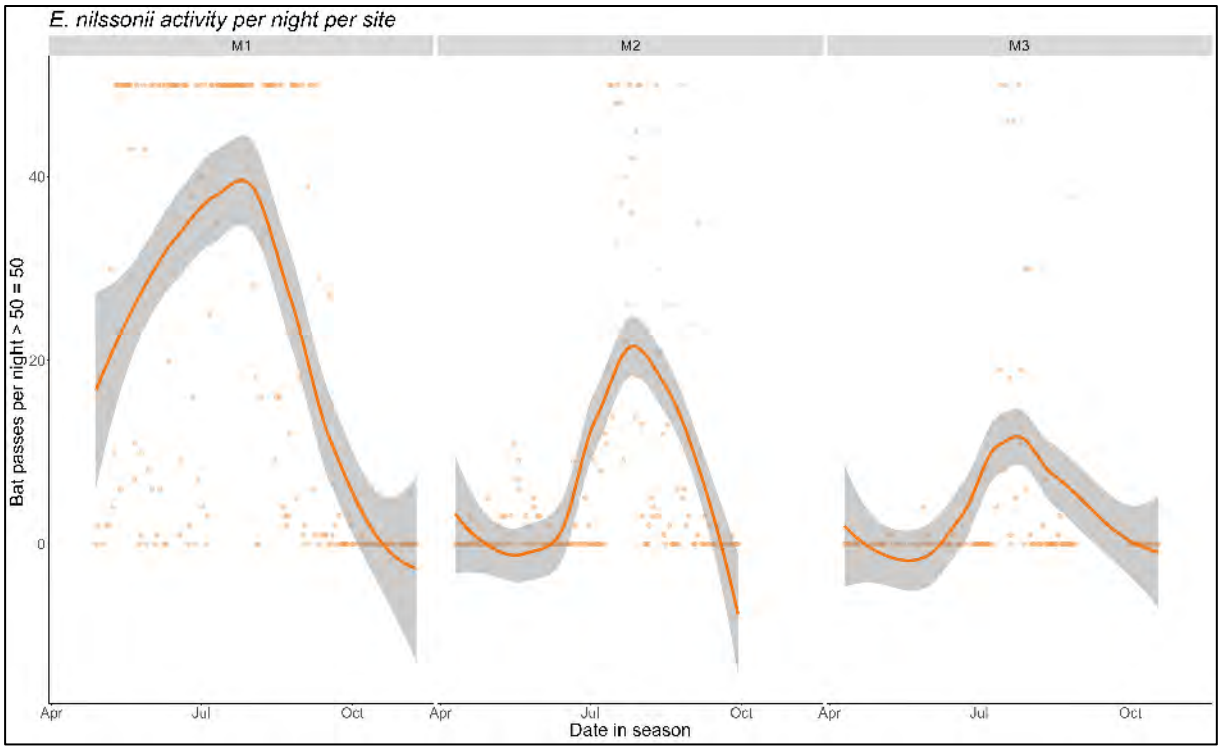
Figur 3.8. Antall flaggermus passeringer og andelen av passeringer med ulik atferd for Myotis, fordelt på de tre detektorene.

Dvergflaggermus var arten med tredje høyest antall registrerte passeringer, og i likhet med nordflaggermus og Myotis ble flesteparten registrert ved detektor 1. Det ble registrert lyder for næringssøk både ved detektor 1 og detektor 2. Det ble også registrert sosiale lyder fra dvergflaggermus. Atferden er ofte assosiert med territoriehevding eller en sang flukt hannene bruker for å tiltrekke seg hunner på sommeren og høsten (Russ 2021). Tilstedeværelsen av sosiale lyder fra dvergflaggermus kan tyde på at det forekommer reproduksjon i området.

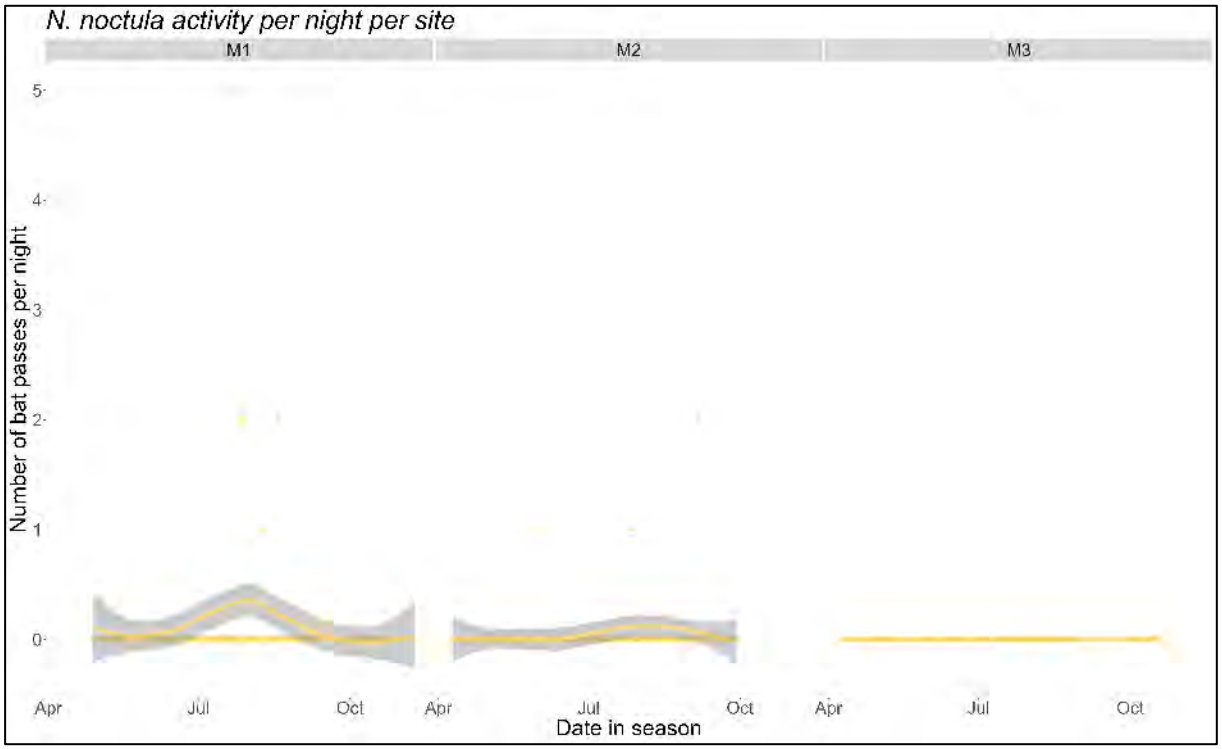


Figur 3.9. Antall flaggermus passeringer og andelen av passeringer med ulik atferd for dvergflaggermus, fordelt på de tre detektorene.

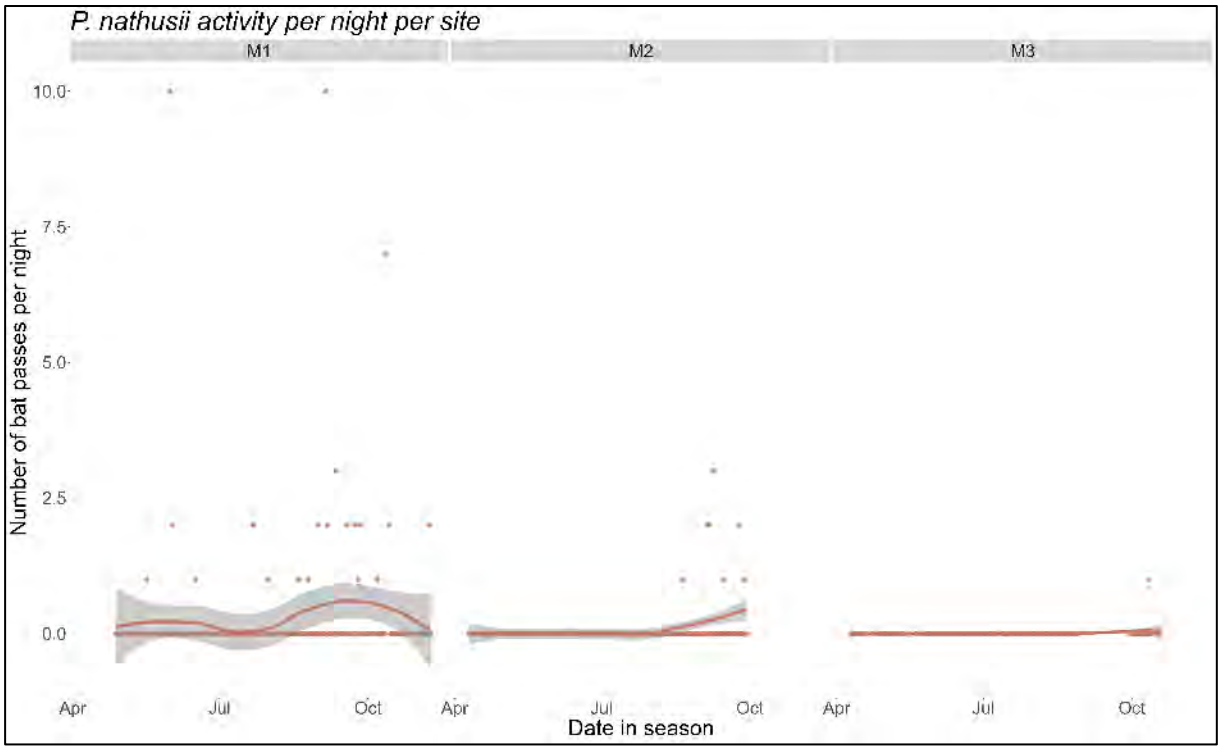
Antall passeringer varierte gjennom studieperioden, men en generell trend hos alle de registrerte artene/gruppene var en topp i aktivitet på sensommeren fra juli til september. Dette mønsteret er funnet i flere andre undersøkelser i Europa (Rydell et al. 2017, de Jong et al. 2021, Kotila et al. 2023), og var også en trend funnet i flaggermus undersøkelsene på Moifjellet i 2024 (Multiconsult 2025). Figurene under viser aktivitetsnivået til hver art undersøkt i forhold til netter med aktiv detektor, fordelt på de tre detektorene. Trollflaggermus har en senere aktivitetstopp enn de andre artene som kan tyde på at trekkende individer kommer sørover på høsten (figur 3.12). Merk at noen av y-aksene er transformerte for bedre visualisering. De resterende artene/gruppene som ikke er på rødlisten eller har høy kollisjonsrisiko kan finnes i vedlegg.



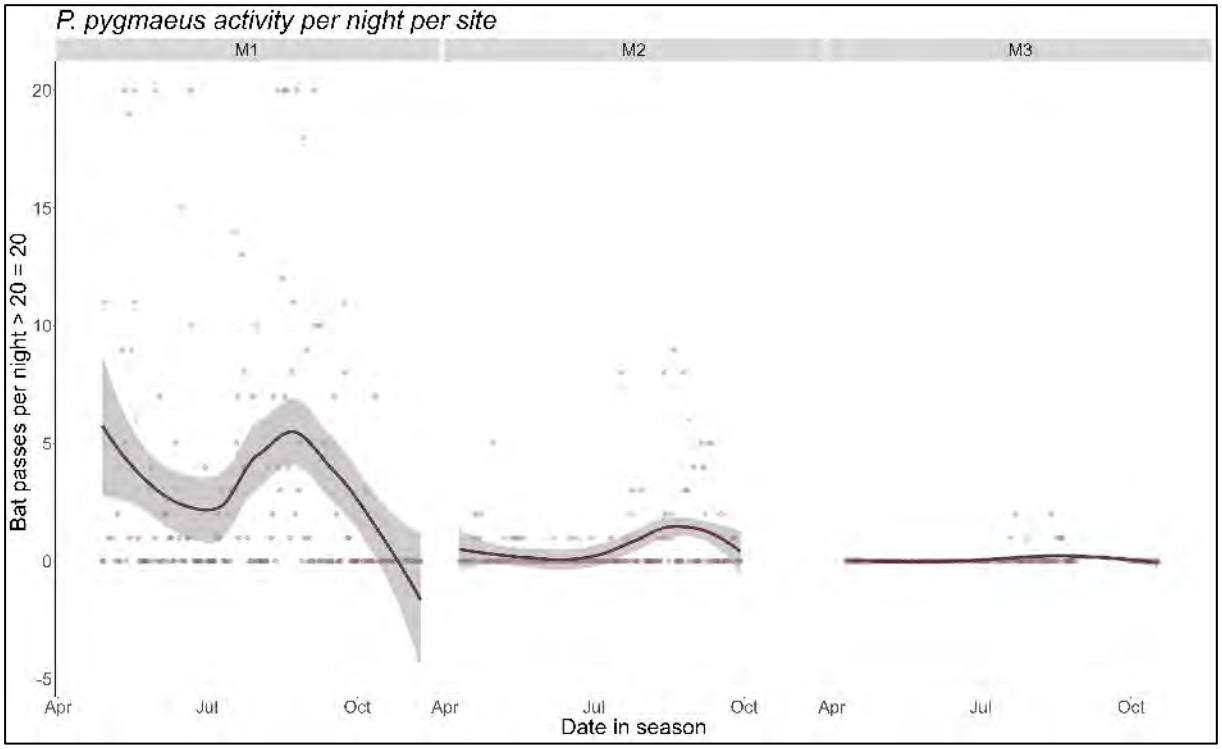
Figur 3.10. Aktiviteten til nordflaggermus gjennom studieperioden fordelt på de tre detektorene. Merk at netter der mer enn 50 passeringer ble registrert er transformert til 50 for å bedre visualisere aktivitetsnivået.



Figur 3.11. Aktiviteten til storflaggermus gjennom studieperioden fordelt på de tre detektorene. Y-aksen viser antall passeringer av Storflaggermus per natt med aktiv detektor.



Figur 3.12. Aktiviteten til trollflaggermus gjennom studieperioden fordelt på de tre detektorene. Y-aksen viser antall passeringer av Storflaggermus per natt med aktiv detektor.

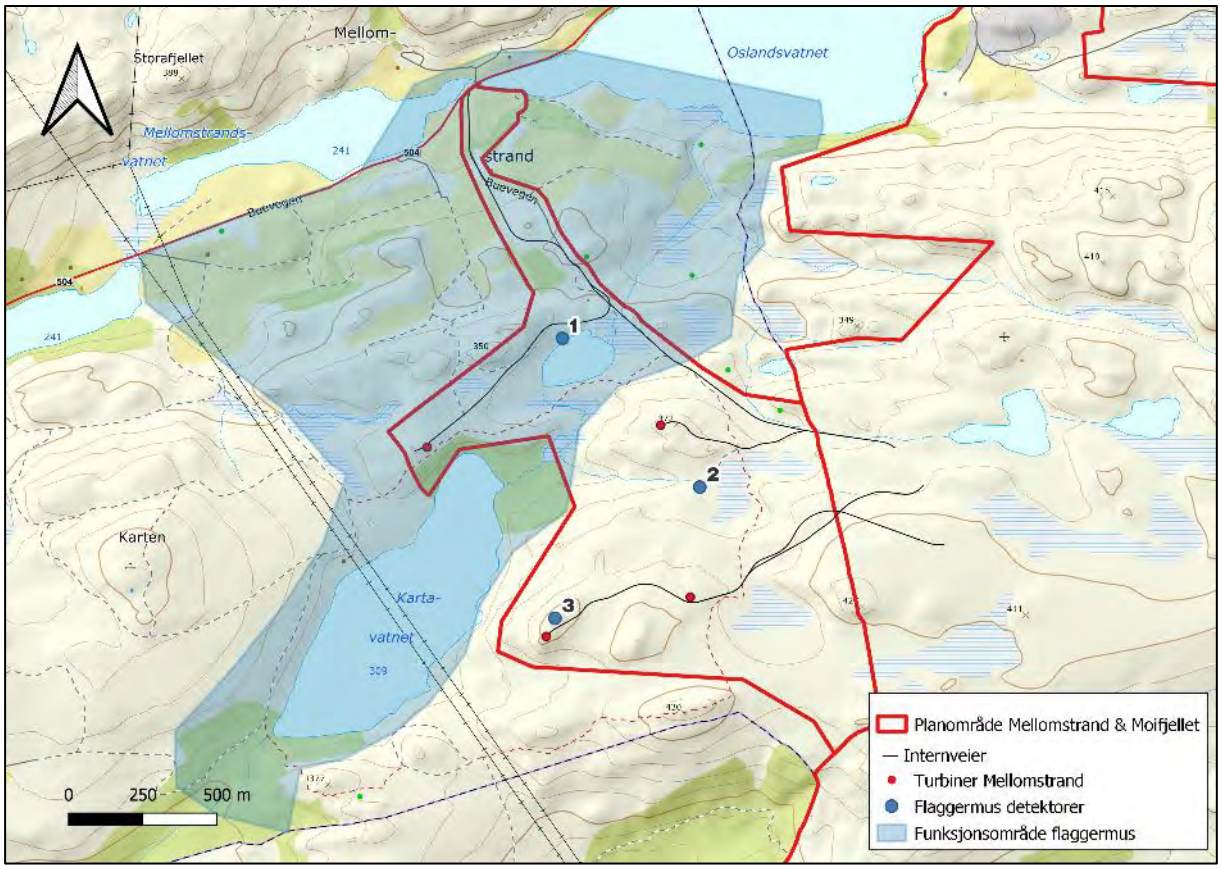


Figur 3.13. Aktiviteten til dvergflaggermus gjennom studieperioden fordelt på de tre detektorene. Merk at netter der mer enn 20 passeringer ble registrert er transformert til 20 for å bedre visualisere aktivitetsnivået.

3.4 Verdi

Kunnskapsgrunnlaget basert på akustisk overvåkning av en mobil art gir et usikkert grunnlag for å avgrense økologiske funksjonsområder for flaggermus på kart. Artsgruppen kan bevege seg over svært store områder, samt trekke til andre land, og geografisk plassering av denne aktiviteten er i stor grad dårlig undersøkt som gjør det krevende å kartfeste funksjonsområder og dele planområdet inn i delområder. Det blir likevel tatt ut et grovt funksjonsområde for flaggermus i dalføret mellom Oslandsvatnet og Kartavatnet, og de lavereliggende områdene med variert kulturmark (figur 3.14). Avgrensningen er basert på det spesielt høye antallet passeringer ved detektor 1, antall ulike arter, tilstedeværelsen av mye næringssøk og sosiale lyder, og kjent kunnskap om flaggermus sin habitatpreferanse og bevegelser i landskapet. Resultatene fra kartleggingen viste en omfattende bruk av området rundt detektor 1, som fremstår som et svært viktig område for flaggermus. Essensielle funksjoner for artsgruppen er registrert i området, inkludert sosiale lyder som indikerer at territoriell atferd eller reproduksjon skjer i, eller i nærheten av, funksjonsområdet. Topografien bidrar til å lede aktivitet mellom de to vannene, og dalføret blir sannsynligvis benyttet som daglig vandringsrute mellom dagleier og næringsområder. Flere flaggermus arter trives i variert kulturlandskap, og undersøkelsene fra Moifjellet viste også at de lavereliggende områdene hadde høyest aktivitetsnivå (Multiconsult 2025). Planområdet mangler i stor grad strukturer som er egnet for dagleier og ynglekolonier, utenom steinurer der det kan forekomme, og de er sannsynligvis plassert i hus og gårdsbygninger i nærområdet. Kartfestingen av funksjonsområde for flaggermus blir relativt grov, da metoden for datainnsamling og antall detektorer ikke tillater noe annet. Avgrensningen er i stor grad basert på høydekurver og plasseringen av egnede naturtyper.

Det presiseres at de høyereliggende områdene utenfor funksjonsområdet også blir benyttet av flaggermus, og at selv om antallet passeringer her var mindre, er det på ingen måte ubetydelig bruk. Landskapet er svært åpent med mindre vegetasjon og andre strukturer som flaggermus foretrekker, sammenlignet med funksjonsområdet. Noen arter er spesialisert til å jakte i skog og tettere vegetasjon og vil i mindre grad benytte store åpne områder, men forflytting, noe næringssøk og rasting under trekk vil likevel forekomme. De individene som benytter dette området tilhører trolig samme bestand som de innenfor funksjonsområdet, vertfall for de stasjonære artene, og påvirkninger på disse individene vil ha en påvirkning for funksjonsområdet og den lokale bestanden.



Figur 3.14 Figuren viser plasseringen av planområdet, planlagte turbiner og flaggermus detektorene. Funksjonsområde for flaggermus er teinet inn som transparent blått polygon.

Nordflaggermus (VU)

Nordflaggermus var den klart dominerende arten i materialet (n = 35 023) og var registrert i planområdet fra midten av mai til starten av oktober. Det var stor variasjon i antall passeringer per detektor, men nordflaggermus hadde høyest antall passeringer for alle tre. Passeringer er ikke det samme som antall individ som diskutert i metoden, men vil likevel gi en forståelse av hvor hyppig et område blir brukt. Planområdet, spesielt lavereliggende områder rundt vannene, fremstår som et svært viktig område for nordflaggermus. Det ble registrert flere tilfeller av «feeding buzz» som fastslår at området blir bruk til næringssøk. Også sosiale lyder ble registrert, formålet med disse lydene er ikke alltid kjent, men assosieres ofte med markering av territorier/næringsområde eller kurtise. Nordflaggermus har rødlistestatus som sårbar VU, og arten med funksjonsområder får dermed stor verdi. På grunn av svært høyt aktivitetsnivå, og tilstedeværelsen av både næringssøk og sosiale lyder blir nordflaggermus vurdert til øvre sjiktet av kategorien.

Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲	

Storflaggermus (EN)

Storflaggermus (n = 27) var en av artene med færre registrerte passeringer, men er for øvrig ikke en spesielt tallrik art i Norge (Eldegard et al. 2021). Arten ble kun registrert på detektor 1 og detektor 2, og hovedsakelig på seinsommeren i juli og august. Kun passeringer som var sikre ble inkludert, mens usikre registreringer ble klassifisert i Nyctaloid gruppen (n = 190) som også inkluderer nordflaggermus og skimmelflaggermus. Storflaggermus er en høytflyvende art som kan gjør at individer ikke fanges opp av detektoren, og som gjør den vanskeligere å registrere enn enkelte andre arter. Storflaggermus har rødlistestatus som sterkt truet EN, og arten med funksjonsområder får dermed svært stor verdi.

Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				▲

Trollflaggermus (NT)

Trollflaggermus (n=90) er en trekkende art der det er mye usikkerhet knyttet til hvilke trekkruter som benyttes i Norge. Arten ble hovedsakelig registrert på detektor 1 og 2, med en passering registrert på detektor 3. Trollflaggermus hadde sin topp i aktivitetsnivå (antall registreringer) senere enn de andre artene, som kan tyde på trekkaktivitet fra individer som beveger seg sørover i Norge på høsten. Det er kjent at arten ofte benytter kystlinjer som trekkruter (Voigt et al., 2023), og det mistenkes at individ fra Sverige og Finland kan bruke norskekysten for å benytte en rute sørover mot Danmark og kontinental Europa, eller over Nordsjøen til Storbritannia. Trollflaggermus har rødlistestatus som nær truet NT, og arten med funksjonsområder får dermed middels verdi.

Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
		▲		

Dvergflaggermus (LC)

Dvergflaggermus (n=984) var arten med tredje flest registrerte passeringer og arten er relativt vanlig forkommende i Rogaland, og kystområder i Sør-Norge generelt. Den ble registrert jevnt gjennom hele studieperioden fra mai til oktober, med en overvekt av passeringer ved detektor 1. Næringssøk og sosiale lyder fra arten ble registrert både ved detektor 1 og detektor 2 som indikerer at planområdet har en viktig funksjon for arten. De sosiale lydene er typisk assosiert med territorielle hanner og kan tyde på at det forekommer formering i, eller i nærheten av, planområdet. Dvergflaggermus har rødlistestatus som livskraftig LC, og arten med

funksjonsområder får dermed noe verdi. Det ble registrert sosiale lyder av dvergflaggermus som er assosiert med territorielle hanner, dette kan tyde på at det forekommer reproduksjon av arten i planområdet. Derfor blir dvergflaggermus vurdert til øvre sjiktet av noe verdi.

Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
	▲			

Brunlangøre (LC)

Brunlangøre (n=3) ble kun positivt identifisert tre ganger i løpet av studieperioden. Arten har få registreringer i Rogaland og ble ikke funnet under kartleggingen av Moifjellet vindkraftverk i 2024. Arten er spesialist på jakt i tettere vegetasjon og unngår typisk mer åpne habitat som størstedelen av planområdet består av. Brunlangøre har rødlistestatus som livskraftig LC, arten med funksjonsområder får dermed noe verdi.

Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
	▲			

Myotis flaggermus

Myotis spp. (n=1029) var den nest mest registrerte artsgruppen etter nordflaggermus. De fire artene fra gruppen som forekommer i Norge har svært likt utseende og ekkolokalisering, og generell preferanse for lignende habitat og strukturer. Ved detektor 1 inneholdt over 25% av passeringene en eller flere «feeding buzz» som tyder på at området er viktig for næringssøk. Tre av de fire norske artene har rødlistestatus som livskraftig LC, mens børsteflaggermus er kritisk truet CR. Da artene er samlet i en gruppe blir det ikke hensiktsmessig å gi en konkret verdivurdering basert på rødlistestatus.

Nyctaloid gruppen

Nyctaloid (n=190) er en ekkolokaliseringsgruppe og ikke en taksonomisk gruppe, der ekkolokalisering fra nordflaggermus, skimmelflaggermus og storflaggermus kan inkluderes. På grunn av stor intern variasjon i artene i tillegg til overlapp mellom artene, kan de ikke alltid skilles med mindre spesifikke parametere for ekkolokalisering er oppnådd. De tre artene har ulik rødlistestatus (tabell 3.1). Det er ikke hensiktsmessig å verdisette gruppen da den inneholder arter med ulik rødlistestatus.

Tabell 3.3. Identifiserte arter i planområdet og deres funksjonsområder verdisatt etter rødlistestatus.

Tema	Forekomst	Vektlagt	Verdi
Arter og deres økologiske funksjonsområde	*Flaggermus*		
	Nordflaggermus	Sårbar	Stor verdi
	Storflaggermus	Sterkt truet	Svært stor verdi
	Brunlangøre	Livskraftig	Noe verdi
	Trollflaggermus	Nær truet	Middels verdi
	Dvergflaggermus	Livskraftig	Noe verdi

3.5 Usikkerhet og potensialet for andre funn

Ved akustisk overvåkning fra faste stasjonære punkter er det alltid en sjanse for at ikke alle forekomster, spesielt sjeldne arter, blir oppdaget. Flaggermus er en svært mobil artsgruppe og audio overvåkning gir kun et bilde av situasjonen rundt detektoren. Imidlertid ble kartleggingen gjennomført i den mest aktive perioden for flaggermus, og detektorene var plassert både i gode flaggermus habitater og områder der turbiner sannsynligvis skal plasseres. Det oppstod et teknisk problem underveis i studieperioden der detektor 3 ble ødelagt av vannskader. Dette førte til et hull i datasettet og detektor 3 ble erstattet med detektor 2. Antall aktive detektor netter er dermed mindre for detektor 2 og 3 enn for detektor 1, men minst to detektorer var aktive gjennom hele studieperioden. Omfanget på kartleggingen og detektorenes plassering vurderes som tilstrekkelig for å fange opp aktiviteten til flaggermus i planområdet.

4 Påvirkning

I dette kapittelet vurderes det planlagte tiltakets påvirkninger på flaggermus i influensområdet. Det er først og fremst virkninger av varig karakter som skal vurderes (Jf. Veileder M-1941). Varig påvirkning kan komme som følge av både midlertidige tiltak i anleggsperioden og av det endelige tiltaket. I foreliggende rapport skilles det ikke direkte på anleggsfase og driftsfase da anleggsfasen vurderes til å ikke ha nevneverdig påvirkning utover driftsfasen for flaggermus. Etablering av 2 – 4 turbiner krever tilhørende infrastruktur som adkomstvei, internveier og oppstillingsplasser (figur 2.2). Arealendringene kan redusere tilgjengelige funksjonsområder for flaggermus og potensielt ødelegge dagleier/ynglekolonier dersom disse forekommer i bergsprekker eller steinrøyser i planområdet.

4.1 Arter og økologiske funksjonsområder

Funksjonsområde for flaggermus

Det er noe usikkerhet knyttet til tiltakets påvirkning for flaggermus. Det er stor variasjon i hvordan flaggermus reagerer på vindkraft og flere faktorer spiller inn som artssammensetning, habitat, landskapsformer, topografi, årstid og vindforhold. Det er ikke alltid en direkte korrelasjon mellom antall turbiner i et kraftverk og dødelighet for flaggermus, men det er kjent at dødelighet i vindkraftverk er et problem for artsgruppen på verdensbasis (Lehnert et al. 2014, Linott et al. 2017, Solick et al.2020). Detaljplassering av turbiner er også en viktig faktor og dødeligheten kan variere mye innad i et kraftverk basert på nærliggende habitat og landskapsformer. Graden av unnvikelse, og fragmentering av trekk- og vandringsruter er generelt dårlig undersøkt og ingen data er tilgjengelig fra Norge. Det gjør det krevende å vurdere påvirkningsgraden når virkningene av tiltaket ikke er kjent. I §9 av naturmangfoldloven heter det at «*Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå vesentlig skade på naturmangfoldet*».

Tiltaket må ses på som en utvidelse av Moifjellet vindkraftverk da utbygging av Mellomstrand er avhengig av godkjent konsesjon og utbygging av Moifjellet vindkraftverk. I tillegg til 2 – 4 turbiner i Mellomstrand er det planlagt 38 turbiner i Moifjellet med tilhørende infrastruktur.

Tiltakets påvirkning for flaggermus kan deles inn i direkte og indirekte påvirkninger der den mest kritiske direkte påvirkningen er kollisjon med turbiner. Kartleggingen identifiserte flere arter som har høy risiko for å kollidere med turbiner på land med nordflaggermus (VU), storflaggermus (EN), trollflaggermus (NT), dvergflaggermus (LC) og trolig skimmelflaggermus (NT) til stede i materialet. Spesielt nordflaggermus og dvergflaggermus stod for en stor andel av de registrerte passeringene, og oppstod hyppig i materialet gjennom studieperioden. Flaggermus som jakter i åpne områder og over tretoppene er ofte mer utsatt for kollisjon da de oppholder seg i samme høyde som rotorbladene. Også migrerende arter flyr høyere i luften når de er på trekk og flyr ofte fort med vinden (Arnett et al., 2015, Frick et al. 2017, Goldenberg et al., 2021, de Joung et al., 2021). Av artene med høy kollisjonsrisiko er alle på norsk rødliste for arter utenom dvergflaggermus som er livskraftig. Storflaggermus og trollflaggermus hadde et lavere antall passeringer enn andre arter i studiet, med da de er utpreget

trekkende arter er risikoen høyere for at tap av individer kan ha påvirkning på den europeiske bestanden ettersom de dekker et stort geografisk område (Voigt et al., 2012).

Studier viser at flaggermus i noen tilfeller kan bli tiltrukket av turbiner (Cryan et al., 2014, de Joung et al., 2021). Det er fremdeles usikkerheter knyttet til årsaken, men det er trolig sammensatt av flere faktorer. En mulighet er at turbinenes lyse farge tiltrekker seg insekter som i tur tiltrekker seg næringssøkende flaggermus. Turbinenes plasseringer er ofte oppå høyder og rygger der «hilltopping» kan forekomme, som er et fenomen der insekter ansamles på høyder (Guest et al. 2022).

Resultat fra forundersøkelser kan ikke nøyaktig predikere framtidig dødelighet i et vindkraftverk (Rydell et al. 2017), men kan beskrive artsinventaret og tilstedeværelsen av utsatte arter som bør tas hensyn til. Resultatene kan brukes til å vurdere hvilken risiko utbyggingen kan ha for eksisterende populasjoner. Utbygger må være klar over at det er identifisert flere arter som har høy kollisjonsrisiko med turbiner, flesteparten på rødlisten, som aktivt bruker planområdet og forekommer hyppig gjennom den aktive perioden for flaggermus i Norge. Flaggermus ble registrert ved alle detektorene med spesielt høyt aktivitetsnivå ved detektor 1 i et lavereliggende område ved et vann. Denne delen av planområdet ble identifisert som et svært viktig område for næringssøk. Merk at selv om antall passeringer ved detektor 2 og 3 var signifikant lavere, er det sammenlignbart med resultatene fra NMBUs undersøkelse for Moifjell vindkraftverk der noen av detektorene var plassert i lignende habitat og meter over havet (Multiconsult, 2025).

En annen potensiell direkte effekt ved utbygging av vindkraftverk er tap av dagleier/overvintringsplasser og habitat for næringssøk (Voigt et al., 2016). Basert på akustiske kartlegginger er det ikke mulig å fastslå tilstedeværelsen av dagleier eller overvintringsplasser i planområdet. Men tap av elementer som steinrøyser, bergsprekker, eldre trær/bygninger og steingjerder som følge av utbygning vil kunne ha svært negative konsekvenser for flaggermus bestanden i området. Flaggermus lever lenge og har langsom reproduksjon slik at ødeleggelsen av aktive dagleier og yngleplasser kan føre til tap i den lokale populasjonen som kan ta tiår å gjenopprette (Arnett et al. 2016).

Det var stor variasjon i antall registrerte passeringer mellom detektorene, som trolig kommer av en kombinasjon av ulik habitat, ulik høyde over havet og at detektor 2 og 3 hadde færre

aktive netter som følge av tekniske problem. Detektor 1 hadde svært høyt aktivitetsnivå og fremstår som et viktig område for næringssøk for flere arter inkludert nordflaggermus, dvergflaggermus og Myotis. Ferskvann med omkransende myrområder i et dalføre er attraktivt for flaggermus, og dalføret mellom Kartavatnet og Oslandsvatnet med sammenhengende elver fungerer trolig som en naturlig ledelinje både for stasjonære og trekkende individer (Kyheröinen et al. 2019). Detektor 2 var plassert ved en liten elv i et dalføre som ledet opp fra Kartavatnet og det ble registrert næringssøk for både nordflaggermus og dvergflaggermus. Detektor 3 hadde færrest registrerte passeringer og færrest arter, der habitattype og avstand til vann trolig var relevant.

Indirekte påvirkninger fra tiltaket kan være tap av tilgjengelige habitat for næringssøk som følge av unnvikelse eller forstyrrelser som lys og støy. Arter i Myotis gruppen og brunlangøre er vurdert til å ha lav kollisjonsrisiko da de både forflytter seg og driver næringssøk under rotorhøyde. Imidlertid er disse artene sensitive for forstyrrelser og endringer i sine leveområder. Utbygging av tiltaket med tilhørende infrastruktur kan føre til unnvikelse av planområdet slik at funksjonsområder og viktige områder for næringssøk utgår. Et nytt studie fra Tyskland viste at vindkraftverk langs kysten førte til habitattap for flaggermus undersøkt med GPS spor fra storflaggermus (Reusch et al. 2025). De fleste flaggermusene viste unnvikelse fra kraftverkene, slik at næringssøkende flaggermus kan miste tilgangen til viktige funksjonsområder, spesielt langs kysten der tettheten av turbiner og vindkraftverk er høy.

Nordflaggermus

Nordflaggermus er vurdert til å ha høy risiko for kollisjon med turbiner, da den ofte jakter i åpne områder over tretoppene og dermed flyr i rotorsonen. Undersøkelsene for Moifjellet vindkraftverk i 2024 påviste at nordflaggermus flyr både 60 og 100 meter over bakken ved Urdalsnipa TV tårn. Arten er hovedsakelig stasjonær, men kan forflytte seg relativt langt mellom dagleier/ynglekolonier, næringsområder og overvintringsplasser. Planområdet, spesielt lavereliggende områder ved Kartavatnet, fremstår som viktig for nordflaggermus og arten hadde gjennomsnittlig 177.3 passeringer per aktive detektor natt for detektor 1. Etableringen av 2-4 turbiner i planområdet vil medføre kollisjonsrisiko for et tilsynelatende høyt antall nordflaggermus som bruker området både til forflytting og næringssøk, og potensielt reproduksjon basert på tilstedeværelsen av sosiale lyder. Det er ikke mulig å forutsi dødelighet basert på en forundersøkelse, men med bakgrunn i artens atferd og aktivitetsnivå er risikoen på ingen måte usignifikant. Tilhørende infrastruktur som internveier og oppstillingsplasser vil også

kunne redusere tilgangen til viktige strukturer som våtmark og kantsoner. Utbygging av planområdet vil ha en negativ påvirkning for nordflaggermus sammenlignet med nullalternativet der dagens situasjon videreføres. Tiltakets påvirkningsgrad for nordflaggermus vurderes til forringet.

Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
			▲	

Storflaggermus

Storflaggermus er en av de artene med høyest kollisjonsrisiko i Europa, sammen med dvergflaggermus, tusseflaggermus og trollflaggermus (Rydell et al., 2017). Arten flyr typisk høyt i åpne områder og kan fly i rotorhøyde både under næringssøk og trekk. Det er en trekkende art som ikke har påvist overvintring i Norge, som følgelig betyr at påvirkninger i bestanden lokalt kan ha både nasjonale og internasjonale konsekvenser (Lehnert et al., 2014). Arten har rødlistestatus som sterkt truet som følge av en kombinasjon av få reproduserende individer og bestandsnedgang. Tiltakets påvirkningsgrad for storflaggermus vurderes til forringet.

Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
			▲	

Brunlangøre

Brunlangøre forkommer hovedsakelig i skog gjerne i forbindelse med fuktige habitater. Kun tre passeringer ble identifisert, men arten er ikke den mest lydytrende og kan jakte insekter kun ved bruk av hørsel uten ekkolokalisering. Arten har lav risiko for kollisjon med turbiner da den er relativt lavtflyvende, men merk at et dødt individ ble funnet under en turbin i Måkaknuten vindkraftverk høsten 2025 i sammenheng med kadaversøk etter fugl (Bjarne Oddane pers.medd). Arten er imidlertid sensitiv til endringer og forstyrrelser i sine funksjonsområder slik at utbygging kan føre til en unnvikelse av planområdet. Det åpne kystlynghei landskapet som dekker store deler av planområdet er ikke spesielt attraktivt for arten, men barskogen ved nordenden av Kartavatnet og kantsonene rundt kan være et godt habitat for næringssøk. Tiltakets påvirkningsgrad for brunlangøre vurderes til noe forringet.

Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
		▲		

Trollflaggermus

Trollflaggermus er en utpreget trekkende art som kan forflytte seg over 2000 km mellom sommer og vinterområder. Arten har høy risiko for kollisjon med turbiner og er en av artene som hyppigst blir funnet turbindrept i europeiske vindkraftverk sammen med storflaggermus, tusseflaggermus og dvergflaggermus. Trollflaggermus trekker trolig langs norskekysten om seinsommeren/høsten, og tidspunktet for aktivitetstoppen registrert i undersøkelsene støtter opp under dette. Da trollflaggermus er en trekkende art som benytter høyere luftlag vurderes den til å ha høy kollisjonsrisiko med turbiner. I likhet med storflaggermus dekker trollflaggermus store områder og tap av individ kan ha påvirkninger på bestander i andre landsdeler eller andre land. Etableringen av tiltaket vil kunne føre til en økt kollisjonsrisiko for trollflaggermus i området og potensielt redusere tilgangen på egnede habitat for næringssøk. Tiltakets påvirkningsgrad for trollflaggermus vurderes til forringet.

Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
			▲	

Dvergflaggermus

Dvergflaggermus er en trekkende art som kan overvintre i de sørligste delene av Norge. Arten er utbredt i lavlandet i Sør-Norge med høyest tetthet langs kysten. Dvergflaggermus er vurdert til å ha høy risiko for kollisjon med vindturbiner da den kan jakte i turbinhøyde og på grunn av trekkaktivitet. Sammen med storflaggermus, tusseflaggermus og trollflaggermus blir dvergflaggermus ofte funnet turbindrept i europeiske vindkraftverk. I likhet med de andre trekkende artene kan endringer i populasjoner av dvergflaggermus ha konsekvenser over store geografiske områder også på tvers av landegrenser. Kombinasjonen av at arten migrerer, høy kollisjonsrisiko og et høyt aktivitetsnivå i planområdet gjør at tiltaket kan få en negativ påvirkning for dvergflaggermus.

Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
			▲	

5 KONSEKVENSER

5.1 Nullalternativet

Nullalternativet er ingen endring fra dagens situasjon og har derfor ingen konsekvens for naturmangfoldet.

5.2 Konsekvenser

De største konsekvensene for flaggermus ved gjennomført tiltak vil være økt kollisjonsrisiko, tap og unnvikelse av funksjonsområder, og potensielt svekking av trekk og vandringskorridorer. Nordflaggermus, trollflaggermus og storflaggermus er alle på rødlisten på grunn av bestandsnedgang eller få individer og etableringen av tiltaket vil føre til økt kollisjonsrisiko i planområdet sammenlignet med nullalternativet. Utbygging vil også redusere funksjonsområder for artsgruppen både direkte i form av habitattap og indirekte i form av unnvikelse. Planlagt tiltak medfører **stor negativ konsekvens** for flaggermus og deres økologiske funksjonsområder.

Arten brunlangøre er ikke inkludert i vurderingen av samlet konsekvens da den har rødlistestatus som livskraftig og lav risiko for kollisjon med vindturbiner. Dvergflaggermus er også en LC-art, men har høy risiko for kollisjon med vindturbiner og er en av artene som blir hyppigest funnet turbindrept i europeiske vindkraftverk. Arten hadde også et høyt aktivitetsnivå der den brukte planområdet både til næringssøk og potensielt til reproduksjon.

Tabell 5.1. Samlet oversikt over registrerte verdier og tiltakets virkninger og konsekvens for disse. Konsekvens blir satt ved bruk av konsekvensviften i M-1941 veilederen.

Tema	Forekomst	Verdi	Vektlagt	
Arter og deres økologiske funksjonsområde	*Flaggermus*			
	Nordflaggermus	Stor verdi	Forringet	Middels konsekvens
	Storflaggermus	Svært stor verdi	Forringet	Stor konsekvens
	Trollflaggermus	Middels verdi	Forringet	Middels konsekvens
	Dvergflaggermus	Noe verdi	Forringet	Noe konsekvens
Samlet konsekvens				Stor negativ konsekvens

5.3 Samlet belastning

Ved vurdering av samlet belastning for naturmangfold, skal det legges vekt på arter og naturtyper som inngår i norsk rødliste for arter i kategoriene CR, EN, VU eller NT. Det skal vurderes om eksisterende og planlagte inngrep kan påvirke tilstanden eller bestandsutviklingen for noen av de overnevnte kategoriene. Den samlede belastningen skal vurderes ut ifra både nullalternativet, det planlagte tiltaket og andre planlagte tiltak i regionen. Det er krevende å vurdere de negative påvirkningene i området i dag, da en ikke har oversikt over alle påvirkningsfaktorene. Nedenfor er det likevel gjort vurderinger av den samlede belastningen for viktige forekomster som vil bli vesentlig berørt av tiltaket.

Mellomstrand vindkraftverk er å anse som en utvidelse av Moifjellet vindkraftverk slik at en betingelse for utbygging er at Moifjellet bygges ut først. Belastningen fra tiltaket må også vurderes opp mot andre vindkraftverk i regionen, der Moifjellet og Mellomstrand vil fylle igjen et «hull» mellom kraftverkene Høg-Jæren, Måkaknuten, Stigafjell og Bjerkreim (figur 5.1). Den totale mengden turbiner i regionen øker risikoen for kollisjoner med flaggermus, og kan bidra til å stenge lokale og regionale trekkruter i form av unnvikende atferd. Et nytt studie fra Tyskland viser at flaggermus unnviker vindkraftverk i kystnære områder, som kan lede til habitattap (Reusch et al. 2025). I de tilfellene flaggermusene var i nærheten av en turbin hadde det sammenheng med turbinens nærhet til vann eller et kjent dagleie/ynglekoloni. Studiet peker på viktigheten av å plassere turbiner med avstand fra viktige næringsområder. Av de positivt identifiserte artene i materialet er tre på rødlisten med nordflaggermus (VU), storflaggermus (EN) og trollflaggermus (NT). Rødlistestatusen er basert på bestandsnedgang og/eller få reproduserende individer i (Eldegard et al., 2021). Resultatene fra undersøkelsen identifiserer planområdet til Mellomstrand, spesielt lavereliggende områder, som viktig for flaggermus både til næringssøk og forflytting. For å begrense konflikter med flaggermus bør ikke turbiner etableres i nærheten til viktige strukturer og næringssøksområder, og tettheten av turbiner bør begrenses slik at flaggermus kan bevege seg mellom turbinene/kraftverkene.



Figur 5.1. Planområdet for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk i forhold til allerede utbygde vindkraftverk i regionen.

Det er imidlertid svakheter knyttet til kun et år med forundersøkelser som begrenser hva resultatene kan brukes til. Aktivitetsmønster kan endre seg mye mellom år på grunn av klima og insektstilgang, og dødelighet eller unnvikelse kan ikke predikeres med sikkerhet. Dermed er det relativt stor usikkerhet knyttet til vurderingen av samlet belastning for flaggermus. For å kunne vurdere tiltakets konsekvens for flaggermus bør det gjennomføres etterundersøkelser over minst to år, med både akustisk overvåkning og kadaversøk etter eventuell utbygging.

Den samlede konsekvensen av tiltaket vurderes til stor negativ konsekvens for flaggermus, på bakgrunn av høyt aktivitetsnivå i planområdet, den høye kollisjonsrisikoen til flere av de identifiserte artene og artenes rødlistestatus. For den samlede konsekvensen skal det også inkluderes helhetsvurderingen av samlet belastning. Tetthet av turbiner i kystnære områder er et problem for flaggermus og kan føre til habitattap for næringssøkende individer, både direkte ved utbygging og indirekte ved unnvikelse (Reusch et al. 2025).

	Nullalternativ	Tiltak
Samlet konsekvens vurdering	Ingen/Ubetydelig	Stor negativ konsekvens
	Nullalternativet er en videreføring av dagens situasjon, og vil ha ingen/ubetydelig konsekvens for flaggermus og deres funksjonsområder.	Forekomst av syv ulike flaggermus arter/grupper, der fire har høy risiko for kollisjon med turbiner og tre av disse er på rødlisten. Utbygging av Mellomstrand og Moifjellet øker antall turbiner og tettheten av vindkraftverk i regionen.
Rangering	1	2
Begrunnelse for rangering	Ingen endring fra dagens situasjon	2 – 4 turbiner i Mellomstrand. 38 turbiner i Moifjellet.

5.4 Usikkerhet

Det er relativt lite usikkerhet knyttet til resultatene av selve kartleggingen. Det er en periode med hull i datasettet da detektor 3 ble ødelagt av vannskader. Feilen ble oppdaget og detektor 3 ble erstattet med detektor 2, da vi var interessert i data fra det høyeste punktet i planområdet. Det presiseres at selv med et godt kunnskapsgrunnlag er det alltid usikkerheter knyttet til om alle forekomster er oppdaget, spesielt når det gjelder mobile arter som kan bevege seg over stor områder. Ved stasjonær akustisk overvåkning vil man kun innhente informasjon om artsinventar i umiddelbar nærhet til detektoren, som kan brukes til å gjøre antagelser om tilstanden i nærliggende områder med samme habitat.

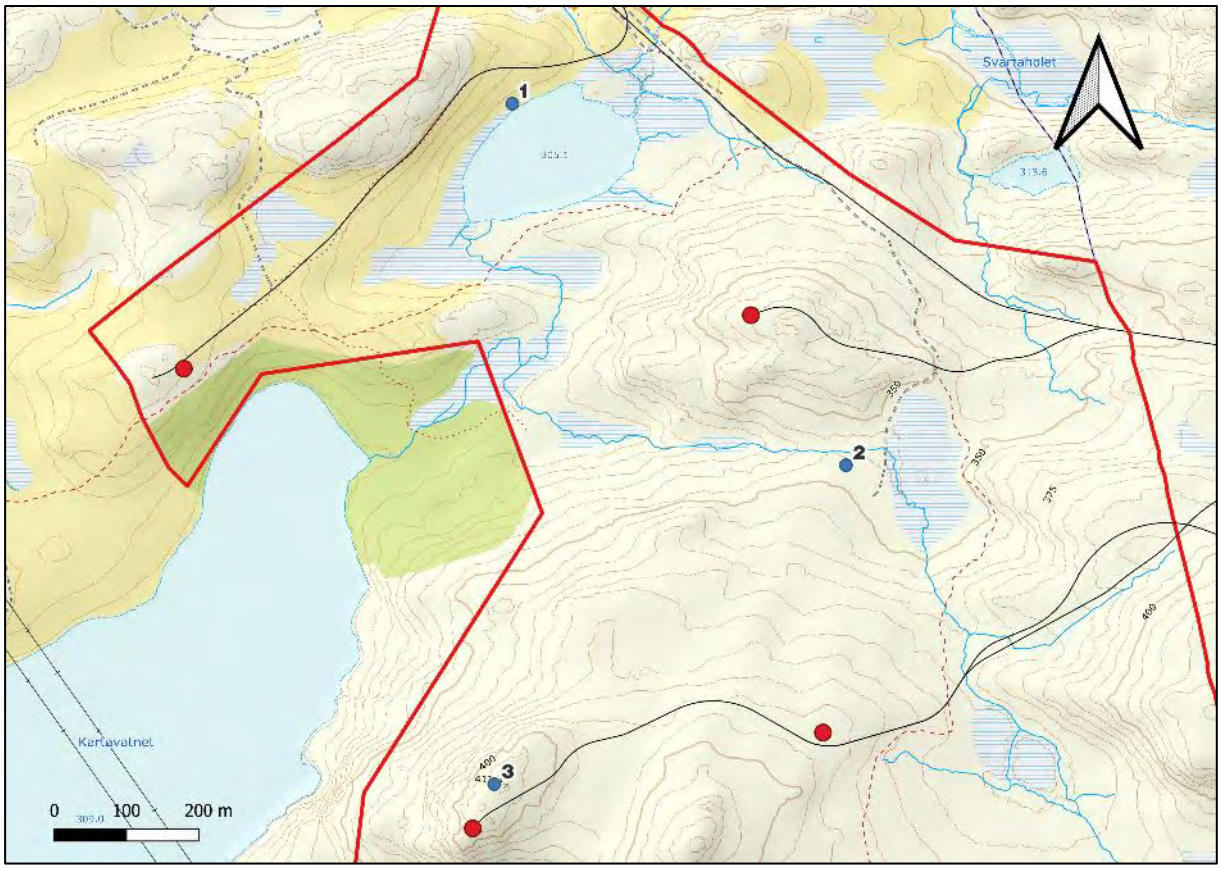
Det er noe usikkerhet knyttet til vurderingene om påvirkning og konsekvens. På verdensbasis, men spesielt i Norge, er det fremdeles mye som er ukjent rundt flaggermus sin reaksjon på endringer, atferd, bestandsstatus og bevegelsesmønster. Flere studier viser at forundersøkelser av flaggermus aktivitet ikke korrelerer direkte til dødeligheten av et vindkraftverk etter utbygging. Resultatene av slike undersøkelser er bedre egnet til å vurdere risikoen arealbruksendringer kan ha for den eksisterende bestanden. Det er uklart om tiltaket vil kunne ha påvirkning på funksjonaliteten av trekkveier og vandringsmuligheter da det ikke er kjent hvor disse rutene går i dag. Det er imidlertid kjent at flaggermus unngår vindkraftverk langs kysten som kan føre til habitattap for næringssøkende flaggermus (Reusch et al. 2025). Vurderinger om hvorvidt tiltaket vil svekke bestanden lokalt/regionalt er svært krevende da kollisjonsraten og konkrete populasjonstall i regionen ikke er kjent. Men basert på tall fra

europeiske vindkraftverk, samt funn av døde flaggermus ved turbiner under kadaversøk for fugler i Rogaland (Bjarne Oddane pers.medd), er det rimelig å anta en betydelig dødelighet også i norske vindkraftverk.

6 AVBØTENDE TILTAK

Detaljplassering av turbiner kan bidra til å redusere tap av viktige funksjonsområder og potensiell kollisjonsrisiko. Det anbefales å ikke plassere vindturbiner og tilhørende infrastruktur i nærheten av ferskvannskilder, myrområder og skog. Både fordi tap av viktige habitater og funksjonsområder vil være negativt for flaggermus, og slike habitat er attraktive for næringssøk. Ved å etablere turbiner i næringsområder der det samles flaggermus kan kollisjonsrisikoen øke, spesielt for arter som jakter i rotorhøyde som storflaggermus, nordflaggermus, skimmelflaggermus, trollflaggermus og dvergflaggermus. Det finnes flere ulike anbefalinger til hensynssoner der NatureScot anbefaler minst 50 meter mellom turbiner og viktige flaggermus habitat, mens EUROBATS anbefaler en hensynssone på 200 meter (NatureScot 2021, Rodrigues et al. 2015).

Studier viser at aktivitetsnivået til flaggermus synker med avstand fra kantsoner og andre viktige strukturer, og at plassering av enkeltturbiner er en faktor når dødelighet i et vindkraftverk undersøkes. En turbin er planlagt i nordenden av Kartavatnet rett ved en plantasjeskog (figur 6.1). Kantsoner mellom skog og kulturmark er et attraktivt jaktområde for flere arter, spesielt i sammenheng med ferskvann. Kombinert med resultatene fra detektor 1 som identifiserte svært høy flaggermusaktivitet i dalføret, har turbinen potensialet til å ha en negativ påvirkning for den lokale populasjonen. Et direkte tiltak vil være å fjerne skogen ved turbinen for å øke avstanden mellom turbinen og et attraktivt næringsområde (Leroux er al. 2022, Ellerbrook et al. 2022).



Figur 6.1. Foreslått plassering av turbiner og internveier i Mellomstrand vindkraftverk.

Stoppregulering av vindturbiner er et avbøtende tiltak som har hatt stor suksess i vindkraftverk i utlandet. Tiltaket går ut på at turbinbladene ikke spinner under en viss meter per sekund gjennom en bestemt sesong og tid på døgnet. Ved å øke cut-in vindstyrken til 5-6 m/s for netter med opphold der temperaturen er over 14 grader i perioden 15. juli til 15 september. Dette er perioden og de værforholdene der flaggermus er mest utsatt for kollisjon med turbiner (Rydell et al. 2017, de Jong et al. 2021).

Dersom konsesjon for utbygging blir gitt vil vi anbefale oppfølgende undersøkelser over minst to år for å vurdere hvilke konsekvenser utbygging har hatt for flaggermus. Det bør gjennomføres tilsvarende akustiske undersøkelser, både ved Mellomstrand og Moifjellet, for å sammenligne artsinventaret og aktivitetsnivået med resultatene før utbygging. Videre bør det gjennomføres systematiske kadaversøk gjennom vår, sommer og høst for å undersøke dødeligheten i kraftverkene. Kadaversøk med hunder etter fugler har blitt gjennomført i flere vindkraftverk i Rogaland de siste årene i sammenheng med konsesjonskrav. Det har også blitt funnet flere turbindrepte flaggermus under disse søkene selv om de fleste hundene ikke er trent til det, og det ikke egentlig letes etter flaggermus (Bjarne Oddane pers.medd). I 2025 ble det

funnet tre skimmelflaggermus (NT), seks nordflaggermus (VU), tre dvergflaggermus (LC) og en brunlangøre (LC), disse funnene påviser dødelighet i nærliggende kraftverk og det er høyst sannsynlig at kollisjoner også vil forekomme i Mellomstrand og Moifjellet vindkraftverk.

7 REFERANSER

Artskart: https://artskart.artsdatabanken.no

Arnett, E. B., Baerwald, E. F., Mathews, F., Rodrigues, L., Rodríguez-Durán, A., Rydell, J., & Voigt, C. C. (2016). Impacts of wind energy development on bats: a global perspective. Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world, 295-323.

Barclay, R. M., Harder, L. D., Kunz, T. H., & Fenton, M. B. (2003). Life histories of bats: life in the slow lane. Bat ecology, 209, 253.

Cryan, P. M., Gorresen, P. M., Hein, C. D., Schirmacher, M. R., Diehl, R. H., Huso, M. M., & Dalton, D. C. (2014). Behavior of bats at wind turbines. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(42), 15126-15131.

de Jong, J., Millon, L., Håstad, O., & Victorsson, J. (2021). Activity pattern and correlation between bat and insect abundance at wind turbines in South Sweden. Animals, 11(11), 3269.
Dietz, C., & Kiefer, A. (2016). Bats of Britain and Europe. Bloomsbury publishing.

Eldegard K, Syvertsen PO, Bjørge A, Kovacs K, Støen O-G og van der Kooij J (2021). Pattedyr: Vurdering av arter for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. https://lister.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021/28742. Nedlastet 13.11.2025

Ellerbrok, J. S., Delius, A., Peter, F., Farwig, N., & Voigt, C. C. (2022). Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. Journal of Applied Ecology, 59(10), 2497-2506.

Frick, W. F., Baerwald, E. F., Pollock, J. F., Barclay, R. M. R., Szymanski, J. A., Weller, T. J., & McGuire, L. P. (2017). Fatalities at wind turbines may threaten population viability of a migratory bat. Biological Conservation, 209, 172-177.

Goldenberg, S. Z., Cryan, P. M., Gorresen, P. M., & Fingersh, L. J. (2021). Behavioral patterns of bats at a wind turbine confirm seasonality of fatality risk. Ecology and Evolution, 11(9), 4843-4853.

Guest, E. E., Stamps, B. F., Durish, N. D., Hale, A. M., Hein, C. D., Morton, B. P., & Fritts, S. R. (2022). An updated review of hypotheses regarding bat attraction to wind turbines. Animals, 12(3), 343.

Kotila, M., Suominen, K. M., Vasko, V. V., Blomberg, A. S., Lehikoinen, A., Andersson, T., & Lilley, T. M. (2023). Large-scale long-term passive-acoustic monitoring reveals spatio-temporal activity patterns of boreal bats. Ecography, 2023(6), e06617.

Kyheröinen, E.M., J. Dekker, M.-J. Dubourg-Savage, B. Ferrer, S. Gazaryan, P. Georgiakakis, D. Hamidovic, C. Harbusch, K. Haysom, H. Jahelková, T. Kervin, M. Koch, M. Lundy, F. Marnell, A. Mitchell-Jones, J. Pir, D. Russo, H. Schofield, P.O. Syvertsen, A. Tsoar (2019): Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats. EUROBATS Publication Series No. 9. UNEP/ EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 109 pp.

Lehnert, L. S., Kramer-Schadt, S., Schönborn, S., Lindecke, O., Niermann, I., & Voigt, C. C. (2014). Wind farm facilities in Germany kill noctule bats from near and far. PloS one, 9(8), e103106.

Leroux, C., Kerbiriou, C., Le Viol, I., Valet, N., & Barré, K. (2022). Distance to hedgerows drives local repulsion and attraction of wind turbines on bats: Implications for spatial siting. Journal of Applied Ecology, 59(8), 2142-2153.

Lintott, P. R., Richardson, S. M., Hosken, D. J., Fensome, S. A., & Mathews, F. (2016). Ecological impact assessments fail to reduce risk of bat casualties at wind farms. Current Biology, 26(21), R1135-R1136.

McKay AIR, van der Kooij J, Mathews F, Eldegard K. (2020 upublisert). Flaggermus og vindkraft - Forslag til nasjonale retningslinjer for før-og etterundersøkelserav effekterav vindkraftverk på flaggermus i Norge.

NatureScot (2021). Bats and onshore wind trubines – survey, assessment and mitigation. NatureScot (Scottish Natural Heritage), Natural England, Natural Resources Wales,

RenewableUK, Scottish Power Renewables, Ecotricity Ltd, the University of Exeter and the Bat Conservation Trust (BCT). https://www.nature.scot/doc/bats-and-onshore-wind-turbinessurvey-assessment-and-mitigation

NVE. Kunnskapsgrunnlag om virkninger av vindkraft på land. Flaggermus. https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/kunnskapsgrunnlag-omvirkninger-av-vindkraft-paa-land/flaggermus/

Miljødirektoratet. Konsekvensutredninger for klima og miljø. Veileder: M-1941.

Miljødirektoratet. (2018). Nasjonal ramme for vindkraft 2017-2018. Faggrunnlag flaggermus.

Naturmangfoldloven. (2009). Lov om forvaltning av naturens mangfold (LOV-2009-06-19-100). Lovdata. https://lovdata.no/lov/2009-06-19-100

Reusch, C., Lozar, M., Kramer-Schadt, S., & Voigt, C. C. (2022). Coastal onshore wind turbines lead to habitat loss for bats in Northern Germany. *Journal of Environmental Management*, *310*, 114715.

Rodrigues, L. et al. (2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Eurobats Publication Series 3:1–51.

Russ, J. (Ed.). (2021). Bat calls of Britain and Europe: A guide to species identification. Pelagic Publishing Ltd.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). The effects of wind power on birds and bats: An updated synthesis report 2017. Naturvårdsverket.

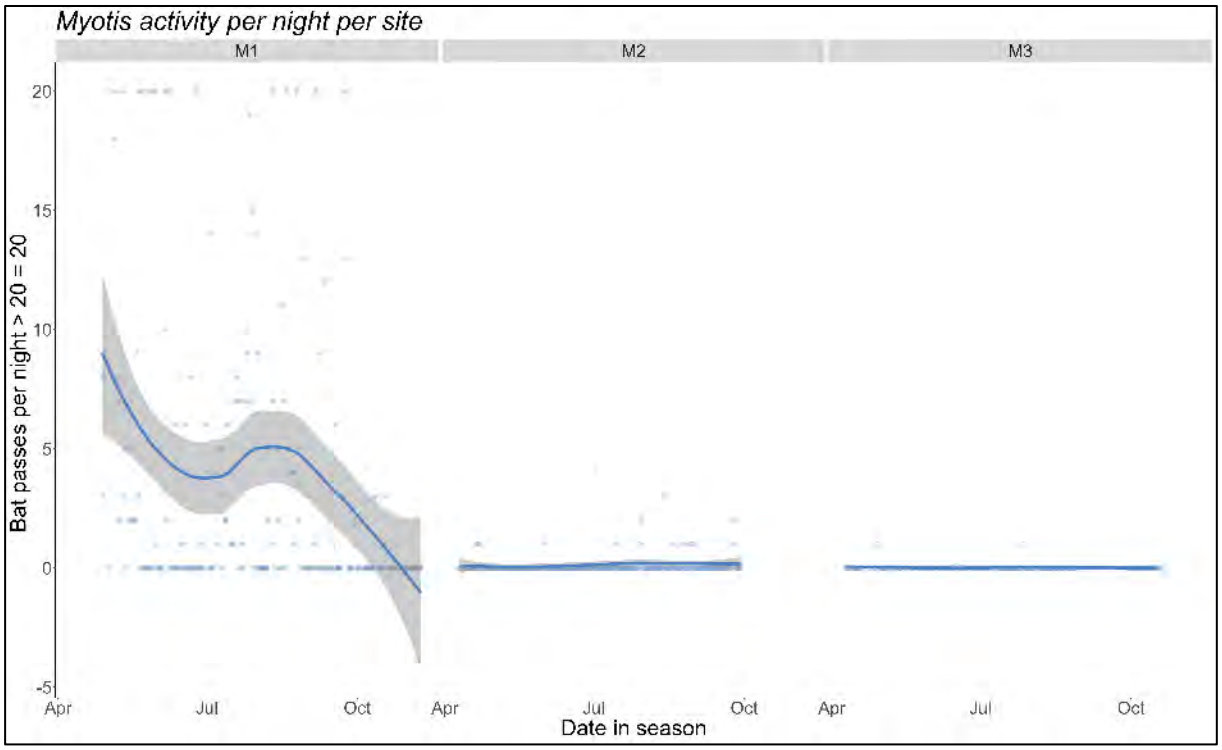
Solick, D., Pham, D., Nasman, K., & Bay, K. (2020). Bat activity rates do not predict bat fatality rates at wind energy facilities. Acta Chiropterologica, 22(1), 135-146.

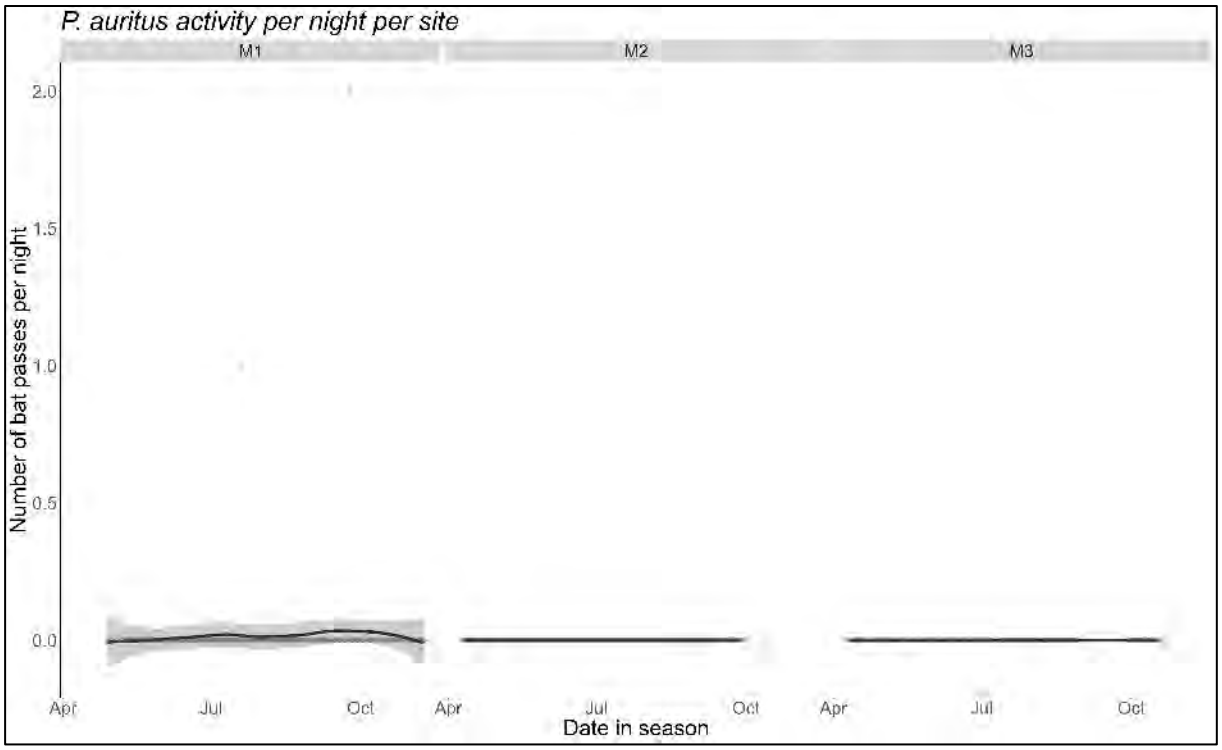
Voigt, C. C., Popa-Lisseanu, A. G., Niermann, I., & Kramer-Schadt, S. (2012). The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international regulations. Biological conservation, 153, 80-86.

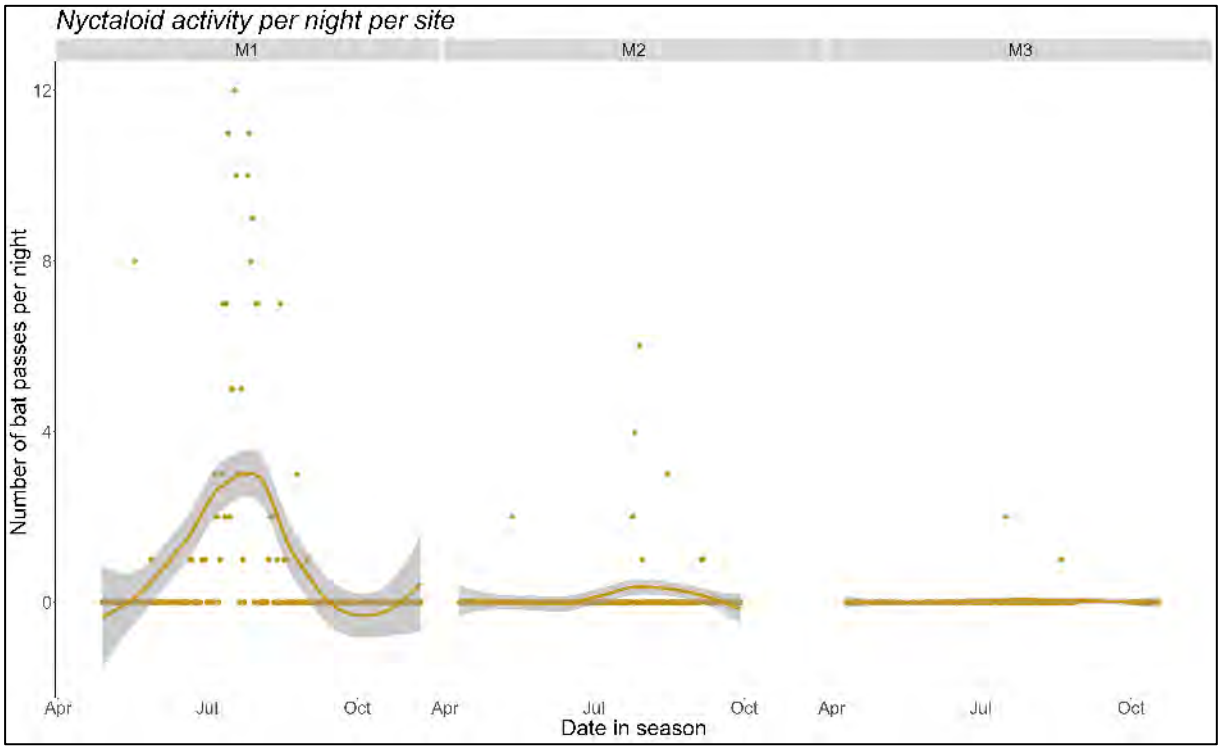
Voigt, C. C., Lindecke, O., Schönborn, S., Kramer-Schadt, S., & Lehmann, D. (2016). Habitat use of migratory bats killed during autumn at wind turbines. Ecological Applications, 26(3), 771-783.

Voigt, C. C., Kionka, J., Koblitz, J. C., Stilz, P. C., Pētersons, G., & Lindecke, O. (2023). Bidirectional movements of Nathusius' pipistrelle bats (Pipistrellus nathusii) during autumn at a major migration corridor. Global Ecology and Conservation, 48, e02695.

8 Vedlegg




P. auritus activity per night per site
M1
M2
M3
Number of bat passes per night
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
Apr
Jul
Oct
Date in season


Nyctaloid activity per night per site
M1
M2
M3
Number of bat passes per night
12
8
4
0
Apr
Jul
Oct
Date in season

NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR BIOØKONOMI

NOTAT

Til: Multiconsult v Håvard Finanger
Fra: Hans M Hanslin
Dato: 16.02.2025

Forventede effekter på edderkopper av vindkraftutbygging på Moifjellet

Statkraft arbeider med et prosjekt om mulig utbygging av vindkraft i Moifjellet. Bjerkreim kommune har i sitt planprogram til områdeplan for vindkraftverk på Moifjellet bedt om at kunnskapsgrunnlaget for edderkoppdyr oppdateres. Multiconsult har derfor bedt om faglig bistand fra NIBIO for å sammenfatte eksisterende kunnskap på feltet.

Edderkoppfaunaen i Rogaland er godt dokumentert med nær 9 000 observasjoner av over 300 arter i Bjerkreim og de omkringliggende kommunene Hå, Gjesdal, Lund, Sokndal og Eigersund (Artskart, februar 2025). Av vevkjerringer er det 280 observasjoner av 19 arter, mens det for mosskorpionene er under 15 observasjoner av mosskorpioner, og da av den vanlige mosemosskorpionen. For midd er kunnskapsgrunnlaget begrenset. Planområdet har mesteparten av arealet mellom 300 og 500 moh. og er dominert av lynghei med noe nakent berg, myr og overgangsformer. Dette utvalget av naturtyper reduserer antallet aktuelle arter vesentlig. Basert på forekomster av arter i regionen, forventes det ikke forekomster av rødlistede vevkjerringer eller mosskorpioner i planområdet, mens det for edderkopper er minst to aktuelle arter: viernutedderkopp (*Semljicola caliginosus*, EN-Sterkt truet) og heivargedderkopp (*Alopecosa accentuata*, VU-Sårbar).

Hvilke hovedgradienter som styrer edderkoppsammensetning og forekomster i Rogaland er ikke godt undersøkt og det er heller ikke gjort feltundersøkelser på Moifjell eller områdene rundt. Basert på felterfaring og litteratur så er temperatur og høyde over havet viktig for de storskala forskjellene, mens naturtype og soleksponering bidrar til tydelige forskjeller på mindre skala gjennom forskjeller i vegetasjonsstruktur og mikroklima. For å få en bedre oversikt over viktige forklaringsvariabler og dokumenterte effekter av vindkraftutbygging på edderkoppdyr, ble det derfor gjennomført en enkel litteraturstudie. Direkte søk på ulike begreper i Web of Science ga få relevante resultater, så jeg tok utgangspunkt i et par sentrale studier og bruke en snøball-tilnærming for å finne aktuelle studier. Da det er lite litteratur som ser direkte på vindkraftutbygging, ble litteratur på effekter av andre typer inngrep og arealbruk inkludert, med et spesielt fokus på lynghei.

Etter å ha gått gjennom noe over 100 studier, kan en oppsummere noen hovedpunkter som vist under. Jeg refererer ikke alle studiene, men trekker fram de mer sentrale.

- Edderkopper er egnede indikatorer på miljøendringer da de er sensitive for endringer i habitatstruktur og mikrohabitat (Solascasas mfl. 2022).
- Effekter er mest undersøkt på aggregert nivå (antall arter, artssammensetning, funksjonssammensetning osv.). Kunnskap om effekter av tiltak (både inngrep og restaurering) på artsnivå er svært begrenset ut over det en kan konkludere fra endringer i artssammensetninger. En generell trend er at spesialister trenger lenger tid på å reetablere seg etter inngrep enn generalister (f.eks. Pedley mfl. 2013, Cristofoli mfl. 2010).
- God spredningsevne for mange edderkopparter (Montes og Gleiser 2025), men habitatselektive.
- Det er få studier på effekter av inngrep fra relevante systemer - mest fra avskoging og overgang til annen arealbruk, dvs omfattende endringer (f.eks. Chiappero mfl. 2024), men også få studier på effekter av fragmentering av leveområder.
- For de få studiene en har på relevante studier av edderkopper i lynghei og lignende naturtyper har fokus vært på effekter av skjøtsel som beitepress, beiting og brenning, og effekter av restaureringstiltak (Bell mfl. 2001, Matevski mfl. 2025).
- Småskala variasjon i lynghei påvirker artssammensetning gjennom effekter på vegetasjonsstruktur og hydrologi, der et ofte ikke så store endringer som skal til før det gir endringer i artssammensetning. Småskala forskjeller i skjøtsel og suksesjon påvirker forholdene direkte, men også indirekte via effekter på byttedyr og predatorer (f.eks. Bell mfl. 2001, Lafage mfl. 2019).
- Tradisjonell skjøtsel av lynghei som brenning gir en dynamikk i artssammensetningen og kan gi utfordringer for en del arter hvis brenning skjer ofte eller over store områder (McLean mfl. 2023)
- For studier knyttet til vindkraft er det fokus på kollisjoner og effekter i driftsfasen (Weschler og Tronstad 2024, vurdert for norsk forhold av Åström og May 2019) og ikke på effekter av anleggsarbeidet. Effekter av turbiner i drift kan påvirke mikroklima i nærheten, men betydningen av dette i vindutsatte heier er ikke vurdert. Støy og vibrasjoner fra turbiner er dokumentert, men effekter på invertebrater ikke nærmere vurdert. Det er godt kjent at særlig vibrasjoner kan påvirke organismer som edderkopper over lange avstander (Hanslin mfl. 2023).

De mest plausible effektmekanismene i lynghei er derfor hvordan anleggsarbeidet og anleggsveiene påvirker hvordan vannet beveger seg i terrenget og hvordan dette igjen påvirker forekomst av naturtyper (dvs vegetasjon) og mikroklima gjennom effekter av jordfuktighet. Dette kan virke begge veier ved å stuve opp vann i noen områder og øke dreneringen av andre, selv med avbøtende tiltak.

Det er lite detaljert informasjon å finne om de mest aktuelle artene. Viernutedderkopp (*Semljicola caliginosus*) forekommer i strølag og mose i sur hei, myr og våtmark i fjellområder (men også i lavlandet i Rogaland, Åström m fl. 2021a, Nentwig m fl 2020). Arten forventes følgelig å være sårbar for inngrep som påvirker hydrologien. Nettsøk viser restaureringstiltak for høyere vannstand på myr

i Northumberland nasjonalpark i England for å sikre overlevelse av viernutedderkopp som også er sjelden der (Hexham Courant, 2. mai 2017). Dette indikerer også en sensitivitet for endringer i hydrologi. Heivargedderkopp (*Alopecosa accentuata*) foretrekker tørrere områder med lite vegetasjon (Åström m fl. 2021b) og kan finnes i flere naturtyper, men utbredelsen i Rogaland viser en større bredde i forhold til fuktighet. Heivargedderkopp er ikke uvanlig sørover i Europa, mens viernutedderkopp har en fragmentert utbredelse i England, Rogaland og Russland.

Samlet er det altså lite konkret informasjon om forventede effekter på edderkoppdyr ved en vindkraftutbygging i lynghei som på Moifjellet. Det er så vidt jeg vet heller ikke gjennomført feltundersøkelser som har inkludert edderkoppdyr på Moifjell eller i områdene rundt. Med det omfanget en har av vindkraftutbygging i heiområder, bør det derfor

- etableres kunnskap om hvordan anleggsarbeidet og anleggsveiene påvirker hydrologien ved å gjennomføre målinger i felt.
- gjennomføre målrettede feltundersøkelser for å dokumentere eventuelle forekomster av rødlistede arter. Metodene en bruker for edderkopper vil også gi informasjon om andre artsgrupper som biller, nebbmunner, en del veps og tovinger, men bør suppleres med andre metoder for å dekke disse fullt ut. Slik feltarbeid vil kunne lokalisere funksjonsområder og kunne brukes til å tilpasse byggeplan.
- etableres startdata på artsforekomster før større inngrep for senere å kunne undersøke effekter. Dette gjelder for et bredt spekter invertebrater og vegetasjon og er helt sentralt i kunnskapsoppbyggingen nasjonalt. Forskningsfinansieringen i Norge er ikke tilpasset slike utfordringer, så sentrale aktører bør ta et ansvar her.

Litteratur referert til i notat:

Bell JR, Wheater CP, Cullen WR. 2001. The implications of grassland and heathland management for the conservation of spider communities: a review. Journal of zoology, 255(3), pp.377-387.

Chiappero MF, Rossetti MR, Moreno ML, Pérez-Harguindeguy N. 2024. A global meta-analysis reveals a consistent reduction of soil fauna abundance and richness as a consequence of land use conversion. Science of The Total Environment, p.173822.

Cristofoli S, Mahy G, Kekenbosch R, Lambeets K. 2010. Spider communities as evaluation tools for wet heathland restoration. Ecological Indicators, 10(3), pp.773-780.

Hanslin HM, Kroeger SB, Bayr U, Hansen I. 2023. Litteraturstudie av veitrafikkstøy og effekter på dyreliv. NIBIO Rapport 9(131).

Lafage D, Perrin G, Gallet S, Pétillon J. 2019. Responses of ground-dwelling spider assemblages to changes in vegetation from wet oligotrophic habitats of Western France. Arthropod-Plant Interactions 13: 653–662

Matevski D, Temperton VM, Walmsley D, Härdtle W, Daniels J, Boutaud E. 2025. How to promote spider diversity of heathlands: impact of management intensity. *Biodiversity and Conservation*, pp.1-14.

McLean CA, Melville J, Schubert J, Rose R, Medina I. 2023 Assessing the impact of fire on spiders through a global comparative analysis. Proc. R. Soc. B 290:20230089.

Montes M, Gleiser RM. 2025. Why do spiders balloon? a review of recent evidence. Journal of Insect Conservation, 29(1), pp.1-13.

Nentwig W, Blick T, Bosmans R, Gloor D, Hänggi A, Kropf C. 2020. Spiders of Europe. https://araneae.nmbe.ch/data/289/Semljicola_caliginosus.

Pedley SM, Franco AM, Pankhurst T, Dolman PM. 2013. Physical disturbance enhances ecological networks for heathland biota: a multiple taxa experiment. Biological Conservation, 160, pp.173-182.

Solascasas P, Azcárate FM, Hevia V. 2022. Edaphic arthropods as indicators of the ecological condition of temperate grassland ecosystems: A systematic review. Ecological Indicators, 142, p.109277.

Weschler M, Tronstad L. 2024. Wind energy and insects: reviewing the state of knowledge and identifying potential interactions. PeerJ 12 (2024): e18153.

Åström J, May R. 2019. Tap av insekt i vindkraftanlegg. NINA Rapport 1721. Norsk institutt for naturforskning.

Åström S, Fjellberg A, Løvbrekke H, Olsen KM (24.11.2021a). Edderkoppdyr: Vurdering av viernutedderkopp *Semljicola caliginosus* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/6569.

Åström S, Fjellberg A, Løvbrekke H, Olsen KM (24.11.2021b). Edderkoppdyr: Vurdering av heivargedderkopp *Alopecosa accentuata* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/7763.

Fagrapport:

Friluftsliv

Rapport

Moifjellet & Mellomstrand vindkraftverk

OPPDRAGSGIVER

Statkraft Vind Utvikling DA

EMNE

Konsekvensutredning friluftsliv

DATO / REVISJON: 26.02.2026 / 04

DOKUMENTKODE: 10265688-01-RIM-RAP-004



Multiconsult

Forside: Bjerkreimsenderen, Moifjellet og Mellomstrand sett fra Karten (foto Multiconsult)

Foto, illustrasjoner og figurer: Multiconsult om annet ikke er oppgitt

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

Rapport

OPPDRAG	Moifjellet & Mellomstrand vindkraftverk	DOKUMENTKODE	10265688-01-RIM-RAP-004
EMNE	Konsekvensutredning friluftsliv	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Statkraft Vind Utvikling DA	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Kristin Serck-Hanssen og Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Linn Nefertari Leh
STED	Bjerkreim og Time kommuner	ANSVARLIG ENHET	10234054 Naturressurser midt

04	26.02.2026	Revidert utgave etter tilbakemelding fra Statkraft	Linn Nefertari Leh	Trine Riseth	Håvard Finanger
03	16.01.2026	Første utkast med nytt alternativ, Mellomstrand. Rev00, rev01 og rev02 gjelder konsekvensutredning for Moifjellet (10252119-01-RIM-RAP-004).	Linn Nefertari Leh	Vegard Meland	Håvard Finanger
02	05.03.2025	Små revideringer etter tilbakemelding fra Statkraft	Linn Nefertari Leh	Trine Riseth	Håvard Finanger
01	26.02.2025	Revidert utgave etter tilbakemelding fra Statkraft	Linn Nefertari Leh	Vegard Meland	Håvard Finanger
00	09.12.2024	1. gangs oversendelse til oppdragsgiver	Linn Nefertari Leh	Ørjan W. Jenssen	Håvard Finanger
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

0 Sammendrag 6
0.1 Innledning 6
0.2 Alternativer som utredes 6
0.2.1 Alternativ 0 6
0.2.2 Alternativ 1 – Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk 7
0.2.3 Alternativ 2 – Moifjellet vindkraftverk 7
0.3 Konsekvensutredning 7
0.4 Midlertidige virkninger 9
0.5 Usikkerhet 9
0.6 Avbøtende tiltak og overvåkningsprogrammer 9
1 Bakgrunn og utredningskrav 11
1.1 Bakgrunn for prosjektet 11
1.2 Prosjektmål 11
1.3 Planområdet 11
1.4 Utredningskrav 12
2 Metode 15
2.1 Definisjoner og avgrensning 15
2.1.1 Definisjon av friluftsliv 15
2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema 15
2.2 Metodikk 16
2.2.1 Definere influensområde 16
2.2.2 Inndeling av delområder 16
2.2.3 Verdisetting av delområder 17
2.2.4 Vurdering av påvirkning for delområder 18
2.2.5 Vurdering av konsekvensgrad for delområder 19
2.2.6 Vurdering av konsekvens for alternativer 20
2.3 Besvarelse av utredningskrav 21
2.4 Data i databaser 22
2.5 Endringer fra Moifjellet til Moifjellet & Mellomstrand 22
3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer 23
3.1 Føringer og planer for området 23
3.1.1 Kommuneplan 23
3.1.2 Gjeldende reguleringsplaner 23
3.2 Dagens miljøtilstand og nullalternativ (alternativ 0) 23
3.3 Alternativer som utredes 24
3.3.1 Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk 24
3.3.2 Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk 26
3.4 Avbøtende tiltak i plan 27
3.5 Influensområdet 28
4 Kunnskapsgrunnlaget 32
4.1 Eksisterende kunnskap - oversikt 32
4.2 Befaring 33
4.3 Statlig sikrede friluftsområder 36
4.4 Kartlagte friluftslivsområder 38
4.5 Regionalplan for friluftsliv og naturforvaltning 2017-2024 46
4.6 Turruter 48
4.6.1 Turkart Bjerkreim 1:50 000 52
4.6.2 Ti på topp Dalane/Rogaland/Time 52
4.7 Andre friluftslivsområder 53
4.7.1 Magma Geopark 53
4.7.2 Jakt og fiske 53
4.8 Planer for friluftslivet i planområdene og nærliggende områder 54
5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder 56
5.1 Inndeling i delområder 56
5.2 Verdivurderte områder 57
5.2.1 Delområde FL1 Moifjellet og Urdalsnipa 59
5.2.2 Delområde FL2 Brusaknuden og Karten 64
5.2.3 Delområde FL3 Brusali 68

5.2.4 Delområde FL4 Fiskeplasser langs fv. 504 ... 70
5.2.5 Delområde FL5 Ulvarudla og Låglia ... 71
5.2.6 Delområde FL6 Vikeså ... 73
5.2.7 Delområde FL7 Synesvarden ... 76
5.2.8 Delområde FL8 Synesvarden buffersone ... 78
5.2.9 Delområde FL9 Bjerkreim vindkraftverk ... 78
5.2.10 Delområde FL10 Måkaknuten ... 80
5.2.11 Delområde FL11 Sikvalandsheia ... 82
5.2.12 Delområde FL12 Berse ... 83
5.2.13 Delområde FL13 Ognaheia og mer ... 84
5.2.14 Delområde FL14 Gravdal/Hetlandskogen ... 84
5.2.15 Delområde FL15 Høgjæren vindkraftverk ... 86
5.2.16 Delområde FL16 Korphaugene ... 88
5.2.17 Delområde FL17 Faure ... 88
5.2.18 Delområde FL18 Holmen ... 89
5.2.19 Delområde FL19 Daurmålsknuten ... 90
5.2.20 Delområde FL20 Kringeli ... 92
5.2.21 Delområde FL21 Ualandsvarden ... 92
5.2.22 Delområde FL22 Skykula ... 93
5.2.23 Delområde FL23 Sveine- og Risaskogen ... 94
5.2.24 Delområde FL24 Ørni ... 95
5.2.25 Delområde FL25 Sælandsskogen ... 96
5.2.26 Delområde FL26 Hadlandsfjellet ... 97
5.3 Konsekvenskart ... 98
5.4 Midlertidige virkninger ... 100
6 Trinn 2: Konsekvens av alternativer ... 101
6.1 Sammenstilling av konsekvenser ... 101
6.2 Ytterligere avbøtende tiltak ... 102
6.3 Virkninger som ikke følger av tiltaket (indirekte virkninger) ... 103
6.4 Vurdering av samlet belastning ... 103
6.5 Usikkerhet ... 107
6.5.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen ... 107
6.5.2 Usikkerhet ved skadebegrensende tiltak ... 107
6.6 Andre forhold som beslutningstaker bør kjenne til ... 107
7 Overvåkningsprogrammer ... 107
8 Referanser ... 108

0 Sammendrag

0.1 Innledning

Statkraft er Europas største leverandør av fornybar energi gjennom vannkraft, vindkraft og solkraft, og har en ambisjon om å bidra til en mer bærekraftig framtid ved å levere mer fornybar energi. Statkraft mener at et Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil ha store fordeler ut ifra en teknisk-økonomisk vurdering, og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke opp noe av behovet for mer fornybar kraft i Norge og Europa.

Planområdet ligger i både Bjerkreim kommune (Moifjellet) og i Time kommune (Mellomstrand), med hver sin prosess for områderegulering etter plan- og bygningsloven. Konsesjonssøknad for Moifjellet vindkraftverk ble sendt 23.3.2025. Tiltaket inkluderer i utgangspunktet også nettilknytningen utenfor planområdene for områderegulering, da denne inngår i tiltaket og krever konsesjon fra NVE, men er unntatt fra plan- og bygningslovbehandling. En egen konsesjonssøknad for nettanlegget ble sendt 30.6.2025.

Konsekvenser utredes i henhold til planprogram fastsatt av Bjerkreim kommune og Time kommune, og utredningsprogram fastsatt av NVE.

0.2 Alternativer som utredes

Konsekvensutredningen for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk har to alternativer:

1. **Alternativ 1, Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk**, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune og planområdet for Mellomstrand i Time kommune, med adkomstvei fra Mellomstrand i Time kommune.
2. **Alternativ 2, Moifjellet vindkraftverk**, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune, med adkomstvei vest for Moi i Bjerkreim kommune.

Alternativene som utredes framkommer av kartene i figur 3-1 og figur 3-2. Avbøtende tiltak som legges til grunn framkommer av kap. 3.4.

I forbindelse med konsekvensutredningene for Moifjellet vindkraftverk i 2024 ble også alternativene for nettraséer utredet, og ble omsøkt i egen konsesjonssøknad for nettanlegg sendt 30.6.2025. Det er tre alternativer for nettilknytning: A vestre, B østre og C midt. Se figur 1-1. Konsekvensutredningen for alternativene for nettilknytning viste at alternativ B var marginalt foretrukket, grunnet hensyn til naturmangfold. Se konsesjonssøknaden for nettilknytning for nærmere informasjon. Konsekvensutredningen beskrevet videre i denne rapporten omhandler derfor kun produksjonsanlegget for vindkraft, beskrevet nærmere i kapittel 0.2.2 og 0.2.3.

0.2.1 Alternativ 0

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen. Dette settes til forventet situasjon i 2030, som er året vindkraftverket kan være satt i drift. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer i og nær planområdene som det er grunn til å tro vil bli gjennomført. Det forventes da at fv. 504 er oppgradert iht. vedtatt detaljregulering, at steinbruddet i «Moi brudd og massetak» er noe videreutviklet iht. sin detaljregulering, og at skulpturen MUTE er satt opp på Karten. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand, med tillegg av disse tiltakene.

0.2.2 Alternativ 1 – Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

Alternativ 1 omfatter:

- Et todelt planområde på totalt 17,5 km^2, bestående av planområdet for områderegulering av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune på 16,0 km^2, og planområdet for områderegulering av Mellomstrand vindkraftverk Time kommune på 1,4 km^2.
- Adkomstvei i Time kommune, fra fv. 504 øst for Mælandsvatnet og til internveinett vest for Legetjørn, med rigg- og lagerområde langs denne. Det er to like lange varianter for framføring, alternativ i) går på deler av strekningen i ny trasé vest for eksisterende vei, alternativ ii) følger eksisterende grusvei.
- Utredningsløsning med 38 vindturbiner i Bjerkreim kommune og fire i Time kommune.
- Tilhørende kranoppstillingsplasser, internveier, jordkabler, driftsbygg og transformatorstasjon.

Alternativ 1 er vist på figur 3-1.

0.2.3 Alternativ 2 – Moifjellet vindkraftverk

Alternativ 2 omfatter:

- Planområdet for områderegulering av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune
- Adkomstvei i Bjerkreim kommune, fra fv. 504 øst for Oslandsvatnet, gjennom «Moi brudd og massetak» og opp Stigafjellet til internveinett ved Joneknuten, med midlertidig rigg- og lagerområde nede i «Moi brudd og massetak».
- Utredningsløsning med 38 vindturbiner i Bjerkreim kommune.
- Tilhørende kranoppstillingsplasser, internveier, jordkabler, driftsbygg og transformatorstasjon.

Alternativ 2 er vist på kart i figur 3-2.

0.3 Konsekvensutredning

Sammenstilling av konsekvenser for ulike alternativer er vist i tabell 0-1.

Samlet konsekvens for influensområdet er basert på konsekvensgrad for hvert delområde og helhetsvurdering av samlet belastning. De største konsekvensene er knyttet til selve planområdene for Moifjellet og Mellomstrand siden disse friluftslivsområdene vil gjennomgå en betydelig forandring med vindturbiner, internveier, støy og skyggekast. De nærliggende delområdene som FL3 og FL5 vil oppleve noe visuelle virkninger, ekstra støy og skyggekast som følge av tiltaket. Lengre ut i influensområdet er det hovedsakelige visuelle virkninger som er hovedfaktoren, og hvor FL6 og FL7 får høyere konsekvens sammenlignet med de andre som følge av høyere verdi.

Ett delområde (FL1) har stor negativ konsekvens (3-) uavhengig av utbyggingsalternativ. Ved alternativ 1 får delområdet FL2 stor negativ konsekvens (3-), men middels negativ konsekvens (-2) ved alternativ 2. Ifølge metodikken beskrevet i M-1941 skal ikke delområder med stor negativ konsekvens «utjevnes» av delområder med mindre alvorlig konsekvens. Det er noen få delområder som har middels negativ konsekvens (2-). Resterende delområder har lav konsekvensgrader (1- og 0). Det er ingen delområder som har svært stor negativ konsekvens (4-). En sammenstilling av konsekvensgradene for de ulike delområdene gir iht. M-1941 en samlet konsekvens på middels negativ. Samlet belastning, se kap. 6.4, tilsier en skjerpet konsekvens innenfor middels negativ konsekvens.

Nullalternativet er det beste alternativet med hensyn til friluftslivet, og alternativ 2 kombinert med nettalternativ B er nest best. Det er konsekvens for delområdet FL2 Brusaknuden og Karten som har vært avgjørende ved rangering av de to utbyggingsalternativene. Det er små forskjeller mellom alternativene for nettilknytning og ingen fører til forskjeller i konsekvens. Nettalternativ B er foretrukket som følge av at det er mer samlokalisert med øvrige inngrep i området.

Tabell 0-1: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene.

Delområde	Verdi	Alternativ 0	Alternativ 1	Alternativ 2
FL1 Moifjellet og Urdalsnipa	Stor	0	3-	3-
FL2 Brusaknuden og Karten	Stor	0	3-	2-
FL3 Brusali	Stor	0	1-	1-
FL4 Fiskeplassene langs fv. 504	Middels	0	1-	1-
FL5 Ulvarudla og Låglia	Stor	0	1-	1-
FL6 Vikeså	Stor	0	2-	2-
FL7 Synesvarden	Svært stor	0	2-	2-
FL8 Synesvarden buffersone	Middels	0	1-	1-
FL9 Bjerkreim vindkraftverk	Noe	0	0	0
FL10 Måkaknuten	Noe	0	0	0
FL11 Sikvalandsheia	Stor	0	1-	1-
FL12 Berse	Stor	0	1-	1-
FL13 Ognaheia og mer	Svært stor	0	1-	1-
FL14 Gravdal/Hetlands-skogen	Stor	0	1-	1-
FL15 Høgjæren vindkraftverk	Noe	0	0	0
FL16 Korphaugene	Stor	0	1-	1-
FL17 Faure	Middels	0	1-	1-
FL18 Holmen	Stor	0	1-	1-
FL19 Daurmålsknuten	Middels	0	1-	1-
FL20 Kringeli	Noe	0	0	0
FL21 Ualandsvarden	Svært stor	0	1-	1-
FL22 Skykula	Stor	0	1-	1-
FL23 Sveine- og Risaskogen	Svært stor	0	0	0
FL24 Ørni	Middels	0	1-	1-
FL25 Sælandsskogen	Svært stor	0	1-	1-
FL26 Hadlandsfjellet	Middels	0	1-	1-
Samlet vurdering		**Ubetydelig konsekvens**	**Middels negativ konsekvens**	**Middels negativ konsekvens**

Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens	Overvekt av delområder med noe negativ konsekvens (1-). Flere delområder har middels konsekvens (2-) og to del-områder har stor negativ konsekvens (3-). Ingen delområder har svært stor negativ konsekvens.	Overvekt av delområder med noe negativ konsekvens (1-). Flere delområder har middels konsekvens (2-) og ett delområde har stor negativ konsekvens (3-). Ingen delområder har svært stor negativ konsekvens.
Rangering	1	3	2
Begrunnelser for rangering	Nullalternativet er uten konsekvens, og er derfor det beste alternativet. Alternativ 1 og 2 vurderes likt med unntak av delområde FL2. Her gir alternativ 1 stor negativ konsekvens (3-), mens alternativ 2 er bedre med middels negativ konsekvens (2-). Alternativ 2 rangeres derfor som nr. 2, mens alternativ 1 er det dårligste og rangeres som nr. 3.		

0.4 Midlertidige virkninger

Midlertidig anleggsvirksomhet vil i all hovedsak skje på, eller i umiddelbar nærhet til de varige anleggene, og vil på slike arealer ikke medføre noen ekstra visuelle påvirkninger. I nærområdet omkring tiltaksområdet må det forventes anleggsstøy og generelle forstyrrelser som følge av aktivitet over en lengre periode. Her inngår støy knyttet til sprengning, anleggsmaskiner, transport og monteringsarbeid.

Anleggsvirksomheten for tiltaket vil medføre kjøring på barmark på Moifjellet.

0.5 Usikkerhet

Avgrensningen og verdivurderingen av delområdene bygger i stor grad på de kommunale friluftslivskartleggingene og usikkerheten er minsket sammenlignet med konsekvensutredningen for Moifjellet vindkraftverk (februar 2025) som manglet kommunal kartlegging i Bjerkreim kommune. Det er noe usikkerhet knyttet til verdivurderingen som følge at friluftslivsområder krysser kommunegrenser, overføring av verdi fra den firedelte verdiskalaen i M-98 til den femdelte verdiskalaen i M-1941, kriteriene for verdisetting kan være noe subjektive og lite målbare, og flere av verdikriteriene i den kommunale kartleggingen etter M-98 ikke er fylt ut.

Influensområdet er svært stort, og det kan være at noe informasjon ikke er avdekket. Dette gjelder spesielt i områdene i størst avstand fra planområdet.

Samlet konsekvens har ikke endret seg fra konsekvensutredningen til Moifjellet vindkraftverk (februar 2025) til nå for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk (februar 2026).

0.6 Avbøtende tiltak og overvåkningsprogrammer

Noen tiltak vil virke avbøtende og andre vil være tiltak som legger til rette for ny og annen bruk av Moifjellet. Det er flere aktivitetsstimulerende tiltak som er mulig, men som ikke er nevnt her.

Viktige avbøtende tiltak for dette temaet vil omfatte tiltak som er foreslått under temaet «Landskap», deriblant fjerning av turbin MS_04, da denne oppleves spesielt dominerende visuelt fra Karten og pga. nærhet til stier.

I tillegg er det forslått følgende tiltak:

- det kan etableres enten en gapahuk eller dagsturhytte ved Urdalsnipa, som er hovedmålet i området. I tillegg kan det i forbindelse med den opprettes en bålplass og benker.

- videre kan det, dersom det settes i gang aktiv skjøtsel av kystlynghei i området, settes opp informasjonsskilt om kystlynghei og skjøtsel som drives i området. Det vil kunne skape et turmål for skoleklasser og andre.

Utenfor planområdene er det mulig å styrke resten av friluftslivet i begge kommunene. Myndighetene har innført å avsette 0,2 øre/kWh av vindkraftproduksjonen til lokale formål som ivaretar interesser innenfor natur og andre aktiviteter som påvirkes direkte av utbyggingen i vertskommuner og nabokommuner. For både Bjerkreim kommune og Time kommune vil altså 0,2 øre per kWh gå til natur- og friluftslivsformål.

Ved en utbygging har Statkraft som intensjon å etablere et lokalt fond i Bjerkreim kommune, og også et i Time kommune. Dette vil komme i tillegg til, og skal ikke forveksles med, de lovpålagte skatter og avgifter.

Fondsmidlene kan tildeles etter søknad til for eksempel større og mindre tiltak som går til bærekraftige og allmennyttige lokale formål, slik at midlene kommer flest mulige til gode.

Det er Statkraft sin intensjon at fondsmidlene skal danne grunnlag for å skape verdier lokalt, og at det skal gjøre f.eks. lag, foreninger, og eventuelt andre, i stand til å gjennomføre ideer og tiltak til beste for allmenheten.

For å få frem mer kunnskap rundt bruk av et friluftslivsområde før og etter bygging av et vindkraftverk i slikt område, er det foreslått å sette opp en sensor eller lignende som registrerer passeringer inn i området. Dette også på ønske av Time kommune. Sensorene vil måtte settes opp på et punkt der de fleste passerer, som f.eks. gjerdeklyver eller på stier i umiddelbar nærhet til utfartsparkering. Et slikt tiltaket vil kreve midler til innkjøp, vedlikehold og behandling av dataene.

1 Bakgrunn og utredningskrav

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) forventer i sin langsiktige kraftmarkedsanalyse (LA25) en økning av kraftforbruket i Norge fram mot 2050 på 56 TWh eller ca. 42 %. Dette er noe lavere enn Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) forventet i LA23 (omtalt i tidligere KU for Moifjellet), som følge av usikkerhet om utviklingen i ny norsk industri. Det økte forbruket forventes dekt hovedsakelig av havvind og vindkraft på land, der sistnevnte forventes å vokse med om lag 17 TWh i Norge fram mot 2050.

Det ble i 2005 meldt oppstart for et «Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk» med et planområde på 11,9 km^2. NVE ga konsesjon i 2009, i en felles behandling av sju vindkraftsøknader i samme region. Av de øvrige fikk tre konsesjon og tre fikk avslag. For Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk reduserte NVE planområdet og maksimal installert effekt ift. konsesjonssøknaden, og ga vilkår om bl.a. for- og etterundersøkelser for hubro og trekkende rovfugl. Det var omsøkt inntil 180 MW for 57 vindturbiner, NVE reduserte til 150 MW, tilsvarende 47–48 vindturbiner.

NVEs konsesjonsvedtak i 2009 ble påklaget for alle de sju vindkraftverkene. I juli 2012, etter klagebehandling, valgte Olje- og energidepartementet (OED) å ikke gi konsesjon til Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk.

Statkraft er Europas største leverandør av fornybar energi gjennom vannkraft, vindkraft og solkraft, og har en ambisjon om å bidra til en mer bærekraftig framtid ved å levere økt mengde fornybar energi. Statkraft mener at et Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil ha store fordeler sett fra et teknisk-økonomisk ståsted, og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke opp noe av behovet for mer fornybar kraft i Norge og Europa. Samtidig vil flere forhold som trekkes fram i begrunnelsen for avslaget i 2012 fortsatt gjelde. Statkraft har på grunnlag av ny kunnskap siden 2012, og en ny konsekvensutredning, forsøkt å finne en oppdatert utbyggingsløsning der fordelene klart overstiger ulempene, slik at planmyndigheten stadfester en områderegulering og konsesjonsmyndigheten innvilger konsesjon.

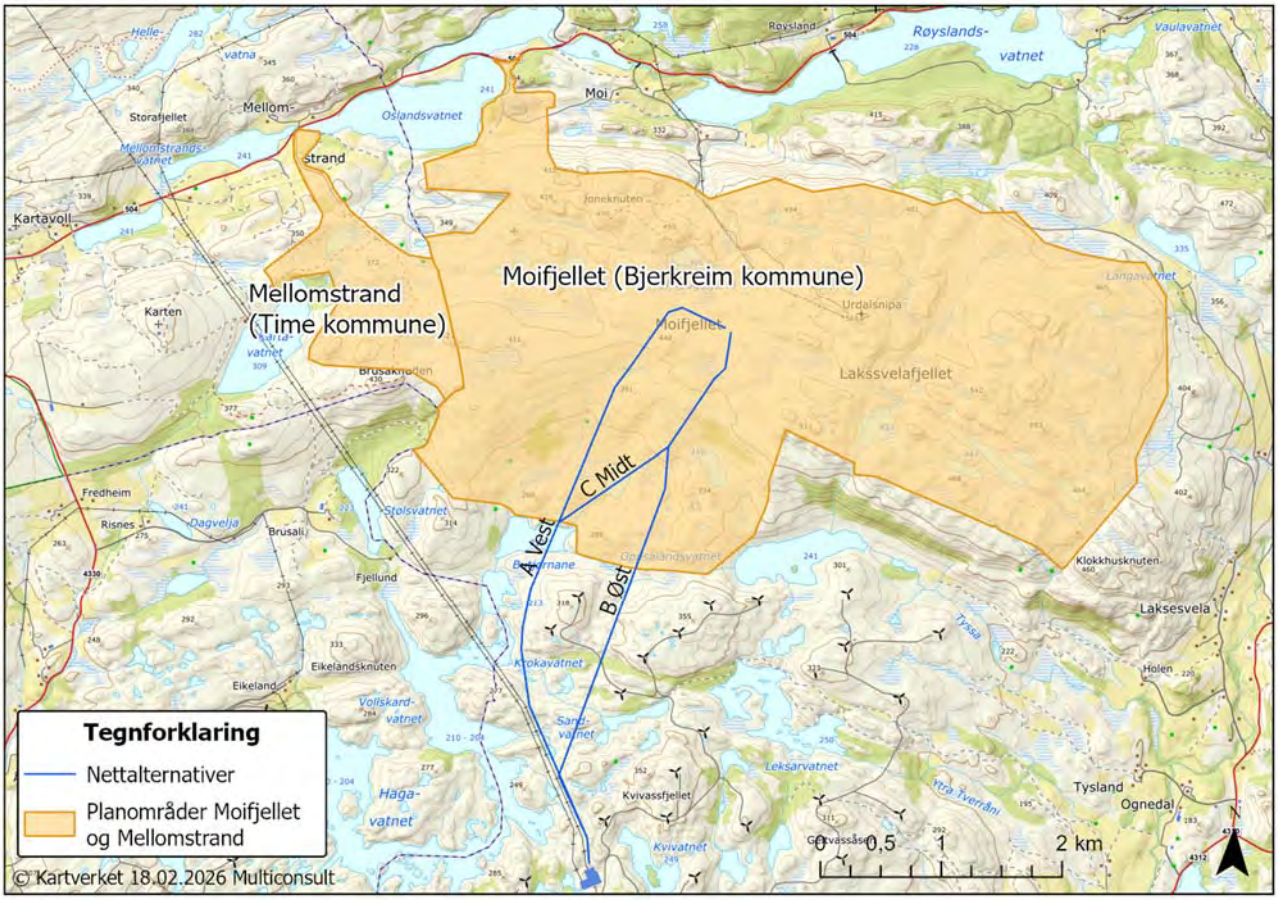
En positiv holdning fra kommuner og grunneiere står sentralt når Statkraft nå velger å søke på nytt om et vindkraftverk på Moifjellet og Mellomstrand.

1.2 Prosjektmål

Målet med prosjektet er å øke fornybar energiproduksjon i Norge samtidig som miljøkonsekvensene reduseres til et minimum.

1.3 Planområdet

De to tilliggende planområdene ligger i henholdsvis Bjerkreim kommune (Moifjellet) og i Time kommune (Mellomstrand), med hver sin prosess for områderegulering etter plan- og bygningsloven.



Figur 1-1: Planområder for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Omsøkte alternativer for nettilknytning mot Bjerkreim transformatorstasjon i sør er vist til orientering.

1.4 Utredningskrav

Konsekvenser utredes i henhold til planprogram/utredningsprogrammet som er fastsatt av Bjerkreim kommune, Time kommune og NVE. Utredningskrav for fagtema friluftsliv er vist i tabell 1-1.

Tabell 1-1: Utredningskrav til Moifjellet & Mellomstrand fra NVE og kommunene Bjerkreim og Time.

Utrednings-krav	**Bjerkreim kommune** *Tiltakshaver skal kort redegjøre for metoder og datagrunnlag som er benyttet i utredningene. Kommunen forutsetter at tiltakshaver samordner fagutredninger som utfyller hverandre eller som må sees i sammenheng for å kunne belyse konsekvensene, eksempelvis landskap og friluftsliv.* *Tiltakshaver skal opprette en samrådsgruppe i arbeidet med utredningene. Formålet med denne er å hente inn lokal kunnskap tilknyttet tema som visualisering, friluftsliv, landskap og naturverdier. Relevante deltakere kan være lokale interesseorganisasjoner, naboer og representanter fra Bjerkreim og Time kommune. Det stilles ikke krav om at alle utredninger og fagrapporter skal være på norsk, men at søknaden og oppsummering av utredninger og fagrapporter må være på norsk.* *Det planlagte vindkraftverket kan komme i konflikt med føringer i Regionalplan for friluftsliv og naturforvaltning. Konsekvensene må utredes. Statkraft må beskrive dagens bruk av influens-området til friluftsliv, herunder jakt, fiske og ev. annen bruk. Tiltakets virkninger for dagens bruk av nærliggende områder skal vurderes. Tiltakets konsekvenser for planlagt satsing og planlagte*

	tiltak (f.eks. MUTE) i området skal også inngå. Viktige turstier og andre ferdselsårer skal beskrives. Miljødirektoratets veileder M98-2013 skal benyttes.
	Time kommune ***Forslagsstiller skal:*** • *Beskrive kartlagte og verdisatte friluftslivsområder i plan og influensområdet (der hvor influensområdet ikke overlapper med konsekvensutredningen for Moifjellet) og vise disse på kart.* • *Beskrive dagens bruk av plan- og influensområdet til friluftsliv, herunder jakt og fiske. Viktige turstier mm. skal vises på kart. Alternative friluftsområder med tilsvarende aktivitetsmuligheter skal kort omtales.* • *Vurdere tiltakets virkninger for friluftslivsområder og dagens bruk av plan- og influensområdet til friluftslivsaktiviteter.* • *Vurderingen av avbøtende tiltak kan ev. henvise til konsekvensutredningen til Moifjellet hvis tiltakene er identiske.* ***Metode:*** *Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende KU-veileder (M-1941) fra Miljødirektoratet. Ev. ny verdisetting av friluftslivsområder skal bygge på eksisterende kommunale kartlegging. Manglende dekning skal så langt som mulig koordineres med kommunen. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes.*
	NVE ***Moifjellet*** ***Tiltakshaver skal:*** *Beskrive kartlagte og verdisatte friluftslivsområder og eventuelle statlig sikrede friluftslivsområder i influensområdet, og vise disse på kart.* *Beskrive dagens bruk av influensområdet til friluftsliv, herunder jakt og fiske. Viktige turstier og andre ferdselsårer skal vises på kart. Alternative friluftsområder med tilsvarende aktivitets-muligheter skal kort omtales. Planlagte tiltak, som eks. MUTE i Time kommune, skal omtales.* *Vurdere tiltakets virkninger for friluftslivsområder og dagens bruk av influensområdet til friluftslivsaktiviteter.* *Det skal redegjøres kort for datagrunnlag og metoder som er benyttet for å vurdere virkningene av tiltaket. Usikkerheten i vurderingene skal drøftes. Basert på dette skal behovet for for- og etterundersøkelser vurderes, og dersom det vurderes som aktuelt med for- og etterundersøkelser, skal det beskrives hvordan de gjennomførte utredningene kan inngå i et forskningsdesign for slike undersøkelser.* ***Metode:*** *Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet og Miljødirektoratets veileder M98-2013: Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. For områder hvor det ikke er gjort tilstrekkelig kartlegging av friluftsliv, skal det vurderes om området er av betydning for friluftsliv og om tiltaket kan påvirke friluftslivet i vesentlig grad. Hvis dette er tilfelle, skal kartlegging utføres basert på metodikken i Miljødirektoratets veileder. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes for innhenting av informasjon.* ***Mellomstrand***

	NVE sitt utredningsprogram beskriver bare krav utover kravene satt i det vedtatte planprogrammet til Time kommune. NVE har ikke kommet med ytterlige krav til friluftsliv utover kravene satt av Time kommune.

2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken i fagrapporten og fagkompetansen som ligger til grunn.

Denne utredningen er utført av Multiconsult ved Linn Nefertari Leh, med bachelor i naturforvaltning og master i biovitenskap fra Nord universitet. Hun har gjennomført tre dager med befaring i løpet av sommeren 2024 konsentrert på friluftsliv. Konsekvensutredningen er kvalitetssikret av Ørjan W. Jenssen (cand.agric./master naturforvaltning, NLH/NMBU) og Vegard Meland (cand.agric./master naturforvaltning, NHL/NMBU).

2.1 Definisjoner og avgrensning

2.1.1 Definisjon av friluftsliv

Friluftsliv er etter Miljødirektoratets veileder M-1941 (Miljødirektoratet, 2023) definert som

> *«opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden, med sikte på miljøforandring og naturopplevelse»*

Fagtema friluftsliv omfatter iht. veilederen:

- alle områder som har betydning for allmennhetens mulighet til å drive friluftsliv
- områder for ferdsel og opphold i grøntområder inne i byer og tettsteder, som for eksempel parker og andre grønnstrukturer

Motorisert ferdsel inngår ikke i tema friluftsliv.

2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema

I en konsekvensutredning skal konsekvenser telles kun én gang. Innholdet i fagtema friluftsliv ligger tett på andre fagtema som blir utredet i prosjektet, og beskrivelse av avgrensning mot disse fremgår i dette kapittelet. Avgrensningen er basert på retningslinjer for grensesetting i M-1941, og hva som er ansett som hensiktsmessig i å plassere under fagtema friluftsliv etter dialog med fagutredere for andre fagtema.

Støy

Støyens påvirkning på og konsekvens for friluftslivsverdier vurderes under fagtema friluftsliv. Fagtema støy avgrenses til en vurdering av hvordan støyen påvirker og har konsekvens for menneskers helse. KU-metodikken for tema støy er også avgrenset til vurdering av støyfølsom bebyggelse (som definert av Klima- og miljødepartementet (2021a) i støyretningslinja T-1442) med tilhørende uteoppholdsarealer, og omfatter ikke støy i friluftslivsområder.

Landskap

Områder benyttet til friluftsliv vil også inngå i landskapet, og vurderes derfor også under tema landskap. Friluftsområdene og stienes betydning for friluftsliv slik som bruksverdi, kvaliteter, tilrettelegging med mer verdsettes under tema friluftsliv, mens de landskapsmessige verdier vurderes under tema landskap.

Kulturmiljø

Kulturminner som enkeltstående objekter og kulturminner i en større sammenheng som danner kulturmiljøer utredes under tema kulturmiljø. Historiske spor kan ha stor verdi som bruks- og opplevelsesområder for friluftslivet. Utredning for friluftsliv skal kun omtale og verdsette kulturminner eller kulturmiljø som en opplevelseskvalitet. De historiske verdiene hører hjemme under kulturmiljø.

Folkehelse

Temaet folkehelse og friluftsliv henger tett sammen ved at friluftsliv, hvor man oppholder seg i naturen, er beskrevet i flere forskningsartikler som helsefremmende da det er viktig for vår fysiske og psykiske helse, livskvalitet og kan både forebygge og behandle sykdommer (Trangsrud, 2020). Verdien friluftslivsområder har i form av kvalitet (blant annet opplevelseskvaliteter, funksjon, utstrekning, lydmiljø og tilrettelegging), betydning (symbolverdi, undervisningssammenheng og bruken) og brukerfrekvensen av området går under temaet friluftsliv. Tap av friluftslivsområder og hvilken effekt det vil ha på helsen til nærliggende befolkning går under temaet folkehelse.

2.2 Metodikk

Utredningen for tema friluftsliv er utført etter metodikk beskrevet i M-1941, Miljødirektoratets tverrsektorielle veileder for konsekvensutredning på klima- og miljøtema. Utredninger av ikke-prissatte tema er etter håndbok M-1941 basert på en standardisert og systematisk prosedyre for å gjøre vurderinger, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, forståelige og etterprøvbare. En forkortet versjon av de viktigste trinnene i metoden er gjengitt under. En mer utfyllende beskrivelse er gitt i håndbok M-1941.

> *Innledningsvis i fagrapporten er planforslaget/tiltaket, nullalternativet og alternativer som skal utredes presentert. Alternativene (inkludert nullalternativet) er gjennom utredningsprosessen sammenlignet og rangert med hensyn til hvilke virkninger de vil få for friluftsliv. Prosedyren for dette starter med etablering av et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag og definering av influensområdet og delområder.*

2.2.1 Definere influensområde

Influensområdet defineres etter M-1941 som «*det området der midlertidige eller permanente virkninger forventes å kunne opptre, og definerer avgrensningen av konsekvensutredningen*». Influensområdet inkluderer både plan-/tiltaksområdet og områder utenfor plan-/tiltaksområdet, og omfanget vil variere avhengig av den enkelte planen/tiltaket og fagtema. Avgrensning av influensområdet for fagtema friluftsliv defineres i kap. 3.5.

2.2.2 Inndeling av delområder

Influensområdet er delt inn i delområder, basert på eksisterende og innhentet kunnskap om friluftslivet i området. Inndeling i delområder er gjort i henhold til områdetypene som er definert i veileder M98, Kartlegging og verdsetting av friluftsliv, og som går igjen i M-1941, se tabell 2-1 under. Store eller viktige ferdselsårer er definert som egne delområder.

Tabell 2-1: Områdetyper for friluftslivsområder. Alle kategorier hentet fra veileder M98 (kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder).

Områdetype	Beskrivelse
Blå-/grønnstruktur	En del av det "myke" transportsystemet og viktige forbindelseslinjer som knytter sammen boligområder og de mest brukte og egnede friluftslivsområdene. Korridorene skal ha et blå/grønt hovedpreg.
Leke- og rekreasjonsområde	Lekeplasser, ballplasser, nærmiljøanlegg, hundremeterskogen, badestrender, offentlig sikrede områder, parker og lignende som er mindre enn 200 dekar.
Nærturterreng	Vegetasjonskledde områder på mer enn 200 dekar. Områdene skal være tilknyttet byggeområder som f.eks. boligområder, skoler og barnehager, og ligge i gangavstand fra disse. De er vanligvis naturlig avgrenset av bebyggelse eller dyrket mark.
Marka	Omfatter noen av de viktigste områdene for friluftsliv i kommunen og/eller regionen. Grenser som regel direkte opp mot byer/ tettsteder og har direkte adkomst herfra.
Strandsone med tilhørende sjø og vassdrag	Områder langs kyst, innsjøer og vassdrag med muligheter for allment friluftsliv.
Friluftsliv i jordbrukslandskap	Områder der man etter friluftslovens bestemmelser kan ferdes i den tid marken er frosset eller snølagt (ikke i tidsrommet fra 30. april til 14. oktober). Jf. friluftsloven. Kategorien rommer også stier, driftsveger, skiløyper i jordbruksområder.
Utfartsområde	Store og små dagsturområder som ligger utenfor den umiddelbare nærhet til byer/tettsteder. Ofte egnet for en eller flere enkeltaktiviteter som det lokalt ikke finnes alternative områder til.
Store turområder med tilrettelegging	Dekker de nasjonalt viktigste fjell-, skog- og heiområdene med tilrettelegging i form av merket sti- og løypenett med tilhørende overnattingssteder
Store turområder uten tilrettelegging	Store områder eller systemer av delområder som er "inngrepsfrie".
Særlige kvalitetsområder	Landskap, natur- eller kulturmiljø som har helt spesielle opplevelseskvaliteter eller som har spesielt stor symbolverdi.
Andre friluftslivsområder	Områder av betydning for friluftslivet, men som ikke lar seg plassere i noen av de øvrige områdetypene.

Inndeling i soner

Der dette er ansett som hensiktsmessig, kan større delområder deles inn i mindre soner (sonering). Behovet for sonering er vurdert for hvert delområde, og det har ikke blitt vurdert som hensiktsmessig å utføre sonering for noen av friluftslivsområdene i denne utredningen.

2.2.3 Verdisetting av delområder

Verdi for hvert delområde er vurdert ut fra verdikriteriene i M-1941 (se tabell 2-2). Alle delområder er verdsatt og fremstilt i verdikart med tilsvarende fargekoder. Delområdene (områdetypene) er verdsatt i sin helhet, dvs. uten differensiering i verdi mellom soner. Ved verdsetting av delområder er verdikriterier som er gitt stor eller svært stor verdi gjort utslagsgivende for total verdi. Bymarker (alltid svært stor verdi) og allerede verdsatte områder er ikke verdsatt på nytt gjennom konsekvensutredningen.

Tabell 2-2: Verditabell for friluftsliv iht. M-1941.

Verdikriterier	Ubetydelig	Noe	Middels	Stor	Svært stor
Brukerfrekvens	Ikke nevneverdig bruk	Brukes av noen	Brukes av flere, ofte med innslag av regionale brukere	Brukes av mange Flere regionale brukere	Brukes av svært mange Nasjonale brukere
Kvalitet	Få eller ingen **opplevelseskvaliteter** Har i liten grad en **funksjon** som adkomstsone eller sammenheng	Noen natur- eller kulturhistoriske **opplevelseskvaliteter** Har begrenset **funksjon** som adkomstsone/ sammenheng Begrenset størrelse/ **utstrekning**	Flere natur- eller kulturhistoriske **opplevelseskvaliteter** Har i noen grad en **funksjon** som adkomstsone eller sammenheng **Noe tilrettelagt** for spesielle aktiviteter eller grupper Godt **lydmiljø** Tilstrekkelig **utstrekning** for å utøve de ønskede aktivitetene	Mange natur- eller kulturhistoriske **opplevelseskvaliteter** Har en viktig **funksjon** (sammenheng/ adkomst/ parkering) **Godt egnet** for en eller flere enkelt-aktiviteter som det ikke finnes like gode alternative områder til **Godt tilrettelagt** for spesielle aktiviteter eller grupper Godt **lydmiljø** Stor nok **utstrekning** for å utøve de ønskede aktivitetene	Svært mange natur- eller kulturhistoriske **opplevelseskvaliteter** Har en svært viktig **funksjon** (sammenheng/ adkomst/ parkering) **Spesielt godt egnet** for en eller flere enkeltaktiviteter som det ikke finnes like gode alternative områder til **Svært godt tilrettelagt** for spesielle aktiviteter eller grupper Godt **lydmiljø** Svært stor utstrekning
Betydning	Har ikke **symbolverdi** Ikke brukt/egnet i **undervisnings-sammenheng**	Har noe **symbolverdi** i lokal sammenheng I liten grad brukt/egnet i **undervisnings-sammenheng** Brukes av personer i nærområdet/ bydelen	Har en spesiell **symbolverdi** i regional sammenheng Egnet/noe brukt i **undervisnings-sammenheng** Brukes av personer fra hele kommunen	Har en spesiell **symbolverdi** i regional/nasjonal sammenheng Godt egnet/mye brukt i **undervisnings-sammenheng** Brukes av personer fra regionen	Har en spesiell **symbolverdi** i nasjonal sammenheng Svært godt egnet/ svært mye brukt i **undervisnings-sammenheng** Brukes av personer fra hele Norge
Bymarker					Alltid svært stor verdi

2.2.4 Vurdering av påvirkning for delområder

Påvirkning for hvert delområde er vurdert innenfor fem kategorier, og gradert etter en femdelt skala fra forbedret til sterkt forringet (se tabell 2-3).

Hvordan visuelle virkninger påvirker attraktiviteten til et område vurderes konkret i hvert enkelt tilfelle. Vektlegging av visuelle virkninger i ulike områder vurderes etter veiledning i M-1941. Det er også gjort en skjønnsmessig vurdering av hvordan utbyggingen kan forsterke virkningen av klimaendringene på friluftsområdet.

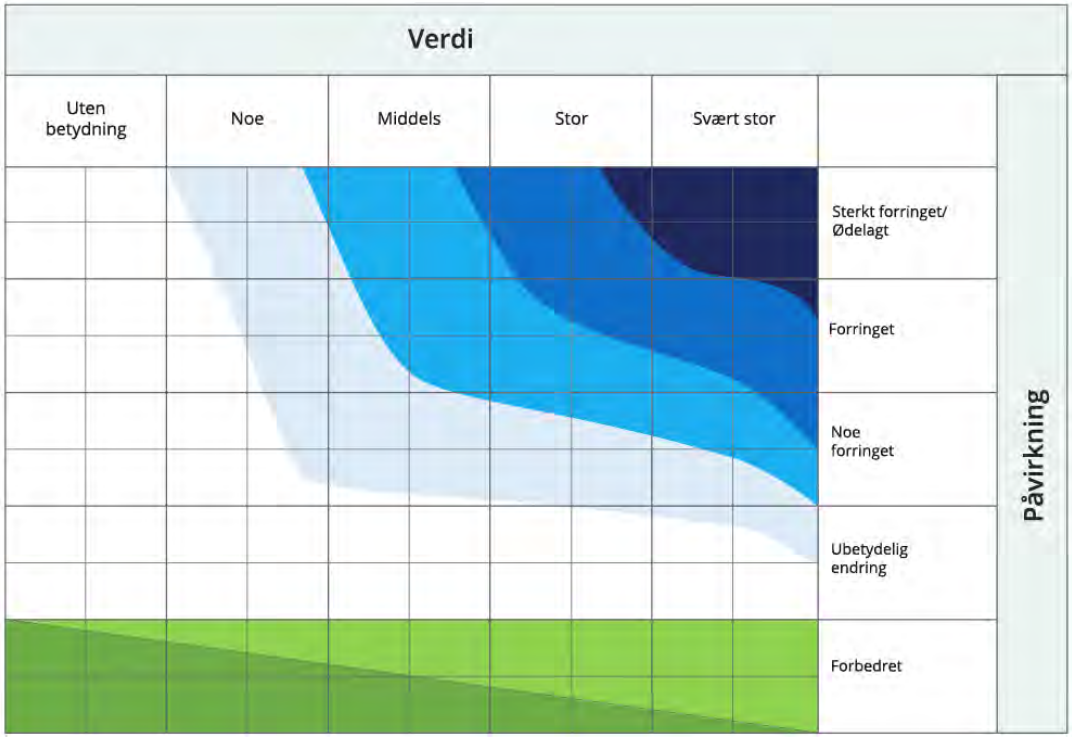
Tabell 2-3: Påvirkningstabell for friluftsliv iht. M-1941. Tabellen viser kriterier for å vurdere påvirkning på friluftslivet. For hver påvirkningsgrad er det tilstrekkelig at ett kulepunkt oppfylles.

Kriterium	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Endring i attraktivitet	Området blir utvidet og/eller får positive fysiske/ visuelle endringer	Ingen eller liten reduksjon i attraktivitet	Redusert attraktivitet på grunn av visuelle	Svært redusert attraktivitet på grunn av visuelle	Områder mister sin attraktivitet på grunn av visuelle

Kriterium	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
			virkninger, støy eller annen forurensning	virkninger, støy eller annen forurensning	virkninger, støy eller annen forurensning
Arealbeslag	Ingen reduksjon i areal	Ingen eller liten reduksjon i areal	Arealbeslag eller fysiske endringer som reduserer området	Arealbeslag eller en fysisk endring som i stor grad reduserer området	Friluftsområdet bygges ned og forsvinner
Tilgjengelig-het	Bedre tilgjengelighet: bedre adkomst og/eller eksisterende barrierer/stengsler blir fjernet	Ingen eller lite redusert tilgjengelighet	Noe redusert tilgjengelighet: vanskeligere adkomst til området, stengsler og/eller barrierer	Svært redusert tilgjengelighet: flere adkomstmuligheter til området blir fjernet. Flere barrierer og/eller stengsler etableres i eller ved området	Området blir utilgjengelig. Barrierer, stengsler i eller ved området gjør området util-gjengelig for bruk. Adkomstmuligheter fjernes
Forurensning	Redusert forurensning (støy, støv, avrenning)	Ingen eller liten økning i forurensning (støy, støv, avrenning)	Noe økt forurensning (støy, støv, avrenning)	Økt forurensning (støy, støv, avrenning)	Vesentlig økt forurensning (støy, støv, avrenning)
Funksjon	Funksjon opprettholdes og underbygges	Funksjon uendret	Funksjon endres i negativ retning	Redusert funksjon	Dagens funksjon forsvinner
Friluftslivets ferdselsårer	Ferdselsårer forbedres	Ingen eller liten omlegging av ferdselsårer	Ferdselsårer blir lengre (noe omveg)	Ferdselsårer blir vesentlig lenger (omveg)	Ferdselsårer blir brutt

2.2.5 Vurdering av konsekvensgrad for delområder

Konsekvensgrad for delområdene fremkommer ved å sammenstille verdivurderingen med vurderingen av tiltakets påvirkning i en konsekvensvifte (figur 2-1). Konsekvensen for hvert delområde er gradert fra *stor/svært stor positiv konsekvens* (3/4+) til *svært stor negativ konsekvens* (4-) (tabell 2-4). Konsekvensgrad for delområdene tas med videre i vurdering av konsekvens av alternativer.



Figur 2-1: Konsekvensvifte iht. M-1941.

Tabell 2-4: Skala og veiledning for konsekvenssetting i delområder iht. M-1941.

Skala	Forklaring
Svært stor negativ konsekvens (4-)	Den mest alvorlige konsekvensgraden som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
Stor negativ konsekvens (3-)	Stor negativ konsekvens for delområdet iht. konsekvensviften.
Middels negativ konsekvens (2-)	Middels negativ konsekvens for delområdet iht. konsekvensviften.
Noe negativ konsekvens (1-)	Noe negativ konsekvens for delområdet iht. konsekvensviften.
Ubetydelig konsekvens (0)	Ingen eller ubetydelig konsekvens for delområdet iht. konsekvensviften.
Noe/middels positiv konsekvens (1/2+)	Noe/middels positiv konsekvensgrad for delområdet iht. konsekvensviften
Stor/svært stor positiv konsekvens (3/4+)	Stor/svært stor positiv konsekvens for delområdet iht. konsekvensviften. Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

2.2.6 Vurdering av konsekvens for alternativer

Vurdering av **konsekvens av alternativer** og **rangering av alternativer** utgjør trinn 2 av konsekvensutredningen (kap. 6). Samlet konsekvens av hvert alternativ er bestemt gjennom en sammenstilling av konsekvensgrad for delområdene.

Konsekvensen av hvert alternativ er gradert fra *stor positiv konsekvens* til *kritisk negativ konsekvens* etter kriteriene i M-1941 (tabell 2-5). Høye negative konsekvensgrader vil bety at planen/tiltaket kan være i konflikt med nasjonale og vesentlige regionale interesser for klima- og miljø, og kan være grunnlag for innsigelse (Klima- og miljødepartementet, 2021b).

Etter en samlet vurdering av alternativene, er alternativene rangert fra best (1) til verst med hensyn til hva som gir minst negative konsekvenser, ev. størst positive konsekvenser for friluftslivet. Det er anledning til å rangere flere alternativer likt, dersom de er gitt lik konsekvens. Samlet vurdering og rangering av alternativer er begrunnet.

I fagrapporten er det også gjort greie for indirekte virkninger av planen/tiltaket, usikkerhet i konsekvensutredningen, midlertidige virkninger og vurderinger av skadebegrensende tiltak. Skadebegrensende tiltak som er sikret gjennom plankart og bestemmelser i plan eller som er innarbeidet i det omsøkte tiltaket presenteres i tiltaksbeskrivelsen (kap. 3.4), og er inkluderte i vurdering av konsekvensgrad. Andre skadebegrensende tiltak presenteres avslutningsvis i rapporten (kap. 6.2).

Tabell 2-5: Kriterier for vurdering av samlet konsekvens for friluftsliv.

Konsekvensgrad	Kriterier for samlet vurdering
Kritisk negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører kritisk skade på friluftslivet innenfor influensområdet. Brukes kun for områder som er gitt stor eller svært stor verdi. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4-).
Svært stor negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig friluftsliv. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi. • Overvekt av delområder med stor negativ konsekvens (3-). • Ett eller flere delområder med svært stor negativ konsekvens (4-).
Stor negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører stor negativ konsekvens for friluftslivet innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med middels negativ konsekvens (2-). • Flere delområder med stor negativ konsekvens (3-). • Ett delområde kan ha svært stor negativ konsekvens (4-).
Middels negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører middels negativ konsekvens for friluftslivet innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med noe negativ konsekvens (1-). • Flere delområder med middels negativ konsekvens (2-). • Et par delområder kan ha stor negativ konsekvens (3-). • Ingen delområder med svært stor negativ konsekvens (4-).
Noe negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører noe negativ konsekvens for friluftslivet innenfor influensområdet. Lite konflikt med friluftsliv innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med noe negativ (1-) eller ubetydelig (0) konsekvens • Et par delområder kan ha middels negativ konsekvens (2-) • Ingen delområder med svært stor (4-) eller stor (3-) negativ konsekvens.
Ubetydelig konsekvens	Planen/tiltaket vil ikke medføre vesentlige endringer for friluftslivet i nullalternativet. • Overvekt av delområder med ubetydelig konsekvens (0). • Ett delområde kan ha noe negativ konsekvens (1-). • Ingen delområder med svært stor (4-), stor (3-) eller middels (2-) negativ konsekvens.
Positiv konsekvens	Benyttes der delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi får noe eller betydelig verdiøkning som følge av tiltaket. Planen/tiltaket er en forbedring for friluftslivet • Overvekt av delområder med noe (1+) eller middels (2+) positiv konsekvens • Ingen områder med svært stor (4-), stor (3-) eller middels (2-) konsekvens. • Delområder med noe negativ konsekvens (1-) oppveies klart av områdene med noe (1+) eller middels (2+) positiv konsekvens.
Stor positiv konsekvens	Benyttes der delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Planen/tiltaket er en stor forbedring for friluftslivet. • Overvekt av delområder med stor (3+) eller svært stor (4+) positiv konsekvens. • Ingen områder med svært stor (4-), stor (3-) eller middels (2-) negativ konsekvens • Delområder med noe negativ konsekvens (1-) oppveies klart av områdene med stor (3+) eller svært stor (4+) positiv konsekvens

2.3 Besvarelse av utredningskrav

Utredningskravene er besvart ved at kartlagte og verdisatte friluftslivsområder og statlig sikrede friluftslivsområder i plan- og influensområdet er beskrevet og vist på kart. Alle kommuner innenfor influensområdet er kartlagt for friluftslivsområder. Det er vurdert at det dermed er ingen områder som ikke er tilstrekkelig kartlagt for friluftsliv. Ved beskrivelse av de kartlagte og verdisatte friluftslivsområdene er også dagen bruk av området beskrevet, derunder jakt og fiske. Viktige turstier

og andre ferdselsårer er vist på kart. Det er hentet inn mer informasjon om friluftslivsområdene gjennom feltbefaring og kontakt med kommunene og organisasjoner/individer med lokalkunnskap.

Alternative friluftslivsområder for berørte friluftslivsområder gjennom tiltaket er kort omtalt. Andre planlagte tiltak i planområdene og i nærliggende områder rundt, som MUTE, er kort omtalt.

Konsekvensutredningen er gjennomført med håndbok M-1941 (01.2026) og Miljødirektoratets veileder M-98-2013: Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. Ved bruk av håndboken og veilederen er kartlagte friluftslivsområder verdisatt, vurdert for påvirkning og konsekvens. Videre er også aktuelle avbøtende tiltak og samlet belastning vurdert.

2.4 Data i databaser

Systematiserte data som er samlet inn i arbeidet med konsekvensutredningen skal gjøres tilgjengelige for offentlige myndigheter. Dette går frem av KU-forskriften § 24.

Alle kommuner innenfor influensområdet er kartlagt for friluftsliv etter Miljødirektoratets veileder M-98. Det er heller ikke kartlagt noen turruter som ikke allerede finnes i eksisterende databaser i ut.no eller Kartverkets Turrutebasen.

Det er av den grunn ikke sendt inn noe innsamlet data til offentlige databaser.

2.5 Endringer fra Moifjellet til Moifjellet & Mellomstrand

I konsekvensutredningen (februar 2025) som ligger til grunn for Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune, er det gjennomført en egen friluftslivkartlegging i Bjerkreim kommune etter M-98 da det ikke forelå en kommunal kartlegging og verdisetting av friluftslivsområder i kommunen på det stadiet. Siden da (februar 2026) er kommunen kartlagt for friluftsliv og den kommunale kartleggingen er lagt til grunn for denne konsekvensutredning som inkluderer Mellomstrand. Av den grunn vil antall delområder være endret, navn på delområder og verdi på delområder kan ha endret seg. **Samlet konsekvens for friluftsliv har derimot ikke endret seg som følge av det oppdaterte kunnskapsgrunnlaget.**

Videre er influensområdet innskrenket fra 30 km til 10 km i denne konsekvensutredningen som følge av en skjønnsmessig vesentlighetsvurdering. Tidligere utredning for bare Moifjellet viser lite påvirkning som følge av tiltaket lengre enn 10 km unna når områdene ble vurdert. De er dermed ikke tatt med her. For videre omtale av influensområdet henvises det til kap. 3.5.

3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer

3.1 Føringer og planer for området

3.1.1 Kommuneplan

Gjeldende plan i Bjerkreim kommune er i hovedsak kommuneplanens arealdel 2014–2016, vedtatt 23.9.2015, mens gjeldende plan i Time kommune i hovedsak er kommuneplanens arealdel 2018–2030, vedtatt 15.6.2021. Det meste av arealet i begge kommuner er utlagt til landbruks-, natur- og friluftsformål samt reindrift (LNFR-område, men ikke reindrift i området). Arealformål bruk og vern av sjø og vassdrag samt råstoffutvinning inngår også. Deler inngår i hensynssoner for drikkevann (Hagavatnet med nedbørfelt i sørvestre del av planområdet), vassdrag, skredfare, kulturminner og høyspenningsanlegg.

3.1.2 Gjeldende reguleringsplaner

Nordvestre del av planområdet i Time kommune er i berøring med reguleringsplanene «Masseuttak ved Oslandsvatnet» vedtatt 14.12.2004 og «Detaljregulering for fv. 504 Buevegen, Osland–Skrettingland vedtatt 3.10.2023. For førstnevnte er masseuttaket utført og avsluttet.

På nordsida av fjellet i Bjerkreim kommune omfatter planområdet hele gjeldende reguleringsplan «Moi brudd og massetak» vedtatt 27.11.2006 og oppdatert 18.1.2024. Her ligger et steinbrudd drevet av Risa AS hvor det produseres pukk og grus. Vest og sør i det regulerte området er det et avsluttet uttak av sand og grus som dels er i bruk til jordbruk og dels av bedriften Archer AS som produserer sprengstoffprodukter til offshore oljeindustri.

Se nærmere omtale i fagutredning mineralressurser vedrørende steinbrudd og mineralressurser.

3.2 Dagens miljøtilstand og nullalternativ (alternativ 0)

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert, iht. tidsplanen er dette i 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført fram til sammenligningsåret.

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren, Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift. Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet. En 300 kV og en 132 kV kraftledning går parallelt vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner, i vest Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner. Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Mellomstrand og Låg-Jæren i vest og sør, og man må ca. 15 km mot øst og nord før fjellene blir enda høyere. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindpark søndre klynge. Planområdet i Time kommune går fra

lyngkledde hauger omkring 400 moh. i sørøst til jordbruksarealer ned mot Mælandsvatnet (241 moh.) og fv. 504 i nordvest. Fra fylkesveien går det en landbruksvei oppover i planområdet. Med unntak av vei og kraftledning til senderen på Urdalsnipa er det lite inngrep i høyereliggende deler av planområdet. Avstander til veier og kraftledninger mv. gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1–3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km^2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

Utover reguleringsplaner beskrevet i 3.1.2 er det ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll, og det er gitt byggetillatelse til en skulptur (MUTE) på Karten. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

Det er såpass kort tid fram til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Det forventes fram til sammenligningsåret 2030 at fv. 504 oppgraderes iht. vedtatt detaljregulering, at steinbruddet i «Moi brudd og massetak» blir noe utviklet iht. sin detaljregulering og at skulpturen MUTE er satt opp på Karten, men ellers ikke særlige endringer innenfor eller inntil planområdet. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand, med tillegg av disse tiltakene.

3.3 Alternativer som utredes

Det er to alternativer for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk:

1. Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune og planområdet for Mellomstrand i Time kommune, med adkomstvei fra Mellomstrand i Time kommune.
2. Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune, med adkomstvei vest for Moi i Bjerkreim kommune.

Alternativene som utredes framkommer av kartene i figur 3-1 og figur 3-2.

Konsekvensene av alternativ 1 synliggjør sumvirkningene av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Differansen mellom de to alternativene gir tilleggsvirkningene Mellomstrand vindkraftverk tilfører det allerede omsøkte Moifjellet vindkraftverk.

Det er utarbeidet en utredningsløsning for utbygging etter alternativ 1 og alternativ 2 som er grunnlaget for konsekvensutredningen, og som beskriver en realistisk, teknisk gjennomførbar utbygging basert på tilgjengelig teknologi i dag. Utredningsløsningen inkluderer turbinposisjoner, sjablongmessige (ikke tilpassete) kranoppstillingsplasser, planlagte veilinjer, samt mulige/foreløpige plasseringer av transformatorstasjon, driftsbygg, massetak og rigg-/lagerområder.

Det presiseres at nettilknytningen med sine tre alternative framføringer ikke inngår i tiltaket som konsekvensutredes, da denne er omsøkt i en separat nettkonsesjonssøknad.

3.3.1 Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

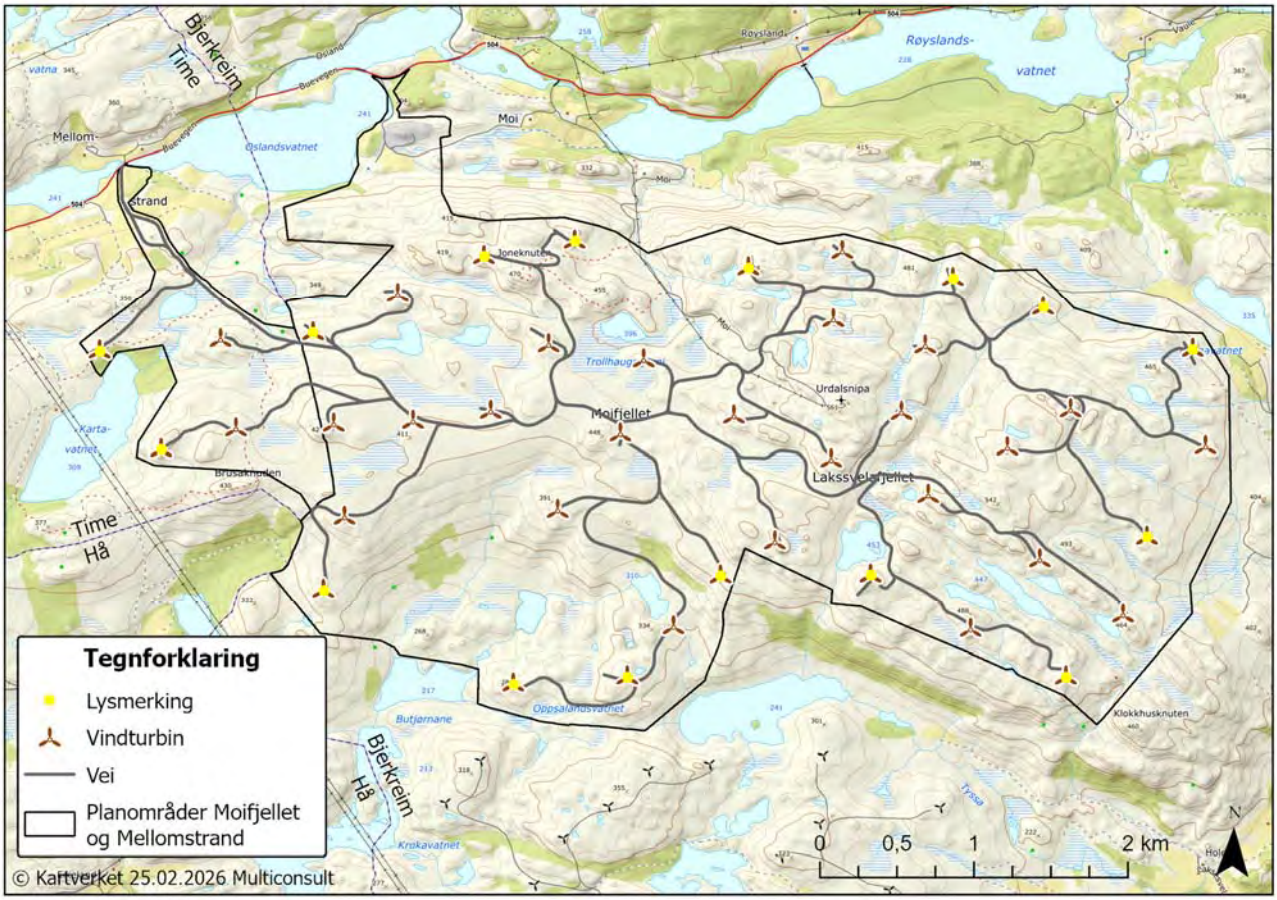
Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk omfatter et todelt planområde på totalt 17,5 km^2, bestående av planområdet for områderegulering av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune på 16,0 km^2, og planområdet for områderegulering av Mellomstrand vindkraftverk i Time kommune på 1,4 km^2. Planområdene ligger i Rogaland fylke.

Lokasjonen er valgt på bakgrunn av særdeles gode vindforhold, ledig kapasitet i strømnettet, korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt moderat terrengkompleksitet. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Utredningsløsningen som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- Adkomstvei i Time kommune, fra fv. 504 øst for Mælandsvatnet og til internveinett vest for Legetjørn, med midlertidig rigg- og lagerområde langs denne. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Det vurderes to ulike, alternative traséer for adkomstveien:
    - i: Fortsette rett fram i ny trasé fra sving ved landbruksbygg, for så å dreie tilbake inn på eksisterende vei før plantefelt med sitkagran. Total lengde 2,1 km.
    - ii: Følge eksisterende vei så langt denne går. Total lengde 2,1 km.
- Internveier med ca. 33 km i Bjerkreim kommune og 3 km i Time kommune (inkl. tilknytning til internvei i Bjerkreim)
- 42 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde, med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner fram til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon på Moifjellet, mellom Svarteknut og Knudane
- To alternative plasseringer for driftsbygg:
    - Langs adkomstvei i Mellomstrand / Time kommune
    - Sentralt oppe på Moifjellet, øst på Botnabringane
- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser

Totalt berørt areal (inkludert adkomstvei) før istandsetting er 1055–1140 dekar. Etter istandsetting er det anslått til 310–360 dekar permanent areal. Av dette omfatter Mellomstrand vindkraftverk 122–130 dekar før istandsetting og 32–38 dekar etter istandsetting.



Figur 3-1: Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Forventet perimeter hinderlysmerking er vist.

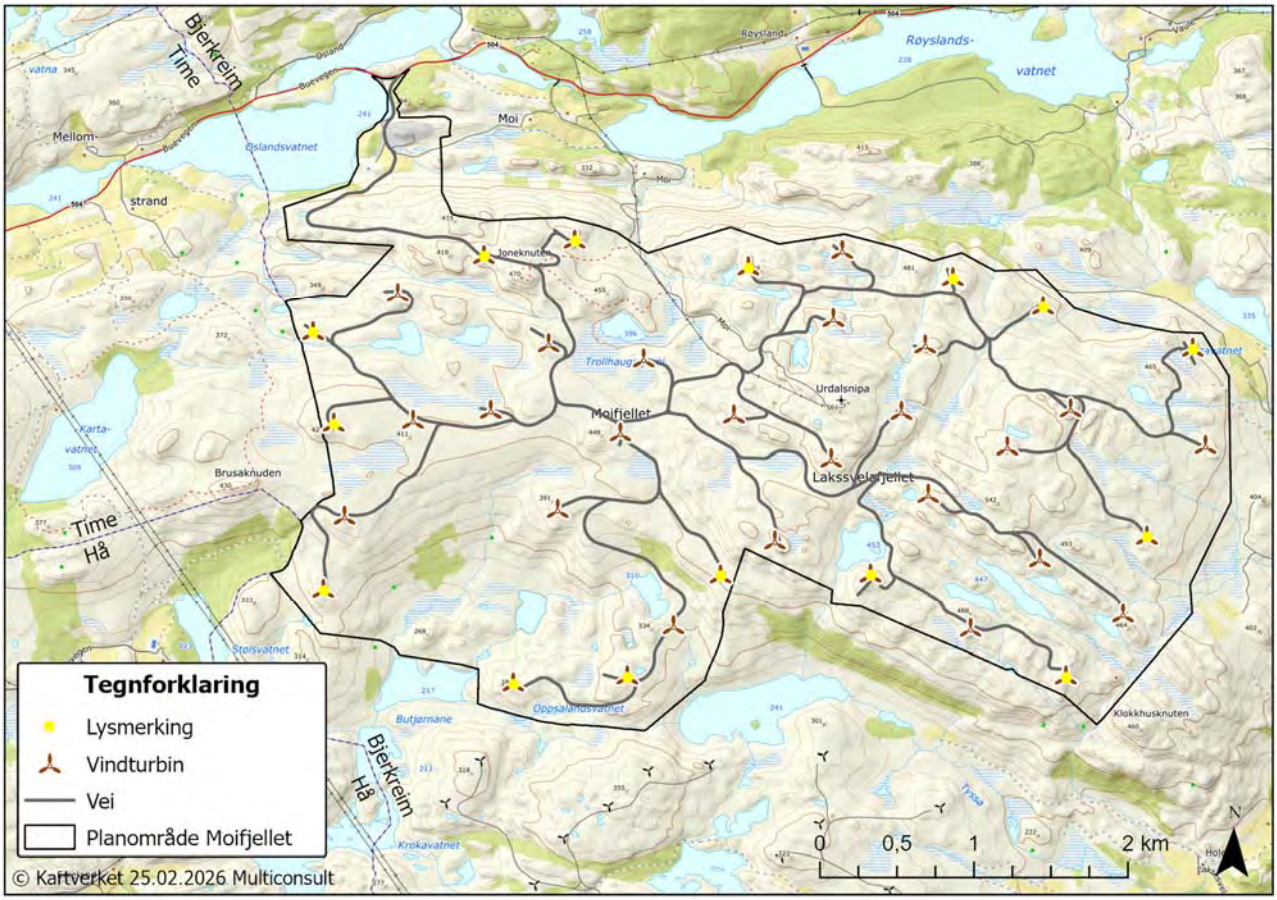
3.3.2 Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk

Moifjellet vindkraftverk omfatter et planområde for områderegulering på totalt 16,0 km^2 i Bjerkreim kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av særdeles gode vindforhold, ledig kapasitet i strømnettet korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt moderat terrengkompleksitet. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Utredningsløsningen som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- Adkomstvei i Bjerkreim kommune, fra fv. 504 øst for Oslandsvatnet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til «Moi brudd og massetak», like øst for Oslandsvatnet, hvor det også er aktuelt å plassere midlertidig rigg- og lagerområde. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fram til internveinettet.
- Internveier ca. 33 km
- 38 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde, med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner fram til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon på Moifjellet, mellom Svarteknut og Knudane
- Sentralt driftsbygg på Moifjellet, øst på Botnabringane
- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser

Totalt berørt areal (inkludert adkomstvei) før istandsetting er ca. 1050 dekar. Etter istandsetting er det anslått til ca. 370 dekar permanent areal (ca. 2,2 % av planområdet).



Figur 3-2: Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk. Forventet perimeter hinderlysmerking er vist.

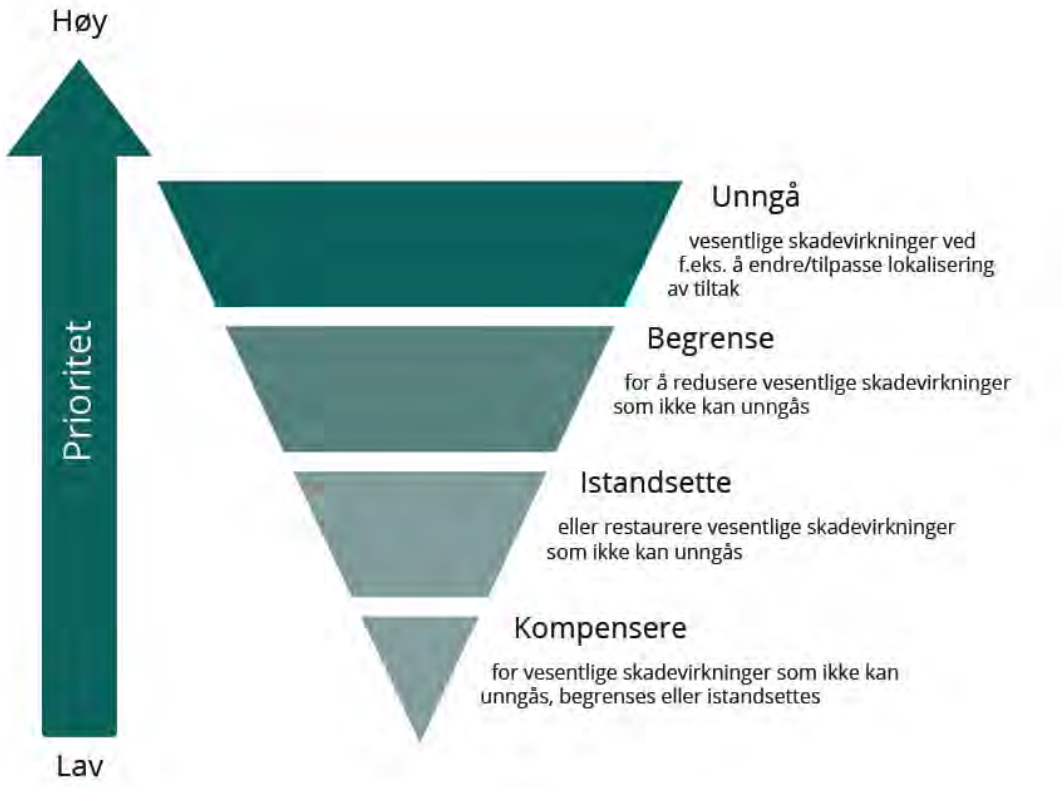
3.4 Avbøtende tiltak i plan

Forskrift om konsekvensutredninger setter krav til hvordan forebygge skadevirkninger av et tiltak. Jamfør § 23 skal konsekvensutredningen «*beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompenseres for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen*». Det er en forutsetning at de avbøtende tiltakene som presenteres er *relevante* og *realistiske* jf. § 19. Tiltakshierarkiet (figur 3-3) skal ligge til grunn ved vurdering av avbøtende tiltak.

I dette prosjektet er det lagt opp til følgende avbøtende tiltak som er relevant for friluftsliv uavhengig av alternativ:

- Grusveien opp til Urdalsnipa skal holdes utenfor iskastsoner fra vindturbiner for å hensynta bruk av turveien til tur- og trimformål (unngå).
- Det vil i anleggsfasen være viktig med informasjon ut til nærmiljøet, lokale friluftsorganisasjoner m.m. om planlagte anleggsaktiviteter i de tilfeller hvor disse vil pågå i

friluftsområder eller påvirke adkomstmulighetene til disse.



Figur 3-3: Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei.

3.5 Influensområdet

Influensområdet skal iht. M-1941 omfatte planområdet samt områder utenfor dette som kan bli påvirket i et slikt omfang at det vil påvirke friluftslivsområdets attraktivitet. Det skal også inkludere influensområder for friluftslivets ferdselsårer, som korridorer med 30–50 m bredde, smalere ved eks. bebyggelse eller hindringer.

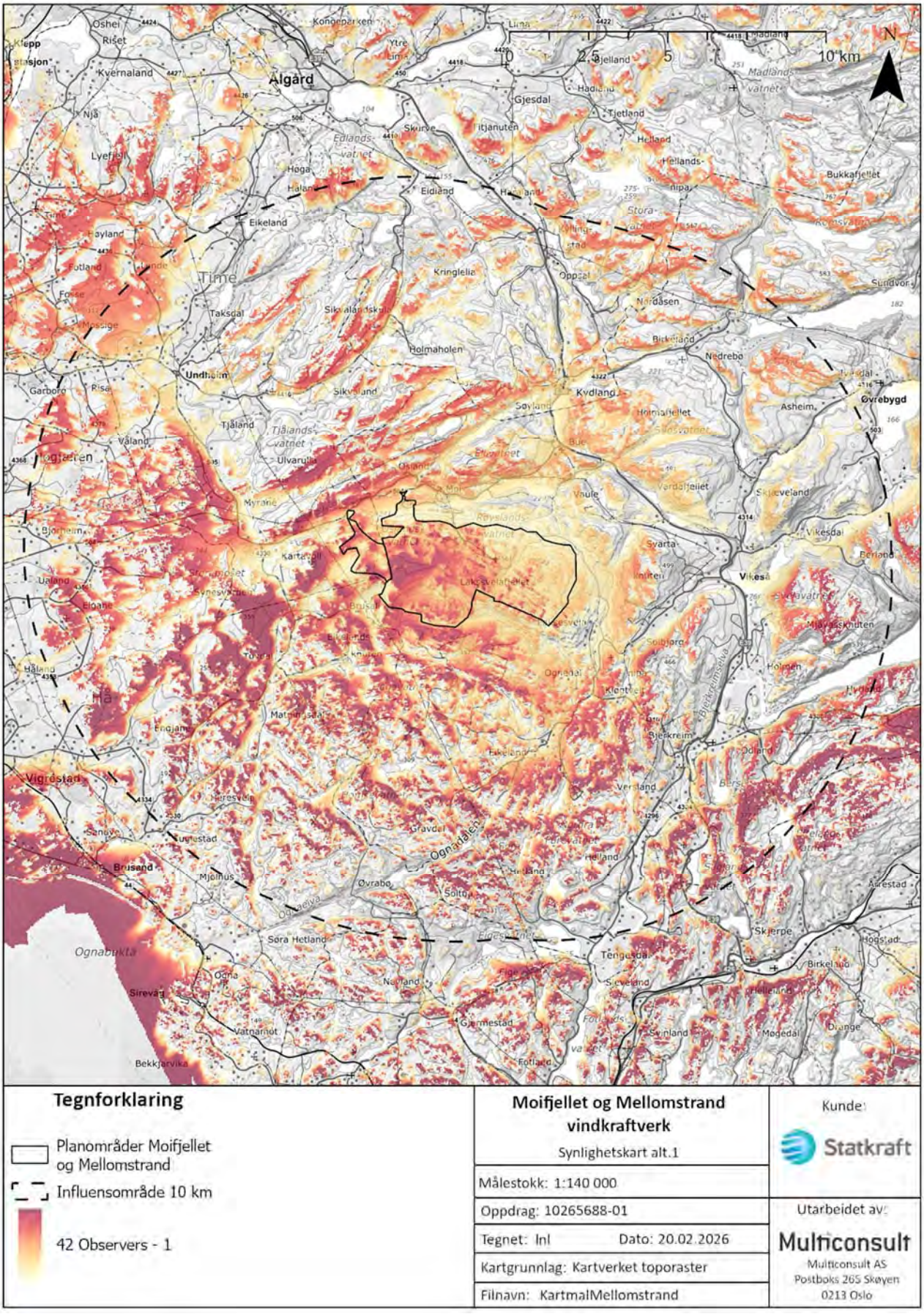
Det er valgt å sette influensområdet for friluftsliv til 10 km fra planområdene. Denne avgrensningen er gjort av flere grunner. I landskapsutredningen vurderes det at vindkraftverk i avstander over 14 km ikke lenger oppleves som dominerende elementer. Friluftslivsområder som ligger mer enn 14 km fra vindkraftverk vil dermed ikke bli påvirket av tiltaket. Influensområdet er videre valgt å innskrenkes til 10 km ettersom en da utelukker tettstedene Vigrestad, Varhaug, Nærbø, Lyefjell, Ålgård, Slirevåg og annen bebyggelse langs Brusand. Dette ettersom friluftsliv i tettsteder som oftest foregår i nærmiljøet tett på bebyggelse og tyngre tekniske inngrep. Ro og urørt natur er ikke like viktige her som i større friluftslivsområder uten tilrettelegging. Et vindkraftverk over 10 km unna vil ikke påvirke verdiene knyttet til slike områder.

Influensområdet er valgt å ikke innskrenkes ytterligere. Dette som følge av samlet belastning. Det er flere vindkraftverk i en omkrets på 10 km fra Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk: Høg-Jæren, Tindafjellet, Måkaknuten, Stigafjellet, Røyrmyra og Bjerkreim vindkraftverk (tre vindkraftverk som ligger samlet). Ved å ha et influensområde som inkluderer de nærmeste vindkraftverkene vil det være mulig å vurdere samlet belastning på friluftslivet i området og om et ytterligere vindkraftverk vil øke samlet belastning på området.

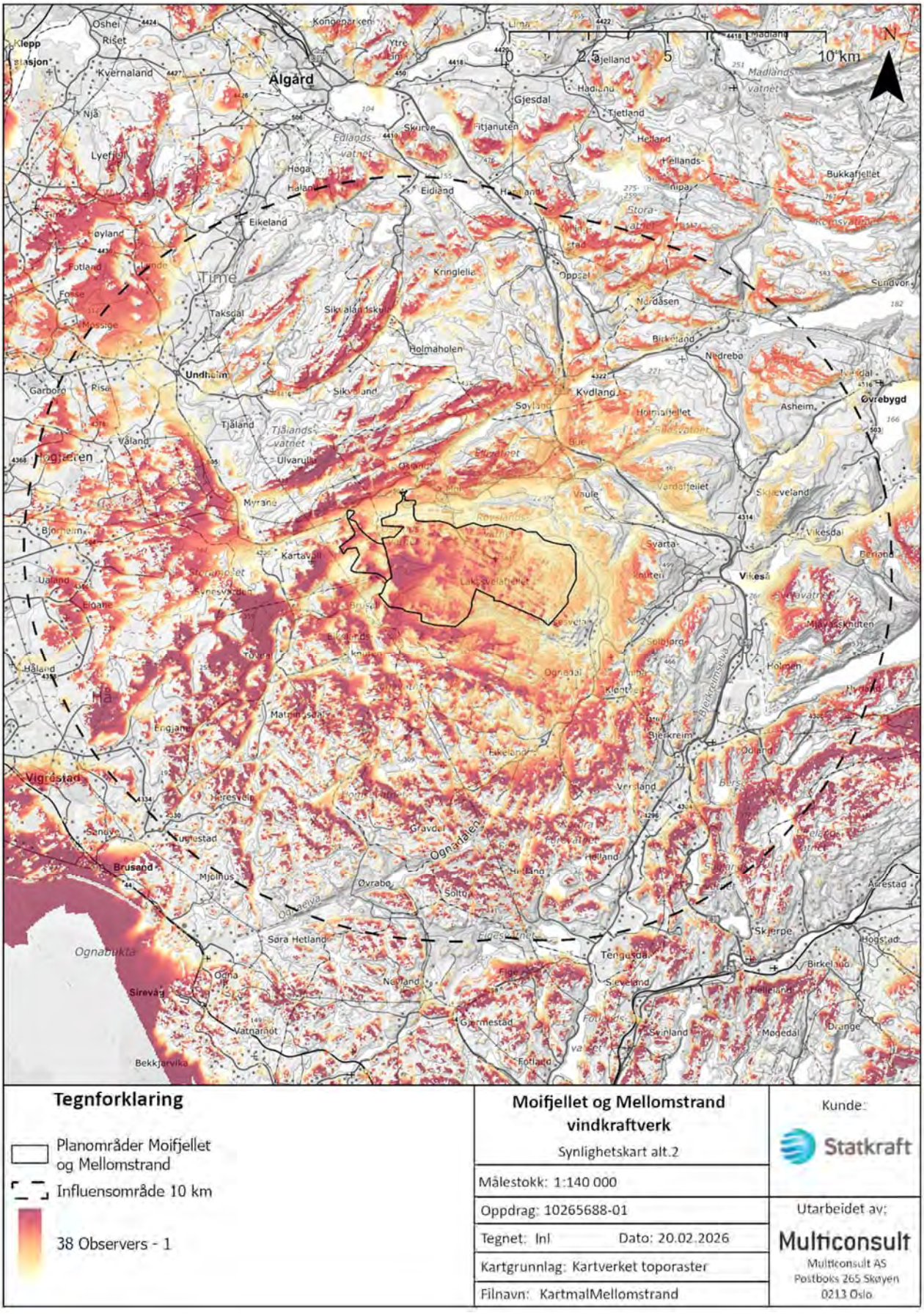
Influensområdet er vist på kart i figur 3-4. Synlighetskart for alternativ 1 og 2 er vist i figur 3-5 og figur 3-6.



Figur 3-4: Planområdene/tiltaksområdet og influensområdet (utredningsområdet).



Figur 3-5: Synlighetskart med alternativ 1 (Moifjellet og Mellomstrand).



Figur 3-6: Synlighetskart med alternativ 2.

4 Kunnskapsgrunnlaget

4.1 Eksisterende kunnskap - oversikt

Planområdene og influensområdet dekker deler av kommunene Bjerkreim, Eigersund, Hå, Time og Gjesdal. Oversikt over statlig sikrede friluftslivsområder er hentet fra Miljødirektoratets kartløsning Naturbase. Kommunalt kartlagte friluftslivsområder er hentet fra samme kilde og supplert med informasjon hentet fra kommunene sine nettsider. I Hå kommune ble friluftslivsområder kartlagt i 2019, i Gjesdal i 2018, i Time i 2016 og i Bjerkreim i 2025. Eigersund ligger så vidt innenfor influensområdet og ingen av de kartlagte friluftslivsområdene i kommunen ligger innenfor influensområdet. Detaljeringsgraden av den kommunale kartleggingen er vurdert som overveiende god. Avgrensningen er noe grovere i Bjerkreim kommune hvor grensene for friluftslivsområdene ikke er helt nøyaktige. Videre forekommer det noen forskjeller ved kommunegrenser hvor et område har fått høyere verdi i en kommune og mindre verdi i nabokommunen uten at det er noen åpenbare grunner til det. Det er også forskjell mellom kommunene på hvor mange av registreringskategoriene som er fylt ut. Ved Bjerkreim og Gjesdal mangler de fleste, mens de fleste er fylt ut for Hå og Time.

Både ut.no, Kartverkets turrutebase, mtbmap.no og kommunene sine nettsider ble undersøkt ved opplisting av eksisterende turruter, padleruter og sykkelruter. Strava heatmap er benyttet for å undersøke hvilke stier og områder som blir hyppig brukt. Det ble også innhentet informasjon fra turblogger der det var lite tilgjengelig informasjon gjennom offentlig kilder. Friluftsliv i form av jakt og fiske er undersøkt gjennom nettsider som inatur.no m.m. Videre ble også nettsidene dalanefriluftsråd.no, jarenfri.no (Jæren Friluftsråd), magmageopark.no, telltur.no og nasjonaleturistveger.no besøkt. Regional plan for friluftsliv og naturforvaltning 2017–2024 av Rogaland fylkeskommune ble også brukt i arbeidet. Planen inneholder i tillegg et kart over regionale friluftslivsområder og hvilken status de har i henhold til vern (statlig sikra, sikra, planlagt sikra og ikke sikra/LNF). De fleste områdene ble kartfestet på 1970-tallet og ble tatt med i seinere fylkesplaner for friluftsliv (1980, 1992, 2005). I 2005 ble det gjennomført noen justeringer. Disse områdene er tatt med i dagens plan (2017–2024). Friluftslivsområdene ble brukt som underlag der det var lite informasjon ellers tilgjengelig.

I Bjerkreim kommune har de et turkart som viser merkede turstier gjennom natur- og kulturlandskapet i kommunen. I kartet er det vist både nye og gamle turløyper. Det er også vist parkeringsplasser ved starten av stiene, i tillegg til blant annet badeplasser, gapahuker, informasjonstavler (figur 4-1), kanopadling, kulturminner, geologiske attraksjoner og utsiktspunkt. Videre fins det flere nettsider som viser attraksjoner i kommunen, som f.eks. destinasjonbjerkreim.no.

Informasjon fra interessenter (kommune, organisasjoner og individer) presenterer ikke systematisk innhenting av data og vil være påvirket av tilfeldigheten av hvem som ble møtt på befaringen (se kap. 4.2) og hvem som representerer organisasjoner. Informasjonen som er samlet inn gir likevel et inntrykk som stemmer overens med data som er samlet inn eller tilføyer ny kunnskap der det er lite kunnskap gjennom offentlige databaser.



Figur 4-1: Informasjonstavler som er spredt rundt i Bjerkreim kommune.

4.2 Befaring

Moifjellet og utvalgte steder i influensområdet ble befart 26. juni og 17. og 18. juli 2024. Videre har utreder vært med å kartlegge naturmangfold i området, og har dermed oppholdt seg i utredningsområdet over lengre tid.

Det er mange friluftslivsområder som ligger i influensområdet. De fleste nærliggende friluftslivsområdene til tiltaket ble befart, se figur 4-2. Områder i stor avstand til tiltaket, der synlighetskart ble vurdert som tilstrekkelig for å gjøre nødvendige vurderinger, ble ikke befart.

Stedene som ble befart fordelt på kommunene er:

Bjerkreim kommune:

- Fiskevann langs fv. 504
- Urdalsnipa/Moifjellet
- Joneknuten
- Bjerkreim vindkraftverk
- Hytland og Efteland, sør for Ørsdalsvatnet
- Storafjellet

Time kommune:

- Karten
- Brusaknuden
- Synesvarden

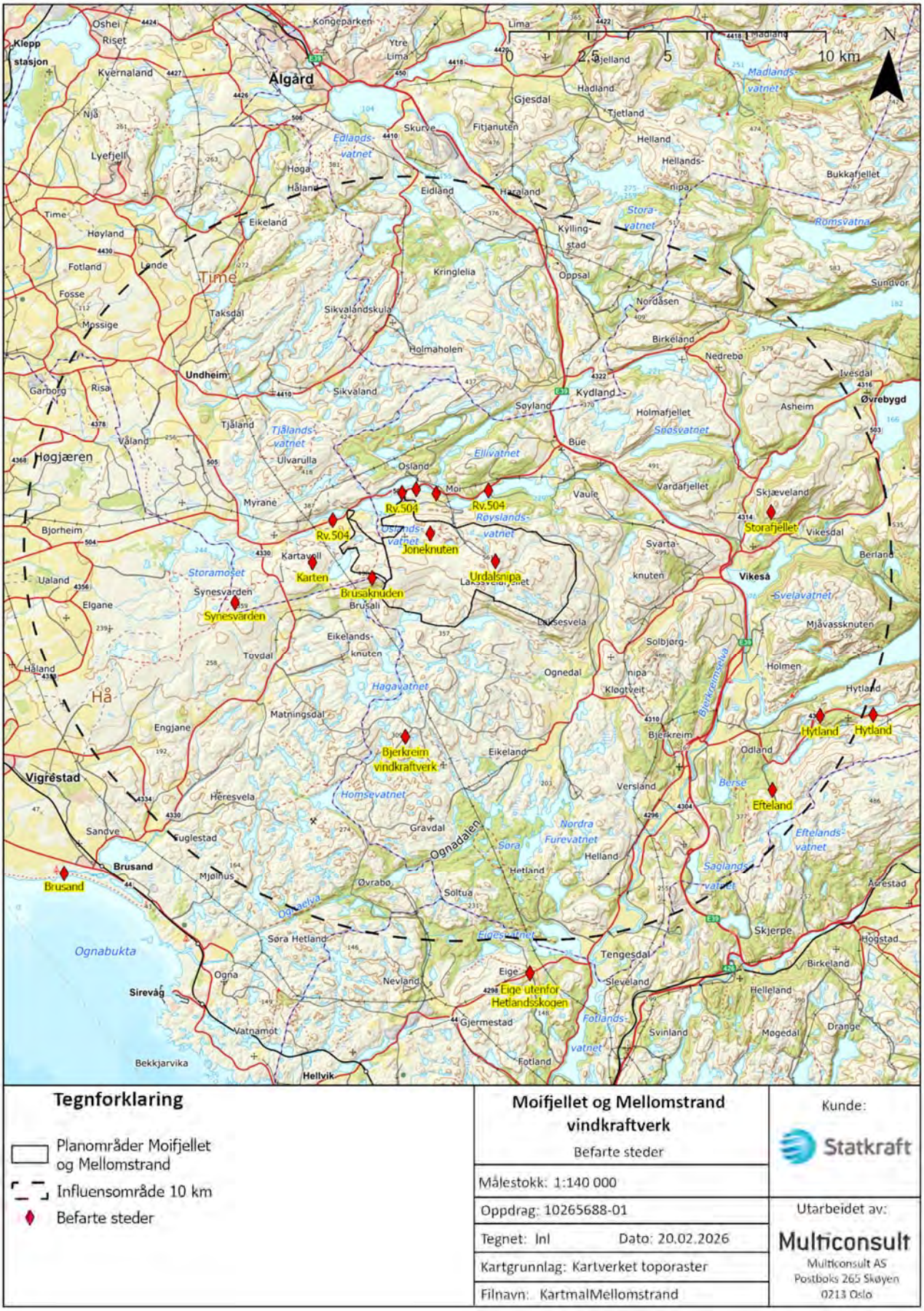
Egersund kommune:

- Eige, i utkanten av Hetlandsskogene (deler av Hetlandsskogene ligger innenfor Bjerkreim kommune)

Hå kommune:

- Brusand

Videre har utreder for landskap også vært på stedene Vaule, Osland, Bue, Røysland, Ognedal, Saglandsbakken, Vikedalslia, Ulvarudlå, Kydland/Søyland og KULA-områdene (kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse) rundt. Dermed foreligger det også bilder fra de toppene/områdene i forbindelse med denne utredningen.


Tegnforklaring
Planområder Moifjellet og Mellomstrand
Influensområde 10 km
Befarte steder
Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk
Befarte steder
Målestokk: 1:140 000
Oppdrag: 10265688-01
Tegnet: Inl Dato: 20.02.2026
Kartgrunnlag: Kartverket toporaster
Filnavn: KartmalMellomstrand
Kunde:
Statkraft
Utarbeidet av:
Multiconsult
Multiconsult AS
Postboks 265 Skøyen
0213 Oslo
Rv.504
Jonekknuten
Urdalsnipa
Karten
Brusaknuden
Synesvarden
Bjerkreim vindkraftverk
Eige utenfor Hetlandsskogen
Storafjellet
Hytland
Hytland
Efteland
Brusand
Ognadalen
Ognabukta
Sirevåg
Hellvik
Bekkjarvika
Time
Ålgård
Klepp stasjon
Høgjæren
Ha
Vigrestad
Undheim
Vikesa
Øvrebygd
Ognedal
Tengesdal
Helleland
Birkeland
Skjerpe
Hogstad
Agrestad
Drange
Mogedal
Svinland
Sleveland
Nevland
Gjermestad
Vatnamot
Ogna
Søra Hetland
Øvrabo
Soltua
Mjølhus
Suglestad
Sandve
Engjane
Matningsdal
Heresvela
Tovdal
Eikelandknuten
Brusali
Myrane
Bjorheim
Ualand
Elgane
Håland
Garborg
Risa
Våland
Tjåland
Ulvarulla
Osland
Sikvaland
Undheim
Holmaholen
Sikvalandskula
Taksdal
Mossige
Fosse
Fotland
Lande
Høyland
Eikeland
Time
Lyefjell
Njå
Kvernaland
Oshei
Riset
Kongeparken
Ytre Lima
Lima
Gjesdal
Hadland
Tjetland
Helland
Fitjanuten
Skurve
Edlandsvatnet
Høga
Hålandsnipa
Eidland
Haraland
Kyllingstad
Oppsal
Kringlelia
Stora-vatnet
Romsvatna
Bukkafjellet
Nordåsen
Birkeland
Nedrebø
Kydland
Søyland
Holmafjellet
Søsvatnet
Asheim
Ivesdal
Skjæveland
Vikesdal
Berland
Svelavatnet
Vardafjellet
Vaule
Bue
Ellivatnet
Røyslandsvatnet
Mor
Svarta-knuten
Solbjørg-nipa
Kløgtveit
Bjerkreimselva
Holmen
Mjåvassknuten
Odland
Versland
Berse
Nordra Furevatnet
Sora
Saglandsvatnet
Eftelandsvatnet
Homsevatnet
Hagavatnet
Eikelandsknuten
Lauesvela
Fotlandsvatnet
Eigesvatnet
Fotland
Hetland
Gravdal
Madlandsvatnet
Madland
Sundvor
Ivesdal
Øvrebygd
Sundvor
Nordåsen
Nedrebø
Birkeland
Kydland
Asheim
Holmafjellet
Søsvatnet
Vardafjellet
Skjæveland
Storafjellet
Vikesdal
Berland
Vikesa
Svelavatnet
Mjåvassknuten
Holmen
Hytland
Hytland
Hytland
Odland
Efteland
Agrestad
Skjerpe
Hogstad
Birkeland
Helleland
Drange
Mogedal
Svinland
Sleveland
Tengesdal
Ognedal
Kløgtveit
Solbjørg-nipa
Bjerkreim
Bjerkreimselva
Lauesvela
Eikelandsknuten
Brusali
Brusaknuden
Synesvarden
Karten
Jonekknuten
Urdalsnipa
Rv.504
Rv.504
Rv.504
Mor
Osland
Ellivatnet
Røyslandsvatnet
Tjålandsvatnet
Storamoset
Kartavoll
Myrane
Ulvarulla
Tjåland
Våland
Garborg
Risa
Undheim
Sikvaland
Holmaholen
Sikvalandskula
Taksdal
Mossige
Fosse
Fotland
Lande
Høyland
Eikeland
Time
Lyefjell
Njå
Kvernaland
Oshei
Riset
Kongeparken
Ytre Lima
Lima
Gjesdal
Hadland
Tjetland
Helland
Fitjanuten
Skurve
Edlandsvatnet
Høga
Hålandsnipa
Eidland
Haraland
Kyllingstad
Oppsal
Kringlelia
Stora-vatnet
Romsvatna
Bukkafjellet
Time
Ålgård
Klepp stasjon
Høgjæren
Ha
Vigrestad
Undheim
Vikesa
Øvrebygd
Ognedal
Tengesdal
Helleland
Birkeland
Skjerpe
Hogstad
Agrestad
Drange
Mogedal
Svinland
Sleveland
Nevland
Gjermestad
Vatnamot
Ogna
Søra Hetland
Øvrabo
Soltua
Mjølhus
Suglestad
Sandve
Engjane
Matningsdal
Heresvela
Tovdal
Eikelandsknuten
Brusali
Myrane
Bjorheim
Ualand
Elgane
Håland
Garborg
Risa
Våland
Tjåland
Ulvarulla
Osland
Sikvaland
Undheim
Holmaholen
Sikvalandskula
Taksdal
Mossige
Fosse
Fotland
Lande
Høyland
Eikeland
Time
Lyefjell
Njå
Kvernaland
Oshei
Riset
Kongeparken
Ytre Lima
Lima
Gjesdal
Hadland
Tjetland
Helland
Fitjanuten
Skurve
Edlandsvatnet
Høga
Hålandsnipa
Eidland
Haraland
Kyllingstad
Oppsal
Kringlelia
Stora-vatnet
Romsvatna
Bukkafjellet
Nordåsen
Birkeland
Nedrebø
Kydland
Søyland
Holmafjellet
Søsvatnet
Asheim
Ivesdal
Skjæveland
Vikesdal
Berland
Svelavatnet
Vardafjellet
Vaule
Bue
Ellivatnet
Røyslandsvatnet
Mor
Svarta-knuten
Solbjørg-nipa
Kløgtveit
Bjerkreimselva
Holmen
Mjåvassknuten
Odland
Versland
Berse
Nordra Furevatnet
Sora
Saglandsvatnet
Eftelandsvatnet
Homsevatnet
Hagavatnet
Eikelandsknuten
Lauesvela
Fotlandsvatnet
Eigesvatnet
Fotland
Hetland
Gravdal
Madlandsvatnet
Madland
Sundvor
Ivesdal
Øvrebygd
Sundvor
Nordåsen
Nedrebø
Birkeland
Kydland
Asheim
Holmafjellet
Søsvatnet
Vardafjellet
Skjæveland
Storafjellet
Vikesdal
Berland
Vikesa
Svelavatnet
Mjåvassknuten
Holmen
Hytland
Hytland
Hytland
Odland
Efteland
Agrestad
Skjerpe
Hogstad
Birkeland
Helleland
Drange
Mogedal
Svinland
Sleveland
Tengesdal
Ognedal
Kløgtveit
Solbjørg-nipa
Bjerkreim
Bjerkreimselva
Lauesvela
Eikelandsknuten
Brusali
Brusaknuden
Synesvarden
Karten
Jonekknuten
Urdalsnipa
Rv.504
Rv.504
Rv.504
Mor
Osland
Ellivatnet
Røyslandsvatnet
Tjålandsvatnet
Storamoset
Kartavoll
Myrane
Ulvarulla
Tjåland
Våland
Garborg
Risa
Undheim
Sikvaland

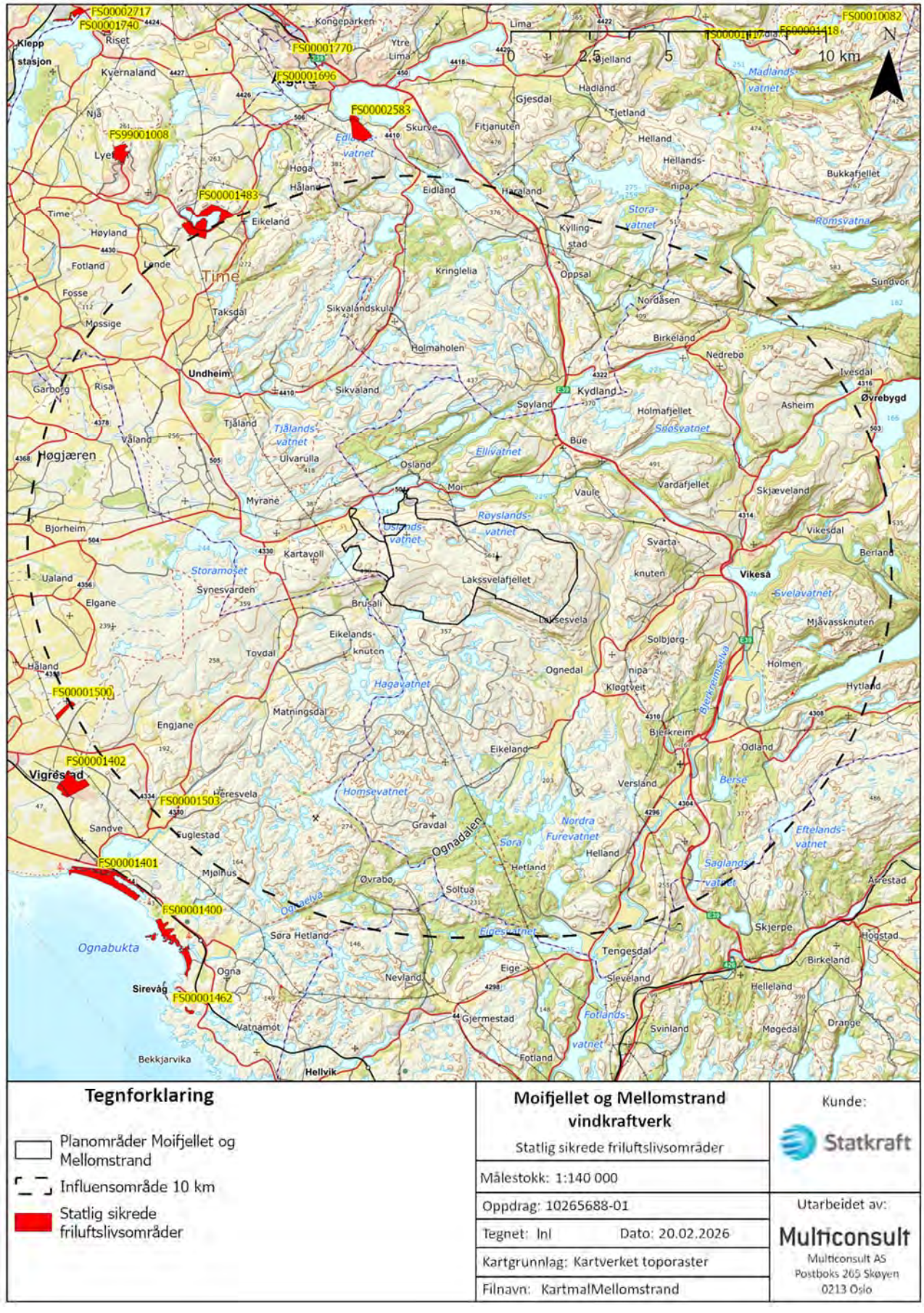
Utreder har i tillegg hatt samtaler med Time og Bjerkreim kommune angående friluftsliv, jakt og fiske på Moifjellet, Mellomstrand og omkringliggende områder. Det er tatt kontakt med grunneier for å få mer informasjon angående bruken av Moiveien opp til Urdalsnipa og Moifjellet som turmål. Det er også brukt informasjon fra grunneiere samlet inn gjennom de andre utredningene. Det er også tatt kontakt med diverse organisasjoner som Bjerkreim Jeger- og Fiskerforening. Opplysninger som er kommet frem gjennom disse er tatt med i beskrivelser av delområder og tatt i betraktning ved verdivurdering av delområder.

4.3 Statlig sikrede friluftsområder

Planområdene til Moifjellet og Mellomstrand berører ingen statlig sikrede friluftslivsområder. Det ligger 3 statlig sikrede friluftslivsområder innenfor influensområdet, det nærmeste ligger 9,6 km fra planområdene. En oversikt over statlige sikrede friluftslivsområder innenfor influensområdet til Moifjellet og Mellomstrand er vist i tabell 4-1. De statlig sikrede friluftslivsområdene er vist i figur 4-3 .

Tabell 4-1: Oversikt over statlig sikra friluftslivsområder innenfor influensområdet. Informasjonen er hentet fra Naturbase. Ledende nuller er utelatt fra ID. Områdeverdi tilsvarer verdien av det kartlagte friluftslivsområdet det statlige sikrede friluftslivsområdet delvis eller helt inngår i. Avstand til vindturbin tar ikke høyde for utbyggingsalternativene.

ID	Områdenavn	Områdeverdi	Avstand til vindturbin	Områdebeskrivelse
FS1503	Fuglestad	Svært viktig	9,6 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Ognaheia (FK36595) og omtales der.
FS1500	Øygard	Svært viktig	9,9 km	En liten del inngår i friluftslivsområdet Kongsvarden (FK36559). Det er tufter etter flere husmannsplasser i området. Området representerer et viktig supplement til kulturlandskapet i Hanabergsmarka og i Synesvarden landskapsvernområde. Brukerfrekvens er lite, men brukes av regionale brukere.
FS1483	Melsvatnet	Svært viktig	10,7 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Melsvatnet (FK10584) og omtales der.



Figur 4-3: Statlig sikrede friluftslivsområder.

4.4 Kartlagte friluftslivsområder

Det er 47 kartlagte friluftslivsområder i et influensområde på 10 km fra Moifjellet og Mellomstrand. En oversikt over kartlagte friluftslivsområder innenfor influensområdet vises i tabell 4-2. Alle kartlagte friluftslivsområder er verdisatt av kommunene. Friluftslivsområdene sin verdi og områdetype vises også i figur 4-4 og figur 4-5.

Tabell 4-2: Oversikt over friluftslivsområder kartlagt etter håndbok M98-2013 innenfor influensområdet. Klassifisering og verdisetting er gjengitt fra Naturbase. Avstand til vindturbin tar ikke høyde for utredningsløsningene.

ID	Områdenavn på kartlagt friluftsliv-område	Område-verdi	Avstand fra vind-turbin	Områdebeskrivelse
FK48782	B3 - Moifjellet	Viktig	0 km	Stort turområde uten tilrettelegging. 29 486 daa. Merkede turløyper, bading og padling. Det er flere automatisk freda/ forhistoriske kulturminner, særlig langs Røyslandsvatnet og Ualandsvatnet og Ausetjørna i nord.
FK10601	Brusaknuden og Karten	Viktig	0 km	Jordbrukslandskap. 5 171 daa. Store arealer som omfatter Karten og Brusaknuten i øst. Kystlynghei er utbredt i områdene, men det finnes også intensivt drevne landbruksområder. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en ganske stor brukerfrekvens, ganske ofte regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, ingen spesiell funksjon, ganske god egnethet, middels tilrettelegging, få kunnskapsverdier og middels inngrep.
FK36599	Brusali	Svært viktig	0,3 km	Særlig kvalitetsområde. 8 551 daa. Kystlynghei, biologisk mangfold: turgåing. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en liten brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, middels symbolverdi, godt lydmiljø, en spesiell funksjon, ganske god egnethet, ingen tilrettelegging, ganske mange kunnskapsverdier, ganske inngrepsfritt og dårlig tilgjengelighet.
FK10603	Fiskeplass Mellomstrand-vatnet	Registrert	0.9 km	Andre friluftslivsområder. 1 daa. Fiskeplass ved Mellomstrandsvatnet. P-plass. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en middels brukerfrekvens, nesten aldri regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, ingen symbolverdi, middels funksjon, ganske god egnethet, få kunnskapsverdier, ganske inngrepsfritt og middels tilgjengelighet.
FK10596	Ulverudla og Låglia	Viktig	1,2 km	Jordbrukslandskap. 16 291 daa. Store arealer som omfatter Ulvarudlå i vest og Trollhaugknuten i øst. Variert og kupert landskap med mange små vatn. Kystlynghei er utbredt i områdene, men det finnes også intensivt drevne landbruksområder. Parkering på Tjåland eller Aurenes. Merket tursti til toppen. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en ganske stor brukerfrekvens, ganske ofte regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, ingen spesiell funksjon, ganske god egnethet, middels tilrettelegging, få kunnskapsverdier, middels inngrep og middels tilgjengelighet.
FK48756	B11 - Vikeså	Svært viktig	2 km	Nærturterreng. 23 928 daa. Innenfor området er det blant annet tre gapahuker, merkede turstier, badeplass, muligheter for padling, og det er parkeringsplass. I nordvest ligger friluftslivsområdet innenfor Storrsheia (K523) som er et kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse, i sør ligger området innenfor K521 Ørsdalen-Kvitlen som også er et kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse. Det er mange forhistoriske kulturminner i området, da særlig sentralt i området ved Vikeså, men også ved Holmen/Gjedrem. Det er også et naturreservat i deler av området, dette strekker seg fra Fureknuten i nord til Svelavatnet i sør.
FK10602	Synesvarden	Svært viktig	2,3 km	Jordbrukslandskap. 3 185 daa. Stort areal som omfatter landskapsvernområdet Synesvarden. Kystlynghei er utbredt i området, men det finnes også intensivt drevne landbruksområder. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en stor brukerfrekvens, ofte regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, ganske stor symbolverdi, ingen spesiell funksjon, ganske god egnethet, middels tilrettelagt, få kunnskapsverdier og ganske godt tilgjengelig.
FK36598	Skinansfjellet	Svært viktig	2,4 km	Særlig kvalitetsområde. 8 334 daa.

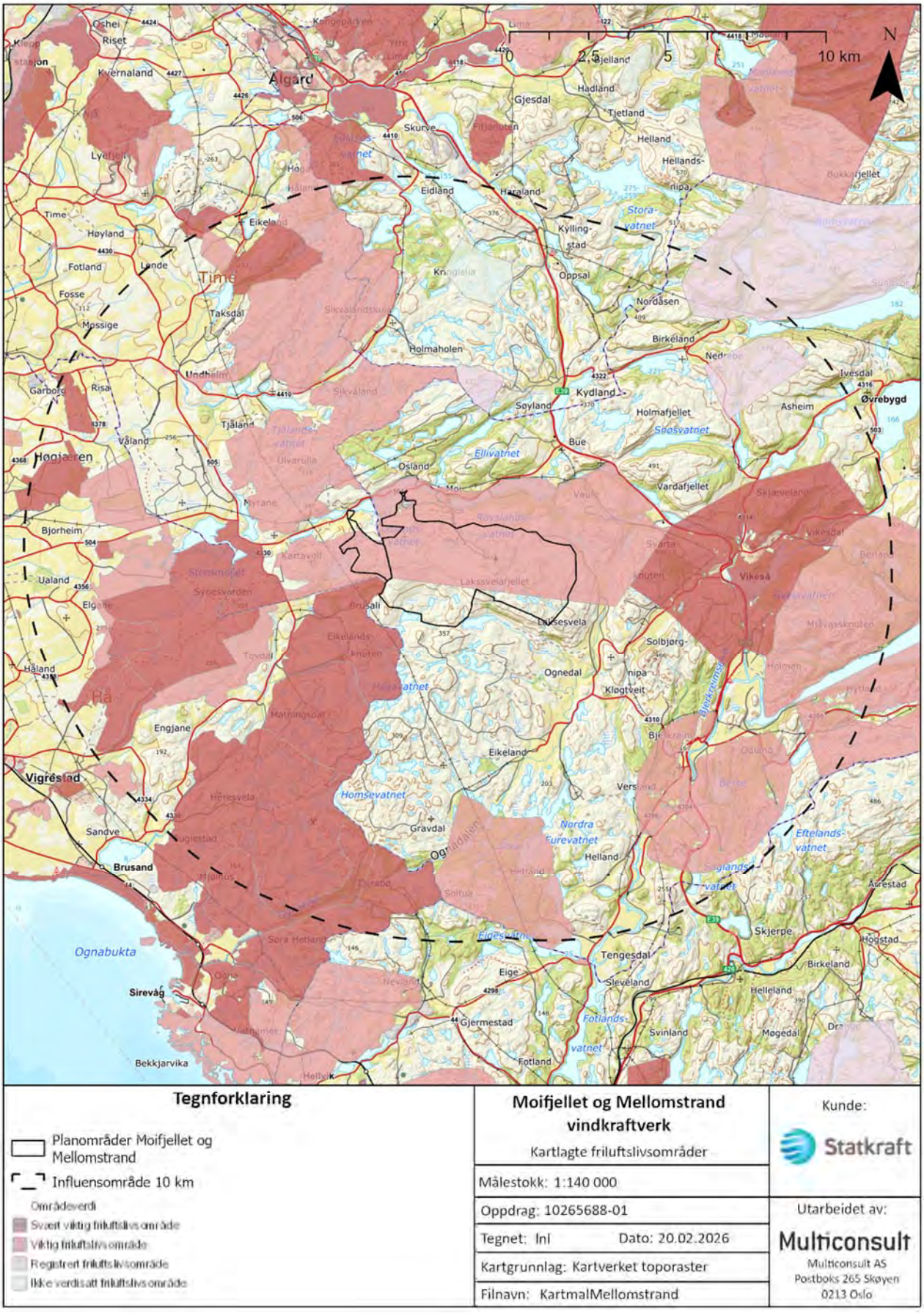
ID	Områdenavn på kartlagt friluftsliv-område	Område-verdi	Avstand fra vind-turbin	Områdebeskrivelse
				Kystlynghei, biologisk mangfold, vindkraftverk: turgåing, fisking, bading, sykling, løping, ridning. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en liten brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, stor symbolverdi, dårlig lydmiljø, en spesiell funksjon, ganske god egnethet, ganske god til rettelegging, ganske mange kunnskapsverdier, ganske utbygd mtp. inngrep, og ganske dårlig tilgjengelighet.
FK36561	Buffersone Synesvarden	Viktig	2,7 km	Jordbrukslandskap. 7 240 daa. Buffersone Synesvarden: turgåing. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en liten brukerfrekvens, aldri regionale og nasjonale brukere, litt opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, middels lydmiljø, middels funksjon, middels egnethet, ingen tilrettelegging, ganske få kunnskapsverdier, ganske inngrepsfritt og ganske dårlig tilgjengelighet.
FK36555	Synesvarden landskapsvern-område	Svært viktig	3,2 km	Særlig kvalitetsområde. 11 975 daa. Jærsk hei-, myr- og utmarksbeitelandskap med et særpreget dyre- og planteliv, kulturminner, kvartærgeologiske landskapsformer og område med stor verdi for naturopplevelser: turgåing, løping. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en stor brukerfrekvens, ganske ofte regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, stor symbolverdi, ganske godt lydmiljø, en spesiell funksjon, ganske god egnethet, middels tilrettelegging, mange kunnskapsverdier, ganske inngrepsfritt, middels tilgjengelig og stor nok utstrekning.
FK36152	Måkaknuten	Registrert	3,7 km	Utfartsområde. 1 392 daa. Topptur fra Søylandskiosken til Måkaknuten. Delvis på landbruksvei og på merket sti i utmark. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en liten brukerfrekvens, nesten aldri regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, ingen symbolverdi, ingen spesiell funksjon og dårlig egnethet.
FK10573	Fiskeplass Undheimsåna	Registrert	3,8 km	Andre friluftslivsområder. 5,9 daa. Fiskeplass ved bru i nordlig ende av Litlamoset. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har noe brukerfrekvens, nesten aldri regionale og nasjonale brukere, middels opplevelseskvaliteter, ingen symbolverdi, middels funksjon, ganske god egnethet, middels tilrettelegging, få kunnskapsverdier, ganske inngrepsfritt og middels tilgjengelighet.
FK36153	Søylands-kiosken - Holmaholen	Registrert	4,5 km	Grønnkorridor. 54,5 daa. Landbruksvei som det søkes tilskudd som turvei. Brukes av syklister. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har liten brukerfrekvens, nesten aldri regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, ingen symbolverdi, middels funksjon, dårlig egnethet og litt tilrettelegging.
FK10587	Sikvalandsheia	Viktig	5,2 km	Jordbrukslandskap. 14 042 daa. Sikvalandsheia er et mye brukt turområde. Det er stort sett utmarksbeite og lynghei, med spredte plantefelt og mindre arealer med innmarksbeite. Området omfatter en mengde næringsfattige vatn og fine fjelltopper, heriblandt Skårlandskula og Ristølknuten. Parkering ved Snorestad. Merket sti til Skårlandskula. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har området ganske stor brukerfrekvens, middels regionale og regionale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, ingen spesiell funksjon, ganske god egnethet, er litt tilrettelagt, få kunnskapsverdier, ganske inngrepsfritt og ganske dårlig tilgjengelig.
FK48757	B12 - Berse	Viktig	5,3 km	Nærturterreng. 16 793 daa. Merkede turløyper og parkering, er mange automatisk freda/ forhistoriske kulturminner i området. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har ganske stor brukerfrekvens, middels opplevelseskvaliteter, middels tilrettelagt, middels kunnskapsverdier og god tilgjengelighet.
FK36603	Steinsvatnet	Viktig	5,4 km	Andre friluftslivsområde. 926 daa. Myr og skog: tugåing, fisking I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har liten brukerfrekvens, aldri regionale og nasjonale brukere, middels opplevelseskvaliteter, ingen symbolverdi,

ID	Områdenavn på kartlagt friluftsliv-område	Område-verdi	Avstand fra vind-turbin	Områdebeskrivelse
				godt lydmiljø, middels funksjon, dårlig egnethet, ikke tilrettelagt, få kunnskapsverdier, inngrepsfritt, ganske dårlig tilgjengelighet.
FK36595	Ognaheia	Svært viktig	5,6 km	Særlig kvalitetsområde. 34 379 daa. Kystlynghei: turgåing, fisking, klatring/buldring I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har liten brukerfrekvens, ganske ofte regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, ganske stor symbolverdi, godt lydmiljø, spesiell funksjon, ganske god egnethet, ikke tilrettelagt, ganske mange kunnskapsverdier, inngrepsfritt og ganske dårlig tilgjengelig.
FK48783	B1 – Gravdal/ Hetlands-skogen	Viktig	5,7 km	Stort turområde med tilrettelegging. 12 861 daa. Fotturer, badeplass ved Eikesvatnet og padling på Eikesvatnet og Furevatna, bær - og soppsanking, merkede turløyper, gapahuk og sittegrupper, renovasjon og toalett som er egnet for rullestolbrukere, infotavler. Flere automatisk freda/førhistoriske kulturminner, særlig i området rund Hetland og Hetlandsvatnet. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har ganske stor brukerfrekvens, ganske mange opplevelseskvaliteter, ganske godt tilrettelagt, middels kunnskapsverdier, ganske inngrepsfritt og ganske god tilgjengelighet.
FK36614	Høgjæren vindkraftverk	Viktig	5,8 km	Jordbrukslandskap. 3 299 daa. Vindkraftverk: turgåing, løping, sykling I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har liten brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, litt opplevelseskvaliteter, middels symbolverdi, dårlig lydmiljø, middels funksjon, dårlig egnethet, middels tilrettelagt, ganske få kunnskapsverdier, ganske utbygd og middels tilgjengelig.
FK48770	B13 - Idrettsanlegg	Viktig	5,9 km	Leke- og rekreasjonsområde. 41 daa. Utendørs idrettsanlegg. I faktaarket til Naturbase er ingen av verdisettingskriteriene på området fylt ut.
FK36158	Sikvalandskulå	Viktig	6,3 km	Utfartsområde. 3 234 daa. Eidlandskula og Sikvalandskula. To innfallsporter I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har noe brukerfrekvens, nesten aldri regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, ingen symbolverdi, ingen spesiell funksjon, dårlig egnethet og litt tilrettelagt.
FK36556	Vandavatnet	Svært viktig	6,4 km	Marka. 1 541 daa. Myr og utmarkslandskap. Innfallsport til Synesvarden området: turgåing I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har middels brukerfrekvens, ganske ofte regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, ganske stor symbolverdi, ganske godt lydmiljø, har en spesiell funksjon, ganske god egnethet, middels tilrettelagt, middels kunnskapsverdier, middels inngrep og middels tilgjengelighet.
FK48771	B14 – Lekeplass Vikedalslia	Registrert	6,5 km	Leke- og rekreasjonsområde. 1 da. Lekeplass med lekestativ. I faktaarket til Naturbase er ingen av verdisettingskriteriene på området fylt ut.
FK48752	B7 - Faure	Registrert	6,5 km	Stort turområde med tilrettelegging. 4 646 daa. Merkede turløyper, parkering og badeplass. Noen kulturmnner lengst sør ved Lomstjørni og Hemlefjellet. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har middels brukerfrekvens, middels tilrettelegging, er ganske inngrepsfritt og er middels tilgjengelig.
FK48754	B8 – Daurmåls-knuten	Viktig	6,7 km	Stort turområde uten tilrettelegging. 20 063 daa. Merkede turstier og parkering. Deler av arealet i sør ligger innenfor K521 Ørsdalen-Kvitlen som er et kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har middels brukerfrekvens, middels opplevelseskvaliteter, middels kunnskapsverdier, er ganske inngrepsfritt og er middels tilgjengelig.
FK48755	B9 - Holmen	Viktig	6,8 km	Stort turområde med tilrettelegging. 2 573 daa. Dagsturhytte, merkede turstier, parkering og padling. Store deler av arealet i sør ligger innenfor K521 Ørsdalen-Kvitlen, dette er et kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse. Det er mange forhistoriske/automatisk freda kulturminner innenfor friluftlivsområdet, særlig i sørlige og vestlige del av området.

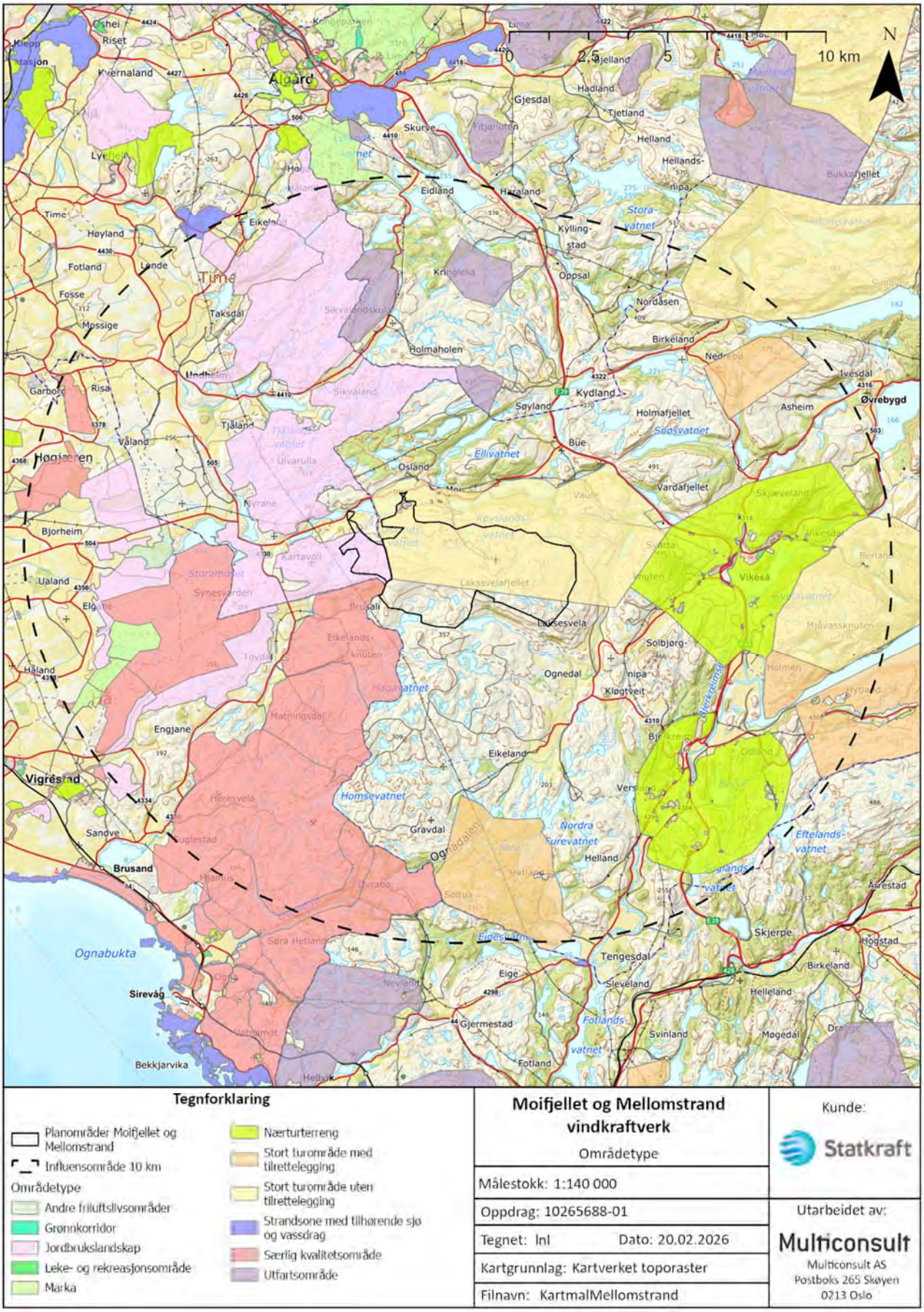
ID	Områdenavn på kartlagt friluftsliv-område	Område-verdi	Avstand fra vind-turbin	Områdebeskrivelse
				I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har ganske stor brukerfrekvens, ganske mange opplevelseskvaliteter, er middels tilrettelagt, ganske mange kunnskapsverdier, er ganske inngrepsfritt og er ganske godt tilgjengelig.
FK36596	Rabalia - Smøråsen	Svært viktig	6,8 km	Særlig kvalitetsområde. 7 069 daa. Kystlynghei, biologisk mangfold, kulturminner, turgåing I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har noe brukerfrekvens, ganske ofte regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, stor symbolverdi, godt lydmiljø, en spesiell funksjon, ganske god egnethet, er litt tilrettelagt, ganske mange kunnskapsverdier, er inngrepsfritt og er ganske dårlig tilgjengelig.
FK36202	Kringleli	Ikke verdisatt	7,1 km	Utfartsområde. 2 844 daa. I faktaarket til Naturbase er ingen av verdisettingskriteriene på området fylt ut.
FK36602	Ualandsvarden	Svært viktig	7,3 km	Jordbrukslandskap. 232 daa. Krigsminner: turgåing I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har liten brukerfrekvens, aldri regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, ingen symbolverdi, godt lydmiljø, ingen spesiell funksjon, dårlig egnethet, er ikke tilrettelagt, ganske mange kunnskapsverdier, middels inngrepsfritt og dårlig tilgjengelig.
FK36560	Aniksdal	Svært viktig	7,5 km	Jordbrukslandskap. 740 daa. Turvei til Steinkjerringa: turgåing I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har middels brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, litt opplevelseskvaliteter, middels symbolverdi, middels lydmiljø, en spesiell funksjon, middels egnethet, er middels tilrettelagt, ganske få kunnskapsverdier, middels inngrepsfritt og ganske dårlig tilgjengelig.
FK36559	Kongsvarden	Svært viktig	7,6 km	Særlig kvalitetsområde. 2 203 daa. Kulturminne. Rester av husmannsplassar: turgåing I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har liten brukerfrekvens, aldri regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, middels lydmiljø, en noe spesiell funksjon, dårlig egnethet, er ikke tilrettelagt, ganske mange kunnskapsverdier, middels inngrepsfritt, dårlig tilgjengelighet og en stor nok utstrekning.
FK36557	Korphaugtjørna	Svært viktig	7,6 km	Marka. 665 daa. Skog, Innfallsport til Synesvarden området: turgåing I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har noe brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, litt symbolverdi, ganske godt lydmiljø, en spesiell funksjon, ganske god egnethet, er litt tilrettelagt, ganske få kunnskapsverdier, middels inngrepsfritt og er ganske dårlig tilgjengelig.
FK48753	B10 - Skykula	Viktig	8,3 km	Stort turområde med tilrettelegging. 56 495 daa. Merkede turstier, parkering og hyttefelt. Store delar av arealet ligger innenfor K521 Ørsdalen-Kvitlen, som er et kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse. I kulturminnedatabasen Askeladden står dette om landskapet " Landskapet representerer ulike former for jordbruk- og ressursutnyttelse, fra marginale strandagårder og fjellgårder, til de grøderike moene i Ørsdalen. Landskapet har lang landbrukshistorisk kontinuitet. Dette er synlig ved de mange kulturlandskapselementene, fra forhistoriske rydnings- og gravrøyser til de karakteristiske geilene på strandagardene og fjellgårdene, og fram til dagens moderne jordbrukslandskap i Ørsdalen. Landskapet har stor grad av sammenheng og helhet, uten store moderne tiltak. De bratte fjellene og den grønne dalen med det rolige elveløpet ned til Ørsdalsvatnet, utgjør et kontrastfullt og vakkert landskap. Her er sammenhengene mellom natur- og kulturforhold framtredende og kulturminnene godt synlige i landskapet". I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har middels brukerfrekvens, ganske mange opplevelseskvaliteter, er litt tilrettelagt, ganske mange kunnskapsverdier, er ganske inngrepsfritt og er ganske godt tilgjengelig.
FK36613	Sveineskogen	Svært viktig	8,4 km	Særlig kvalitetsområde. 2 659 daa. Skog: turgåing, løping, sykling, riding I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har ganske stor brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, ganske stor symbolverdi, ganske dårlig lydmiljø, en spesiell funksjon, middels

ID	Områdenavn på kartlagt friluftsliv-område	Område-verdi	Avstand fra vind-turbin	Områdebeskrivelse
				egnethet, er middels tilrettelagt, ganske få kunnskapsverdier, er middels inngrepsfritt og er middels tilgjengelig.
FK48751	B6 - Ørni	Registrert	8,4 km	Stort turområde uten tilrettelegging. 27 215 daa. Merkede turstier, parkering og hyttefelt. Enkelte kulturminner langs Stølsvatnet og lengst sør ved Forehammaren. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har noe brukerfrekvens, middels opplevelseskvaliteter, litt tilrettelegging, middels kunnskapsverdier, er ganske inngrepsfritt og er middels tilgjengelig.
FK10575	Sælands-skogen	Svært viktig	8,7 km	Jordbrukslandskap. 3 809 daa. Totalt areal er 5,2 km^2. Her inngår fire aktive gårdsbruk og et beitelag. Der er tilrettelagt en p-plass med innkjøring fra Sælandsvegen. Her er det toalett, boss og infoskilt. Veldig spesielt landskap på overgang mellom Lågjæren og Høgjæren. Urådalen landskapsvernområde ligger inne i området. I tillegg inngår Sælandsskogen naturreservat landskapsvernområdet. Stor variasjonsbredde i vegetasjonen. Det næringsfattige Engjavatnet har stor verdi som typeområde. Mange av plantesamfunna på Jæren vokser i området. Området er beitepåvirket og inneholder granplantinger og flere steingjerder. Lyngaland landskapsvernområde som grenser til Melsvatnet friluftslivsområde er rikt på kulturminner fra jernalder, bl.a. velbevarte hustufter. Brukene er små og har variert drift med bl.a. storfe, sau og hest. En gammel kjerrevei går fra Taksdalsvatnet og opp i Urådalen I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har stor brukerfrekvens, ganske ofte regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, ganske stor symbolverdi, en noe spesiell funksjon, ganske god egnethet, er ganske godt tilrettelagt, ganske mange kunnskapsverdier, er ganske inngrepsfritt og er ganske godt tilgjengelig.
FK36615	Risaskogen	Svært viktig	8,7 km	Særlig kvalitetsområde. 1 229 daa. Skog, kvernhus: turgåing I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har liten brukerfrekvens, nesten aldri regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, middels symbolverdi, godt lydmiljø, en spesiell funksjon, dårlig egnethet, er litt tilrettelagt, ganske mange kunnskapsverdier, er ganske inngrepsfritt og er middels tilgjengelig.
FK36558	Korphaugane	Svært viktig	8,8 km	Marka. 485 daa. Myr og utmarkslandskap. Innfallsport til Synesvarden området: turgåing I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har noe brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, middels opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, middels lydmiljø, en spesiell funksjon, middels egnethet, litt tilrettelegging, få kunnskapsverdier, er middels inngrepsfritt og middels tilgjengelig.
FK36151	Kyllingstad badeplass	Svært viktig	8,9 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. 11 daa. Ligger ved forsamlingshuset på Kyllingstad. Her er gressplener, fotballøkke, lekestativer, benker og sandstrand. Det er god tilgjengelighet for rullestolbrukere og gode parkeringsmuligheter og toalett I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har middels brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, litt opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, ingen spesiell funksjon, ganske god egnethet og høy grad av tilrettelegging.
FK10583	Badeplass ved Taksdalsvatnet	Registrert	9,2 km	Leke- og rekreasjonsområde. 2,1 daa. Badeplass ved utløp fra Taksdalsvatnet. Privat eigd. Borde og benker er satt opp. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har middels brukerfrekvens, aldri regionale og nasjonale brukere, middels opplevelseskvaliteter, ingen symbolverdi, ingen spesiell funksjon, middels egnethet, middels tilrettelegging, få kunnskapsverdier, er ganske inngrepsfritt og middels tilgjengelighet.
FK36564	Hadlandsfjellet	Viktig	9,4 km	Jordbrukslandskap. 852 daa. Tua–Grøne Haugen–Hadlandsfjellet–Hestafjellet: turgåing I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har liten brukerfrekvens, nesten aldri regionale og nasjonale brukere, middels opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, ganske godt lydmiljø, middels funksjon, dårlig egnethet, ingen tilrettelegging, ganske få kunnskapsverdier, er ganske inngrepsfritt og ganske dårlig tilgjengelig.
FK10582	Tunheimskogen	Registrert	9,5 km	Andre friluftslivsområder. 24 daa. Skogareal grensende til bekk.

ID	Områdenavn på kartlagt friluftsliv-område	Område-verdi	Avstand fra vind-turbin	Områdebeskrivelse
				I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har liten brukerfrekvens, aldri regionale og nasjonale brukere, ingen opplevelseskvaliteter, ingen symbolverdi, ingen spesiell funksjon, dårlig egnethet, er litt tilrettelagt, få kunnskapsverdier, middels inngrepsfritt og dårlig tilgjengelighet.
F10581	Lyngaland	Viktig	9,6 km	Jordbrukslandskap. 886 daa. Området som omfatter landskapsvernområde Lyngaland og tilgrensende landbruks- og skogsområder. Vakkert landbrukslandskap med mange fornminner. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har middels brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, ganske stor symbolverdi, noe spesiell funksjon, ganske god egnethet, middels tilrettelegging, mange kunnskapsverdier, middels inngrepsfritt og ganske god tilgjengelighet.
FK36563	Borgafjellet	Viktig	9,9 km	Særlig kvalitetsområde. 168 daa. Turvei Stokkalandsmarka–Aniksdal: turgåing I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har liten brukerfrekvens, nesten aldri regionale og nasjonale brukere, middels opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, ganske godt lydmiljø, middels funksjon, dårlig egnethet, ingen tilrettelegging, ganske mange kunnskapsverdier, er ganske inngrepsfritt og middels tilgjengelighet.
FK10595	Bursfjell	Viktig	9,9 km	Jordbrukslandskap. 2 973 daa. Området rundt Bursfjeld er variert jordbrukslandskap. Fra toppen av Bursfjeld er en fin utsikt over det meste av flatjæren mot vest og Høgjæren mot øst. Merkede turstier og parkering ved Eikeland skule I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har middels brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, middels opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, ingen spesiell funksjon, ganske dårlig egnethet, er middels tilrettelagt, få kunnskapsverdier, er ganske inngrepsfritt og middels tilgjengelighet.
FK36133	Edlandsfjellet	Svært viktig	10,7 km	Marka. 3 359 daa. Åpent kulturlandskap, beitemark. Sentrumsnær topp, rundtur, idyllisk området og brukt av mange. Tett inntil friluftslivsområdet Neseskogen. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har stor brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, stor symbolverdi, godt lydmiljø, ganske spesiell funksjon, dårlig egnethet, er litt tilrettelagt, ganske mange kunnskapsverdier, middels inngrepsfritt, ganske god tilgjengelighet og en stor nok utstrekning.
FK10584	Melsvatnet	Svært viktig	10,8 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. 1 035 daa. Stort friluftsområde rundt melsvatnet. Ligger mellom Ålgård og Lye. Melsvatnet er et fint badevatn og det er turvei hele veien rundt vatnet. Det er 3 parkeringsplasser med god plass til biler. Det er toalett og baderampe for bevegelseshemmede. Det er bålplasser flere steder, fiskeplasser og klatreløype. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har stor brukerfrekvens, ofte regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, middels symbolverdi, godt lydmiljø, middels funksjon, god egnethet, høy grad av tilrettelegging, middels kunnskapsverdier, er ganske inngrepsfritt, har stor potensiell bruk, middels tilgjengelighet og mangler lite med tanke på utstrekning.



Figur 4-4: Kartlagte friluftslivsområder innenfor influensområdet.



Figur 4-5: Områdetypene til de ulike kartlagte friluftslivsområdene innenfor influensområdet.

4.5 Regionalplan for friluftsliv og naturforvaltning 2017-2024

Regional plan for friluftsliv og naturforvaltning 2017–2024 er utarbeidet av Rogaland fylkeskommune. Det er en revisjon av «Fylkesdelplan for Friluftsliv, Idrett, Naturvern og Kulturvern» (FINK) fra 2004. Temaene i planen har endret seg noe som følge av at noen temaer inngår i andre planer og at fylkeskommunen har fått flere oppgaver innenfor andre temaer. Temaet friluftsliv har forblitt i planen.

I planen er det satt sju hovedmål (hva det legges vekt på, hovedgrep og hovedretningen i det daglige arbeidet) for friluftslivet i Rogaland:

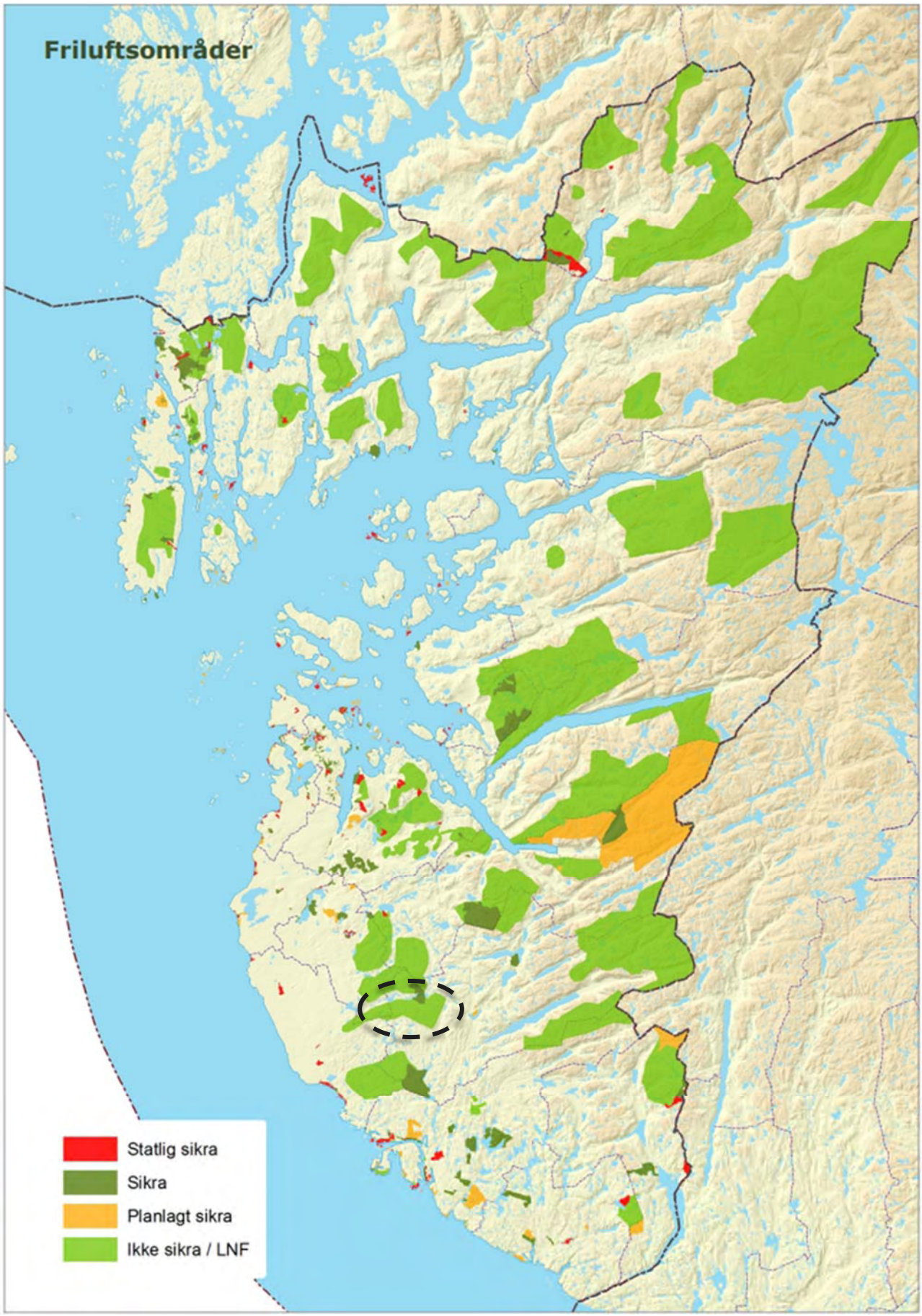
1. å sikre god tilgang og miljøvennlig transport til friluftslivsområder
2. å utvikle friluftstilbudet for barn, unge og grupper med spesielle behov
3. å opprettholde mangfoldet og det totale arealet av naturområder i Rogaland
4. å utvikle friluftslivet i nærmiljøet (område i gang eller sykkel avstand til by eller tettsted)
5. å styrke kunnskapen om friluftsliv, jakt og fiske i Rogaland
6. å bevare det tradisjonelle friluftslivet og legge tilrette for nye friluftslivsaktiviteter
7. å sikre sterk, tydelig og kunnskapsbasert naturforvaltning

Som nevnt er ikke hele Rogaland kartlagt for friluftsliv. Friluftslivsområdene avgrensa og vurdert i figur 4-6 er regionale friluftslivsområder kartlagt i forbindelse med tidligere planer som har blitt tatt med i den nye planen. På grunn av målestokken fanger ikke planen opp mindre nærfriluftslivsområder (som eksempelvis lokale friluftslivsområder, fiske- og badeplasser osv.). Videre er områdene i utgangspunktet tegna inn med «grov penn». Formålet med de regionale friluftslivsområdene var å få en oversikt over de viktigste områdene for friluftsliv i Rogaland, og dermed bidra til sikring av disse ved bruk av forskjellige virkemidler.

I planen nevnes det også at «inntil prosjektet «kartlegging og verdisetting av friluftsområder» er fullført, inkludert en påfølgende tilpasning til regionalt nivå, skal verdiskalaen i skjemaet nedenfor benyttes for vurderinger på regionalt nivå».

Tabell 4-3: Verdiskalaen for friluftslivsområder beskrevet i den regionale planen.

Verdi	Rangering
Nasjonal/høy verdi	• Offentlig sikra friluftslivsområder • Regulerte friluftslivsområder (pbl. § 25)
Regional/ middels verdi	• Regionale friluftslivsområder • Grønnstruktur i regionale planer • Turistforeningens og andres stinett og hytter
Lokal/registrert verdi	• Andre lokale friluftslivsområder



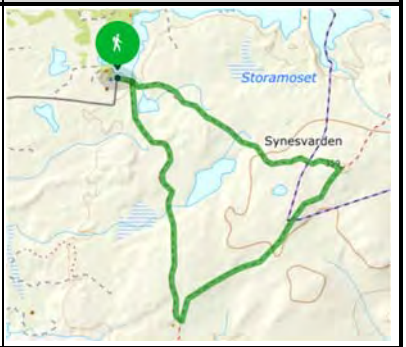
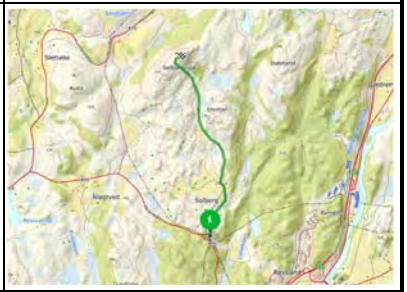
Figur 4-6: Utklipp fra «Regionalplan for friluftsliv og naturforvaltning 2017–2024». Moifjellet og Mellomstrand er markert med svart stipla ring.

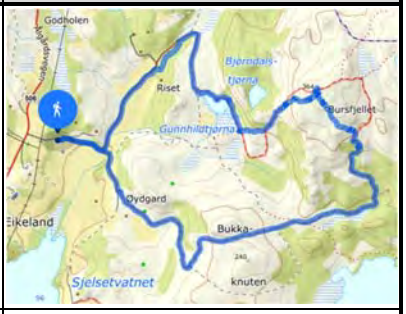
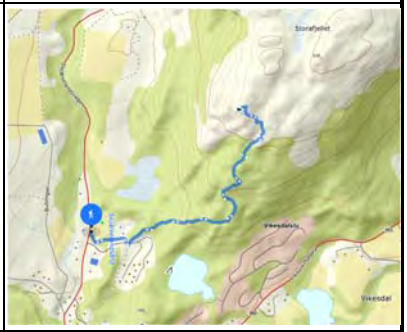
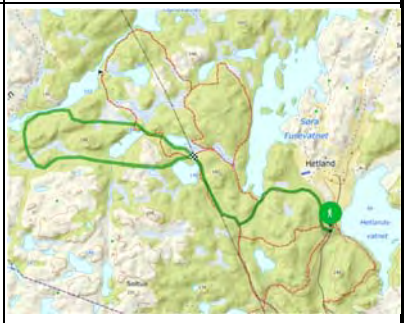
4.6 Turruter

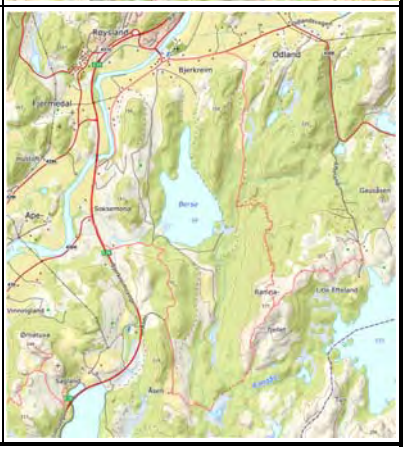
Det er mange turruter i influensområdet rundt Moifjellet og Mellomstrand. Det er spesielt mange i nærheten av tettsteder (f.eks. Vikeså). Turrutene listet opp i tabell 4-4 er hentet fra Kartverkets turrutebase og Turistforeningens nettside ut.no, og inkluderer alle større turruter innenfor 10 km fra vindturbinene. Merket ruter i ut.no som ikke har en turbeskrivelse er ikke inkludert i tabellen under. Turruter hvor bare en liten del ligger innenfor influensområdet er heller ikke listet opp. I ut.no ligger det også flere turmål på ulike topper uten en merket vei i tilknytning til toppen i ut.no eller Kartverkets turrutebase. De er heller ikke listet opp. Turrutene er tatt med i beskrivelsene av delområdene de ligger i ved avgrensning av delområder i kapittel 5. Utsnitt fra turkartet til Bjerkreim som inkluderer Moifjellet er vist i figur 4-7. Kartene som dekker resterende areal i Bjerkreim kommune kan finnes på Bjerkreim kommune sine nettsider under friluftsliv (Bjerkreim kommune, 2018) og vises ikke her.

Tabell 4-4: Oversikt over turruter registrert innenfor influensområdet. Der turruta kommer fra ut.no er beskrivelsen og kartet hentet fra den nettsiden. Kolonnen «Kommune og friluftslivsområde» viser til hvilken kommune og hvilke kartlagte friluftslivsområder etter M98 som turrutene ligger helt eller delvis innenfor, dersom kommunen er kartlagt for friluftslivsverdier.

Turrute	Kommune/ friluftslivs-område	Beskrivelse	Kart
Urdalsnipa og Joneknuten	Bjerkreim B3 - Moifjellet	Gruslagt bilvei helt opp til Bjerkreimsenderen på Moifjellet. Ved veien er det mulig å ta en avstikker (sti) opp til Joneknuten på veien ned eller opp. Bilveien er stengt med bom, men åpen for allmenn ferdsel med gjerdeklyver.	
Rundtur til Karten og Brusaknuden	Time Brusaknuden og Karten	Middels krevende tur. I sørøstre delen av Time kommune, helt mot grensen til Bjerkreim og Hå ligger de to høyeste toppene på Jæren. Begge toppene kan nås på en rundtur – eller de kan tas hver for seg. Dette er en rundtur og starter og slutter ved parkeringsplassen mellom Husavatnet og Mellomstrandsvatnet.	
Fottur til Synesvarden 359 moh.	Time Synesvarden	Enkel fottur Turen opp til Synesvarden (359 moh.) tar omtrent en time. Kan også gås som en fin rundtur mellom Synesvarden, Steinkjerringa og Holmavatnet. Området rundt Synesvarden er et flott eksempel på gammel kulturmark og viser hvordan mye av Jæren så ut for mer enn 50 år tilbake. Området inngår i Synesvarden landskapsvernområde.	

Turrute	Kommune/ friluftslivs-område	Beskrivelse	Kart
Synesvarden - Steinkjerringå	Time og Hå Synesvarden landskapsvern-område	Enkel fottur. Parkering: Holmavatn, Vandavatn, Korphaugane og Kartavoll. Løype: Merket sti. Ansvar Time kommune og Hå kommune. Lengde: Holmavatn–Synesvarden– Steinkjerringå–Holmavatn, 8 km. Vandavatn–Synesvarden–Steinkjerringå- Vandavatn, 12 km (3 timer). Korphaugane–Steinkjerringå, 5 km (1,5 time).	
Ulvarudlå	Time Ulverudla og Låglia	Middels krevende fottur. Dette turområdet ligger mellom Ualand og Sikvaland og er typisk for Høg-Jæren. Turen kan tas som en rundtur og du kan velge Aurenes eller Tjåland som startsted. Løypa er merket med merkepinner.	
Låglia – en nedlagt fjellgard i flott kulturlandskap	Time Ulverudla og Låglia	Middels krevende fottur. Karrige kår tvang folk til å bosette seg høyt til fjells og langt fra folk dersom det var liv laga. Den nedlagte fjellgården Låglia på Høg-Jæren er et eksempel på dette. Parkering: Skiltet parkeringsplass på begge sider av Sikvalandsvegen. Løype: Traktorvei og tursti. Merket. Lengde 7 km. Returen går på samme sti tilbake.	
Fottur til Solbjørgnipa	Bjerkreim	Enkel fottur. Denne 466 m høge fjelltoppen ligger nordvest for tunet på garden Solbjørg. Solbjørsniben har i uminnelige tider fungert som et landemerke for folk på sjøen. På toppen står en varde som i sin tid ble satt opp av en sjømann, nettopp som et seilingsmerke for de sjøfarende. Det er utsikt langt utover havet og over store deler av Eigersund, Jæren og Bjerkreim.	
Fottur til Urådalen via Bjødnalia	Time Sælands-skogen	Middels krevende fottur. Her kan du oppleve mange sider ved natur- og kulturlandskapet i de indre Jærbygdene. Stien går gjennom Sæland naturreservat. Forbi den nedlagte garden Bjødnalia i et variert kulturlandskap. Utsiktspunkt Blåfjellet. Bademuligheter: Taksdalsvatnet. Parkering: P-plass på Sæland. Løype: Tydelig sti og jordbruksvei. Terreng: Lett. Lengde på turen er ca. 8 km. Tidsbruk: 2 timer og 40 minutt.	

Turrute	Kommune/ friluftslivs-område	Beskrivelse	Kart
Bursfjellet fra Eikeland	Time Bursfjell	Middels krevende fottur. 7,4 km, 3 timer rundtur. Starter ved Eikeland skole. Deler av veien går langs gårdsvei, jordbruksvei og kjerrevei. Resterende vei går på stier. På toppen av Bursfjellet 365 moh. finnes en flott varde. Utsikten er upåklagelig unntatt mot nordøst hvor Edlandsfjellet sperrer for utsikten videre.	
Fottur til Ragsfjellet i Bjerkreim	Bjerkreim B6 - Ørni	Middels krevende fottur. 8,8 km, 4 timer og 30 min rundtur. Parkering ved turtavlen ovenfor det siste gårdskomplekset ved Birkelandsvegen. Stien starter på traktorvei og resten går på sti. Ruten er rødmerket, men markeringen er slitt. På toppen av Ragsfjellet har du en fantastisk utsikt i alle retninger, Vinjekula i Øst. Gloppenuten og Karten i Brekko er tydelig i nord. Og i klarvær ser man Vølstadsenderen også. I vest ser man det meste av Jærkysten, og selvfølgelig ser du vindturbinene i Eigersundområdet.	
Fottur til Storafjellet i Bjerkreim	Bjerkreim B11 - Vikeså	Middels krevende fottur. 3,8 km, 2 timer. Fra Vikeså er det rødmerka tursti opp til toppen. I år 2020 ble det bygd en flott gapahuk/hytte på toppen av fjellet. Så er da også Storafjellet et av de mest besøkte turmålene i bygda. Mange får sin daglige trim ved å bestige Storafjellet. Fra toppen har du en imponerende utsikt. Herfra ser til Ålgård, du ser havet på Jæren og store deler av Dalane og selvfølgelig «heila Bjerkrei». Du får en følelse av å kunne se ned på Solbergsniba!	
Hetlandsskogen – en skog for alle	Bjerkreim B1 – Gravdal/Hetlandsskogen	Enkel fottur. 6,2 km, 2 timer. Bjerkreim kommune har i samarbeid med Statskog tilrettelagt 10.000 mål skog og utmark i Hetlandskogen til friluftsaktiviteter. En rekke turstier er merket på kryss og tvers mellom skogkledde åser og blanke småvatn. Aktivitetstilbudene er mange. Her kan du fiske aure og laks, padle, gå turer, drive naturstudier, plukke bær og sopp. Fugl er det mye av, og er du heldig kan du treffe hjortedyr. En fin og lun badeplass er tilrettelagt ved Eikesvatnet. Orienteringsklubber benytter Hetlandsskogen til trening og løp. Deler av området er tilrettelagt for rullestolbrukere og barnevogn. Gapahuk finnes i området.	
Fottur til Bjørndalsniben 275 moh.	Hå Rabalia - Smøråsen	Krevende fottur. Stien går parallelt med Ognaelva et stykke opp i lia, men slipper seg ned ved naturreservatet. Et mangfold av sjeldne tresorter og blomsterarter førte til at Rabali naturreservat ble opprettet i 1984. Her finnes en mosaikk av blåbæreikeskog, lågurteikeskog, osp, hassel og lind. Ved Ualand er det en gamme fiskerhytte. Stien følger deretter et lite daldrag og små tjern. Snart ser en varden på Bjørndalsniben, og det gjenstår bare en bratt kneik før en er oppe. Belønningen er stor i forhold til utsikten som strekker seg fra Eigerøy til Hårr, Bjerkreimssenderen og Synesvarden. Parkering: Skiltet parkeringsplass ved Hetland kraftstasjon. Løype: Grusvei/traktorvei og tursti. Lengde 12 km.	

Turrute	Kommune/ friluftslivs-område	Beskrivelse	Kart
Fottur til dagsturhytta Kaurebu i Bjerkreim	Bjerkreim B9 – Holmen	Ligger inne som både enkel fottur og middels krevende fottur. 6 km, 40 min hver vei. Turen starter på traktorveien langs fjøset, ikke langs elva. Følg så merking langs traktorveien helt fram til dagsturhytta. Dette er en enkel og fin tur som passer for de aller fleste! Stien går for det meste helt flatt, bortsett fra to litt bratte bakker på slutten. Det er mulighet for å gå videre til Galtadalen og badeplassen ved Ørsdalsvatnet. Det er også mulig å gå en rundtur fra dagsturhytta via Såta, dette er en litt brattere tur.	
Fottur opp til Faure	Bjerkreim B7 - Faure	(fra Kartverkets Turrutebase) Faureknuten (579 moh. 6,6 km. 2,5 time T/R) Merka fra Fv 112 mellom Nedrebø og Skjæveland. Flere P-plass langs grusveien opp mot Faureknuten. Følg grusveien forbi et tjern på venstre side. Like etter tjernet tar stien av opp Grolidalen, da er det 1,5 km med jevn motbakke opp dalen. I det øverste skaret tar stien til venstre opp til toppen. Retur samme vei.	
Fottur opp til Daurmålsknuten	Bjerkreim B8 – Daurmåls-knuten	(fra Kartverkets Turrutebase) 542 moh. 5,8 km. 2,5 time T/R Parkering ved Berland. Følg traktorveien inn mot Mjåvatnet. Her starter stigningen opp til høyre. God landbruksvei opp gjennom beite. Deretter sti i høyfjellsterreng ut mot toppen. Flott utsikt. Retur samme vei.	
Fottur til Kleppali og Landsdal	Bjerkreim B8 – Daurmåls-knuten og B9 - Holmen	(fra Kartverkets Turrutebase) Turer inn til de nedlagte fjellgårdene Kleppali og Landsdal. 9,9 km tur/retur, 3,5 timer til Kleppali. Til Kleppali, den første av fjellgårdene er stien rødmerket.	
Berse rundtur	Bjerkreim B12 - Berse	(fra Kartverkets Turrutebase) Ramnafjellet 377 mohTur/Retur Bjerkreim Ligger rett øst for Berse, flott utsikt. Turen starter ved Bjerkreim skole og følger veien mot Odland. Etter 600 m ta inn på en traktorvei mot Åsen, over gjerdeklyver, følg stien over beitemarka og inn i skogen og en større bekk krysses. Etter 2,3 km tar stien av fra turløypa, til venstre inn mot Ravnafjellet. Følg merket sti opp til toppen, 1,6 km med jevn motbakke. Dyr på beite. Fra Åsen (4 km, 1 ½ time, T/R): Følg geilen i den gamle presteveien mot Helleland ca. 200 meter, ta da til venstre ned i dalen, jevn stigning opp til toppen.	

Turrute	Kommune/ friluftslivs-område	Beskrivelse	Kart
Vinningland og Ørnatuva		(fra Kartverkets Turrutebase) Under Storeknuten (vest og nord) mot Vinningland vokser det en rik edelløvskog, dominert av eik. Ellers er området et flott kulturlandskap med beitemark og dyrka områder. Rødmerket sti. Flott utsikt. Samme vei ned.	

4.6.1 Turkart Bjerkreim 1:50 000

Turkartutsnittet som inkluderer Moifjellet er vist i figur 4-7. Utsiktspunkt i området er Svartaknuten, Urdalsnipa, Vauleknuten og en liten topp vest for Fisketjørni. Det er turstier opp til hvert utsiktspunkt, hvor flere av dem er merka turstier store deler av veien.



Figur 4-7: Kart over blant annet stier, utsiktspunkt, parkering og badeplasser rundt Moifjellet. Laget av Bjerkreim kommune.

4.6.2 Ti på topp Dalane/Rogaland/Time

Ti på topp er et opplegg for å gjøre turer i nærmiljøet kjent for innbyggere. De er ofte kategorisert i ulike vanskelighetsgrader. De gir også en indikasjon på hvilke områder som blir mye besøkt. Mange slike opplegg har også et konkurranseaspekt med premier. Det er brukt TellTur-nettsiden hvor det finnes en

oversikt over de fleste turene, samt kommunene og friluftsrådene sine nettsider for å få en oversikt over turene som har vært med.

4.7 Andre friluftslivsområder

4.7.1 Magma Geopark

Bjerkreim kommune, der planområdet til Moifjellet vindkraftverk inngår, ligger i Magma Geopark, en av UNESCOs globale geoparker i Norge. Geoparken dekker kommunene Bjerkreim, Lund, Eigersund, Sokndal og Flekkefjord. En geopark er et avgrenset geografisk område med en geologisk naturarv av internasjonal betydning. I slike geoparker fokuseres det på sammenhengen mellom geologi, natur og kultur. Det som gjør Magma Geopark spesiell er blant annet bergarten anortositt, som er den samme bergarten en kan finne på månen. Ingen av geoparkens attraksjoner ligger i planområdet. Geoparklokaliteter i Bjerkreim er:

- Gloppedalsura – stort steinras
- Vinjakula – høyeste toppen i området til Magma Geopark
- Storrsheia – jernalderbosted
- Austdalen – raet
- Ørsdalen – wolfram- og molybdengruve
- Solbjørgnipa – jernalder, fangstgroper og regional geologi
- Odlandshølen – lagdelt intrusjon
- Jærmuseet, avdeling Birkemo – regionalt vitensenter
- Åsen – eldste huset i Bjerkreim, fra 1740-tallet

Nærmeste attraksjoner per i dag er lokalitetene Storrsheia og Solbjørgnipa, henholdsvis ca. 3 km nordøst og øst for planområdet.

Geoparken og destinasjonene deres har verdi for temaene geologisk mangfold under naturmangfold, kulturmiljø, landskap, friluftsliv og reiseliv. Friluftslivsaspektet av attraksjonene vil verdsettes i denne utredningen.

4.7.2 Jakt og fiske

Jakt

I området rundt Lakssvelafjellet (også omtalt som Moifjellet) blir det jaktet mest gjennom private jaktlag.

Ved samtale med Bjerkreim kommune, grunneier og jegere i området kommer det fram at hele planområdet til Moifjellet vindkraftverk brukes til jakt på både hjort, rådyr, elg og småvilt. Bruken er derimot liten sammenlignet med jaktområder rundt. Under småvilt inngår både rev, hare, skogsfugl, rugde og mår. Det er også et hjortetrekk over deler av Lakssvelafjellet. Hjort er også den arten det jaktes mest på i området.

Nordøst for planområdet til Moifjellet vindkraftverk mellom Røyslandvatnet, Vaule og Ognavatnet er det framhevet et område som er spesielt egna for jakt på hjort.

Fiske

Det er mulig å fiske på Lakssvelafjellet. Ved kontakt med grunneierne kommer det fram at det er fisk i vannene Trollhaugstjørni, Guritjørn og Legetjørn. Det ble også forsøkt å sette ut fisk i andre vann for flere tiår tilbake, men det er usikkerhet rundt status.

Det er omfattende fiske langs fv. 504 fra Bue (E39) til Varhaug og Undheim etter ørret og røye. Det er mange fiskevann i fiskesonene, se figur 4-8, og de fleste er tilrettelagt med parkeringsplass og lett tilkomst for flere bruksgrupper (rullestolbrukere, barn og unge og voksne). Fiskesonen har ei strandlinje på ca. 30 km. Femten vann er inkludert i fiskesonen: Holmarvatnet, Hommeltjørna, Romavatnet, Storamoset, Litlamos, Husavatnet, Mellomstransvatnet, Oslandsvatnet, Litlavatnet, Røyslandsvatnet, Hellevatnet, Store Hedlevatnet, Indre Hedlevatnet, Steveltjørna og Kappatjørna.

For hele fiskesonen er det i 2025 solgt ca. 45 årskort, 6 ukekort og 16744 dagskort. I henhold til selger for fiskekort er ikke alle salgsdataene komt inn ennå, men tallene skal være tilnærmet riktig. Videre opplyses det at de har opplevd en økning fiskekortsalg vært år siden de startet med salg i 1997. Da var det solgt 7522 dagskort.

Det opplyses at deler av Røyslandsvatnet innenfor fiskesonen også er brukt til notfiske. Fisken fanget der brukes til utsetting i andre vassdrag.

Det er lite fiske som foregår på Lakssvelafjellet.



Figur 4-8: Informasjonstavle som er satt ut langs fiskeplassene langs fv. 504.

4.8 Planer for friluftslivet i planområdene og nærliggende områder

Det er ingen kjente planlagte satsinger/tiltak innenfor planområdene til Moifjellet og Mellomstrand.

Det foreligger planer om å sette opp en ca. 10 meter høy og 8 meter bred betongskulptur, se figur 4-9, på Karten (FK00010601). Det er laget av kunstneren Pøbel. Time kommune innvilget byggetillatelse for oppføring av skulpturen den 25.10.24. Formålet med tiltaket er å øke kvaliteten på et allerede populært turområde, som igjen skal oppfordre til mer aktivitet og dermed bli positiv for folkehelsen.



Figur 4-9: Planlagt skulptur på Karten. Illustrasjonsbilde hentet fra 24/36180 - Søknad om betonginstallasjon på Karten.

Det er ingen andre kjente planer om satsing/tiltak for friluftsliv på Moifjellet eller nærliggende områder rundt.

5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder

5.1 Inndeling i delområder

Influensområdet er delt inn i 26 delområder (tabell 5-1, figur 5-1).

Det er tatt utgangspunkt i de kartlagte friluftslivsområdene ved inndeling i delområder. Avgrensningen for enkelte av delområdene er noe justert i forhold til den kommunale kartleggingen, for å bl.a. inkludere stier/adkomstsoner inn til området.

Friluftslivsområder som er vurdert til å kun motta svært begrensende fjernvirkninger på grunn av avstand, topografi, fokus av friluftslivsområdet og vegetasjon (f.eks. Kyllingstad badeplass), eller som ikke har en vesentlig verdi for friluftslivet, er ikke tatt med som delområder.

Friluftslivsområder som så vidt er innenfor influensområdet på 10 km er ikke avgrenset som egne delområder. I øst i influensområdet der fokuset er mye mer på inngrepsfrie naturområder og stillhet er hele friluftslivsområdet tatt med som et delområde selv om bare deler av friluftslivsområdet ligger innenfor influensområdet (f.eks. Skykula). Dette for å få en mest mulig helhetlig vurdering av friluftslivsområdet.

Friluftslivsområder som har samme verdi og områdetype og grenser til hverandre, er slått sammen. Nærliggende friluftslivsområder (f.eks. fiskeplassene langs fv. 504) som har lignende verdi, områdetype og funksjon er også slått sammen, selv om de ikke henger sammen geografisk. I noen tilfeller er det ikke gjort en slik sammenslåing. Dette gjelder der tiltaket påvirker de nærliggende områdene på ulik måte og fører til ulik konsekvens.

Ved Synesvarden og Sikvalandsheia er det valgt å slå sammen friluftslivsområdene basert på verdi og ikke områdetype. Dette siden hele Synesvarden fremstår som et sammenhengende åpent område med mye kystlynghei og noe myr og plantet skog innimellom. Dette er understøttet av at M98 anbefaler at det brukes mer tid å gi et friluftslivsområde riktig verdi enn områdetype i kommunal kartlegging. Det er også tilfeller der flere områdetyper kan brukes om et friluftsområde. Det er vurdert som tilfellet ved Synesvarden og Sikvalandsheia. For Sikvalandsheia er dette til dels forårsaket av at friluftslivsområdet krysser kommunegrenser og at kommunene har valgt å kartlegge området som ulike områdetyper.

Detaljnivået på delområdebeskrivelsene avtar med økende avstand fra tiltaket som følge av at påvirkningen av tiltaket minker med avstand fra tiltaket.

Tabell 5-1: Oversikt over delområder i utredningsområdet.

Delområde	Beskrivelse	Nr.
Moifjellet og Urdalsnipa	Det kartlagte friluftslivsområdet «B3 – Moifjellet» inkludert resten av Moifjellet	FL1
Brusaknuden og Karten	Som det kartlagte friluftslivsområdet «Brusaknuden og Karten» inkludert parkeringsplassen og starten av adkomstveien	FL2
Brusali	Som det kartlagte friluftslivsområdet «Brusali»	FL3
Fiskeplasser langs fv. 504	Som de kartlagte friluftslivsområdene «Fiskeplass Mellomstrandvatnet» og «Fiskeplass Undheimsåna»	FL4
Ulvarudla og Låglia	Som det kartlagte friluftslivsområdet «Ulvarudlå og Låglia»	FL5
Vikeså	Som det kartlagte friluftslivsområdet «B11 – Vikeså»	FL6
Synesvarden	Som de kartlagte friluftslivsområdene «Synesvarden landskapsvernområde», «Kongsvarden», «Synesvarden» og «Aniksdal»	FL7
Buffersone Synesvarden	Som de kartlagte friluftslivsområdene «Buffersone Synesvarden» og «Steinsvatnet»	FL8

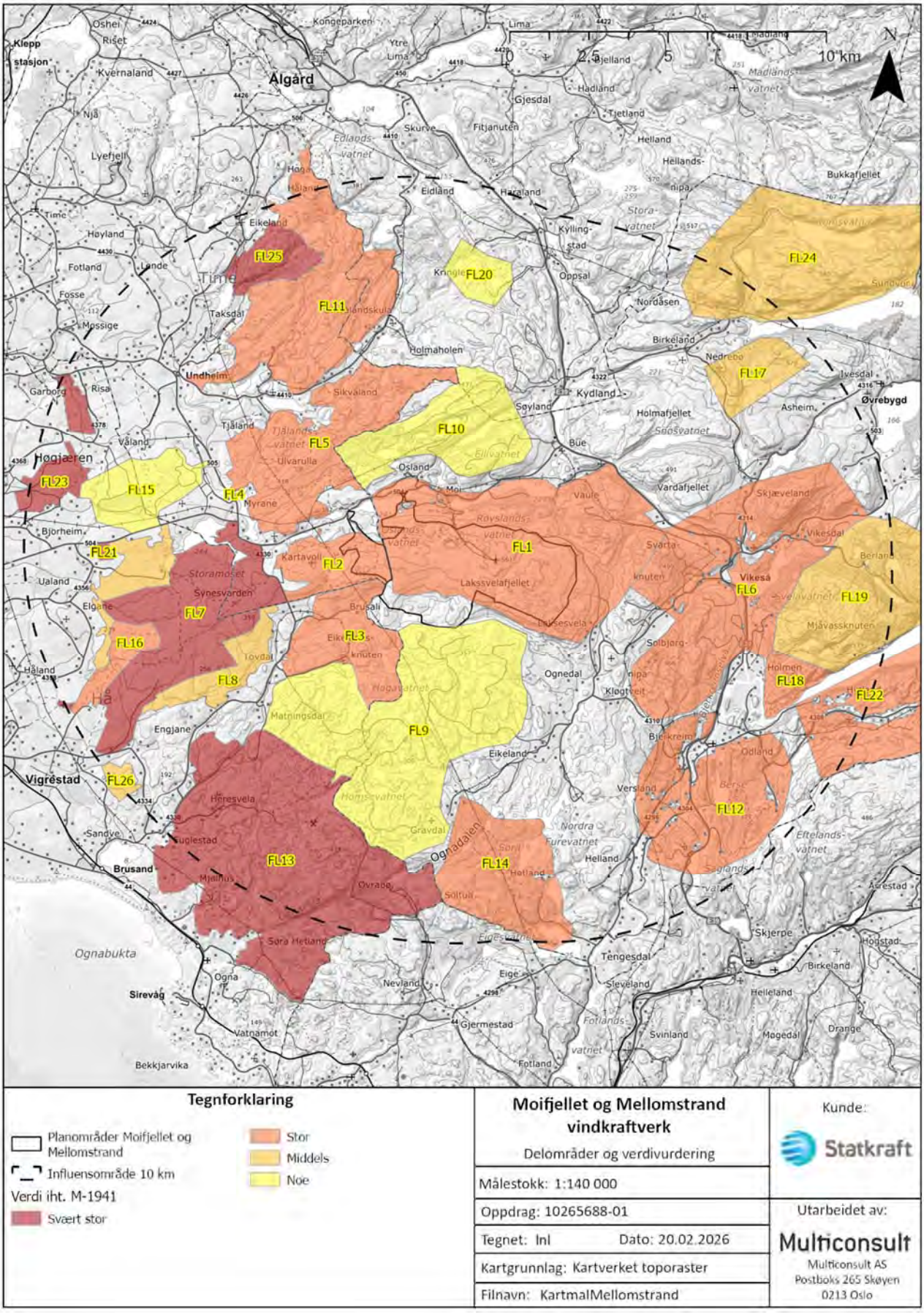
Bjerkreim vindkraftverk	Som det kartlagte friluftslivsområdet «Skinansfjellet», inkludert resterende areal i Bjerkreim kommune	FL9
Måkaknuten	Som det kartlagte friluftslivsområdet «Måkaknuten»	FL10
Sikvalandsheia	Som de kartlagte friluftslivsområdene «Sikvalandsheia», «Sikvalandskulå» og «Bursfjellet»	FL11
Berse	Som det kartlagte friluftslivsområdet «B12-Berse»	FL12
Ognaheia og mer	Som de kartlagte friluftslivsområdene «Ognaheia» og «Rabalia-Smøråsen»	FL13
Gravdal/Hetlandskogen	Som det kartlagte friluftslivsområdet «B1-Gravdal/Hetlandskogen»	FL14
Høgjæren vindkraftverk	Som det kartlagte friluftslivsområdet «Høgjæren vindkraftverk», inkludert resterende areal i Time kommune	FL15
Korphaugene	Som de kartlagte friluftslivsområdene «Korphaugane», «Korphaugtjørna» og «Vandavatnet»	FL16
Faure	Som det kartlagte friluftslivsområdet «B7-Faure»	FL17
Holmen	Som det kartlagte friluftslivsområdet «B9-Holmen»	FL18
Daurmålsknuten	Som det kartlagte friluftslivsområdet «B8-Daurmålsknuten»	FL19
Kringeli	Som det kartlagte friluftslivsområdet «Kringeli»	FL20
Ualandsvarden	Som det kartlagte friluftslivsområdet «Ualandsvarden»	FL21
Skykula	Som det kartlagte friluftslivsområdet «B10-Skykula»	FL22
Sveine- og Risaskogen	Som de kartlagte friluftslivsområdene «Sveineskogen» og «Risaskogen»	FL23
Ørni	Som det kartlagte friluftslivsområdet «B6-Ørni»	FL24
Sælandsskogen	Som det kartlagte friluftslivsområdet «Sælandsskogen»	FL25
Hadlandsfjellet	Som det kartlagte friluftslivsområdet «Hadlandsfjellet»	FL26

5.2 Verdivurderte områder

Rekkefølgen på delområdene er bestemt av avstand til vindkraftverket innenfor influensområdet.

For oversikt over avgrensningen av delområdene og verdi av dem henvises det til kartet i figur 5-1. Dersom det er valgt å dele et delområde i mindre soner for å beskrive delområdet bedre er det laget et separat kart for det, og de vises under det spesifikke delområdet.

Påvirkningen på flere delområder kan være lik. Der det tilfellet forekommer henvises det i påvirkningsvurderingen til det første delområdet som opplever lik påvirkning og gjengis bare i kortform deretter. Dersom alternativene 1 og 2 har lik påvirkning vil de omtales samlet.

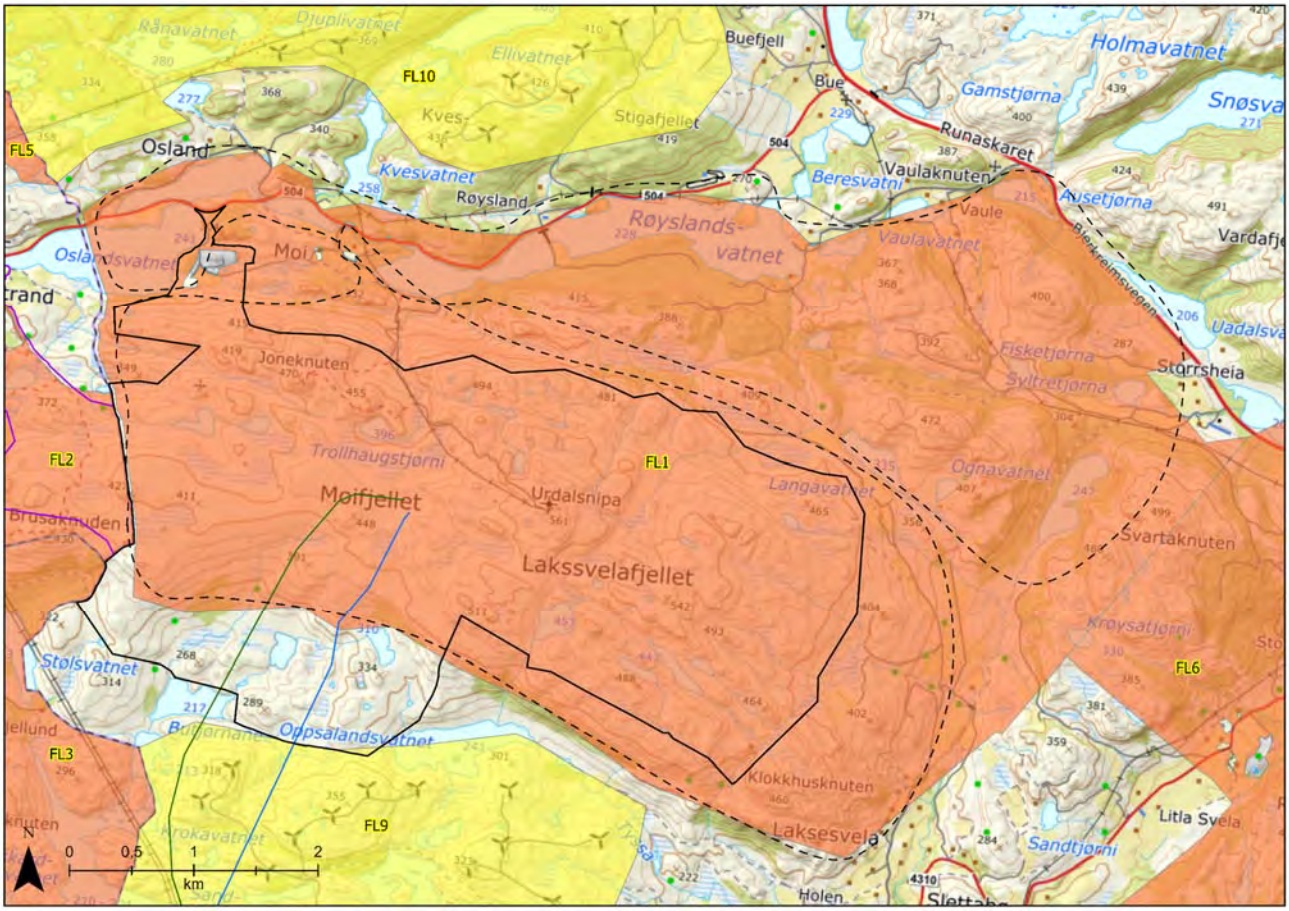


Figur 5-1: Delområder og verdikart. Delområdene FL19, FL22 og FL24 fortsetter utenfor kartutsnittet.

5.2.1 Delområde FL1 Moifjellet og Urdalsnipa

Avgrensning

Avgrensningen til delområdet tar utgangspunkt i det kartlagte friluftslivsområdet «B3 – Moifjellet», men inkluderer også resten av Moifjellet i sørøst. Området er delt i to soner: Moifjellet og vannene langs Buevegen og Ognavatnet, vist med stiplet svart linje i figur 5-2. Dette som følge av at sonene har ulike karakterer. Delområdet og avgrensingen er vist i figur 5-2.



Figur 5-2: Kart over delområde FL1: Moifjellet og Urdalsnipa. Den videre soneringen i to soner er vist med stipla svart linje. Der nedre område utgjør Moifjellet og øvre området vannene langs Buevegen og Ognavatnet. Nettilknytningen er tatt med som visualisering. Bakgrunnskart: Topografisk Norgeskart.

Beskrivelse

Moifjellet

Moifjellet er et utfartsområde for lokale i området og på Jæren. Området er kartlagt som et stort turområde uten tilrettelegging med viktig verdi.

Fjellet er en del av et stort, velutvikla og intakt kystlyngheiområde med noen fysiske inngrep som er markert hevet over omkringliggende landskap, se figur 5-3. Den sørlige delen av Moifjellet inngår i et inngrepsfritt naturområde, dvs. 1–3 km fra tyngre tekniske inngrep. Området er godt kjent for de fleste i Sør-Rogaland som følge av at Bjerkreimssenderen er godt synlig fra lang avstand.

Turområdet er også noe tilrettelagt for friluftslivet i form av en gruslagt bilvei opp til Bjerkreimssenderen på Urdalsnipa, se figur 5-4. Veien starter ved en parkering nede ved Moi i nord, se figur 4-7. Der står det også ei informasjonstavle med kart over turen og området rundt. På veien opp til Urdalsnipa er det mulig å ta en avstikker opp til Joneknuten (en sti). Fra Urdalsnipa kan en se store

deler av Bjerkreim og Jæren. Det er mulig å se flere vindkraftverk fra toppen (Bjerkreim, Måkaknuten, Høg-Jæren, Eigersund og noen mindre). Fra toppen er det mulig å se langt ut over Rogaland. Vindkraftverkene sør og nord for toppen utgjør visuelle forstyrrelser på delområdet. På veien opp til Urdalsnipa er det derimot naturopplevelsen og stillheten som er fokuset. Moiveien opp til Urdalsnipa er brukt daglig av turgåere. Aktiviteten er konsentrert hovedsakelig rundt grusveien opp til Urdalsnipa og stien opp til Joneknuten. Det er også mulig å ta turen videre gjennom området i retning Vikeså eller Brusaknuden, men turrutene mot Vikeså og Brusaknuden er lite brukt. Dette er bekrefta av Strava heatmap og gjennom samtaler. Det er mindre aktivitet i området om vinteren når det er snø og glatt, men det blir også brukt da. Området er brukt av flere bruksgrupper (barn, unge og voksne), men hovedsakelig voksne ettersom turen er noe krevende.

Her drives det både hjortevilt- og småviltjakt, men omfanget er mindre enn i områdene rundt. Under småvilt inngår både rev, hare, skogsfugl, rugde og mår. Det jaktes mest på hjort i området og det er et hjortetrekk på sørvestsiden av Moifjellet, mellom Osland og Laksesvela. Det er også mulig å fiske på Moifjellet. Ved kontakt med grunneierne kommer det fram at det finnes fisk i Trollhaugstjørni, Guritjørn og Legetjørn. Det ble også forsøkt å sette ut fisk i andre vann for flere tiår tilbake, men det er usikkerhet rundt status. Resultatene fra elfiske i forbindelse med konsekvensutredningen for temaet vannmiljø (Multiconsult, 2025) viser at det er ørret i utløpsbekken i Trollhaugstjørni, tilløpsbekk til Oslandsvatnet og flere ikke navngitte bekker på Moifjellet. Det ble også registrert laks oppstrøms for Ogna. For oversiktskart med elfiskepunkter og størrelse på fisk henvises det til den overnevnte rapporten. Vannene er imidlertid lite brukt ettersom de populære fiskevannene ved fv. 504 ligger rett i nærheten, har god tilrettelegging og tilgjengelighet, mens vannene og bekkene med fisk på Moifjellet er lite kjent for andre enn grunneierne og har mindre fisk.



Figur 5-3: Moiveien, Moifjellet og Urdalsnipa.



Figur 5-4: Moiveien opp til Urdalsnipa på Moifjellet.

Vannene langs Buevegen og Ognavatnet

Nede ved Buevegen er det flere vann som er egnet for både bading, fisking, og padling. De fleste av vannene i delområdet er en del av fiskesonen langs fv. 504, se figur 5-5. Fiskesonen er nærmere beskrevet i kunnskapsgrunnlaget i kapittel 4.7.2. Videre er det også flere opplevelseskvaliteter i området i form av flere kulturminner, særlig langs Røyslandsvatnet og Ualandsvatnet og Ausetjørna i nord.



Figur 5-5: Fiskeplass ved Litlavatnet. Utsikt i retning Moifjellet til høyre og Stigafjellet til venstre.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL1 Moifjellet og Urdalsnipa
Områdetype: Stort turområde uten tilrettelegging

Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲	

Verdien av delområdet vurderes som stor

Det kartlagte friluftslivsområdet «B3-Moifjellet» er verdsatt som «viktig friluftslivsområde» etter M-98, som tilsvarer enten middels verdi eller stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for stor verdi er kvalitet på friluftslivsområdet med mange opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistoriske opplevelseskvaliteter.

Tiltakets påvirkning

Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2				▲	

Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet i øvre del av intervallet.

Begrunnelse:

Moifjellet

En rekke undersøkelser av friluftsliv i forbindelse med kraftutbygging har vist at utbygging har ført til økt bruk. Dette knyttet til at nye veier gir enklere atkomst. En undersøkelse utført av Norconsult etter bygging av fire vindkraftverk i Norge viste samme resultat (Riise m. fl. 2016). Undersøkelsen viste at aktiviteter som sykling, jogging, til dels skigåing og ulike idretts-arrangementer kom til etter etableringen av vindkraftverkene, samt at områdene fortsatt ble brukt til de samme aktivitetene som før. I disse prosjektene var det lagt til rette med tiltak for å stimulere til friluftsliv (Riise m.fl. 2016).

På den andre siden tar rapporten ikke for seg hvorvidt dette er nye friluftslivsutøvere eller om de har flyttet seg fra andre friluftsområder, slik at det ikke er klart hvorvidt det totale antallet friluftslivsutøvere har økt. Det er dessuten ikke nødvendigvis noen sammenheng med bruken av et område og brukernes preferanser, da en rekke kriterier som avstand fra bosted, tilgjengelighet, tidligere erfaringer, tilknytning til området og miljøpreferanser også spiller inn på valg av friluftsområde.

I tilfellet Moifjellet og Mellomstrand er det også tre eksisterende, større vindkraftverk både rett nord og rett sør for planområdene. Det er dermed allerede tre områder som tilbyr samme type friluftslivsmuligheter. Et eventuelt vindkraftverk med tilhørende veier på Moifjellet og ved Mellomstrand vil i lite grad skille seg ut fra de tre andre vindkraftverkene, med unntak av eventuelt utsikten.

Aktiviteten i planområdene er hovedsakelig konsentrert rundt bilveien opp til Urdalsnipa og stiene opp til Joneknuten og Brusaknuden (rett utenfor planområdene). Veinettet til vindkraft-verket vil gjøre resten av Moifjellet mere tilgjengelig for allmennheten og gjøre det mulig for dagens brukere av området og nye brukere til å bruke en større del av området. Hvordan bruken av området vil endre seg er noe uviss ettersom temaet er subjektivt og man også må ta i betraktning at det finnes flere vindkraftverk i omegn. En del brukere vil trolig slutte å bruke området ettersom Moifjellet går fra et område med få fysiske inngrep til et industriområde med fysiske inngrep og støy som skaper et stressmoment. Det må imidlertid nevnes at Moifjellet og dets utsikt er allerede prega av de eksisterende vindkraftverkene rundt. Dette gjelder imidlertid bare toppene. Turen opp til Urdalsnipa gir ennå preg av naturopplevelse og stillhet. Andre vil fortsette å bruke området ettersom utsikten og trimmulighetene er viktigere for dem personlig. Det vil også kunne komme nye brukere til området som ikke har hatt muligheten å bruke det, som følge av at den eksisterende veien til Urdalsnipa er relativ bratt og at adkomstveien til vindkraftverket vil være slakere. Det er lite sannsynlig at et vindkraftverk vil tilføye en ny type friluftslivsområde for friluftslivsutøvere i området. Adkomstveiene til de eksisterende tre vindkraftverkene er relativt nære. Videre er Moifjellet allerede relativt godt tilgjengelig som følge av en gruslagt bilvei opp til toppen. Veinettet til vindkraftverket vil som nevnt gjøre resten av området mer tilgjengelig, men toppen og den tilhørende utsikten derfra, som oftest er målet ved toppturer, er allerede tilgjengelig og noe tilrettelagt med en grusvei opp.

I veileder M-1941 er de vanligste påvirkningsfaktorene for friluftsliv: endring i attraktivitet gjennom visuelle virkninger, støy og annen forurensning, arealbeslag og barrierer/stengsler som reduserer tilgjengelighet og adkomst.

Et vindkraftverk i drift vil påvirke opplevelsen og attraktiviteten av området i form av støy fra vind-turbiner, skyggekast, fravær av stillhet og ro, endring i naturopplevelsen, økt tilgjengelighet og arealbeslag. Området går fra et friluftslivsområde med noen fysiske inngrep over til et område med industriformål, se figur 5-6. Det er beregnet at rundt 4 % av planområdene vil bli berørt uavhengig av alternativ.

Arealet som blir berørt totalt ved alternativ 1 er anslått til å være:

- 310–360 daa permanent inngrep
- 325–360 daa terrenginngrep som blir istandsatt
- 420 daa som blir midlertidig brukt, men uten terrenginngrep

Ved alternativ 2 er arealbruken anslått til å være:

- 300–340 daa permentent inngrep
- 295–325 daa terrenginngrep som blir istandsatt
- 390 daa som blir midlertidig bruk, men uten terrenginngrep

Som følge av at Moiveien opp til Urdalsnipa er en populær turvei, er det skadebegrensende tiltaket å holde veien iskastfri tatt med i planen for å muliggjøre ferdsel i området året rundt. Ettersom ferdsel i området hovedsakelig er konsentrert til veien vil iskast ikke utgjøre en vesentlig påvirkning på friluftslivet i området.

<u>Vannene langs Buevegen og Ognavatnet</u>

Fiskeplassene, badeplassene og området generelt vil kunne bli mer påvirket av skyggekast og støy. Området vil også oppleve noe lysforurensning, men det er lite friluftslivsbruk når det er mørkt. Tiltaket blir synlig fra store deler av området. Området er derimot allerede påvirket av vindkraftverkene Stigafjellet og Måkaknuten.

<u>Jakt i området</u>

Det opplyses at det drives med jakt ved de nærliggende vindkraftområdene (Måkaknuten, Stigafjellet og Bjerkreim vindkraftverk) utenfor delområdet FL1, i området mellom Røyslandvatnet, Vaule og Ognavatnet i den nordøstlige delen av FL1 som ikke får vindturbiner i selve området og noe på Moifjellet i delområdet FL1 som får vindturbiner. Jakt på Moifjellet er lavt sammenlignet med andre området rundt. Erfaringer fra nærliggende vindkraftverk kan si noe om påvirkning på FL1. Internveiene i vindkraftverkene rundt har gjort områdene mer tilgjengelig for å både jegere, grunneiere og turfolk. Det har ført til at effektiviteten av jakten har økt for jegerne, men at naturopplevelsen har blitt betydelig redusert iht. viltforvalteren. Viltforvalteren i Bjerkreim opplyser at jegere som jakter i vindkraftverkene erfarer at det blir mindre med dyr i området under anleggsperioden og noen år etter ferdigstilling. Det kan føre til dårligere opplevelse av jakta for jegerne som følge av mindre dyr og støy.

Under anleggsperioden fra vindkraftverkene rundt er det erfart av jegere, ifølge viltforvalteren, at omkringliggende områder har fått større hjortetetthet, ettersom den trekker seg vekk fra anleggene. Dette har ført til økte skader på innmarka i anleggsperioden for de nevnte vindkraftverkene. Det nevnes også at det virker som hjorten venner seg til støyen fra turbinene, og dermed vender tilbake en tid etter at lydbildet har stabilisert seg.

Det finnes lite forskning på temaet, men det er relativt nylig gjennomført en pilotstudie om mulige effekter av vindkraftutbygging på elg, ulv, jerv og elgjakt (Zimmermann m.fl., 2023). Der kom det fram at vindkraftutbygging i eller i nærheten av jaktområder på elg oppleves av mange jegere som betydelig negativ for både naturopplevelsen og jaktutøvelse. En andel jegere hadde endret jaktutøvelsen som følge av plasseringen til vindturbinene og fare for iskast. Videre kom det fram at støyen fra vindturbinene opplevdes negativt av en andel jegerne.

Tiltakets konsekvens

Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2						▲	

Stor negativ konsekvens for delområdet (3-).



Figur 5-6: Visualiseringer av deler av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk fra et sted på Moifjellet.

5.2.2 Delområde FL2 Brusaknuden og Karten

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «Brusaknuden og Karten» rett vest for Moifjellet, men inkluderer også den tilrettelagte parkeringsplassen for turområdet og starten av adkomstveiene inn i området.

Beskrivelse

«Brusaknuden og Karten» har områdetype jordbrukslandskap og er gitt verdi viktig. Karten er et beitelandskap, mens når man kommer opp til Brusaknuden går beitelandskapet over i kystlynghei.

Toppene Karten og Brusaknuden inngår i området, se figur 5-7. Det tilrettelagt med stor parkeringsplass ved starten av veien opp og skilting. Grusveien opp til Karten går gjennom et slakt terreng. I ut.no er turen markert som enkel. Veien opp til Brusaknuden er noe mer utfordrende siden grusveien erstattes med en sti. Det er også mulig å ta en rundtur som inkluderer både Karten og Brusaknuden. Når man når vardene på toppen er det utsikt mot store deler av Jæren. Turruta er klassifisert som middels krevende.

Ettersom MUTE (figur 4-9), har fått byggetillatelse, må en anta at skulpturen vil stå der i 2030 (hvor Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk kan være realisert). Skulpturen vil bli en attraksjon, og utgjøre et nytt turmål for friluftslivsutøvere.

Friluftslivsområdet er allerede noe påvirket i form av visuelle forstyrrelser av omkringliggende vindkraftverk som mange friluftslivsområder på Jæren, se figur 5-8. Dette gjelder spesielt i retning øst der Stigaknuten, Måkaknuten og Bjerkreim vindkraftverk ligger. Naturlig utsiktsretning fra toppene er i retning sjøen og resten av Jæren. Brusaknuden har også noe symbolverdi ettersom det er høyeste punktet på Jæren.

Nylig er det også satt opp stolper på toppene i forbindelse med Stolpejakten, hvor målet er å finne og registrere stolper som er plassert spredt i kommunen. Formålet med Stolpejakten er å legge til rette

for og aktivisere både unge og gamle; inaktive, skoleelever, syklister, funksjonshemmede og rullestolbrukere eller de som ønsker å bli bedre kjent i byen/distriktet. Både Brusaknuden og Karten er/har vært med på Time kommunes «Ti turar i Time» i mange år.

Gjennom samtaler kommer det fram at området blir brukt av alle bruksgrupper. Karten er en enkel tur som også passer for barn og eldre, mens Brudaknuden er noe mer krevende. Brusaknuden er også omtalt som en av de få «fjellturene» som er tilgjengelig for brukere fra Time sammen med Ulvarudla og Bursfjellet.

Gjennom «Ti turar i Time» og QR-kodene fra Stolpejakten er det kommet fram noe statistikk på bruken av området.

Registreringer gjennom «Ti turar i Time» viser at det i 2025 fram til 28. oktober 2025 var 148 besøkende på Brusaknuden. QR-kodene fra Stolpejakten viser at de i samme tidsrom var 260 ved turstarten til Brusaknuden og 181 på toppen av Brusaknuden. Det må forventes store mørketall i dette siden det ikke er alle besøkende som registrerer seg. Tellinger med sensor på en dagsturhytte i kommunen viser f.eks. rundt 4000 besøkende på 1 ½ måned (pers. med. Time kommune).

Statistikken fra Stolpejakten viser også at det ikke bare er en del regionale besøkende, men også nasjonale, med besøkende fra f.eks. Vestlandet og Oslo.



Figur 5-7: Varden på Brusaknuden i retning Karten.



Figur 5-8: Utsikten fra Karten mot Moifjellet. Stigafjellet og Måkaknuten vindkraftverk til venstre i bildet.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL2 Brusaknuden og Karten **Områdetype: Jordbrukslandskap**				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲	
Verdien av delområdet vurderes som stor Det kartlagte friluftslivsområdet «Brusaknuden og Karten» er verdsatt som «viktig friluftslivsområde» etter M-98, som tilsvarer enten middels verdi eller stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for stor verdi er både brukerfrekvens der området brukes av mange, det er flere regionale brukere, kvalitet på friluftslivsområdet med mange opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie og god egnethet.				

Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1				▲	
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet. Begrunnelse: Påvirkningen på Brusaknuden og området rundt det, se figur 5-11, vil samsvare mye med påvirkningen beskrevet for Moifjellet under delområde FL1 Moifjellet og Urdalsnipa og gjengis ikke her. Vindturbinene vil kunne virke visuelt dominerende for friluftslivsområder i nærområdet, se figur 5-10. Påvirkningen blir størst på Karten som ligger tett opptil planområdene. Delområdet har i dag flere vindkraftverk i omegn som påvirker delområdet. Med Moifjellet og Mellomstrand vil hele den østlige delen av utsikten være dominert av vindturbiner og tiltaket vil forsterke effekten av dem. Dette ettersom det tetter igjen et hull mellom de eksisterende vindkraftverkene. Utsikten vil bli påvirket, men ikke den naturlige utsiktsretningen som er mot sjøen. Området vil også bli støypåvirket og vil få noe skyggekast i deler av området. Naturopplevelsen og stillheten som kan oppleves rundt veien opp og ned Brusaknuden vil forsvinne. Brukerfrekvens kan påvirkes, men det er vanskelig å forutsi.				

Alt. 2	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet.* Begrunnelse: Friluftslivsområder i nærområdet vil bli påvirket gjennom visuelle virkninger som endrer attraktiviteten av området. Lysmerkingen vil være godt synlig i et stort omland, og kan forsterke vindkraftverkets visuelle påvirkning på friluftsområder på kvelds- og nattestid (se figur 5-9). Det er derimot lite friluftsliv som foregår på det tidspunktet og påvirkningen vurderes som liten. Påvirkningen for Brusaknuden og Karten vil samsvare med påvirkningen beskrevet for Karten under alternativ 2 og gjengis ikke her. Karten vil oppleve litt mindre av den påvirkningen.				

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1						▲ **Stor negativ konsekvens** for delområdet (3-).	
Alt. 2					▲ **Middels negativ konsekvens** for delområdet (2-).		



Figur 5-9: Vindturbinene til Bjerkreim vindkraftverk sett fra friluftsfyret Kvassheim om natten.



Figur 5-10: Visualisering av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk (alternativ 1) sett fra Karten.



Figur 5-11: Visualisering av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk (alternativ 1) sett fra Brusaknuden.

5.2.3 Delområde FL3 Brusali

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «Brusali», som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Brusali er kartlagt som et svært viktig friluftslivsområde med områdetype særlig kvalitetsområde. Det grenser til planområdet til Moifjellet vindkraftverk i sørvest. Dette er et kystlyngheiområde uten vindturbiner, men Bjerkreim vindkraftverk er synlig fra området, se figur 5-12. Området har verdifullt biologisk mangfold og er brukt en del til turgåing. Det er imidlertid lite tilgjengelig, noe som gjør at brukerfrekvensen er relativt lav. Videre er det også visuelt påvirket av de eksisterende inngrepene. Det er ellers lite informasjon tilgjengelig om delområdet.



Figur 5-12: Brusali sett fra Brusaknuden.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL3 Brusali **Områdetype: Særlig kvalitetsområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Verdien av delområdet vurderes som stor Det kartlagte friluftslivsområdet «Brusali» er verdsatt som «svært viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten stor verdi eller svært stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for stor verdi er kvalitet på området som god egnethet og betydning der friluftslivsområdet er godt egnet i undervisningssammenheng ifølge friluftslivsområdekartleggingen. Ingen av verdikriteriene trekker området opp til svært stor verdi.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2			▲		
Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. Begrunnelse: Området vil oppleve noe påvirkning i form av skyggekast, støy og lysforurensning. Tiltaket blir synlig fra store deler av området, og det vil derfor også medføre visuelle fjernvirkninger. Vindturbinene på Moifjellet og Mellomstrand vil forsterke effekten fra Bjerkreim vindkraftverk noe, men ikke betydelig.					
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2				▲			
Noe negativ konsekvens for delområdet (1-).							

5.2.4 Delområde FL4 Fiskeplasser langs fv. 504

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til de kartlagte friluftslivsområdene «Fiskeplass Mellomstrandvatnet» og «Fiskeplass Undheimsåna», som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Fiskeplassene i Time kommune er kartlagt med områdetype andre friluftslivsområder og registrert verdi. De to fiskeplassene i Time er vurdert med noe og middels brukerfrekvens. Fiskeplassen ved Mellomstrand (figur 5-13) har noe høyere verdi basert på registreringskategoriene i den kommunale kartleggingen. Moifjellet og Bjerkreimsenderen er synlig fra flere av fiskeplassene, og delområdet er allerede påvirket av Stigafjellet, Måkaknuten og Høg-Jæren vindkraftverk. Fiskeplassene henger ikke sammen siden de er fordelt på flere vann langs fv. 504, men omtales her som ett delområde.



Figur 5-13: Fiskeplassen ved Mellomstrandvatnet.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL4 Fiskeplasser langs fv. 504 **Områdetype: Andre friluftslivsområder**				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
		▲		
Verdien av delområdet vurderes som middels De kartlagte friluftslivsområdene «Fiskeplass Mellomstrandvatnet» og «Fiskeplass Undheimsåna» er begge verdsatt som «registrert friluftslivsområdet» etter M-98, noe som tilsvarer noe verdi eller middels verdi i M-1941. Utslagsgivende for middels verdi er kvalitet av friluftslivsområdet med flere opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie og god egnethet.				

Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet

Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet.* Begrunnelse: Området vil kunne oppleve mer lysforurensning og skyggekast. Dette gjelder hovedsakelig «Fiskeplass Mellomstrandvatnet». Det vil også kunne oppleve ytterligere støy utover vegtrafikkstøyen som allerede oppleves fra fv. 504. Tiltaket blir synlig fra store deler av området, men det er mindre viktig for utøvelse av fritidsfiske. Fiskeplassene er allerede påvirket noe av andre vindkraftverk, bebyggelse, veger og landbruk i omegn.

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2			▲ Noe negativ konsekvens for delområdet (1-).				

5.2.5 Delområde FL5 Ulvarudla og Låglia

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «Ulvarudla og Låglia» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Ulvarudla og Låglia ligger sørøst i Timeheia (lyngheiområde innenfor Time kommune). Området omfatter utsiktspunktet Ulvarudla i vest, se figur 5-14, og Trollhaugknuten i øst. I den kommunale kartleggingen har området fått stor verdi og områdetypen jordbrukslandskap. Delområdet omfatter et kupert kystlyngheiområde med mange små vann. Ulvarudlå er et populært turmål i området. Fra toppen har en utsikt mot store deler av Jæren og lyngheiene rundt. Rundturen Ulvarudlå inngår i delområdet. Dette er en rundtur som starter ved enten Aurenes eller Tjåland. Det er parkeringsplasser ved begge startpunktene. Toppen utgjør sammen med Brusaknuden og Bursfjell en av de få «fjellturene» i Time kommune.

I området inngår også en tur til den nedlagte fjellgården Låglia øst i området. Våningshuset er vedlikeholdt, og dette sammen med fjøsmurer og steingjerder viser det tidligere gårdsmiljøet godt. Merket stien til gården starter ved Sikvaland. Turen er klassifisert som middels krevende. Det er også mulig å fiske i Hellevatnet som Jæren JFF disponerer. Delområdet grenser til de eksisterende vindkraftverkene Måkaknuten og Stigafjellet.



Figur 5-14: Varden på Ulvarudla. Utsikt mot deler av Stigafjellet vindkraftverk og Moifjellet med Bjerkreimsenderen.

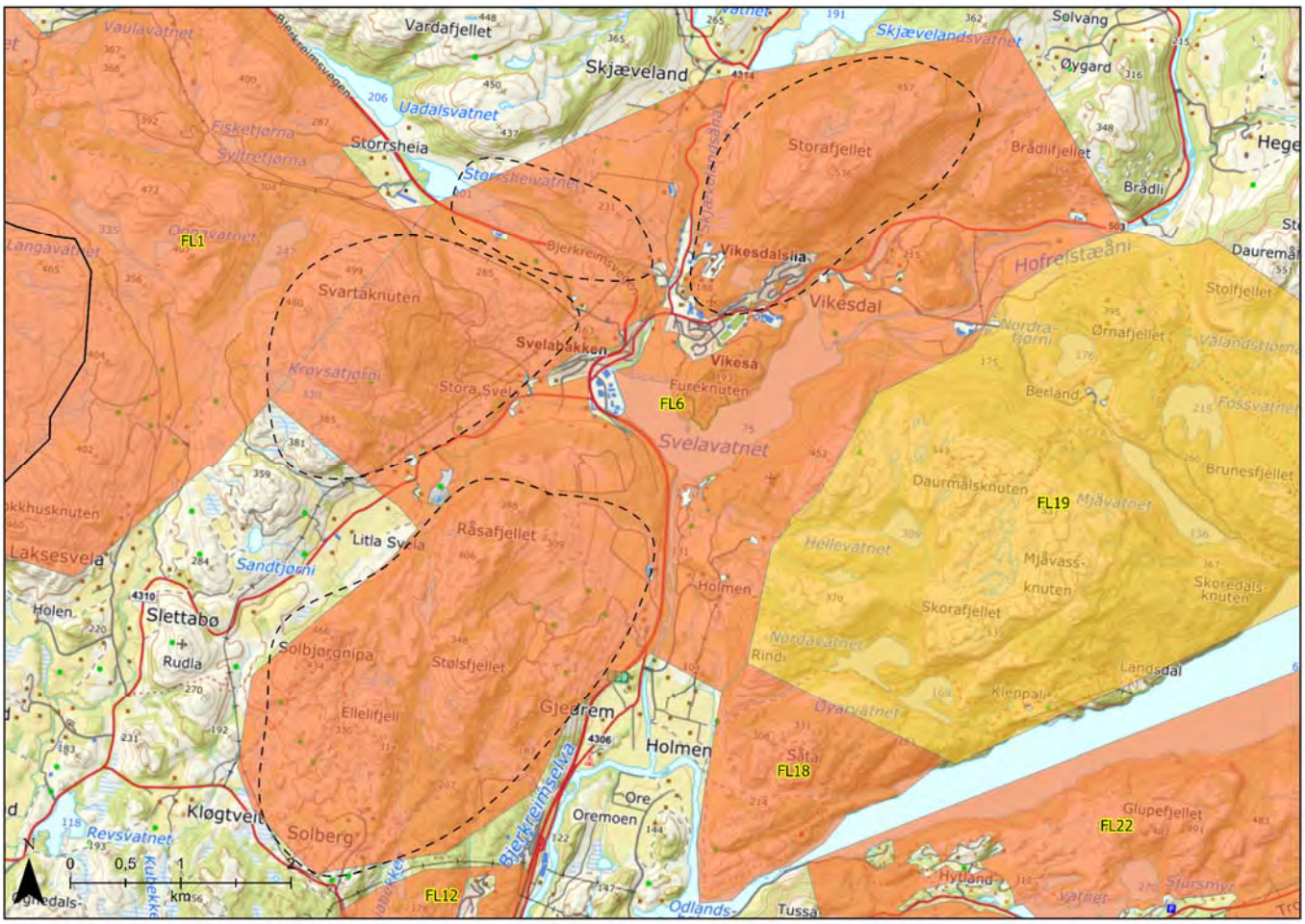
Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL5 Ulvarudla og Låglia **Områdetype: Jordbrukslandskap**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Verdien av delområdet vurderes som stor Det kartlagte friluftslivsområdet «Ulvarudla og Låglia» er verdsatt som «viktig friluftslivsområde» etter M-98, som tilsvarer enten middels verdi eller stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for stor verdi er både brukerfrekvens der området brukes av mange og det er flere regionale brukere og kvalitet på friluftslivsområdet med mange opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie og god egnethet.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2			▲		
Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. Begrunnelse: Tiltaket blir synlig fra sørlige deler av området. Det vil oppleve visuelle fjernvirkninger, støy og noe lysforurensning fra Ulvarudlå. På rundturen i den vestlige delen av delområdet er det bare fra toppen tiltaket vil være synlig. Langs turstiene og i de nordlige delene av friluftslivsområdet hvor friluftslivsaktiviteten er konsentrert er tiltaket ikke synlig. Fjernvirkningene anses som ubetydelige fra Låglia siden Måkaknuten vindkraftverk delvis skjermer for Moifjellet og er mye mer framtredende.					
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2				▲			
Noe negativ konsekvens for delområdet (1-).							

5.2.6 Delområde FL6 Vikeså

Avgrensning

Avgrensningen til delområdet tar utgangspunkt i det kartlagte friluftslivsområdet «B11 – Vikeså», men inkluderer også Solbjørgnipa i sørvest. Området er videre valgt å dele inn i flere soner etter turmål (fra nord mot sør Storafjellet, kulturmiljø og naturmangfold, Svartaknuten og Solbjørgnipa). Kart over avgrensningen og den videre soneringen (med svart stiplet linje) er vist i figur 5-15.



Figur 5-15: Et nærmere kart over delområde FL6 Vikeså. Delområdet er videre delt inn flere soner etter turmål og er vist med svart stiplet linje (fra nord mot sør Storafjellet, kulturmiljø og naturmangfold, Svartaknuten og Solbjørgnipa). Bakgrunnskart: Topografisk Norgeskart.

Beskrivelse

Storafjellet

Rett ved Vikeså står Storafjellet på 537 moh. Fra toppen er det mulig å se store deler av Bjerkreim og videre utover, se figur 5-16. Storafjellet er et populært turmål for folk som bor i Vikeså ettersom det ligger i gåavstand fra tettstedet. Det har også noen regionale brukere. Turen kan startes fra flere steder i Vikeså. Via Skjævaland i nordvest er det mulig å ta en rundtur. Området er tilrettelagt med hytte på toppen (se figur 5-17), rødmerka sti, skilting, trapper og klopper. Store deler av fjellet er dekt av skog, mens det på toppen åpner seg opp og blir et heilandskap. Turen er vist både på ut.no og Bjerkreim turkart.



Figur 5-16: Moifjellet, Storsheia, Solbjørgnipa, Svartaknuten, Bjerkreim vindkraftverk og deler av Vikeså sett fra stien opp til Storafjellet.



Figur 5-17: Hytte på toppen av Storafjellet.

Svartaknuten

Svartaknuten ligger øst for Moifjellet ved Vikeså, se figur 5-16. Det er ikke vist ruter eller turmål i området i ut.no eller Turrutebasen. Det er derimot tegna inn i Bjerkreim turkart som turvei og utsiktspunkt, se figur 4-7, og det er et anbefalt turområde i flere turblogger. Dette er en tur som kan starte ved Litle Svela i sørøst eller fra Storrsheia i nord. Det er mulig å gå en rundtur fra Litle Svela via Ognavatnet, nordsiden av Svartaknuten og så ned til Litle Svela igjen. Det går en sti opp til Svartaknuten fra nordøst. Ved Ognavatnet er det mulig å bade.

Solbjørgnipa

Solbjørgnipa er et fjell sørvest for Vikeså, se figur 5-16. Fjellet er velkjent for mange siden toppen har en spesiell utforming som gjør det lett gjenkjennelig. Området er en attraksjon i Magma Geopark som følge av både geologi og kultur. Nipa har en spesiell geologi da det er en del av den lagdelte Bjerkreim-Sokndalintrusjonen. På fjellet er det også rester av gårdsbygninger, gravplasser og fangstfeller.

Delområdet dekker hele ryggen som starter ved Svelavatnet i nord og ender ved Solberg i sør. Fjellet består av tre turmål: Solbjørgnipa, Råsafjellet og Stongje. Det er god utsikt fra alle toppene, men Solbjørgnipa har spesielt god utsikt mot store deler av Egersund, Jæren og Bjerkreim. Det er mulig å starte turen fra både Solberg og Køgetvedt i sør og ved Store Svela i nord. Fra sør er det kortere turer, som er kategorisert som enkel, selv om terrenget er relativt bratt. Det er også mulig å ta en lengre tur fra Store Svela, hvor en først går innom Stongje og så videre mot Solbjørgnipa. Alle stiene er merka. Det er også mulig å ta en avstikker til Råsafjellet mellom Stongje og Solbjørgnipa, men det er ingen sti eller merking dit.

Kulturmiljø og naturmangfold

I nordvest ligger friluftslivsområdet innenfor Storrsheia (K523) som er et kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse. Det er mange forhistoriske kulturminner i området, da særlig sentralt i området ved Vikeså, men også ved Holmen/Gjedrem. Det er også et naturreservat i deler av området, dette strekker seg fra Fureknuten i nord til Svelavatnet i sør.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL6 Vikeså **Områdetype: Nærturterreng**				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲	
Verdien av delområdet vurderes som stor Det kartlagte friluftslivsområdet «B11 - Vikeså» er verdsatt som «svært viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten stor verdi eller svært stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for øvre enden av stor verdi er at opplevelseskvalitetene i området er betydelige.				

Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2			▲		
Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. Begrunnelse: Synligheten av tiltaket i området er begrenset til toppene i friluftslivsområdet. Nede i dalbunnene der de fleste kulturminnene og kulturmiljø er samlet er de i hovedsak godt skjermet. Påvirkningen på disse delene av området er derfor ubetydelig. Stiene opp til toppene er heller ikke påvirket i stor grad ettersom det er turen opp/ned som er fokuset, videre er de ofte skjermet. Tiltaket vil bli synlig fra vestsiden av toppene. Moifjellet og Mellomstrand vil sammen med Bjerkreim, Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk bli seende ut som et sammenhengende vindkraftverk fra toppene. For Svartaknuten og Solbjørgnipa som er tett på tiltaket vil turbinene kunne virke dominerende og minske attraktiviteten av områdene. Ved Storafjellet er tiltaket mer i horisonten, og der er fjellet omringet av mange inngrep. Alle områdene vil oppleve noe lysforurensning. Kanten av delområdet (Svartaknuten) i retning Moifjellet vil også oppleve noe støy og skyggekast fra vindturbinene.					

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2					▲		
Middels negativ konsekvens for delområdet (2-).							

5.2.7 Delområde FL7 Synesvarden

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til de kartlagte friluftslivsområdene «Synesvarden landskapsvernområde», «Kongsvarden», «Synesvarden» og «Aniksdal» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Synesvarden er et kystlyngheiområde, se figur 5-18 og figur 5-19, med stor brukerfrekvens, og ligger vest for Moifjellet. Området har fått svært viktig verdi og områdetype særlig kvalitetsområde i den kommunale kartleggingen. Det ligger i kort avstand fra Jæren og har et slakt terreng, og er derfor mye brukt av mange bruksgrupper, deriblant barn og unge. Det er i tillegg et landskapsvernområde hvor en del av verneformålet er naturopplevelsen. Delområdet har mange opplevelseskvaliteter i form av planteliv, kulturminner og kvartærgeologiske landskapsformer. Synesvarden er tilrettelagt med skilting, klopplegging og parkeringsplasser. I tillegg har området flere ulike turruter. I tillegg til Synesvarden ligger også turmålene Steinkjeringa og Kartakalven i området. Friluftslivsområdet Aniksdal utgjør turveien opp til Steinkjeringa. Noen av fiskevannene som tilhører fiskesonen langs fv. 504 ligger også innenfor delområdet. Det er også ganske inngrepsfritt, og inngår som et INON-område i sone 2. Det er visuelt forstyrra fra flere eksisterende vindkraftverk.



Figur 5-18: Deler av Synesvarden og Kartakalven i forgrunnen, Moifjellet med Urdalsnipa i bakgrunnen.



Figur 5-19: Resten av friluftslivsområdet sett fra Synesvarden mot sør.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL7 Synesvarden **Områdetype: Særlig kvalitetsområde og jordbrukslandskap**				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				▲
Verdien av delområdet vurderes som svært stor De kartlagte friluftslivsområdene «Synesvarden landskapsvernområde», «Kongsvarden», «Synesvarden» og «Aniksdal» er alle verdsatt som «svært viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten stor verdi eller svært stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for svært stor verdi er både brukerfrekvens, kvalitet og betydning av området. Brukerfrekvens der området brukes av svært mange, i tillegg til både nasjonale og regionale brukere. Kvalitet der Synesvarden har svært mange opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie og svært viktig funksjon. Betydning der friluftslivsområdet er svært godt egnet og mye brukt i undervisningssammenheng ifølge friluftslivsområdekartleggingen.				

Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2 Alternativ 2 ligger noe nærmere friluftslivs-området, men vurderes ikke som et eget alternativ siden det ligger utenfor den ytre visuelle dominanssonen.			▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* Begrunnelse: Tiltaket blir synlig fra store deler av området. Området vil oppleve visuelle fjernvirkninger og noe lysforurensning. Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil med eksisterende vindkraftverk bli seende ut som et sammenhengende vindkraftverk. Effekten er imidlertid ikke så stor, ettersom Bjerkreim og Høg-Jæren er vindkraftverk som er mest framtredende for området.		

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2					▲ **Middels negativ konsekvens** for delområdet (2-).		

5.2.8 Delområde FL8 Synesvarden buffersone

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til de kartlagte friluftslivsområdene «Buffersone Synesvarden» og «Steinsvatnet» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Rundt Synesvarden er det et område avgrensa som et viktig friluftslivsområde med områdetype jordbrukslandskap. Området har en mye mindre brukerfrekvens og få opplevelseskvaliteter sammenligna med delområde FL7. Området har derimot en viktig funksjon som buffersone for Synesvarden landskapsvernområde. Steinsvatnet i nord består av både myr og skog, og er brukt til både fisking og turgåing.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL8 **Områdetype: Jordbrukslandskap og andre friluftslivsområder**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ *Verdien av delområdet vurderes som middels* Friluftslivsområdene «Buffersone Synesvarden» og «Steinsvatnet» er verdsatt som «viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten middels verdi eller stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for middels verdi er kvalitet der området i noen grad har en funksjon som adkomstsone eller sammenheng. Det velges å legge området i øvre del av intervallet ettersom området har en viktig funksjon som buffersone for det svært viktige friluftslivsområdet Synesvarden (FL7).					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* Begrunnelse: Tiltaket blir synlig fra store deler av området, med unntak av Aniksdal. Området vil oppleve visuelle fjernvirkninger og noe lysforurensning. Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil med eksisterende vindkraftverk bli seende ut som et sammenhengende vindkraftverk. Effekten er imidlertid ikke så stor, ettersom Bjerkreim og Hør-Jæren er vindkraftverk som er mest framtredende for området.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						

5.2.9 Delområde FL9 Bjerkreim vindkraftverk

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «Skinansfjellet». Området ble kartlagt etter at det ble bygd et vindkraftverk i området. Dermed er også resten av Bjerkreim

vindkraftverk inkludert i delområdet selv om det ikke ble kartlagt som et friluftslivsområde i den kommunale kartleggingen.

Beskrivelse

Bjerkreim vindkraftverk ligger sør for Moifjellet (figur 5-20). Det er et friluftslivsområde som tidligere hang sammen med Moifjellet i nord og Ognaheia i sør. Etter at vindturbinene ble satt opp i området har friluftslivsområdet gått fra et relativt urørt område med dårlig tilgjengelighet til et område med god tilgjengelighet, dårlig lydmiljø og en annen funksjon. Vindkraftverket er brukt til både turgåing (rundturer) og sykling. Det er parkeringsplasser utenfor vindkraftverket ved starten av adkomstveiene. Området er også brukt til jakt på ulike arter. Vindkraftverket har imidlertid effektivisert jakten, men redusert natur-/friluftslivsopplevelsen forbundet med jakten. Skinansfjellet med områdetype særlig kvalitetsområde, fikk en svært viktig verdi i friluftslivskartleggingen i Hå kommune. Verdisettingen er ikke videreført til resten av området.



Figur 5-20: Bjerkreim vindkraftverk.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL9 Bjerkreim vindkraftverk **Områdetype: Særlig kvalitetsområde**				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
	▲			
Verdien av delområdet vurderes som noe Delområdet krysser kommunegrenser. I en kommune er vindkraftverket («Skinansfjellet») verdsatt som «svært viktig» etter at vindkraftverket ble bygd, mens området i den andre kommunen ikke er kartlagt som et friluftslivsområde. Det er ingen klare forskjeller mellom Skinansfjellet og det resterende vindkraftverket. Området er tilrettelagt for turgåing på veiene til vindkraftverket, men området er sterkt påvirket av utbyggingen og området har en liten brukerfrekvens som er utslagsgivende for noe verdi.				
Tiltakets påvirkning				

Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring* Begrunnelse: Tiltaket kan medføre visuelle fjernvirkninger, mer skyggekast, støy og noe økt lysforurensning ettersom det blir synlig over store deler av vindkraftverkene, men påvirkningen anses som ubetydelig med tanke på at det allerede er et eksisterende vindkraftverk.				

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).						

5.2.10 Delområde FL10 Måkaknuten

Avgrensning

Avgrensningen inkluderer friluftslivsområdet «Måkaknuten» og resten av Måkaknuten vindkraftverk i tillegg til Stigafjellet vindkraftverk.

Beskrivelse

Måkaknuten og Stigafjellet er to vindkraftverk som grenser til hverandre, se figur 5-21. De ligger begge i et skogsområde. Deler av Måkaknuten vindkraftverk er et utfartsområde med registrert verdi i den kommunale kartleggingen. Det er en turvei som går fra Søylandskiosken opp til Måkaknuten. Den går dels på landbruksvei og dels på merket sti i utmarka. Delen som ligger innenfor Gjesdal kommune har ganske mange opplevelseskvaliteter, men brukerfrekvensen er liten og området har heller ingen symbolverdi eller spesiell funksjon. Kartleggingen var gjennomført før begge vindkraftverkene ble utbygd. Det er ikke registrert i den kommunale kartleggingen, men området vil ha dårlig lydmiljø som følge av vindturbinene. Det er ikke tegna inn noen turveier som går innom vindkraftverkene. Området har blitt mer tilgjengelig etter utbygging av vindkraftverkene, men det er forventet at området fortsatt har relativ lav brukerfrekvens. Det gjennomføres rådyr- (seinsommer-høst) og småviltjakt (høst og vinter) i området ifølge inatur. Området i øst utenfor vindkraftverkene er brukt til orientering (pers. med. Bjerkreim kommune).



Figur 5-21: Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk sett fra Moifjellet.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL10 Måkaknuten **Områdetype: Utfartsområde**				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
	▲			

Verdien av delområdet vurderes som noe

Friluftslivsområdet ble kartlagt før vindkraftverket ble etablert i friluftslivsområdet. Det forventes at utfylling av verdisettingskriteriene ville ha endret seg etter etablering av vindkraftverket. Området er tilrettelagt for turgåing på veiene til vindkraftverket, men området er sterkt påvirket av utbyggingen og området har en liten brukerfrekvens som er utslagsgivende for noe verdi.

Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2		▲			

Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring

Begrunnelse:

Tiltaket kan medføre visuelle fjernvirkninger, mer støy, mer skyggekast og økt lysforurensning ettersom det blir synlig over store deler av vindkraftverkene, men påvirkningen anses som ubetydelig med tanke på at det allerede er et eksisterende vindkraftverk her.

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2			▲				

Ubetydelig konsekvens for delområdet (0).

5.2.11 Delområde FL11 Sikvalandsheia

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til de kartlagte friluftslivsområdene «Sikvalandsheia», «Sikvalandskulå» og «Bursfjell» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Store deler av det regionale friluftslivsområdet Timeheia øst (FINK 2004) er kartlagt som områdetypen jordbrukslandskap med viktig verdi. I samme område ligger også Sikvalandskulå, et utfartsområde med viktig verdi. Området er et sammenhengende kystlyngheiområde med mindre innslag av plantet granskog og innmark, og velges behandles her under ett.

Sikvalandskulå utfartsområde har de to utsiktspunktene Eidlandskula og Sikvalandskula som utgjør fine turmål. Ifølge den kommunale kartleggingen er det to innfallsporter til området. Den mest brukte er trolig i nord litt sør for Solheim. Området har en brukerfrekvens på noe, men ganske mange opplevelseskvaliteter. Det er ingen ut.no-turer eller turer i Turrutebasen som går gjennom området.

I det resterende området er det Sikvalandsheia som har størst brukerfrekvens etterfulgt av Bursfjellet. Noen populære turområder er Skårlandskulå, Bursfjell og Ristølknuten. Det er en merket sti opp til Skårlandskulå fra Snorestad i sør. Det er også en merket sti opp til Bursfjellet i nord. I ut.no og Turrutebasen er begge stiene tegna inn. Området er et av de viktigste friluftslivsområdene i regionen.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

<table>
<tr><td colspan="6">Verdivurdering: Delområde FL11 Sikvalandsheia
Områdetype: Jordbrukslandskap og utfartsområde</td></tr>
<tr><td>Uten betydning</td><td>Noe verdi</td><td>Middels verdi</td><td>Stor verdi</td><td>Svært stor verdi</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">▲
Verdien av delområdet vurderes som stor
Friluftslivsområdene «Sikvalandsheia», «Bursfjell» og «Sikvalandskulå» er verdsatt som «viktig friluftslivs-område» etter M-98, noe som tilsvarer enten middels verdi eller stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for stor verdi er kvalitet på friluftslivsområdet der området har mange opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie. Det velges å legge området i øvre del av intervallet som følge av at det er en av de viktigste friluftslivsområdene i regionen.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tiltakets påvirkning</td></tr>
<tr><td>Utbyggings-alternativ</td><td>Forbedret</td><td>Ubetydelig endring</td><td>Noe forringet</td><td>Forringet</td><td>Sterkt forringet</td></tr>
<tr><td>Alt. 1 og 2</td><td colspan="5">▲
Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.
Begrunnelse:
Tiltaket vil bli synlig fra toppene og sørøstlige del av friluftslivsområdet. Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk vil skjerme deler av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Det vil bli flere vindturbiner mellom allerede eksisterende turbiner. Det kan gi et mer rotete bilde for friluftslivsutøveren, men det vil ikke redusere attraktiviteten til friluftslivsområdet vesentlig når det sammenlignes med nullalternativet. Lysforurensningen kan bli større som følge av flere turbiner, men det vurderes at påvirkningen også her er minimal sammenlignet med nullalternativet som inkluderer både Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk. I dette tilfellet er disse områdene rundt flere kilometer ifra tiltaket. Det er usannsynlig at flere turbiner mellom eksisterende turbiner lengre unna vil påvirke attraktiviteten vesentlig.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tiltakets konsekvens</td></tr>
</table>

Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						

5.2.12 Delområde FL12 Berse

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «B12-Berse» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

I området er det flere opplevelseskvaliteter. Ramnafjellet i sørøst i tillegg til Ørnatuva og Vinningland utgjør utsiktspunkter. Videre er det flere merka stier, og det er mulig å gå både toppturer og rundturer i området. Det er flest merka turveger og turstier vest for Bjekreimselva. Ved Efteland er det også et hyttelandskap. Spredt rundt i friluftslivsområdet er det også både kulturminner og geologiske attraksjoner, noen som en del av Magma Geopark.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL12 Berse
Områdetype: Nærturterreng

Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲	

Verdien av delområdet vurderes som stor

Det kartlagte friluftslivsområdet «B12 – Berse» er verdsatt som «viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten middels verdi eller stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for stor verdi er brukerfrekvensen som er ganske stor og området brukes av mange.

Tiltakets påvirkning

Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2			▲		

Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.

Begrunnelse:

Tiltaket vil ikke være synlig langs Bjerkreimselva og vest for elva, men vil være synlig i resten av området. Moifjellet og Mellomstrand vil sammen med Bjerkreim, Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk bli seende ut som et sammenhengende vindkraftverk. Området vil kunne oppleve noe lysforurensning.

Tiltakets konsekvens

Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						

5.2.13 Delområde FL13 Ognaheia og mer

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til de kartlagte friluftslivsområdene «Ognaheia» og «Rabalia - Smøråsen» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Ognaheia er et kystlyngheiområde som ligger lengre sør for Moifjellet, i nærheten av Brusanden. Det er sammenslått av flere kartlagte friluftslivsområder av svært viktig verdi og områdetype særlig kvalitetsområde. Aktiviteter/attraksjoner i området er både turgåing, fisking, klatring/buldring og kulturminner. I delområdet er Bjørndalsniben et populært turmål (ut.no). Turen starter fra Søre Hetland og følger Ognaelva innover mot Bjerkreim vindkraftverk.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL13 Ognaheia og mer **Områdetype: Særlig kvalitetsområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Verdien av delområdet vurderes som stor De kartlagte friluftslivsområdene «Ognaheia» og «Rabalia-Smøråsen» er verdsatt som «svært viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten stor verdi eller svært stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for svært stor verdi er kvalitet der området har svært mange opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2			▲		
Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. Begrunnelse: Tiltaket vil bli synlig for hele delområdet i varierende grad. Bjerkreim vindkraftverk vil skjerme Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk i stor grad. Det vil bli flere vindturbiner mellom allerede eksisterende turbiner. Det kan gi et mer rotete bilde for friluftslivsutøveren, men det vil ikke redusere attraktiviteten til friluftslivsområdet når det sammenlignes med nullalternativet. Lysforurensningen kan øke som følge av flere turbiner, men det vurderes at påvirkningen også her er minimal sammenlignet med nullalternativet som inkluderer det allerede eksisterende Bjerkreim vindkraftverk.					
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2				▲			
Noe negativ konsekvens for delområdet (1-).							

5.2.14 Delområde FL14 Gravdal/Hetlandskogen

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «B1-Gravdal/Hetlandskogen» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Hetlandskogen er et småkupert skogområde som ligger sørvest for Moifjellet ved Tingstad. Bjerkreim kommune har i samarbeid med Statskog og Dalane friluftsråd tilrettelagt ca. 10 000 dekar til friluftslivsaktiviteter i området, se figur 5-22. Skogen er karakterisert som en skog for alle, med et mangfold av aktivitetstilbud. Det er mulig å blant annet fiske etter både aure og laks i området, padle, turgåing, naturstudier og bær- og sopplukking. Ved Hetlandsvatnet er det også tilrettelagt en fiskeplass for rullestolbrukere. Det er videre bygd en gapahuk ved Krågevatn. Ved Eikesvatnet er det også mulig å bade. Gjennom hele området er det stier på kryss og tvers. Flere av stiene er merka i ulike farger og har ulik vanskelighetsgrad. Noen deler er tilrettelagt for rullestolbrukere og barnevogn. Turene er også tegna inn i både ut.no, Bjerkreim turkart og Turrutebasen til Kartverket. Området er også brukt av orienteringsklubber til både trening og løp.



Figur 5-22: Kart over Hetlandskogen og de ulike aktivitetstilbudene i området (Bjerkreim kommune, u.å.).

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL14 Gravdal/Hetlandskogen **Områdetype: Stort turområde med tilrettelegging**				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲	

Verdien av delområdet vurderes som stor

Friluftslivsområdet «B1-Gravdal/Hetlandsskogen er verdsatt som «viktig friluftslivsområde» etter M-98, som tilsvarer enten middels verdi eller stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for stor verdi er at området brukes av mange som setter brukerfrekvens til stor. Videre har området mange opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie i tillegg til god tilrettelegging som også setter kvalitet til stor. Det velges å legge området i øvre del av intervallet som følge av den høye graden av tilrettelegging i området.

Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* Begrunnelse: Tiltaket vil bli synlig fra småtoppene i området jf. synlighetskartet. Bjerkreim vindkraftverk som ligger mellom delområdet og Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil imidlertid ha en skjermende effekt og fange mye av blikket. Hetlandskogen er videre et tett skogområde hvor aktivitetene knyttet til området er viktigst og ikke utsikten.				

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						

5.2.15 Delområde FL15 Høgjæren vindkraftverk

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «Høgjæren vindkraftverk» som beskrevet i kapittel 4.4. Videre inkluderer området også resten av vindkraftverket og Hellandsmarkene som ligger i Time kommune.

Beskrivelse

Høgjæren vindkraftverk, se figur 5-23, er et friluftslivsområde som ligger vest for planområdene. Det er kartlagt som et jordbrukslandskap med viktig verdi. Området består av et vindkraftverk med 32 turbiner som ble satt i drift i 2011. Vindkraftverket er brukt til både turgåing, løping og sykling. Som følge av at det er et vindkraftverk med mange internveier, har området også større tilgjengelighet enn andre friluftslivsområder i regionen. Brukerfrekvensen av området er likevel liten iht. den kommunale kartleggingen. Delområdet har et eget parkeringsområde for friluftslivsutøvere ved hovedadkomstveien.



Figur 5-23: Høg-Jæren vindkraftverk sett fra stien opp til Synesvarden.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL15 Høgjæren vindkraftverk **Områdetype: Jordbrukslandskap**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
	▲				
Verdien av delområdet vurderes som noe Delområdet krysser kommunegrenser. I en kommune er vindkraftverket («Høgjæren vindkraftverkt») verdsatt som «viktig» etter at vindkraftverket ble bygd, mens området i den andre kommunen ikke er kartlagt som et friluftslivsområde. Det er ingen klare forskjeller på tvers av kommunegrensen. Området er tilrettelagt for turgåing på veiene til vindkraftverket, men området er sterkt påvirket av utbyggingen og området har en liten brukerfrekvens som er utslagsgivende for noe verdi.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring.* Begrunnelse: Tiltaket kan medføre visuelle fjernvirkninger og noe økt lysforurensning ettersom det blir synlig over store deler av vindkraftverkene, men påvirkningen anses som ubetydelig med tanke på at det allerede er et eksisterende vindkraftverk.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).						

5.2.16 Delområde FL16 Korphaugene

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til de kartlagte friluftslivsområdene «Korphaugane», «Korphaugtjørna» og «Vandavatnet» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Korphaugene er tre sammenslåtte marka-områder som har fått svært viktig verdi i den kommunale kartleggingen. Området fungerer som innfallsport til det svært viktige området Synesvarden og har dermed en spesiell funksjon. Den vanligste friluftslivsaktiviteten i området er turgåing. Det er ellers lite informasjon tilgjengelig om bruken av området.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL16 Korphaugene **Områdetype: Marka**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Verdien av delområdet vurderes som stor De kartlagte friluftslivsområdene «Korphaugane», «Korphaugtjørna» og «Vandavatnet» er verdsatt som «svært viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten stor verdi eller svært stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for øvre del av intervallet på stor verdi er at området har en spesiell funksjon som innfallsport til Synesvarden. Det er understøttet med at «Korphaugtjørna» og «Vandavatnet» har mange opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2			▲		
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. Begrunnelse: Tiltaket blir synlig fra en liten del av området, og det vil oppleve noen visuelle fjernvirkninger og noe lysforurensning. Det vurderes derimot at Bjerkreim vindkraftverk har en mye større effekt enn det Moifjellet vindkraftverk vil ha på delområdet.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2				▲			
	Noe negativ konsekvens for delområdet (1-).						

5.2.17 Delområde FL17 Faure

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «B7-Faure» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Faurefjellet ligger nordøst for Moifjellet. Det er et typisk fjellområde som er vanlig i denne delen av Rogaland. Det går en merka sti fra parkeringsplassen ved fv. 112 mellom Nedrebø og Skjæveland opp til Faurefjellet. Den er klassifisert som krevende. Toppen er, som mange andre topper i området, et godt utsiktspunkt i flere retninger. Det er tilsynelatende lite aktivitet i området ifølge Strava heatmap. Det er ellers lite informasjon tilgjengelig om området.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

<table>
<tr><td colspan="6">Verdivurdering: Delområde FL17 Faure
Områdetype: Stort turområde med tilrettelegging</td></tr>
<tr><td>Uten betydning</td><td>Noe verdi</td><td>Middels verdi</td><td>Stor verdi</td><td colspan="2">Svært stor verdi</td></tr>
<tr><td colspan="6">▲
Verdien av delområdet vurderes som middels
Friluftslivsområdet «B7-Faure» er verdsatt som «registrert friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten noe verdi eller middels verdi i M-1941. Utslagsgivende for middels verdi er brukerfrekvensen som tilsier at området brukes av flere, ofte med innslag av regionale brukere.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tiltakets påvirkning</td></tr>
<tr><td>Utbyggings-alternativ</td><td>Forbedret</td><td>Ubetydelig endring</td><td>Noe forringet</td><td>Forringet</td><td>Sterkt forringet</td></tr>
<tr><td>Alt. 1 og 2</td><td colspan="5">▲
Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.
Begrunnelse:
Tiltaket vil bli synlig fra store deler av den sørlige delen av Faurefjellet. Stien opp til utsiktspunktet går hovedsakelig gjennom det nevnte området og vindkraftverket vil også være synlig fra stien. Moifjellet og Mellomstrand vil sammen med Bjerkreim, Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk bli seende ut som et sammenhengende vindkraftverk og området kan oppleve visuelle virkninger. Påvirkningen er hovedsakelig knyttet til toppene ettersom en med turen opp/ned fokuserer mer på friluftslivsområdet og ikke omegn.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tiltakets konsekvens</td></tr>
<tr><td>Utbyggings-alternativ</td><td>3/4+</td><td>1/2+</td><td>0</td><td>1-</td><td>2-</td><td>3-</td><td>4-</td></tr>
<tr><td>Alt. 1 og 2</td><td colspan="7">▲
Noe negativ konsekvens for delområdet (1-).</td></tr>
</table>

5.2.18 Delområde FL18 Holmen

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til de kartlagte friluftslivsområdene «B9-Holmen» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Såta ligger sørøst for Vikeså og utgjør et utsiktspunkt i friluftslivsområdet Holmen. Det er merka sti opp til toppen og turen starter i sørvest ved Holmen.

Rett ved Ørsdalsvatnet sør for Såta ligger dagsturhytta Kaurebu. Den er åpen hele året og huser et turbibliotek. Turen dit er kategorisert som enkel og passer for flere bruksgrupper (inkl. barn og unge).

Turen inn til fjellgårdene Kleppali og Landsdal som er nærmere beskrevet i delområde FL18 Daurmålsknuten starter ved Holmen.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL18 Holmen **Områdetype: Stort turområde uten tilrettelegging**				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲	
Verdien av delområdet vurderes som stor Friluftslivsområdet «B9-Holmen» er verdsatt som «viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten middels verdi eller stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for stor verdi er brukerfrekvensen for friluftslivsområdet hvor området brukes av mange og kvaliteten der området har mange opplevelseskvaliteter knyttet til natur eller kulturhistorie.				

Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* Begrunnelse: Tiltaket vil bli synlig fra store deler av delområdet. Synligheten av tiltaket er imidlertid bare knyttet til høyfjellet og toppene, ikke stiene inn til Kaurebu, Kleppali eller Landsdal. Området kan oppleve noen visuelle fjernvirkninger og noe lysforurensning.				

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						

5.2.19 Delområde FL19 Daurmålsknuten

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «B8-Daurmålsknuten» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Daurmålsknuten (se figur 5-24) ligger sørøst for Vikeså. I området utgjør Daurmålsknuten et utsiktspunkt. Det er merka sti opp til toppen fra Berland i nordøst. I ut.no er det også foreslått en tur til Skorafjellet. Den turen er imidlertid ikke merka. Skorafjellet en del av «På topp i Dalane – ekstrem». Det er mulig å gå opp dit både fra Berland og Holmen.

Det er også en sti inn til Kleppali, litt lengre nord for Kaurebu som ligger i delområde FL18 Holmen. Starten av stien ligger i delområde FL18 Holmen. Kleppali er en nedlagt fjellgård som ligger ved Ørsdalsvatnet. Det fins også en annen nedlagt fjellgård lengre nord ved Landsdal, men den er ikke like tilgjengelig siden det ikke er merket sti fram. Turen til fjellgårdene er klassifisert som krevende.



Figur 5-24: Daurmålsknuten sett fra Storafjellet.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL19 Daurmålsknuten **Områdetype: Stort turområde uten tilrettelegging**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
Verdien av delområdet vurderes som middels Friluftslivsområdet «B8-Daurmålsknuten» er verdsatt som «viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten middels verdi eller stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for middels verdi er at friluftslivsområdet brukes av flere. Videre er også kvalitet utslagsgivende ved at området har flere opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* Begrunnelse: Tiltaket vil bli synlig fra store deler av delområdet. Synligheten av tiltaket er imidlertid bare knyttet til høyfjellet og toppene. Det vil ikke være synlig fra stien opp fra Berland eller stiene inn til Kleppali og Landsdal. Området kan oppleve noen visuelle fjernvirkninger og noe lysforurensning.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						

5.2.20 Delområde FL20 Kringeli

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «Kringeli» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Kringeli er et utfartsområde som ikke er verdisatt. Ingen av verdikriteriene er fylt ut. Det er heller ikke tegna inn noen turer inn til området i ut.no eller Turrutebasen. Det selges jaktkort for området (finn.no), men brukerfrekvensen er usikker. Det er generelt lite informasjon tilgjengelig om området.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL20 Kringeli **Områdetype: Utfartsområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
	▲				
Verdien av delområdet vurderes som noe Friluftslivsområdet «Kringeli» er ikke verdsatt etter M-98, som tilsvarer enten ubetydelig verdi eller noe verdi i M-1941. Ingen av verdikriteriene er fylt ut ved kartlegging av området. Verdien for området er satt i det nedre intervallet av noe verdi med bakgrunn i at kommunen har valgt å kartlegge området som et friluftslivsområde og området dermed må ha noe verdi i forbindelse med friluftsliv.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* Begrunnelse: Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk vil skjerme store deler av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Det vil bli flere vindturbiner mellom eksisterende turbiner. Det kan gi et mer rotete bilde for friluftslivsutøveren, men det vil ikke redusere attraktiviteten til friluftslivsområdet vesentlig når det sammenlignes med nullalternativet. Lysforurensningen kan øke som følge av flere turbiner, men det vurderes at påvirkningen også her er minimal sammenlignet med nullalternativet som inkluderer både Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk. I dette tilfellet er disse områdene rundt flere kilometer ifra tiltaket. Dermed er det usannsynlig at flere turbiner mellom eksisterende turbiner vil påvirke attraktiviteten vesentlig. Videre er området allerede noe påvirket av Tindafjellet vindkraftverk rett nord for delområdet.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).						

5.2.21 Delområde FL21 Ualandsvarden

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «Ualandsvarden» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Delområdet består av friluftslivsområdet Ualandsvarden som ble kartlagt med svært viktig verdi og områdetype jordbrukslandskap. Det er lite informasjon tilgjengelig om området, med unntak av at naturbasen nevner at det er krigsminner i området og det er brukt til turgåing. Videre har området en liten brukerfrekvens og aldri regionale eller nasjonale brukere. Det har derimot mange opplevelseskvaliteter og et godt lydmiljø.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL21 Ualandsvarden **Områdetype: Jordbrukslandskap**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Verdien av delområdet vurderes som svært stor Det kartlagte friluftslivsområdet «Ualandsvarden» er verdsatt som «svært viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten stor verdi eller svært stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for svært stor verdi er at området har mange opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie, men verdien settes i nedre del av intervallet ettersom blant annet brukerfrekvensen er liten.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2			▲		
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. Begrunnelse: Tiltaket vil blir synlig fra halve området. Det vurderes derimot at Høgjæren vindkraftverk som ligger mye nærmere området vil ha en mye større effekt enn det Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil ha. Videre er dette et område som allerede er preget av inngrep og hvor inngrepsfrihet ikke er fokuset.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2				▲			
	Noe negativ konsekvens for delområdet (1-).						

5.2.22 Delområde FL22 Skykula

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «B10-Skykula» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Helt øst i influensområdet er det avgrensa et høyfjellsterreng som et stort turområde med tilrettelegging. Store deler er dekt av INON-sone 2 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep) og en del utgjør et regionalt friluftslivsområde. Det er hyttefelt ved Hytland i vest og Lauperak sentralt i området. Her er det flere populære turmål ifølge ut.no og Bjerkeim turkart: Oksafjellet, Trodlarinda, Fanafjell, Navarsheia, Trælafjellet, Store Skykula og Dyrdalsknuten. Alle fungerer som gode utsiktspunkt over de store fjellområdene øst i Bjerkreim kommune. Turmålene som viser seg som mest populære (basert

på ut.no og Bjerkreim turkart) er Store Skykula og Trodlarinda. I nord ligger området innenfor K521 Ørsdalen-Kvitlen som også er et kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL22 Skykula **Områdetype: Stort turområde med tilrettelegging**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Verdien av delområdet vurderes som stor Det kartlagte friluftslivsområdet «B10 – Skykula» er verdsatt som et «viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten middels verdi eller stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for stor verdi er at området har mange opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie. I tillegg er området godt egnet i undervisningssammenheng ifølge friluftslivsområdekartleggingen.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* Begrunnelse: Tiltaket vil i hovedsak bli synlig fra toppene (utsiktspunktene) i området jf. synlighetskartet. Det stemmer overens med turbeskrivelser av enkelte turmål i området, hvor det nevnes at det er mulig å se Bjerkreimsenderen derfra sammen med andre velkjente turmål. Området er et stort turområde uten tilrettelegging hvor det urørte står i fokus. Tiltaket vil være et forstyrrelsesmoment i horisonten og vil sammen med Stigafjellet, Måkaknuten og Bjerkreim vindkraftverk bli seende ut som et sammenhengende vindkraftverk. Det vil dermed kunne oppleve visuelle fjernvirkninger.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						

5.2.23 Delområde FL23 Sveine- og Risaskogen

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til de kartlagte friluftslivsområdene «Sveineskogen» og «Risaskogen» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Delområdet består av to friluftslivsområder som ligger nord og nordvest for Høgjæren vindkraftverk. De henger ikke sammen geografisk, men er begge kartlagt som særlig kvalitetsområde med svært viktig verdi. Risaskogen er området som blir brukt minst av de to, med liten brukerfrekvens. Området har derimot mange opplevelseskvaliteter og blir brukt til hovedsakelig turgåing. Skogen har også ganske mange kunnskapsverdier og er ganske inngrepsfri.

Sveineskogen er mer brukt, med ganske stor brukerfrekvens. Den har ganske mange opplevelseskvaliteter, ganske stor symbolverdi og spesiell funksjon. Den har derimot ganske dårlig

lydnivå som følge av det tilgrensende vindkraftverket. Området er brukt til både turgåing, løping, sykling og ridning. Det er ellers lite informasjon tilgjengelig om delområdet.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL23 Sveine- og Risaskogen **Områdetype: Særlig kvalitetsområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Verdien av delområdet vurderes som svært stor De kartlagte friluftslivsområdene «Sveineskogen» og «Risaskogen er verdsatt som «svært viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten stor verdi eller svært stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for svært stor verdi er antall opplevelseskvaliteter i området. Det er valgt å sette verdien i det nedre intervallet av svært stor verdi siden det ikke er andre registreringskategorier som trekker opp verdien.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2		▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring.* Begrunnelse: Høg-Jæren vindkraftverk vil skjerme store deler av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Det vil bli flere vindturbiner mellom allerede eksisterende turbiner. Det kan gi et mer rotete bilde for friluftslivsutøveren, men det vil ikke redusere attraktiviteten til friluftslivsområdet når det sammenlignes med nullalternativet. Lysforurensningen kan øke som følge av flere turbiner, men det vurderes at påvirkningen også her er minimal sammenlignet med nullalternativet som inkluderer det allerede eksisterende Høg-Jæren vindkraftverk. Videre er dette områder som er nært bebyggelse og inngrep, og dermed tillegges ikke visuelle fjernvirkninger i lang avstand like stor vekt.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2			▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

5.2.24 Delområde FL24 Ørni

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «B6-Ørni» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Delområdet består av et fjellområde som ligger innenfor Bjerkreim kommune og som inkluderer flere turmål: Kyrkjefjellet, Ragsfjellet og Ørni. Det er flere kjente turruter til toppene ifølge ut.no. Ørni inngår også i På topp i Dalane – ekstrem.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL24 Ørni **Områdetype: Stort turområde uten tilrettelegging**

Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
		▲		
Verdien av delområdet vurderes som middels Det kartlagte friluftslivsområdet «B6-Ørni» er verdsatt som «registrert friluftslivsområdet» etter M-98, noe som tilsvarer enten noe verdi eller middels verdi i M-1941. Utslagsgivende for middels verdi er at området har flere opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie. I tillegg er området egnet i undervisningssammenheng ifølge friluftslivsområdekartleggingen.				

Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* Begrunnelse: Tiltaket vil bli synlig fra toppene og området rundt toppene. Stien opp påvirkes ikke. Moifjellet og Mellomstrand vil sammen med Bjerkreim, Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk bli seende ut som et sammenhengende vindkraftverk og området kan oppleve visuelle virkninger.				

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						

5.2.25 Delområde FL25 Sælandsskogen

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «Sælandsskogen» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Store deler av det regionale friluftslivsområdet Timeheia øst (FINK 2004) er kartlagt som områdetypen jordbrukslandskap med viktig verdi. Friluftslivsområdet Sælandsskogen er kartlagt med svært viktig verdi.

Sælandsskogen har stor brukerfrekvens. Friluftslivsområdet har en tilrettelagt parkeringsplass med informasjonsskilt med mere. Området er videre en del av Urådalen landskapsvernområde, et område med spesielt landskap og en del kulturminner. Sæland naturreservat er også en del av området. Området har dermed mange opplevelseskvaliteter. Turen tegna inn i ut.no, «fottur til Urådalen via Bjødnalia» (se tabell 4-4), er klassifisert som middels krevende, går gjennom Urådalen, rundt Sælandssfjellet, ned til Eikeland og deretter tilbake start. Den vises også i Turrutebasen.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL25 Sælandsskogen **Områdetype: Jordbrukslandskap**				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				▲
Verdien av delområdet vurderes som svært stor				

Friluftslivsområdet «Sælandsskogen» er verdsatt som «svært viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten stor verdi eller svært stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for svært stor verdi er brukerfrekvensen der områder brukes av svært mange og i tillegg har regionale og nasjonale brukere ganske ofte.

Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* Begrunnelse: Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk vil skjerme store deler av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Det vil bli flere vindturbiner mellom allerede eksisterende turbiner. Det kan gi et mer rotete bilde for friluftslivsutøveren, men det vil ikke redusere attraktiviteten til friluftslivsområdet vesentlig når det sammenlignes med nullalternativet. Lysforurensningen kan øke som følge av flere turbiner, men det vurderes at påvirkningen også her er minimal sammenlignet med nullalternativet som inkluderer både Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk. I dette tilfellet er disse områdene rundt flere kilometer ifra tiltaket. Dermed er det usannsynlig at flere turbiner mellom eksisterende turbiner vil påvirke attraktiviteten vesentlig.				

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						

5.2.26 Delområde FL26 Hadlandsfjellet

Avgrensning

Delområdet følger avgrensningen til det kartlagte friluftslivsområdet «Hadlandsfjellet» som beskrevet i kapittel 4.4.

Beskrivelse

Hadlandsfjellet er et friluftslivsområde med viktig verdi med jordbrukslandskap som områdetype. Området har liten brukerfrekvens og nesten aldri regionale eller nasjonale brukere.

Friluftslivsområdet er hovedsakelig brukt til turgåing, og det gås tur mellom stedene Tua, Grønehaugen og Hadlandsfjellet.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Verdivurdering: Delområde FL26 Hadlandsfjellet **Områdetype: Jordbrukslandskap**				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
▲ *Verdien av delområdet vurderes som middels* Det kartlagte friluftslivsområdet «Hadlandsfjellet» er verdsatt som et «viktig friluftslivsområde» etter M-98, noe som tilsvarer enten middels verdi eller stor verdi i M-1941. Utslagsgivende for middels verdi er kvaliteten på friluftslivsområdet som har flere opplevelseskvaliteter knyttet til natur og kulturhistorie i tillegg til at området i noen grad har en funksjon som adkomstsone eller sammenheng.				
Tiltakets påvirkning				

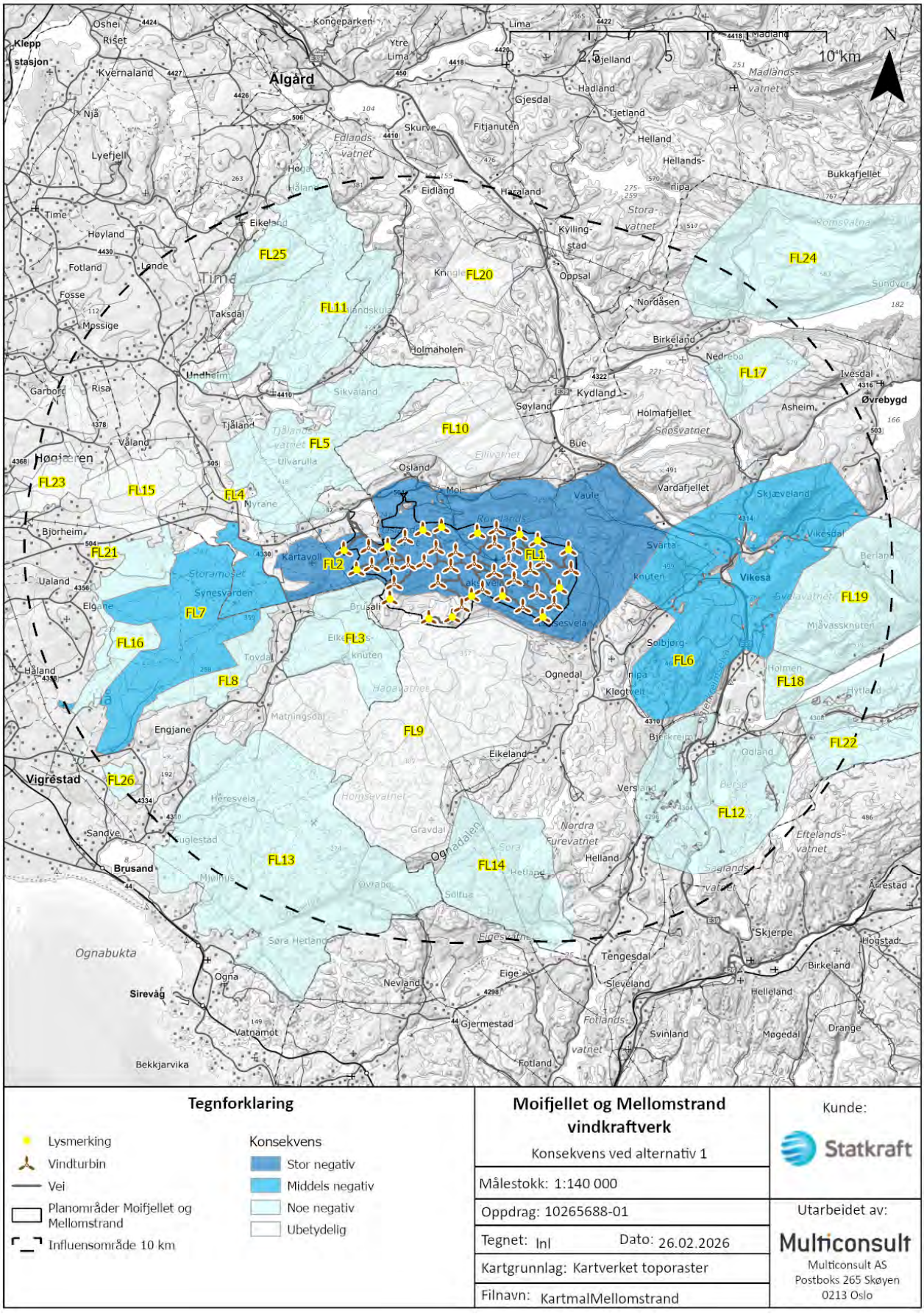
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1 og 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* Begrunnelse: Tiltaket vil bli synlig for hele delområdet i varierende grad. Bjerkreim vindkraftverk vil skjerme Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk i stor grad. Det vil bli flere vindturbiner mellom allerede eksisterende turbiner. Det kan gi et mer rotete bilde for friluftslivsutøveren, men det vil ikke redusere attraktiviteten til friluftslivsområdet når det sammenlignes med nullalternativet. Lysforurensningen kan øke som følge av flere turbiner, men det vurderes at påvirkningen også her er minimal sammenlignet med nullalternativet som inkluderer det allerede eksisterende Bjerkreim vindkraftverk.				

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	3/4+	1/2+	0	1-	2-	3-	4-
Alt. 1 og 2	▲ **Noe negativ konsekvens** for delområdet (1-).						

5.3 Konsekvenskart

Konsekvenskart ved alternativ 1 er vist i figur 5-25. Hinderlysmarkeringen for alternativ 1 er vist. Alternativ 2 uten Mellomstrand medfører en liten forskjell i hinderlysmarkeringen i vest, for detaljer rundt forskjellen se figur 3-1 og figur 3-2.

Alternativ 2 har middels negativ konsekvens for delområde FL2 Brusaknuden og Karten, ellers vurderes det som identisk med alternativ 2.



Figur 5-25: Konsekvenskart for delområder ved alternativ 1. Hinderlysmarkeringen for alternativ 1 er vist. Alternativ 2 uten Mellomstrand medfører en liten forskjell i hinderlysmarkeringen i vest.

5.4 Midlertidige virkninger

Midlertidige virkninger knyttet til anleggsfasen skal beskrives, men skal ikke inkluderes i vurderingen av påvirkningen, med mindre de vurderes å gi varige virkninger iht. M-1941.

En utbygging av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk med tilhørende infrastruktur er forventet å ta rundt to år. I denne perioden vil det være mye aktivitet på Moifjellet og Mellomstrand. Det vil også være aktivitet langs turveien Moiveien opp til Urdalsnipa. Aktiviteten vil innebære omfattende motorisert trafikk, bygging av adkomst- og internveier, oppstillingsplasser, reising av vindturbiner osv. I perioder vil inngrepene være ekstra synlige fra området rundt ettersom det er før istandsettelse av området.

Selve etableringen av vindkraftverket med tilhørende infrastruktur vil forårsake støyulemper for omgivelsene i en tidsavgrenset periode. Støyen i denne perioden vil være knyttet til sprengnings-arbeid, annet anleggsarbeid og bruk av anleggsmaskiner og andre tyngre kjøretøy. Det vil også være økt trafikk inn til tiltaksområdet (anleggsmaskiner, vindturbiner, trafo osv.). Støyen forventes å medføre at viltet i området trekker seg til områder lengre unna. Dette vil redusere potensialet for jakt på Moifjellet og omegn.

Støy vil derfor medføre både redusert bruksmuligheter (jakt og fiske) og lavere attraktivitet i nærområdene til kraftverket, primært på Moifjellet, men også i områder som Karten, Brusaknuden og fiskeplassene langs fv. 504.

6 Trinn 2: Konsekvens av alternativer

6.1 Sammenstilling av konsekvenser

Sammenstilling av konsekvenser for ulike alternativer er vist i tabell 6-1.

Samlet konsekvens for influensområdet er basert på konsekvensgrad for hvert delområde og helhetsvurdering av samlet belastning. De største konsekvensene er knyttet til selve planområdene for Moifjellet og Mellomstrand siden disse friluftslivsområdene vil gjennomgå en betydelig forandring med vindturbiner, internveier, støy og skyggekast. De nærliggende delområdene som FL3 og FL5 vil oppleve noe visuelle virkninger, ekstra støy og skyggekast som følge av tiltaket. Lengre ut i influensområdet er det hovedsakelige visuelle virkninger som er hovedfaktoren, og hvor FL6 og FL7 får høyere konsekvens sammenlignet med de andre som følge av høyere verdi.

Ett delområde (FL1) har stor negativ konsekvens (3-) uavhengig av utbyggingsalternativ. Ved alternativ 1 får delområdet FL2 stor negativ konsekvens (3-), men middels negativ konsekvens (-2) ved alternativ 2. Ifølge metodikken beskrevet i M-1941 skal ikke delområder med stor negativ konsekvens «utjevnes» av delområder med mindre alvorlig konsekvens. Det er noen få delområder som har middels negativ konsekvens (2-). Resterende delområder har lav konsekvensgrader (1- og 0). Det er ingen delområder som har svært stor negativ konsekvens (4-). En sammenstilling av konsekvensgradene for de ulike delområdene gir iht. M-1941 en samlet konsekvens på middels negativ. Samlet belastning, se kap. 6.4, tilsier en skjerpet konsekvens innenfor middels negativ konsekvens.

Nullalternativet er det beste alternativet med hensyn til friluftslivet, og alternativ 2 er nest best. Det er konsekvens for delområdet FL2 Brusaknuden og Karten som har vært avgjørende ved rangering av de to utbyggingsalternativene.

Tabell 6-1: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene.

Delområde	Verdi	Alternativ 0	Alternativ 1	Alternativ 2
FL1 Moifjellet og Urdalsnipa	Stor	0	3-	3-
FL2 Brusaknuden og Karten	Stor	0	3-	2-
FL3 Brusali	Stor	0	1-	1-
FL4 Fiskeplassene langs fv. 504	Middels	0	1-	1-
FL5 Ulvarudla og Låglia	Stor	0	1-	1-
FL6 Vikeså	Stor	0	2-	2-
FL7 Synesvarden	Svært stor	0	2-	2-
FL8 Synesvarden buffersone	Middels	0	1-	1-
FL9 Bjerkreim vindkraftverk	Noe	0	0	0
FL10 Måkaknuten	Noe	0	0	0
FL11 Sikvalandsheia	Stor	0	1-	1-
FL12 Berse	Stor	0	1-	1-
FL13 Ognaheia og mer	Svært stor	0	1-	1-
FL14 Gravdal/Hetlands-skogen	Stor	0	1-	1-

FL15 Høgjæren vindkraftverk	Noe	0	0	0
FL16 Korphaugene	Stor	0	1-	1-
FL17 Faure	Middels	0	1-	1-
FL18 Holmen	Stor	0	1-	1-
FL19 Daurmålsknuten	Middels	0	1-	1-
FL20 Kringeli	Noe	0	0	0
FL21 Ualandsvarden	Svært stor	0	1-	1-
FL22 Skykula	Stor	0	1-	1-
FL23 Sveine- og Risaskogen	Svært stor	0	0	0
FL24 Ørni	Middels	0	1-	1-
FL25 Sælandsskogen	Svært stor	0	1-	1-
FL26 Hadlandsfjellet	Middels	0	1-	1-
Samlet vurdering		**Ubetydelig konsekvens**	**Middels negativ konsekvens**	**Middels negativ konsekvens**
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad		Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens	Overvekt av delområder med noe negativ konsekvens (1-). Flere delområder har middels konsekvens (2-) og to del-områder har stor negativ konsekvens (3-). Ingen delområder har svært stor negativ konsekvens.	Overvekt av delområder med noe negativ konsekvens (1-). Flere delområder har middels konsekvens (2-) og ett delområde har stor negativ konsekvens (3-). Ingen delområder har svært stor negativ konsekvens.
Rangering		1	3	2
Begrunnelser for rangering		Nullalternativet er uten konsekvens, og er derfor det beste alternativet. Alternativ 1 og 2 vurderes likt med unntak av delområde FL2. Her gir alternativ 1 stor negativ konsekvens (3-), mens alternativ 2 er bedre med middels negativ konsekvens (2-). Alternativ 2 rangeres derfor som nr. 2, mens alternativ 1 er det dårligste og rangeres som nr. 3.		

6.2 Ytterligere avbøtende tiltak

Dette er tiltak som ikke er inkludert eller spesifisert i utredningsløsningen av vindkraftverkets infrastruktur og som dermed heller ikke inngår i grunnlaget for vurdering av konsekvens. Noen tiltak vil virke avbøtende og andre vil være tiltak som legger til rette for ny og annen bruk av Moifjellet. Det er flere aktivitetsstimulerende tiltak som er mulig, men som ikke er nevnt her. Det er flere eksempler fra tilrettelagte besøkshytter, sykkel- og skiløyper, stier, steintrapper og veier i andre energiprosjekt og utbyggingsprosjekt som har bidratt til økt tilgjengelighet og dermed økt bruken av et område betydelig.

Viktige avbøtende tiltak for dette temaet vil omfatte tiltak som er foreslått under temaet «Landskap», deriblant fjerning av turbin MS_04, da denne oppleves spesielt negativ visuelt fra Karten og pga. nærhet til stier.

I tillegg er det forslått følgende tiltak:

- det kan etableres enten en gapahuk eller dagsturhytte ved Urdalsnipa, som er hovedmålet i området. I tillegg kan det i forbindelse med den opprettes en bålplass og benker.

- videre kan det, dersom det settes i gang aktiv skjøtsel av kystlynghei i området, settes opp informasjonsskilt om kystlynghei og skjøtsel som drives i området. Det vil kunne skape et turmål for skoleklasser og andre.

Utenfor planområdene er det mulig å styrke resten av friluftslivet i begge kommunene. Myndighetene har innført å avsette 0,2 øre/kWh av vindkraftproduksjonen til lokale formål som ivaretar interesser innenfor natur og andre aktiviteter som påvirkes direkte av utbyggingen i vertskommuner og nabokommuner. For både Bjerkreim kommune og Time kommune vil altså 0,2 øre per kWh gå til natur- og friluftslivsformål.

Ved en utbygging har Statkraft som intensjon å etablere et lokalt fond i Bjerkreim kommune, og også et i Time kommune. Dette vil komme i tillegg til, og skal ikke forveksles med, de lovpålagte skatter og avgifter.

Fondsmidlene kan tildeles etter søknad til for eksempel større og mindre tiltak som går til bærekraftige og allmennyttige lokale formål, slik at midlene kommer flest mulige til gode.

Det er Statkraft sin intensjon at fondsmidlene skal danne grunnlag for å skape verdier lokalt, og at det skal gjøre f.eks. lag, foreninger, og eventuelt andre, i stand til å gjennomføre ideer og tiltak til beste for allmenheten.

6.3 Virkninger som ikke følger av tiltaket (indirekte virkninger)

Det er ingen klare indirekte virkninger som kan få konsekvenser for friluftslivet i eller utenfor influensområdet.

6.4 Vurdering av samlet belastning

Samla belastning er iht. M-1941 summen av konsekvensene for alle delområdene innenfor influensområdet, inklusive også andre pågående og planlagte tiltak.

Med hensyn til samlet belastning er primært eksisterende vindkraftverk ansett som relevant, se figur 6-1.

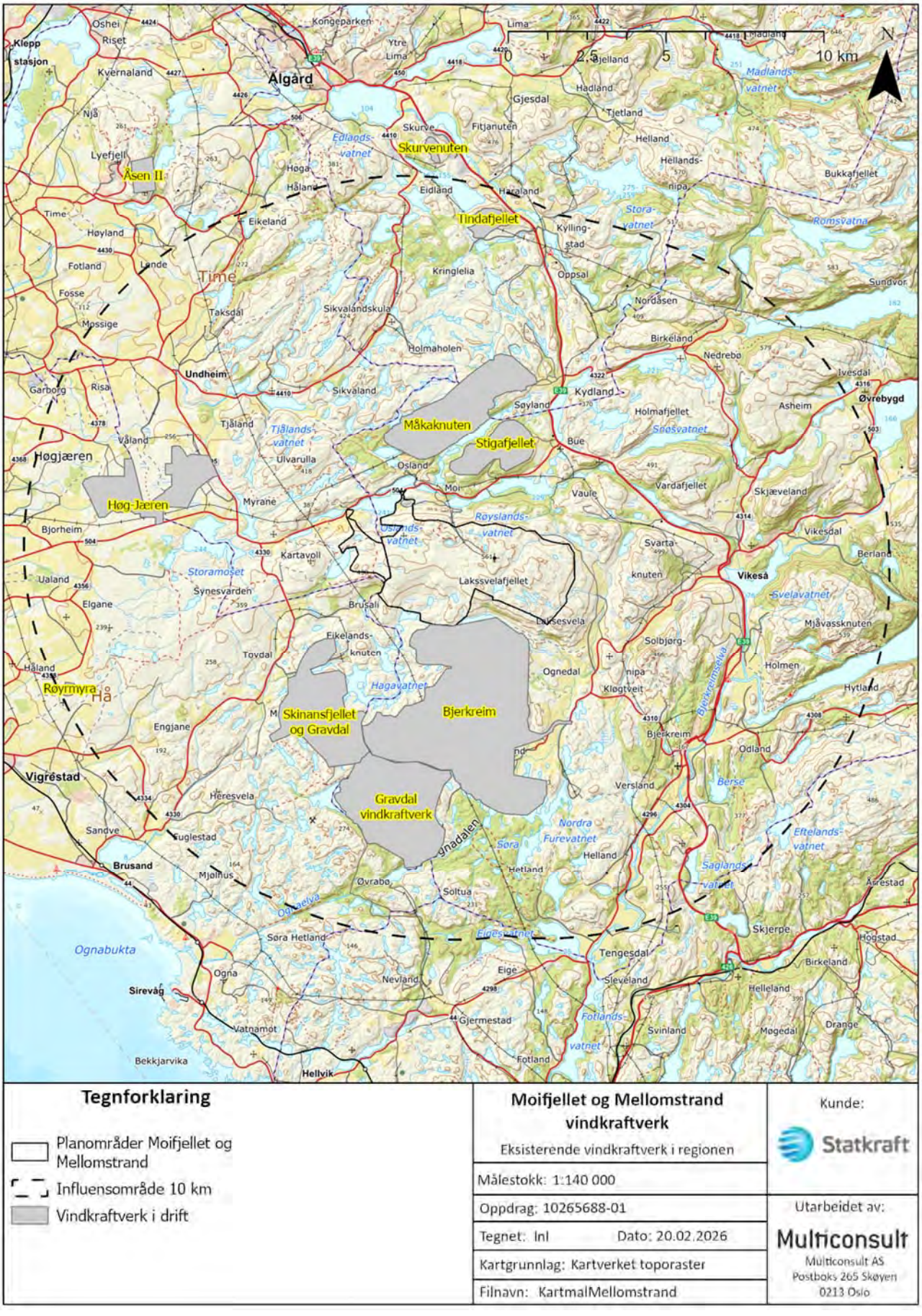
Et flertall av vindkraftverkene i regionen er bygget i friluftslivsområder av samme karakter, dvs. kystlynghei. De som er kartlagt som friluftslivsområder er alle kartlagt med ulik områdetype iht. M98. Det er også flere som ikke er kartlagt og verdisatt som et friluftslivsområde iht. til den kommunale kartleggingen.

Som nevnt i påvirkningsvurderingen på delområdene FL1 og FL2 har undersøkelser vist at områder som er omgjort til vindkraftverk har opplevd økt bruk. Dette i stor grad på grunn av enklere tilkomst til området. Det er imidlertid ikke klart hvorvidt det totale antallet friluftslivutøvere har økt. Ved Moifjellet og Mellomstrand vil enkelte slutte, andre fortsette og noen nye starte å bruke området. Det er imidlertid allerede tre vindkraftverk av samme karakter i omegn og Moifjellet og Mellomstrand er i dag allerede påvirket av visuelle forstyrrelser fra dem. Det er lite sannsynlig at Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil tilføye en ny type friluftslivsområde for friluftslivsutøvere i området. Det vil være mulig å utøve aktiviteter forbundet med veiene i et vindkraftverk (eks. jogging, sykling og turgåing) på resten av Moifjellet, men toppen, som er hovedmålet ved turmål er allerede tilgjengelig gjennom bilveien opp til Urdalsnipa. Vindkraftverk utgjør en type friluftslivsområde som er godt tilrettelagt med god tilgjengelighet, men har ganske dårlig lydbilde. For utøvelse av friluftsliv og for folkehelsen er det viktig med et mangfoldig tilbud av friluftslivsområder. En ansamling av flere vindkraftverk innenfor en region fører til at tilbudet svekkes, og det kan gi en økt belastning på de urørte områdene av vindkraftverk som er igjen. Dette fører videre til at de gjenværende områdene får større verdi som friluftslivsområder

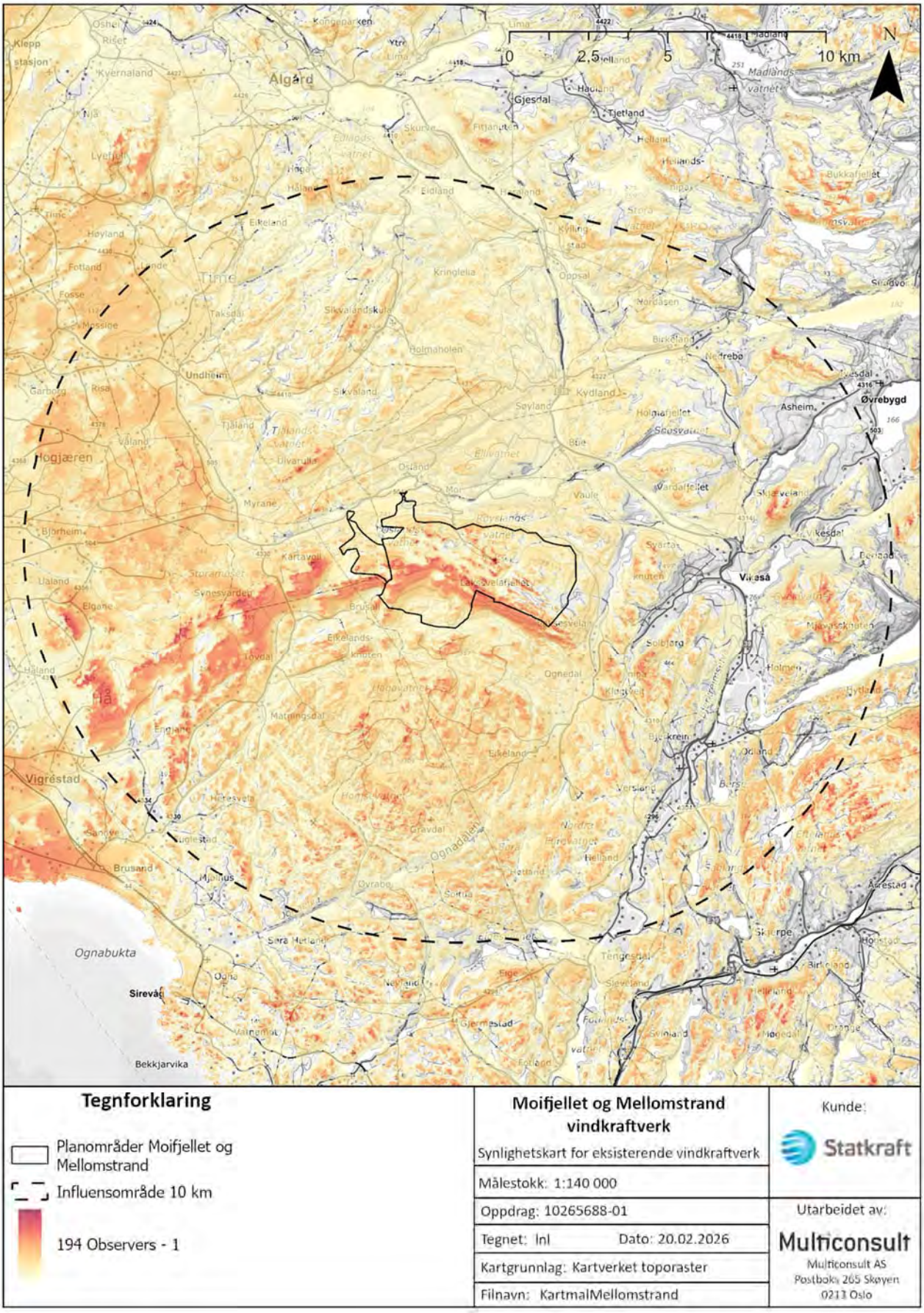
siden det blir mindre tilsvarende friluftslivsområder i regionen. Det kan her nevnes at Bjerkreim kommune har hatt et bevisst forhold til dette, og har ønsket å begrense utbyggingen av vindkraft til vestre del av kommunen, vest for E39, hvor også Moifjellet ligger.

Moifjellet og Brusaknuden er i dag velkjente turmål for mange på Jæren. Her er det allerede påvirkning av eksisterende vindkraftverk som reduserer attraktiviteten for friluftsliv noe. I noe grad er alle friluftslivsområder i denne delen av Rogaland påvirket av vindkraftverk i en viss grad som følge av synligheten, se figur 6-2. Ved lokalisering av vindkraftverk er det viktig å unngå ny urørte friluftslivsområder. Dermed vil en samlokalisering av vindkraftverkene i regionen være fordelaktig. Som nevnt er det flere vindkraftverk av ulik størrelse spredt i regionen, men tyngdepunktet er rundt Moifjellet. Det må utøves forsiktighet ved en samlokalisering for å unngå at intakte friluftslivsområder med få fysiske inngrep, blir en knapphetsressurs. Det er få områder i regionen som har like stor grad av tilgjengelighet kombinert med naturopplevelse som Moifjellet og Brusaknuden. Brusaknuden er omtalt som en av de få «fjellturene» tilgjengelig for Time kommune. Et vindkraftverk på Moifjellet og Brusaknuden vil dermed svekke tilbudet av tilsvarende friluftslivsområder i regionen med samme tilgjengelighet som Moifjellet. Det vurderes at tiltaket vil øke belastningen på friluftslivet i regionen noe og det tilsier dermed en skjerpet samlet belastning for temaet innenfor middels negativ konsekvens.

Det er ingen andre tiltak som vurderes som relevant å ta med under vurdering av samlet belastning.



Figur 6-1: Eksisterende vindkraftverk i regionen.



Figur 6-2: Et synlighetskart av de eksisterende vindkraftverkene innenfor 10 km fra Moifjellet og Mellomstrand. Jo mørkere fargen er jo flere vindturbiner er synlige.

6.5 Usikkerhet

6.5.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen

Avgrensningen og verdivurderingen av delområdene bygger i stor grad på de kommunale friluftslivs-kartleggingene og usikkerheten er minsket sammenlignet med konsekvensutredningen for Moifjellet vindkraftverk (februar 2025) som manglet kommunal kartlegging i Bjerkreim kommune. Det er noe usikkerhet knyttet til verdivurdering når et friluftslivsområde krysser kommunegrenser ettersom områdene i noen tilfeller er verdisatt forskjellig uten at det er tydelige grunner til det. Videre er det noe usikkerhet knyttet til overføring av verdi fra den firedelte verdiskalaen i M-98 til den femdelte verdiskalaen i M-1941. I tillegg kan kriteriene for verdsetting være noe subjektive og lite målbare, siden friluftslivet i stor grad beskriver menneskelige opplevelser. I flere kommuner er flere av verdikriteriene i den kommunale kartleggingen etter M-98 ikke fylt ut, noe som fører til at man har mindre informasjon om området. Befaring og kontakt med lokale er benyttet til for å minske usikkerheten, bekrefte eller justere verdisetting og oppdage eventuelle endringer som har skjedd etter kartleggingen.

Influensområdet er svært stort, og det kan være at noe informasjon ikke er avdekket. Dette gjelder spesielt i områdene i størst avstand fra planområdet. Her er kunnskapsgrunnlaget begrenset til det som er tilgjengelig i offentlige databaser og informasjon fra lokale. Disse områdene er ikke befart siden det er valgt å legge fokuset på det umiddelbare nærområdet til tiltaksområdet som vil oppleve størst påvirkning og vesentlige konsekvenser som følge av tiltaket.

Samlet konsekvens har ikke endret seg fra konsekvensutredningen til Moifjellet vindkraftverk (februar 2025) til nå for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk (februar 2026).

6.5.2 Usikkerhet ved skadebegrensende tiltak

Ingen vesentlige usikkerheter er identifisert.

6.6 Andre forhold som beslutningstaker bør kjenne til

Ingen slike forhold er identifisert.

7 Overvåkningsprogrammer

For å få frem mer kunnskap rundt bruk av et friluftslivsområde før og etter bygging av et vindkraftverk i et slikt område, er det foreslått å sette opp en sensor eller lignende som registrerer passeringer inn i området. Dette også på ønske av Time kommune. Sensorene vil måtte settes opp på et punkt der de fleste passerer, som f.eks. gjerdeklyver eller på stier i umiddelbar nærhet til utfartsparkering. Et slikt tiltaket vil kreve midler til innkjøp, vedlikehold og behandling av dataene.

8 Referanser

Bjerkreim kommune (u.å.). Turområde Hetlandsskogen. Hentet 15.11.24 fra https://www.bjerkreim.kommune.no/_f/p1/i7c19a603-ca7c-43ca-8295-29275844074d/hetlandsskogen.pdf

Klima- og miljødepartementet & Kommunal- og distriktsdepartementet (2017). Forskrift om konsekvensutredninger. FOR-2017-06-21-854: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854?q=forskrift%20om%20konsekvensutredninger.

Klima- og miljødepartementet (2021a). Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442).

Klima- og miljødepartementet (2021b). Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis. Rundskriv T-2/16, revidert feb. 2021. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-og-vesentlige-regionale-interesser-pa-miljoomradet--klargjoring-av-miljoforvaltningens-innsigelsespraksis/id2504971/?q=T-2/16.

Miljødirektoratet (2013). Kartlegging og verdisetting av friluftslivsområder. Veileder M98-2013.

Miljødirektoratet (2025). Konsekvensutredninger av klima og miljø. Veileder M-1941. Internett: https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger.

Multiconsult (2025). Undersøkelser av vannmiljø – Moifjellet. Dokumentkode 10252119-01-RIM-RAP-006.

NVE (2023). Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2023. Energiomstillingen – en balansegang. NVE Rapport nr. 25/2023.

Riise, E., Holmelin, E. og Klavenes, G. (2016). Samfunnsmessige virkninger av vindkraftverk. En etterprøving av fire vindkraftverk. Norconsult/ Agenda Kaupang rapport. 60 s. + vedlegg.

Trangsrud, L.K.J. (2020). Et kroppslig møte med naturen – friluftslivets rolle i økosorgens tid. I: Bjørlykhaug, K. I. og A. J. Vetlesen (red.). Det går til helvete. Eller? Om kjærlighet, sorg og raseri i natur- og klimakrisens tid. Lysaker, Dinamo forlag.

Zimmermann, B., Wikenros, C., Eriksen, A., Sand, H., Wabakken, P., Di Bernardi, C., Dyngeland, C., Maartmann, E., Nordli, K., Berg, E., Helleberg, P., Jakobsen, T. E., Lund, S., & Miltz, C. (2023). Vilt i vind - Pilotstudier om vindkraftutbyggingens påvirkninger på elg, ulv, jerv og elgjegere. Oppdragsrapport nr. 12-2023. Høgskolen i Innlandet.

Fagrapport:

Klimagassutslipp

Rapport

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

OPPDRAGSGIVER

Statkraft Vind Utvikling DA

EMNE

Fagutredning klimagassutslipp

DATO / REVISJON: 29. mai 2026 / 02

DOKUMENTKODE: 10265688-01-RIM-RAP-008



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

Rapport

OPPDRAG	Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk	DOKUMENTKODE	10265688-01-RIM-RAP-008
EMNE	Konsekvensutredning klimagassutslipp	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Statkraft Vind Utvikling DA	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Kristin Serck-Hanssen og Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Embla Tharaldsen Bø, Elsa M. Buvik
		ANSVARLIG ENHET	10234012 Miljørådgivning TRL

02	29.05.2026	Oppdatert beskrivelser av levetid og analyseperiode	Julie Sandnes Galaaen	Kaja Stamer Ekerholt	Håvard Finanger
01	27.02.2026	Implementert tilbakemeldinger fra Statkraft	Embla Tharaldsen Bø	Kaja Stamer Ekerholt	Håvard Finanger
00	20.01.2026	KU klimagassutslipp Moifjellet og Mellomstrand Vindkraftverk	Embla Tharaldsen Bø, Elsa M. Buvik	Julie Sandnes Galaaen	Håvard Finanger
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

0 Sammendrag 5
0.1 Utredningskrav og metoder 5
0.2 Alternativer som utredes 5
0.2.1 Alternativ 0 5
0.2.2 Alternativ 1 5
0.2.3 Alternativ 2 5
0.3 Utredning av klimagasser 5
0.3.1 Kommunens utslipp av klimagasser 5
0.3.2 Klimagassutslipp fra arealbeslag 5
0.3.3 Klimagassutslipp fra materialer, anleggsfase og energibruk 5
0.3.4 Klimagassutslipp fra eksportert elektrisitet 5
0.3.5 Ytterligere avbøtende tiltak 6
0.3.6 Oppsummering klimagassutslipp 7
0.4 Konsekvensvurdering 7
0.4.1 Konsekvens av tiltaket 7
0.4.2 Usikkerhet 8
0.4.3 Samlede virkninger i kommunen/fylket/nasjonalt 8
0.4.4 Forslag til overvåkningsordninger 8
1 Bakgrunn og utredningskrav 8
1.1 Bakgrunn for prosjektet 8
1.2 Prosjektmål 9
1.3 Planområdene 9
1.4 Utredningskrav 9
2 Dagens miljøtilstand og nullalternativet 10
3 Alternativer som utredes 12
3.1 Alternativ 1 - Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk 12
3.2 Alternativ 2 – Moifjellet vindkraftverk 13
4 Metode 14
4.1 Avgrensing 14
4.1.1 Influensområde og systemgrenser 14
4.1.2 Avgrensning mot andre fagtema 15
4.2 Besvarelse av planprogram 15
4.3 Metodikk 15
4.3.1 Klimagassutslipp fra arealbeslag 15
4.3.2 Klimagassutslipp fra transport 16
4.3.3 Klimagassutslipp fra andre kilder 16
4.3.4 Konsekvensvurdering 17
5 Mål og føringer 17
5.1 Nasjonale mål for klimagassutslipp 17
6 Utredning utslipp av klimagasser 18
6.1 Kommunens utslipp av klimagasser 18
6.2 Klimagassutslipp fra arealbeslag 19
6.2.1 Beslaglagt areal 19
6.2.2 Beregnede utslipp 20
6.3 Klimagassutslipp fra transport og andre kilder 22
6.3.1 Materialer, anleggsaktiviteter og energibruk 22
6.3.2 Eksportert energi 23
6.4 Oppsummering klimagassutslipp 24
6.5 Ytterligere avbøtende tiltak 24
6.6 BREEAM Infrastructure 25
7 Konsekvensvurdering 27
7.1 Konsekvens av tiltaket 27
7.2 Samlede virkninger i kommunen/fylket/nasjonalt 27
7.3 Forslag til overvåkningsordninger 27
8 Referanser 29

0 Sammendrag

0.1 Utredningskrav og metoder

Utredningen er utført av personer med klimagasskompetanse og iht. Miljødirektoratets veileder M-1941. Utredningskrav er fulgt så langt relevant, se eget kapittel om dette. Beregningene omfatter klimagassutslipp fra utbygging, drift og avvikling over 30 år. Analyseperioden er satt til 30 år til tross for at det søkes om konsesjon for 35 år, fordi levetiden til vindturbinene utover 30 år er noe usikker.

0.2 Alternativer som utredes

0.2.1 Alternativ 0

I nullalternativet vil tiltaket ikke gjennomføres. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer i og nær planområdene som det er grunn til å tro vil bli gjennomført. Produksjon av elektrisitet vil forekomme på et annet sted i Europa.

0.2.2 Alternativ 1

Alternativ 1 omfatter utbygging av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk som omfatter oppføring av 42 vindturbiner med tilhørende anleggsveier og infrastruktur. Adkomstvei i Time kommune.

0.2.3 Alternativ 2

Alternativ 2 omfatter utbygging av Moifjellet vindkraftverk som omfatter oppføring av 38 vindturbiner med tilhørende anleggsveier og infrastruktur. Adkomstvei i Bjerkreim kommune.

0.3 Utredning av klimagasser

0.3.1 Kommunens utslipp av klimagasser

Tiltaket ligger i Time og Bjerkreim kommune. Årlige direkte utslipp innenfor for de to kommunenes grenser ligger på hhv. 61 000 og 96 000 tonn CO_2-ekv (Miljødirektoratet, n.d.).

0.3.2 Klimagassutslipp fra arealbeslag

Det er beregnet klimagassutslipp basert på arealbeslaget som følger av utbyggingen for begge alternativer. Areal av ulike naturtyper som bygges ned av tiltaket er hentet fra GIS-modell for naturregnskap kombinert med naturtyper fra kartlegging. Tiltakene har estimerte klimagassutslipp på omtrent 39 000 tonn CO_2-ekv. for alternativ 1 og 37 000 tonn CO_2-ekv. for alternativ 2.

0.3.3 Klimagassutslipp fra materialer, anleggsfase og energibruk

Klimagassutslipp fra materialer, anleggsfase og energibruk er beregnet til 154 544 tonn CO_2-ekv. for alternativ 1 og 141 369 tonn CO_2-ekv. for alternativ 2. Vindturbinene bidrar til majoriteten av utslippene for begge alternativene.

0.3.4 Klimagassutslipp fra eksportert elektrisitet

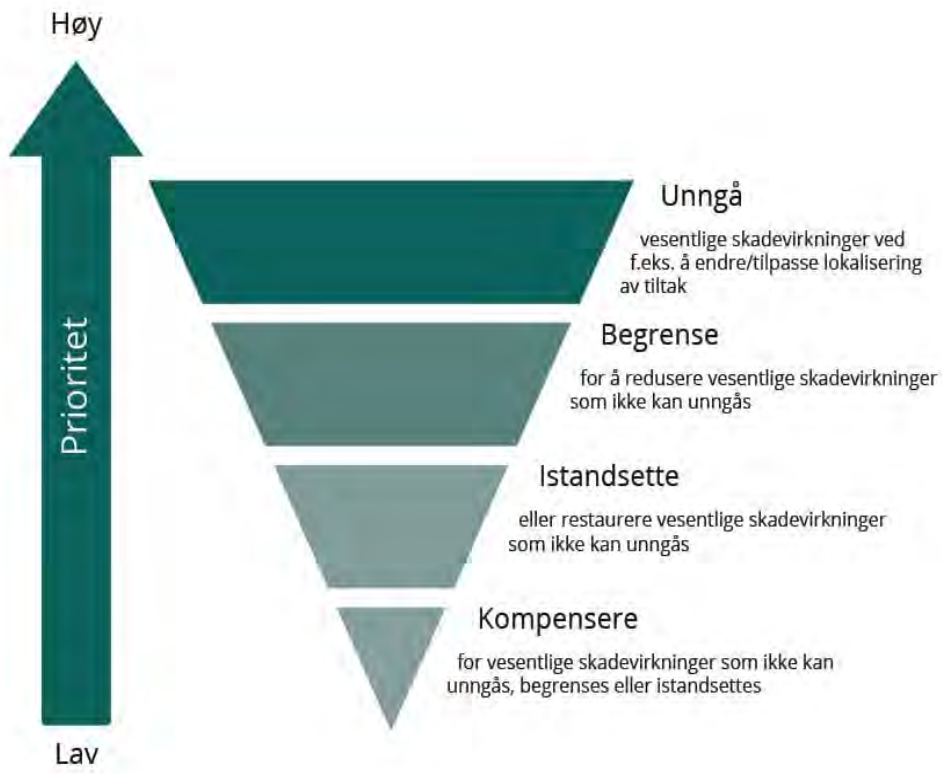
Alternativ 1 og 2 har et beregnet klimagassutslipp for eksportert elektrisitet på 0 tonn CO_2-ekv (utslippene fra elektrisitetsproduksjon for de to alternativene ligger i de andre utslippskategoriene over). Nullalternativene for alternativ 1 og alternativ 2 har estimerte klimagassutslipp for eksportert elektrisitet (beregnet fra europeisk snittfaktor over analyseperioden på 30 år) på hhv.
3 358 250 tonn CO_2-ekv. og 3 004 750 tonn CO_2-ekv. da denne elektrisiteten må produseres på en

annen lokasjon i Europa for å kunne ivareta kraftbehovet dersom ikke vindkraftverket realiseres. Det er også beregnet klimagassutslipp for eksportert elektrisitet basert på norsk faktor.

0.3.5 Ytterligere avbøtende tiltak

Følgende ytterligere avbøtende tiltak for klimagassutslipp foreslås vurdert i videre arbeid, med utgangspunkt i tiltakshierarkiet illustrert i figur 0-1:

- Unngå/redusere inngrep i myr
- Dersom det må gjøres inngrep i myr, gjøre tiltak for å opprettholde vannstanden og minimere negativ påvirkning på myren utover inngrepsområdet
- Optimalisering av materialmengder og reduksjon av terrenginngrep
- Materialvalg med reduserte klimagassutslipp fra produksjon, for eksempel turbiner med reduserte utslipp, lavkarbonbetong, resirkulert stål og kobber produsert med lavere klimagassutslipp
- Optimalisering av transport og anleggsarbeid
- Drivstoffvalg med reduserte klimagassutslipp, for eksempel elektrisitet
- Ombruk av materialer og komponenter fra nærliggende prosjekter



Figur 0-1: Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (Miljødirektoratet, 2023).

0.3.6 Oppsummering klimagassutslipp

Resultatene for kildene som er utredet for de ulike alternativene er presentert i Tabell 0-1. Alternativ 1 har et totalt klimagassutslipp per produsert kWh på 6,79 g CO_2-ekv./kWh, mens alternativ 2 har et totalt klimagassutslipp per produsert kWh på 7,01 g CO_2-ekv./kWh.

Tabell 0-1: Samlet fremstilling av resultater for ulike utslippskilder

Utslippskilde	Klimagassutslipp [tonn CO_2-ekv.]			
	Alternativ 1		Alternativ 2	
	Nullalternativ	Alternativ 1	Nullalternativ	Alternativ 2
Arealbeslag	-6 700	32 300	-6 500	31 000
Materialer, anlegg og driftsfase	0	154 544	0	141 369
Eksportert energi	3 358 250	0	3 004 750	0
TOTALE KLIMAGASSUTSLIPP	**3 351 550**	**186 844**	**2 998 250**	**172 369**

Materialproduksjon av vindturbinene er den største kilden til klimagassutslipp for tiltaket. Eksportert elektrisitet for tiltaket er satt til 0 tonn CO_2-ekv, da klimagassutslipp fra elektrisitetsproduksjonen fra vindkraftanlegget er beregnet i postene for arealbeslag og materialer, anlegg og driftsfase.

Dersom vindturbinene har en levetid på 35 år og dette hadde blitt benyttet som analyseperiode, hadde klimagassutslipp fra materialer, anlegg og driftsfase økt noe i alternativ 1, og klimagassutslipp fra eksportert energi hadde økt i nullalternativet. Økningen i utslipp for eksportert energi i nullalternativet hadde blitt større enn økningen for materialer, anlegg og driftsfase i alternativ 1, og differansen i totale klimagassutslipp hadde dermed blitt større. Dette ville ikke påvirket konsekvensgradene.

0.4 Konsekvensvurdering

0.4.1 Konsekvens av tiltaket

Konsekvensen av tiltaket er presentert i Tabell 0-2.

Tabell 0-2: Samlet fremstilling av konsekvens

Utslippskilde	Konsekvensgrad		
	Nullalternativ	Alternativ 1	Alternativ 2
Arealbeslag	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens
Materialer, anlegg og driftsfase		Svært stor negativ konsekvens	Svært stor negativ konsekvens
Eksportert elektrisitet		Stor/svært stor positiv konsekvens	Stor/svært stor positiv konsekvens
SAMLET KONSEKVENS	**0**	**Stor/svært stor positiv konsekvens**	**Stor/svært stor positiv konsekvens**
Rangering	3	1	2
Usikkerhet	Betydelig	Betydelig	Betydelig

I forbindelse med økt behov for elektrisitet gjennom elektrifisering av det norske markedet, er det positivt å oppgradere og utvide eksisterende nett. Samlet konsekvens for tiltaket hadde vært lik dersom norsk elektrisitetsmiks hadde ligget til grunn for beregningene av eksportert elektrisitet.

0.4.2 Usikkerhet

Usikkerhet knyttet til de ulike utslippskildene er beskrevet for hver av dem i egne delkapitler. Det er både usikkerhet knyttet til selve tiltaket og til datagrunnlag og metoder som er benyttet til å beregne klimagassutslipp.

0.4.3 Samlede virkninger i kommunen/fylket/nasjonalt

Tiltaket vil føre til økte utslipp lokalt i kommunene som følge av anleggsaktiviteten til tiltaket, samt noe utslipp i driftsfase (drift og vedlikehold av vindturbinene). Majoriteten av utslippene for tiltaket er produksjon av selve vindturbinene, mens for nullalternativet er utslippene i hovedsak knyttet til eksportert elektrisitet. Endringer i arealbruk vil ha konsekvenser for miljøet og lokalsamfunnene. Dette er en problemstilling som er viktig å ta høyde for.

0.4.4 Forslag til overvåkningsordninger

Det foreslås at dersom det gjøres inngrep i myr så bør vannstanden i myren overvåkes.

1 Bakgrunn og utredningskrav

1.1 Bakgrunn for prosjektet

NVE forventer i sin langsiktige kraftmarkedsanalyse (LA25) en økning av kraftforbruket i Norge fram mot 2050 på 56 TWh eller ca. 42 %. Dette er noe lavere enn Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) forventet i LA23, som følge av usikkerhet om utviklingen i ny norsk industri. Det økte forbruket forventes dekt hovedsakelig av havvind og vindkraft på land, der sistnevnte forventes å vokse med om lag 17 TWh i Norge fram mot 2050.

Tilbake i juni 2005 ble det meldt oppstart for et «Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk» med et planområde på 11,9 km2. NVE ga konsesjon i desember 2009, i en felles behandling av sju vindkraftsøknader i samme region. Av de øvrige fikk tre konsesjon og tre fikk avslag. For Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk reduserte NVE planområdet og maksimal installert effekt ift. konsesjonssøknaden, og ga vilkår om bl.a. for- og etterundersøkelser for hubro og trekkende rovfugl. Det var omsøkt inntil 180 MW for 57 vindturbiner, NVE reduserte til 150 MW, tilsvarende 47–48 vindturbiner.

NVEs konsesjonsvedtak i 2009 ble påklaget for alle de sju vindkraftverkene. I juli 2012, etter klagebehandling, valgte Olje- og energidepartementet (OED) å ikke gi konsesjon til Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk.

Statkraft er Europas største leverandør av fornybar energi gjennom vannkraft, vindkraft og solkraft, og har en ambisjon om å bidra til en mer bærekraftig framtid ved å levere fornybar energi. Statkraft mener at et Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk vil ha store fordeler ut ifra en teknisk-økonomisk vurdering, og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke opp noe av behovet for mer fornybar kraft i Norge og Europa. Samtidig vil flere av innvendingene mot prosjektet som førte til avslag i 2012 fortsatt gjelde. Statkraft har på grunnlag av ny kunnskap siden 2012, og en ny konsekvensutredning, forsøkt å finne en oppdatert utbyggingsløsning der fordelene klart overstiger ulempene, slik at planmyndigheten stadfester en områderegulering og konsesjonsmyndigheten innvilger konsesjon.

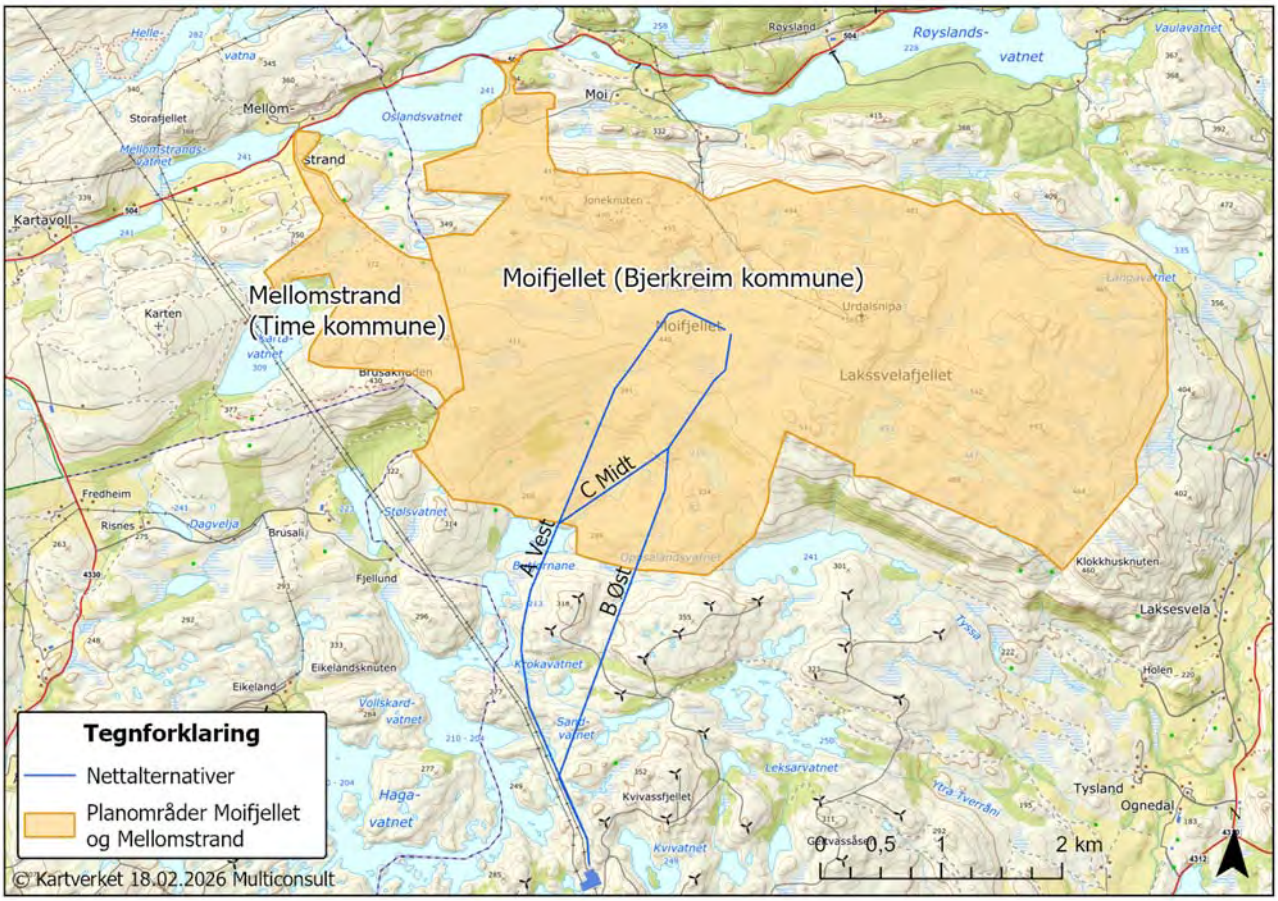
En positiv holdning fra kommuner og grunneiere står sentralt når Statkraft nå velger å søke på nytt om et vindkraftverk på Moifjellet og Mellomstrand.

1.2 Prosjektmål

Målet med prosjektet er å øke fornybar energiproduksjon i Norge samtidig som miljøkonsekvensene reduseres til et minimum.

1.3 Planområdene

De to tilliggende planområdene ligger i henholdsvis Bjerkreim kommune (Moifjellet) og i Time kommune (Mellomstrand), med hver sin prosess for områderegulering etter plan- og bygningsloven.



Figur 1-1: Planområder for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Omsøkte alternativer for nettilknytning mot Bjerkreim transformatorstasjon i sør er vist til orientering.

1.4 Utredningskrav

Konsekvenser utredes i henhold til plan og utredningsprogram. Utredningskrav for fagtema klimagassutslipp er omtalt slik:

Utredningskrav	***Forslagstiller skal:*** • *Gi et generelt anslag over klimanytten i et* energisystemperspektiv*, samt beregne forventede utslipp fra innsatsfaktorer, transport og arealbruk/bearbeiding av karbonholdige masser.* • *Beskrive tiltak som kan redusere eventuelle negative virkninger i anleggs- og/eller driftsfasen, herunder potensialet for bruk av nullutslippsteknologi i transport og anleggsgjennomføring.* ***Metode:*** *Miljødirektoratets KU-veileder/håndbok M-1941 skal legges til grunn.*

2 Dagens miljøtilstand og nullalternativet

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert, iht. tidsplanen er dette i 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført fram til sammenligningsåret.

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren, Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift. Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet. En 300 kV og en 132 kV kraftledning går parallelt vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner, i vest Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner. Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Mellomstrand og Låg-Jæren i vest og sør, og man må ca. 15 km mot øst og nord før fjellene blir enda høyere. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindpark søndre klynge. Planområdet i Time kommune går fra lyngkledde hauger omkring 400 moh. i sørøst til jordbruksarealer ned mot Mælandsvatnet (241 moh.) og fv. 504 i nordvest. Fra fylkesveien går det en landbruksvei oppover i planområdet. Med unntak av vei og kraftledning til senderen på Urdalsnipa er det lite inngrep i høyereliggende deler av planområdet. Avstander til veier og kraftledninger mv. gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1–3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km^2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

Utover reguleringsplaner beskrevet i hovedrapporten er det ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll, og det er

gitt byggetillatelse til en skulptur (MUTE) på Karten. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

Det er såpass kort tid fram til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Det forventes fram til sammenligningsåret 2030 at fv. 504 oppgraderes iht. vedtatt detaljregulering, at steinbruddet i «Moi brudd og massetak» blir noe utviklet iht. sin detaljregulering og at skulpturen MUTE er satt opp på Karten, men ellers ikke særlige endringer innenfor eller inntil planområdet. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand, med tillegg av disse tiltakene.

3 Alternativer som utredes

Det er to alternativer for Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk:

1. Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune og planområdet for Mellomstrand i Time kommune, med adkomstvei fra Mellomstrand i Time kommune.
2. Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk, omfatter planområdet for Moifjellet i Bjerkreim kommune, med adkomstvei vest for Moi i Bjerkreim kommune.

Alternativene som utredes framkommer av kartene i Figur 3-1 og Figur 3-2.

Konsekvensene av alternativ 1 synliggjør sumvirkningene av Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Differansen mellom de to alternativene gir tilleggsvirkningene Mellomstrand vindkraftverk tilfører det allerede omsøkte Moifjellet vindkraftverk.

Det er utarbeidet en utredningsløsning for utbygging etter alternativ 1 og alternativ 2 som er grunnlaget for konsekvensutredningen, og som beskriver en realistisk, teknisk gjennomførbar utbygging basert på tilgjengelig teknologi i dag. Utredningsløsningen inkluderer turbinposisjoner, sjablongmessige (ikke tilpassete) kranoppstillingsplasser, planlagte veilinjer, samt mulige/foreløpige plasseringer av transformatorstasjon, driftsbygg, massetak og rigg-/lagerområder.

3.1 Alternativ 1 - Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk

Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk omfatter et todelt planområde på totalt 17,5 km^2, bestående av planområdet for områderegulering av Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune på 16,0 km^2, og planområdet for områderegulering av Mellomstrand vindkraftverk i Time kommune på 1,4 km^2. Planområdene ligger i Rogaland fylke.

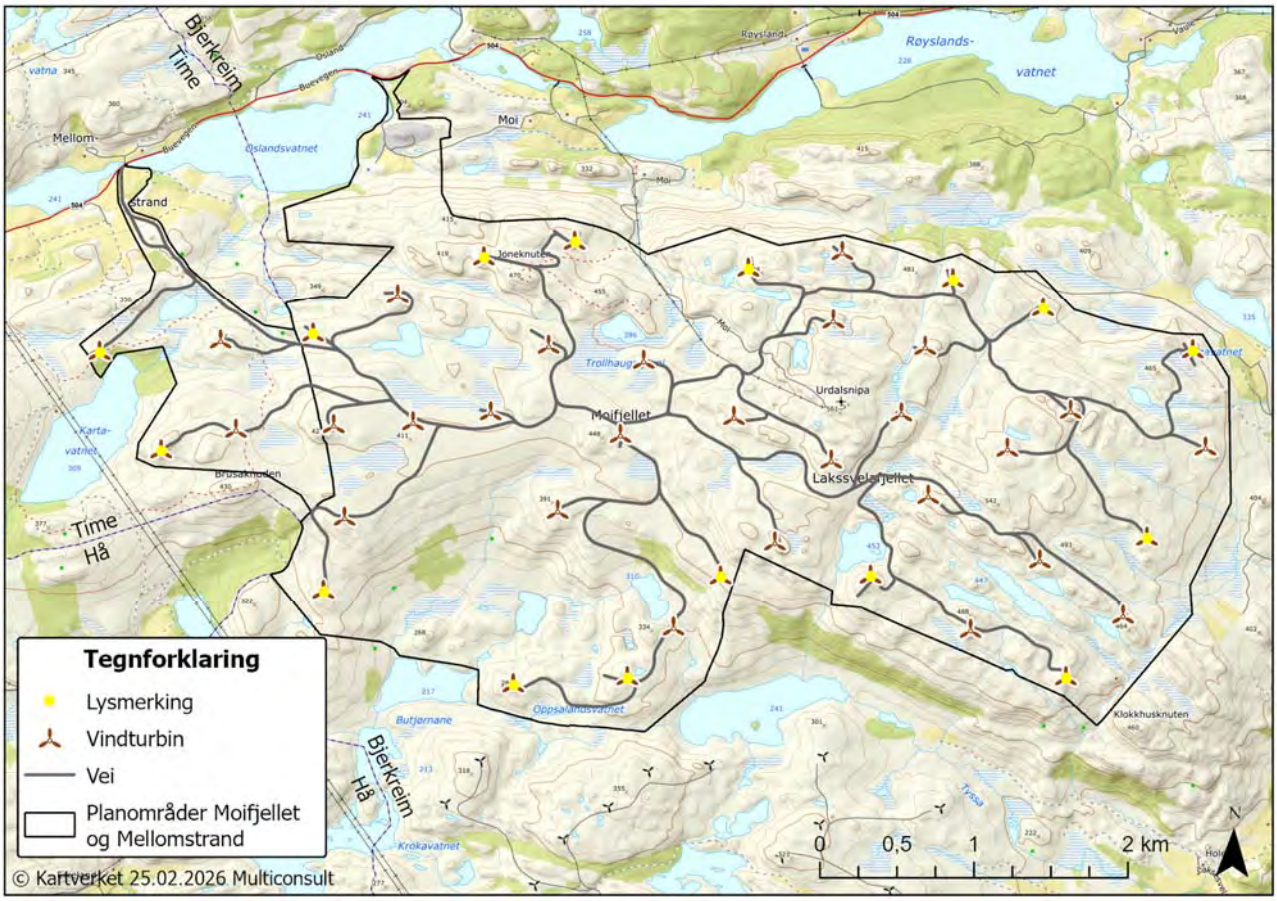
Lokasjonen er valgt på bakgrunn av særdeles gode vindforhold, ledig kapasitet i strømnettet, korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt moderat terrengkomkpleksitet. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Utredningsløsningen som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- Adkomstvei i Time kommune, fra fv. 504 øst for Mælandsvatnet og til internveinett vest for Legetjørn, med midlertidig rigg- og lagerområde langs denne. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Det vurderes to ulike, alternative traséer for adkomstveien:
    - i: Fortsette rett fram i ny trasé fra sving ved landbruksbygg, for så å dreie tilbake inn på eksisterende vei før plantefelt med sitkagran. Total lengde 2,1 km.
    - ii: Følge eksisterende vei så langt denne går. Total lengde 2,1 km.
- Internveier med ca. 33 km i Bjerkreim kommune og 3 km i Time kommune (inkl. tilknytning til internvei i Bjerkreim)
- 42 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde, med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner fram til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon på Moifjellet
- To alternative plasseringer for driftsbygg:
    - Langs adkomstvei i Mellomstrand / Time kommune
    - Sentralt oppe på Moifjellet, øst på Botnabringane

- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser

Totalt berørt areal (inkludert adkomstvei) før istandsetting er 1055–1140 dekar. Etter istandsetting er det anslått til 310–360 dekar permanent areal. Av dette omfatter Mellomstrand vindkraftverk 122–130 dekar før istandsetting og 32–38 dekar etter istandsetting.



Figur 3-1: Alternativ 1 Moifjellet og Mellomstrand vindkraftverk. Forventet perimeter hinderlysmerking er vist.

3.2 Alternativ 2 – Moifjellet vindkraftverk

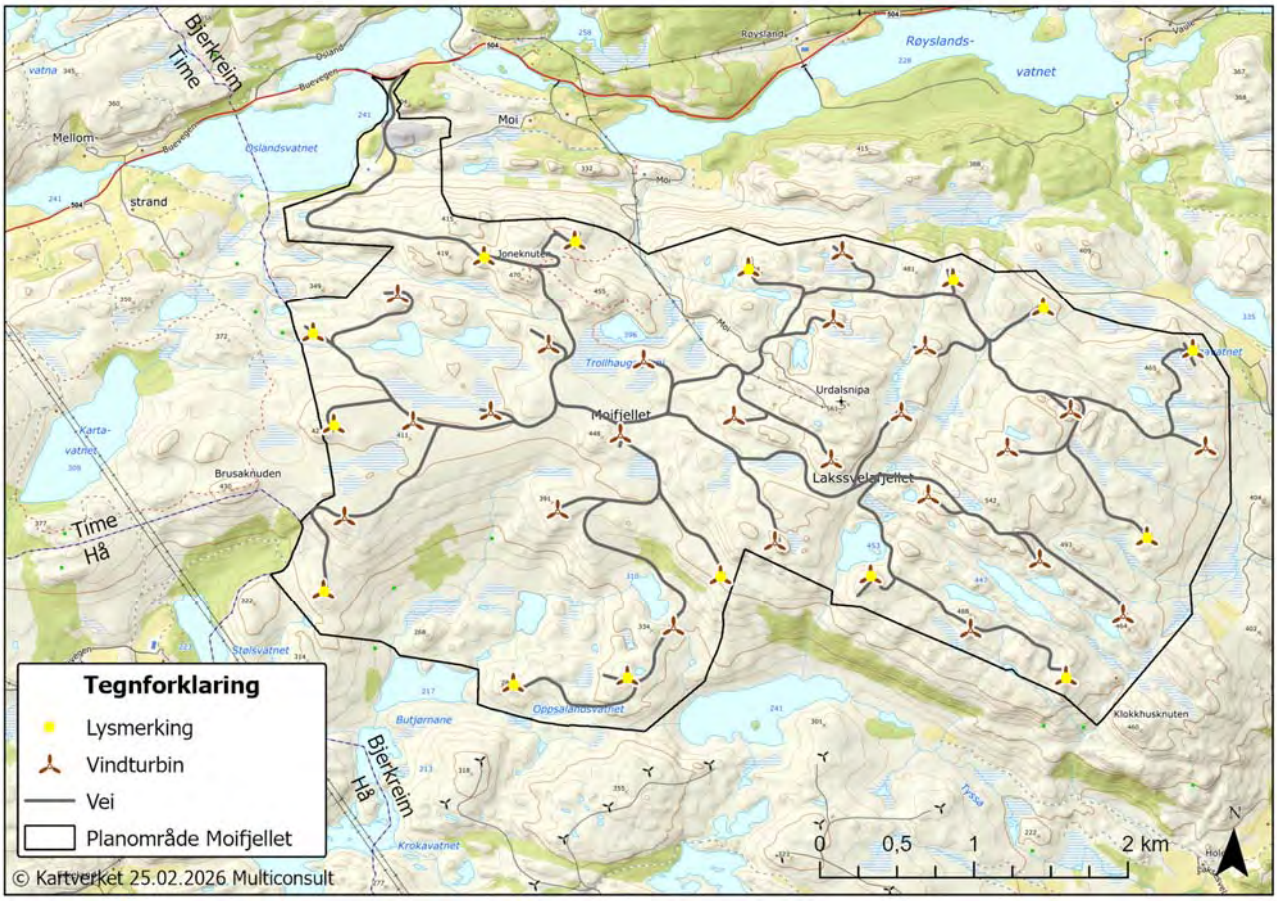
Moifjellet vindkraftverk omfatter et planområde for områderegulering på totalt 16,0 km^2 i Bjerkreim kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av særdeles gode vindforhold, ledig kapasitet i strømnettet korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt moderat terrengkompleksitet. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Utredningsløsningen som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- Adkomstvei i Bjerkreim kommune, fra fv. 504 øst for Oslandsvatnet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til «Moi brudd og massetak», like øst for Oslandsvatnet, hvor det også er aktuelt å plassere midlertidig rigg- og lagerområde. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fram til internveinettet.
- Internveier ca. 33 km
- 38 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde, med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner fram til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon på Moifjellet
- Sentralt driftsbygg på Moifjellet, øst på Botnabringane

- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser
- Alternativer for nettilknytning er identisk med alternativ 1

Totalt berørt areal (inkludert adkomstvei) før istandsetting er ca. 1050 dekar. Etter istandsetting er det anslått til ca. 370 dekar permanent areal (ca. 2,2 % av planområdet).



Figur 3-2: Alternativ 2 Moifjellet vindkraftverk. Forventet perimeter hinderlysmerking er vist.

4 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) (Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet, 2021) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken i fagrapporten og fagkompetansen som ligger til grunn.

4.1 Avgrensing

4.1.1 Influensområde og systemgrenser

Influensområdet er hele det geografiske området som skal bygges ut eller påvirkes av utbyggingen. De fysiske systemgrensene er all ny installasjon med tilhørende underliggende arealer for de to alternativene.

Systemgrensene for livsløpsfaser er vugge-til-grav, det vil si hele livsløpet til anlegget inkludert utbygging, drift og dekommisjonering, unntatt energibruk i drift (energiforbruk i brakker er inkludert). Indirekte utslipp oppstrøms og nedstrøms, som utslipp fra materialproduksjon og avhending, er inkludert. Det er valgt en analyseperiode på 30 år for alle innsatsfaktorer bortsett fra arealbruksendringer, til tross for at det søkes om konsesjon for 35 år. Dette skyldes at levetiden til vindturbinene utover 30 år er noe usikker. For arealbruksendringer er analyseperioden 75 år iht. Miljødirektoratets metode (Miljødirektoratet, 2023).

Følgende tekniske anlegg er inkludert i utredningen, og beregnet separat:

- Vindturbiner
- Fundamenter
- Kraftlinje
- Elkraftutstyr
- Anleggsveier
- Interne kabler
- Arealbruksendringer for tiltaket
- Transformatorstasjon (bygg)

4.1.2 Avgrensning mot andre fagtema

Det er ingen grensesnitt mot andre utredningstemaer, og det er ikke utredet hvordan endring i klimagassutslipp påvirker andre fagtema. Samtidig er det kjent at inngrep i myr påvirker negativt også for andre utredningstema eks. naturmangfold.

4.2 Besvarelse av planprogram

- M-1941 er lagt til grunn for beregningene, se kap. 4.3 for beregningsmetodikk.
- Klimanytte i et energisystemperspektiv er beregnet, se kap. 4.3.3 og 6.3.2 for hhv. metode og resultater.
- Forventede utslipp fra innsatsfaktorer, transport og arealbruk er beregnet, se hhv. kapittel 4.3.3 og 4.3.1.
- Tiltak som kan redusere eventuelle negative virkninger i anleggs- og/eller driftsfasen er beskrevet i kap. 6.5.

4.3 Metodikk

Utredningen er utført iht. M-1941 (Miljødirektoratet, 2023) og beregningene er basert på livsløpsanalyse (LCA). Det er utredet klimagassutslipp fra arealbeslag, materialer, energibruk, transport og eksportert energi.

4.3.1 Klimagassutslipp fra arealbeslag

Klimagassutslipp fra arealbeslag er utredet ved bruk av Miljødirektoratets beregningsmal for klimagassutslipp fra karbonrike arealer (Miljødirektoratet, 2023). Analyseperioden er på 75 år i iht. beregningsverktøyet som benyttes. Beregnede klimagassutslipp er basert på estimater for karbonlager i jord og biomasse, og tapt mulighet for opptak i levende biomasse over analyseperioden. Det skilles ikke på permanente og midlertidige inngrep iht. metoden.

Arealbeslag fra vindkraftanlegget er hentet fra GIS-modell for naturregnskap. Arealbeslaget inkluderer permanent areal og midlertidig areal med terrenginngrep. Ved inngrep i myr er det derfor ikke inkludert

hele myren i denne beregningen. Naturtypen i området er i hovedsak kystlynghei med enkelte områder med myr. Myrområdene er unngått i høyst mulig grad. For inngrep i myr er en gjennomsnittsdybde på 0,82 m benyttet i beregningene for begge alternativer, basert på tidligere kartlegginger og beregninger for Moifjellet (alternativ 2).

4.3.2 Klimagassutslipp fra transport

Transport i driftsfase for vindkraftverket beregnes automatisk i Statkrafts klimagassverktøy WindPowerLCA (WPLCA) v.1.06. I verktøyet estimeres dette basert på en årlig transportdistanse på 1500 km/år for tjenestetransport.

Klimagassutslipp fra transport av materialer, masser og komponenter i utbyggingsfasen og i demonteringsfasen er inkludert. Disse utslippene er fordelt på de ulike tekniske anleggene i beregningene i neste kapittel.

4.3.3 Klimagassutslipp fra andre kilder

Klimagassutslipp fra materialer, anleggsarbeid og energibruk

Klimagassutslipp knyttet til materialer og drivstofforbruk i utbygging er inkludert. Dette er beregnet ved bruk av klimagassverktøyet WPLCA. Datagrunnlaget for disse beregningene er hentet fra beskrivelsen i prosjektet, samt korrespondanse med Statkraft.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn i beregningene:

- Kabler, luftlinje og elkraftkomponenter har levetid lik eller lenger enn analyseperioden
- Materialvalg og oppbygging er iht. standardverdier for beregningsprogrammet
- Bruk av SF_6-fri GIS
- Byggeperiode er satt til 2 år
- Krafttransformator
- Transformatorstasjonens driftsforutsetninger er lagt til grunn

For alternativ 1 er det lagt til grunn en forventet årlig produksjon på 950 GWh og for alternativ 2 er det lagt til grunn 850 GWh. Det er antatt at forventet oppgitt årlig produksjon er elektrisitet levert til nettet.

For energibruk inngår persontransport i anleggs- og driftsfasen, samt energiforbruk i brakker. Det antas at elektriske tap i transformatorer og annet høgspentutstyr samt distribusjonstap i kablene reflekteres gjennom årlig netto produksjon over.

Klimanytte/eksportert energi

Klimanytte vil si effekt i form av reduserte klimagassutslipp. For et vindkraftverk handler dette om hvordan energien som produseres påvirker energisystemet og dermed globale klimagassutslipp. Vanlig praksis i dag er å beregne klimanytte fra elektrisitetsproduksjon ved å sammenligne utslippene fra elektrisitetsproduksjonen med utslippene til gjennomsnittlige strømmikser i energisystemet, fortrinnsvis norsk og europeisk forbruksmiks.

Vindkraftverket skal eksportere elektrisitet til strømnettet i Norge og i Europa. Dette endrer energimiksen i nettet og antas å gi en klimabesparelse. Beregningene innebærer betydelig usikkerhet, fordi mange faktorer påvirker hvilke utslipp som faktisk unngås. Eksempler er energikildenes variabilitet, fremtidig utbygging av fornybar energi og utviklingen i kraftsystemet. Energimarkedet er komplekst og i kontinuerlig endring, med store regioner og mange aktører koblet sammen.

I beregningen er 950 GWh lagt til grunn for alternativ 1 og 850 GWh lagt til grunn for alternativ 2. Denne elektrisiteten vil tilføres nettet og dermed erstatte en del av den elektrisiteten som ellers ville utgjort forbruksmiksen. Det er vanlig praksis å legge utslippene fra produksjon av «tilsvarende» elektrisitet til nullalternativet, basert på utslippsfaktor for strømnettet uten vindkraftverket sitt bidrag. Ettersom det er to alternativ i denne konsekvensutredningen, er det derfor to nullalternativ i denne beregningen.

I nullalternativene har denne elektrisiteten en utslippsfaktor basert på strømnettet uten bidrag fra hhv. alternativ 1 og alternativ 2, mens for tiltakene (alternativ 1 og 2) har denne elektrisiteten tilnærmet 0 utslipp (utslippene tilknyttet livsløpet til utbyggingen av de to alternativene er regnet med i de andre delene av utredningen).

Det er regnet på europeisk forbruksmiks fordi Norge er koblet på det europeiske strømmarkedet. Norsk forbruksmiks er regnet på som sensitivitet. Gjennomsnittlig forbruksmiks per år over analyseperioden (2030-2059) er lagt til grunn. Utslippsfaktorene for 2025 er beregnet basert på et gjennomsnitt av siste tre år og faktorene for 2050 er beregnet basert på antatt produksjonsmiks i 2050 og utslippsfaktorer fra NS 3720:2018. Det er antatt en lineær reduksjon mot nær null i 2050. Utslippsfaktor for hhv. gjennomsnittlig europeisk miks og norsk miks benyttet i beregningene er 117,8 g CO_2-ekv./kWh og 25,3 g CO_2-ekv./kWh. Kildene bak er NS 3720, SSB og Our World In Data.

4.3.4 Konsekvensvurdering

Konsekvensvurdering gjøres etter kriteriene i veileder M-1941. Disse er gjengitt i Tabell 4-1 under.

Tabell 4-1: Konsekvenstabell for klimagassutslipp. Konsekvens vurderes fra utslipp av klimagasser i CO_2-ekvivalenter (forkortet CO_2-ekv) over hele analyseperioden. Verdiene gjelder uavhengig av kilde til utslippet. Tabellen er hentet fra veileder M-1941.

Konsekvensgrad	Forklaring
Svært stor negativ konsekvens (4 –)	Utslipp mer enn 100 000 tonn CO_2-ekv
Stor negativ konsekvens (3 –)	Utslipp mer enn 50 000 tonn CO_2-ekv
Middels negativ konsekvens (2 –)	Utslipp mer enn 15 000 tonn CO_2-ekv
Noe negativ konsekvens (1 –)	Utslipp mer enn 2 000 tonn CO_2-ekv
Ubetydelig konsekvens (0)	
Noe/middels positiv konsekvens (1/2 +)	Opptak mer enn 2 000 tonn CO_2-ekv
Stor/svært stor positiv konsekvens (3/4 +)	Opptak mer enn 50 000 tonn CO_2-ekv

5 Mål og føringer

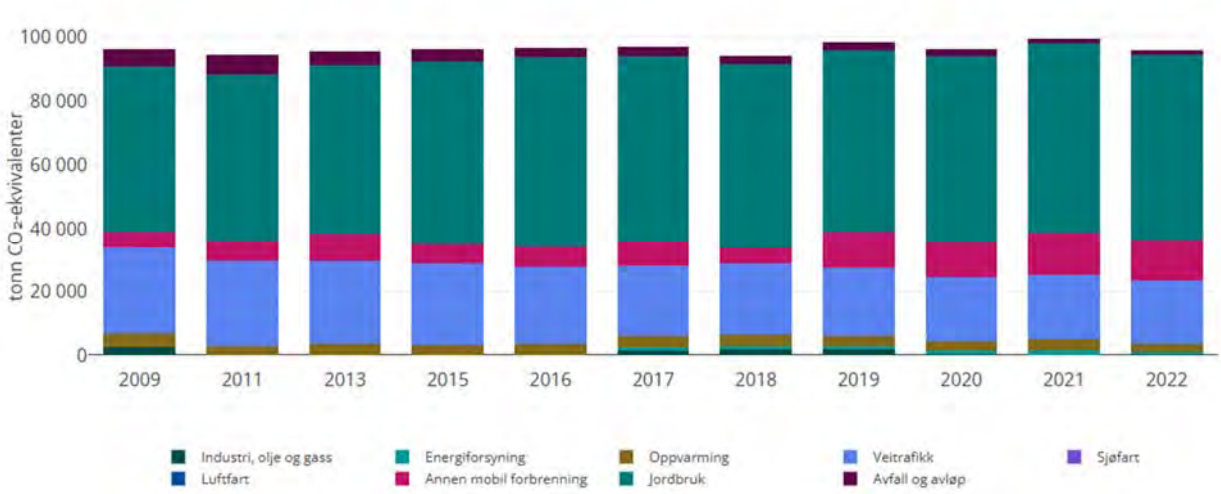
5.1 Nasjonale mål for klimagassutslipp

I henhold til Parisavtalen har Norge forpliktet seg til å redusere utslippene av klimagasser med minst 55 prosent i 2030, sammenlignet med nivået i 1990 (Miljødirektoratet, 2024). Videre har Norge som mål å være klimanøytralt fra og med 2030 og lovfestet et mål om å bli et lavutslippssamfunn i 2050 (Miljødirektoratet, 2024). For å holde Norge innenfor budsjettet er det fastslått av vi må redusere utslippene mer nasjonalt, eller bruke ulike former for fleksibilitet.

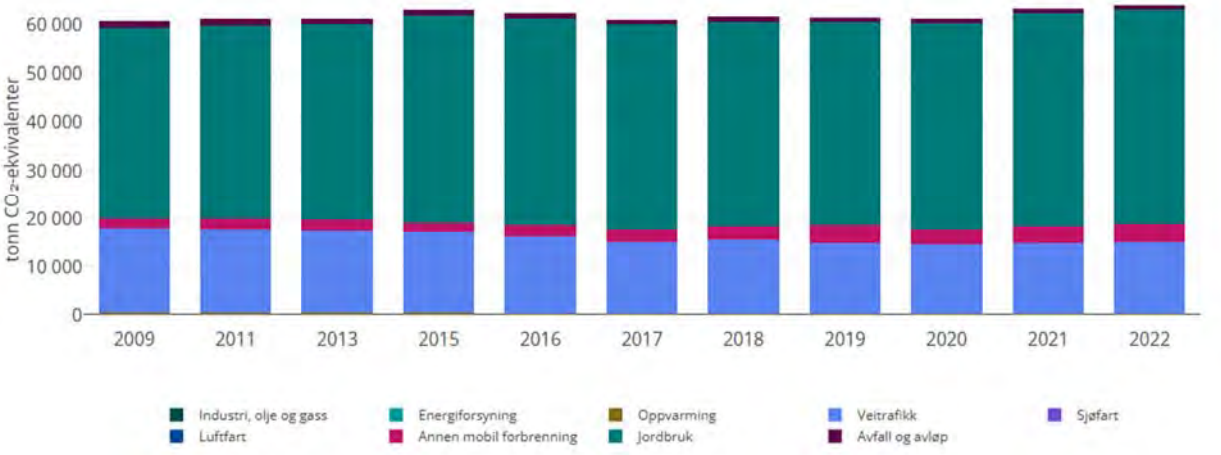
6 Utredning utslipp av klimagasser

6.1 Kommunens utslipp av klimagasser

Prosjektet er lokalisert i både Time og Bjerkreim kommune. Som følge av dette, er disse kommunenes klimagassutslipp utredet, basert på Miljødirektoratets utslippsdata for kommuner og fylker (Miljødirektoratet, n.d.). Figur 6-1 og Figur 6-2 er hentet fra Miljødirektoratet og illustrerer årlige direkte utslipp for hver kommune innenfor kommunens grenser, fordelt på sektorer.



Figur 6-1. Sektorfordelte utslipp per år for Time kommune (figur utarbeidet av Miljødirektoratet).

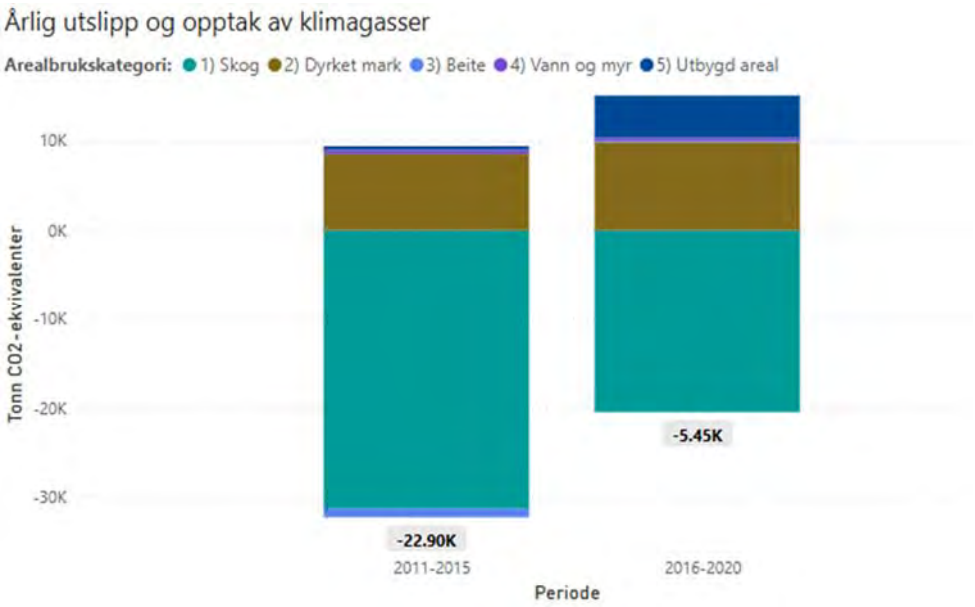


Figur 6-2. Sektorfordelte utslipp per år for Bjerkreim kommune (figur utarbeidet av Miljødirektoratet).

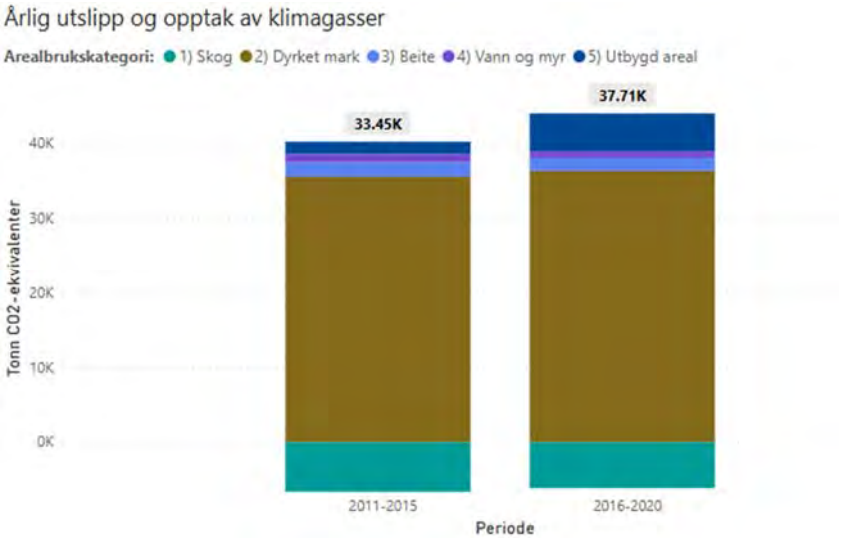
Fra figurene kommer det frem at kommunenes største bidragsyter til klimagassutslipp er landbruk etterfulgt av veitrafikk. Utførelsen av tiltaket kan påvirke utslipp i kommunene.

Årlige utslipp for kommunene er omtrent 61 000 og 96 000 tonn CO_2-ekv. for hhv. Bjerkreim og Time kommune.

Det er også innhentet informasjon om utslipp og opptak av klimagasser fra skog og arealbruk fra Miljødirektoratet (Miljødirektoratet, n.d.). Figur 6-3 og Figur 6-4 er hentet fra Miljødirektoratet og illustrerer årlig utslipp og opptak fra skog og arealbruk for hver kommune, fordelt på arealtyper.



Figur 6-3. Utslipp og opptak av klimagasser fra skog og arealbruk for Bjerkreim kommune (figur utarbeidet av Miljødirektoratet).



Figur 6-4. Utslipp og opptak av klimagasser fra skog og arealbruk for Time kommune (figur utarbeidet av Miljødirektoratet).

Gjennomføring av tiltaket kan medføre endringer i utslipp av klimagasser fra skog og annet utmark.

6.2 Klimagassutslipp fra arealbeslag

6.2.1 Beslaglagt areal

Areal av ulike naturtyper som bygges ned av tiltaket er hentet fra GIS-modell for naturregnskap kombinert med naturtyper fra naturtypekartlegging. I beregningene er det kun permanente inngrep og midlertidige areal med terrenginngrep som er inkludert. Kystlynghei med svært høy kvalitet er beregnet som «skog med lav bonitet» i Miljødirektoratets verktøy. For kystlynghei av lavere kvalitet er kategori «jordbruksareal» benyttet. En gjennomsnittsdybde på 0,82 m for myr er benyttet i beregningene for begge alternativer.

Tabell 6-1 og Tabell 6-2 presenterer arealbeslag for hhv. alternativ 1 og alternativ 2.

Tabell 6-1: Arealregnskap for alternativ 1, fordelt på areal- og nedbyggingstyper, og jorddybder for organiske jordlag.

Arealtype		Arealbeslag		Jorddybde organisk jord	
		Areal med mineraljord (dekar)	Areal med organisk jord (dekar)	Standard dybde (meter)	Målt gjennom-snittsdybde (meter)
Skog	Lav bonitet	554		0,7	
	Middels bonitet	0		0,7	
	Høy bonitet	0		0,7	
Myr		0	32	2	0,82
Jordbruksareal (fulldyrka, overflatedyrka og innmarksbeite)		29		0,7	
SUM		**584**	**32**		

Tabell 6-2: Arealregnskap for alternativ 2, fordelt på areal- og nedbyggingstyper, og jorddybder for organiske jordlag.

Arealtype		Arealbeslag		Jorddybde organisk jord	
		Areal med mineraljord (dekar)	Areal med organisk jord (dekar)	Standard dybde (meter)	Målt gjennom-snittsdybde (meter)
Skog	Lav bonitet	537		0,7	
	Middels bonitet	0		0,7	
	Høy bonitet	0		0,7	
Myr		0	34	2	0,82
Jordbruksareal (fulldyrka, overflatedyrka og innmarksbeite)		14		0,7	
SUM		**550**	**34**		

6.2.2 Beregnede utslipp

Beregnede utslipp er presentert i tabell 6-3 og

Tabell 6-4 for alternativ 1, og i Tabell 6-5 og

Tabell 6-6 for alternativ 2.

Tabell 6-3: Tabell for detaljert fremstilling av resultat av klimagassberegningene for alternativ 1.

Arealtype		Klimagassutslipp (tonn CO_2-ekv)		
		Nullalternativet	Alternativ 1 - arealbeslag av tiltaket	
			Areal med mineraljord	Areal med organisk jord
Skog	Lav bonitet	-6 650	26 602	0
	Middels bonitet	0	0	0
	Høy bonitet	0	0	0
Myr		-	-	4 394
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)		-29	1 264	0
SUM		**-6 679**	**27 866**	**4 394**

Tabell 6-4: Tabell for oppsummering av klimagassutslipp fra arealbeslag i alternativ 1.

Alternativ 1	Klimagassutslipp (tonn CO_2-ekv)
Nullalternativet (tapt opptak)	-6 700
Alternativ 2 - utslipp fra arealbeslag	32 300
Differanse mellom nullalternativ og utslipp i alternativ	**39 000**

Tabell 6-5: Tabell for detaljert fremstilling av resultat av klimagassberegningene for alternativ 2.

Arealtype		Klimagassutslipp (tonn CO_2-ekv)		
		Nullalternativet	Alternativ 1 - arealbeslag av tiltaket	
			Areal med mineraljord	Areal med organisk jord
Skog	Lav bonitet	-6 438	25 752	0
	Middels bonitet	0	0	0
	Høy bonitet	0	0	0
Myr		-	-	4 656
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)		-14	598	0
SUM		**-6 452**	**26 350**	**4 656**

Tabell 6-6: Tabell for oppsummering av klimagassutslipp fra arealbeslag i alternativ 2.

Alternativ 2	Klimagassutslipp (tonn CO_2-ekv)
Nullalternativet (tapt opptak)	-6 500
Alternativ 2 - utslipp fra arealbeslag	31 000
Differanse mellom nullalternativ og utslipp i alternativ 2	**37 500**

Resultatene viser at det er betydelige klimagassutslipp knyttet til utbygging av vindkraftverket knyttet til arealbruksendringer sammenlignet med nullalternativene, og for begge alternativene tilsvarer utslippet middels negativ konsekvens.

For begge alternativene er den største delen av klimagassutslipp fra arealbruksendringer knyttet til beslaglegning og etablering av anleggsveier i kystlynghei (estimert som skog med lav bonitet i beregningene). Klimagassutslipp fra inngrep i myr er også betydelig.

Usikkerhet i beregningene

Det er betydelig usikkerhet i beregningene av klimagassutslipp fra arealbeslag. Det er både usikkerhet i nåværende metode for å regne på dette, samt i hvilke arealer som faktisk vil påvirkes og i hvor stor grad.

6.3 Klimagassutslipp fra transport og andre kilder

6.3.1 Materialer, anleggsaktiviteter og energibruk

Tabell 6-7 og Tabell 6-8 viser beregnede klimagassutslipp for materialer og anleggsaktiviteter fordelt på de to alternativene. Hovedandelen av utslippene er fra vindturbinene.

Tabell 6-7. Klimagassutslipp fra materialer, anleggsaktiviteter og energibruk i drift.

Alternativ	Klimagassutslipp [tonn CO_2-ekv.]
Nullalternativet	0
Alternativ 1	154 544
Alternativ 2	141 369

Tabell 6-8. Klimagassutslipp fra materialproduksjon og driftsfase, fordelt på hovedkomponenter.

Hovedkomponenter	Klimagassutslipp [tonn CO_2-ekv.]	
	Alternativ 1	Alternativ 2
Vindturbiner	119 955	108 530
Infrastruktur (fundament, veier, oppstillingsplasser og tjenestebygg)	22 133	20 703
Elektriske komponenter (interne kabler og transformatorer)	12 108	11 787
Kraftlinje	176	176
Energibruk i brakker og persontransport	172	172
Totalt	**154 544**	**141 369**

Usikkerhet i beregningene

Det er usikkerhet både i datagrunnlaget og utslippsberegningene.

Usikkerhet i datagrunnlaget omfatter usikkerhet i faktiske materialtyper og -mengder som vil benyttes i prosjektet, og usikkerhet i typer og omfang av installasjons- og demonteringsprosesser. Det er også en betydelig usikkerhet i hva slags avhendingsprosesser som vil benyttes ved slutten av levetiden, da dette antageligvis er langt fram i tid. Det er heller ikke alle materialer, komponenter og aktiviteter som er inkludert i beregningen.

Ellers er utslippsfaktorene som er benyttet generiske og i stor grad basert på globalt marked, hvilket skaper usikkerhet i hvor representative de er for de materialene som faktisk vil benyttes i prosjektet. Det er vurdert at utslippsfaktorene som er benyttet for materialer er noe konservative.

6.3.2 Eksportert energi

De årlige unngåtte klimagassutslippene er i gjennomsnitt på 111 942 tonn CO_2-ekv. for alternativ 1 og 100 158 tonn CO_2-ekv for alternativ 2. Dette tilsvarer hhv. 3 358 250 tonn CO_2-ekv. for alternativ 1 og 3 004 250 tonn CO_2-ekv. for alternativ 2 over hele analyseperioden, som presentert i tabell 6-9 og Tabell 6-10. I virkeligheten vil de unngåtte utslippene være høyere i starten av analyseperioden og lavere i slutten, siden det er antatt en lineær reduksjon i utslippsfaktorene for forbruksmiks av elektrisitet som følge av generell utbygging av fornybar kraft.

Alternativ 1 har et totalt klimagassutslipp per produsert kWh på 6,79 g CO_2-ekv./kWh, mens alternativ 2 har et totalt klimagassutslipp per produsert kWh på 7,01 g CO_2-ekv./kWh. Dette klimagassutslippet er inkludert i delkapitlene om materialer, anleggsaktiviteter og energibruk, samt for arealbeslag. Følgelig er det satt 0 tonn CO_2-ekv. i tabellen under.

Tabell 6-9. Klimagassutslipp fra eksportert elektrisitet/klimanytte for alternativ 1 med tilhørende nullalternativ.

Alternativ 1	**Klimagassutslipp eksportert elektrisitet (europeisk faktor)**	**Klimagassutslipp eksportert elektrisitet (norsk faktor)**
	[tonn CO_2-ekv.]	**[tonn CO_2-ekv.]**
Nullalternativet	3 358 250	720 746
Alternativ 1	0	0
Differanse mellom nullalternativ og alternativ 1	**- 3 358 250**	**- 720 746**

Tabell 6-10: Klimagassutslipp fra eksportert elektrisitet/klimanytte for alternativ 2 med tilhørende nullalternativ.

Alternativ 2	**Klimagassutslipp eksportert elektrisitet (europeisk faktor)**	**Klimagassutslipp eksportert elektrisitet (norsk faktor)**
	[tonn CO_2-ekv.]	**[tonn CO_2-ekv.]**
Nullalternativet	3 004 750	644 878
Alternativ 2	0	0
Differanse mellom nullalternativ og alternativ 2	**- 3 004 750**	**- 644 878**

Usikkerhet i beregningene

Det er betydelig usikkerhet både i datagrunnlaget og utslippsberegningene.

Det er usikkerhet i faktisk produsert elektrisitet, da dette vil avhenge av hvilke turbiner som velges, samt faktiske forhold i drift, blant annet vindforhold. Dersom det produseres mindre elektrisitet, blir utslippsbesparelsen til prosjektet mindre.

Det er usikkerhet i faktisk utslippsfaktor for elektrisiteten som erstattes, både fordi Norge er del av et sammensatt europeisk strømnett der faktisk energimiks avhenger av mange faktorer og varierer med tiden, og fordi utslippsfaktorene er estimert basert på litteratur og framskrevet basert på antagelser. I tillegg elektrifiseres også sektorer som i dag er fossile, og dette er ikke tatt med. Det er også usikkerhet i hvilke energiproduksjonsteknologier som vil påvirkes av tilførsel av ny variabel fornybar kraft i nettet, og det er nå kun benyttet et gjennomsnitt uavhengig av for eksempel økonomiske aspekter og variabel/ikke-variabel kraft. Det er også usikkerhet i om elektrisitetsproduksjonen kan medføre andre konsekvenser for bruk av ulike energibærere globalt.

6.4 Oppsummering klimagassutslipp

Tabell 6-11 oppsummerer de beregnede klimagassutslippene for prosjektet. Alternativ 1 har et totalt klimagassutslipp per produsert kWh på 6,79 g CO_2-ekv./kWh, mens alternativ 2 har et totalt klimagassutslipp per produsert kWh på 7,01 g CO_2-ekv./kWh.

Tabell 6-11. Oppsummering av klimagassutslipp

Utslippskilde	Klimagassutslipp [tonn CO_2-ekv.]			
	Alternativ 1		Alternativ 2	
	Nullalternativ	Alternativ 1	Nullalternativ	Alternativ 2
Arealbeslag	-6 700	32 300	-6 500	31 000
Materialer, anlegg og driftsfase	0	154 544	0	141 369
Eksportert energi	3 358 250	0	3 004 750	0
TOTALE KLIMAGASSUTSLIPP	**3 351 550**	**186 844**	**2 998 250**	**172 369**

Eksportert energi bidrar med de klart største utslippene, og utgjør et stort utslipp i nullalternativene. Merk at det er store usikkerheter rundt denne beregningen, som nevnt under kapittel 6.3.2.

For alternativ 1 og 2 er det materialer, anlegg og driftsfase som bidrar til de største utslippene, og her er det turbinene som bidrar med de største utslippene.

Dersom vindturbinene har en levetid på 35 år og dette hadde blitt benyttet som analyseperiode, hadde klimagassutslipp fra materialer, anlegg og driftsfase økt noe i alternativ 1 og 2, og klimagassutslipp fra eksportert energi hadde økt i nullalternativet. Økningen i utslipp for eksportert energi i nullalternativet hadde blitt større enn økningen for materialer, anlegg og driftsfase i alternativ 1 og 2, og differansen i totale klimagassutslipp hadde dermed blitt større. Dette ville ikke påvirket konsekvensgradene.

Usikkerhet i beregningene

Det er usikkerhet knyttet til faktiske produktvalg og materialmengder og tilhørende klimagassutslipp, transportdistanser og -metoder og energibærere brukt i og utførelsesmetode for byggefasen.

Usikkerhet i datagrunnlaget omfatter usikkerhet i faktiske materialtyper som vil bli benyttet i prosjektet. Det er også en betydelig usikkerhet i hva slags avhendingsprosesser som vil benyttes ved slutten av levetiden, da dette antageligvis er langt fram i tid.

Utslippsfaktorene som er benyttet i beregningene er i stor grad generiske, noe som skaper usikkerhet i hvor representative de er for materialene som faktisk blir benyttet i prosjektet.

Det er også usikkerheter knyttet til beregningene for arealbruksendringer. Spesielt i forhold til påvirkning av inngrep myr, der beregningene antageligvis underestimerer utslippene ettersom det kun er permanente og midlertidige arealinngrep som er inkludert.

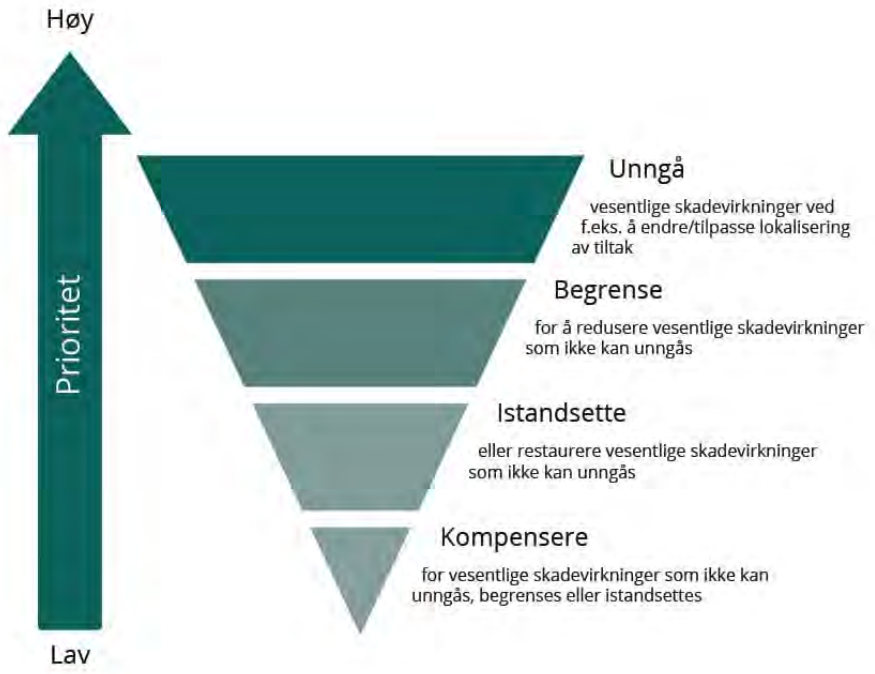
6.5 Ytterligere avbøtende tiltak

Det er utredet forslag til avbøtende tiltak, men det er ikke vurdert praktisk og teknisk gjennomførbarhet, påvirkning på fremdrift, økonomiske aspekter eller påvirkning på sosiale eller andre miljømessige forhold ved tiltakene.

Avbøtende tiltak det planlegges å se videre på er optimalisering av design for reduksjon av materialmengder, bruk av materialer med lavere klimagassutslipp fra produksjon (for eksempel med innhold av resirkulerte materialer), økt andel resirkulering ved slutten av levetiden enn det som er antatt i analysen, utvide levetiden til anlegget og optimalisering av driftsfasen.

Følgende ytterligere avbøtende tiltak for klimagassutslipp foreslås vurdert i videre arbeid, med utgangspunkt i tiltakshierarkiet illustrert i Figur 6-5:

- Finne alternative plasseringer av infrastruktur som ikke er i myr
- Dersom det må gjøres inngrep i myr, gjøre tiltak for å opprettholde vannstanden og minimere negativ påvirkning på myren utover inngrepsområdet
- Optimalisering av materialmengder og reduksjon av terrenginngrep
- Materialvalg med reduserte klimagassutslipp fra produksjon, for eksempel vurdere miljøbelastning fra vindturbiner fra ulike produsenter, lavkarbonbetong, resirkulert stål og kobber produsert med lavere klimagassutslipp
- Optimalisering av transport og anleggsarbeid
- Drivstoffvalg med reduserte klimagassutslipp, for eksempel elektrisitet
- Ombruk av materialer og komponenter fra nærliggende prosjekter



Figur 6-5: Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Oppsummering klimagassutslipp. Kompensasjon er siste utvei (Miljødirektoratet, 2023).

6.6 BREEAM Infrastructure

Selv om foreliggende rapport i hovedsak er rettet mot konsekvensutredning, så vil den i tillegg fungere som dokumentasjon iht. BREEAM infrastruktur for følgende kriterier:

- 7.2.1 Klimagassledelse
    - Kvantifisering av klimagassutslipp iht. punkt 7 i PAS

- 7.3.1 Livssyklusanalyse
    - (b) Screening av klimagassavtrykk

7 Konsekvensvurdering

7.1 Konsekvens av tiltaket

Konsekvensen av tiltaket er presentert i Tabell 7-1.

Tabell 7-1: Samlet fremstilling av konsekvens

Utslippskilde	Konsekvensgrad		
	Nullalternativ	Alternativ 1	Alternativ 2
Arealbeslag	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens
Materialer, anlegg og driftsfase		Svært stor negativ konsekvens	Svært stor negativ konsekvens
Eksportert elektrisitet		Stor/svært stor positiv konsekvens	Stor/svært stor positiv konsekvens
SAMLET KONSEKVENS	**0**	**Stor/svært stor positiv konsekvens**	**Stor/svært stor positiv konsekvens**
Rangering	3	1	2
Usikkerhet	Betydelig	Betydelig	Betydelig

I forbindelse med økt behov for elektrisitet gjennom elektrifisering av det norske markedet, er det positivt med utbygging av fornybar elektrisitet. Klimanytten til prosjektet er betydelig sett over hele livsløpet. Konsekvensen av tiltaket hadde vært lik dersom norsk elektrisitetsmiks hadde ligget til grunn for beregningene av eksportert elektrisitet.

Det er viktig å merke seg at de negative konsekvensene hovedsakelig skjer i utbyggingsfasen og de positive konsekvensene kun skjer i driftsfasen. Anlegget vil derfor ikke gi netto klimabesparelse før etter en tid i drift.

Usikkerhet knyttet til de ulike utslippskildene er beskrevet for hver av dem i egne delkapitler. Det er både usikkerhet knyttet til selve tiltaket og til datagrunnlag og metoder som er benyttet til å beregne klimagassutslipp. Det er spesielt stor usikkerhet til beregning for eksportert energi/klimanytte og arealbruksendringer.

7.2 Samlede virkninger i kommunen/fylket/nasjonalt

Tiltaket er generelt i tråd med relevante mål, planer og tiltak fordi det handler om utbygging av fornybar kraft for å bidra til å redusere klimagassutslipp fra energi. Samtidig kan tiltaket medføre klimagassutslipp som adresseres i mål, planer og tiltak, f.eks. knyttet til arealbeslag, og det er derfor viktig at dette vurderes i videre utforming av prosjektet.

De totale beregnede klimagassutslippene er ikke direkte sammenlignbare med Norges geografiske utslipp. Det som gir direkte utslipp innenfor Norges grenser er eventuelt arealbeslag, materialer produsert eller avhendet innenfor Norges grenser, anleggsaktiviteter, transport innenfor Norges grenser, lekkasje i driftsfase og eventuell endring i direkte utslipp fra andre energiproduksjonsanlegg som følge av produsert elektrisitet.

7.3 Forslag til overvåkningsordninger

Det foreslås å overvåke vannstanden der det gjøres arealinngrep i myr. Ved drenering senkes vannivået i myra noe som starter en nedbrytningsprosess hvor et av resultatene er klimagassutslipp. Dersom det oppdages redusert vannstand ved målingen kan det vurderes om det er mulig med

avbøtende tiltak for å begrense skaden eller benytte erfaringene fra overvåkning for fremtidige prosjekter.

8 Referanser

Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet. (2021). *Forskrift om konsekvensutredninger.* FOR-2017-06-21-854: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854?q=forskrift%20om%20konsekvensutredninger.

Miljødirektoratet. (2023). Beregningsmal for klimagassutslipp fra karbonrike arealer. Hentet fra https://www.miljodirektoratet.no/sharepoint/downloaditem/?id=01FM3LD2X7X3ZR625A2FA2NC2UVCVA6ZL6

Miljødirektoratet. (2023, September 4). *Veileder | M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø*. Hentet fra Miljodirektoratet.no: https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger

Miljødirektoratet. (2024). *Miljøstatus*. Hentet September 2, 2024 fra Norges 24 klima- og miljømål: https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/miljomaal/

Miljødirektoratet. (u.d.). *Utslipp av klimagasser i kommuner og fylker*. Hentet 08 2024 fra Miljødirektoratet: https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=571&sector=-2

Miljødirektoratet. (u.d.). *Utslipp og opptak fra skog og arealbruk: For kommuner*. Hentet 2024 fra Miljødirektoratet: https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-arealbruk-kommuner/?area=428&sector=-3

NVE. (2024, 08 14). *NVE*. Hentet 09 06, 2024 fra Konsesjonssøknad nettanlegg: https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/soknad-om-anleggskonsesjon/virkninger-for-miljo-og-samfunn/#pageSection-10