

Mulighetsstudie:

Flaskehalsanalyse og miljøtiltak for Orrevassdraget



Ecofact rapport 913

Rune Søyland 2023

Mulighetsstudie

Flaskehalsanalyse og miljøtiltak for Orrevassdraget

Ecofact rapport: 913

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Søyland. R. 2023 <i>Mulighetsstudie: Flaskehalsanalyse og miljøtiltak for Orrevassdraget</i> . Ecofact rapport 913, 192 s.
Nøkkelord:	Habitatkartlegging, elvemusling, fiskeundersøkelser, tiltaksvurdering, ål
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8262-938-6
Oppdragsgiver:	Time og Klepp kommuner
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Rune Søyland
Prosjektmedarbeidere:	Sina Thu Randulff, Maya Runde Stølen, Solbjørg Engen Torvik, Hans Olav Sømme, Metteline Dydland Larsen, Vegard Thorset Våge (Time kommune) og Bjørn Anda Estensen (Klepp kommune).
Kvalitetssikret av:	Sina Thu Randulff
Forside:	Lakseunge i god kondisjon, fra Roslandsåna.

www.ecofact.no

Postadresse:
Ecofact AS
Postboks 560
4302 SANDNES

Besøksadresse:
Ecofact AS
Dreierveien 25
4321 SANDNES

INNHold

FORORD	5
SAMMENDRAG	6
1 BAKGRUNN OG HENSIKT	7
1.1 INNLEDNING.....	7
1.2 GENERELT OM ORREVASSDRAGET	8
2 OPPDRAGSBESKRIVELSE	10
2.1 OPPDRAGSBESKRIVELSE.....	10
2.2 LOKALITETER OG PRIORITERINGER.....	12
3 MATERIALE OG METODER	13
3.1 DATAGRUNNLAG	13
3.1.1 Kartlegging	13
3.1.2 Kartdata	Feil! Bokmerke er ikke definert.
3.1.3 Klassifisering av elvetype	14
3.1.4 Substratforhold.....	15
3.1.5 Kartlegging av gytegrus	16
3.1.6 Skjul.....	17
3.1.7 Kantvegetasjon.....	18
3.1.8 Inngrep, vandringshinder og forurensning	18
3.2 FLASKEHALSANALYSE	20
3.3 UNGFISKUNDERSØKELSE	21
3.4 TILTAK	24
4 GENERELT OM MILJØFORBEDRENDE TILTAK	24
4.1 GENERELT	24
4.2 GRUSUTLEGG	25
4.3 STEINUTLEGG.....	26
4.4 FORBEDRING AV KANTVEGETASJON	28
4.5 LØPSFORBEDRINGER, DJUPÅL OG MILJØVENNLIG KANTSIKRING (RESTAURERINGSTILTAK)	29
4.6 VANDRINGSHINDRE	31
4.7 DRIFTSMESSIGE OG FORVALTNINGSMESSIGE TILTAK.....	32
5 RESULTAT	33
5.1 ORREÅNA.....	33
5.1.1 Generelt.....	33
5.1.2 Elveklasser og habitatkvalitet	34
5.1.3 Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål.....	38
5.1.4 Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre	39
5.1.5 Analyse av flaskehalsar.....	40
5.1.6 Habitat- og miljøforbedrende tiltak	40
5.2 SKÅDEHEIKANALEN	45
5.2.1 Generelt.....	45
5.2.2 Elveklasser og habitatkvalitet	46
5.2.3 Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål.....	54

5.2.4	Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre	55
5.2.5	Analyse av flaskehalsar.....	55
5.2.6	Habitat- og miljøforbedrende tiltak	56
5.3	ROSLANDSÅNA	59
5.3.1	Generelt.....	59
5.3.2	Elveklasser og habitatkvalitet	60
5.3.3	Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål.....	69
5.3.4	Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre	72
5.3.4	Analyse av flaskehalsar.....	73
5.3.5	Habitat- og miljøforbedrende tiltak	73
5.4	TIMEBEKKEN.....	81
5.4.1	Generelt.....	81
5.4.2	Elveklasser og habitatkvalitet	82
5.4.3	Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål.....	89
5.4.4	Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre	91
5.4.5	Analyse av flaskehalsar.....	91
5.4.6	Habitat- og miljøforbedrende tiltak	92
5.5	FRØYLANDSBEKKEN.....	97
5.5.1	Generelt.....	97
5.5.2	Elveklasser og habitatkvalitet	98
5.5.3	Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål.....	115
5.5.4	Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre	121
5.5.5	Analyse av flaskehalsar.....	122
5.5.6	Habitat- og miljøforbedrende tiltak	123
5.6	BEKK FRA MOSVATNET	135
5.6.1	Generelt.....	135
5.6.2	Elveklasser og habitatkvalitet	136
5.6.3	Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål.....	141
5.6.4	Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre	142
5.6.5	Analyse av flaskehalsar.....	143
5.6.6	Habitat- og miljøforbedrende tiltak	143
5.7	GYTEBEKK ØYGARDSVATNET	147
5.7.1	Generelt.....	147
5.7.2	Elveklasser og habitatkvalitet	148
5.7.3	Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål.....	152
5.7.4	Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre	154
5.7.5	Analyse av flaskehalsar.....	154
5.7.6	Habitat- og miljøforbedrende tiltak	154
5.8	NJÅBEKKEN.....	157
5.8.1	Generelt.....	157
5.8.2	Vandringshinder	157
5.8.3	Gytegurus og andre habitatforhold.....	159
5.8.4	Anbefalte tiltak.....	165
5.9	HINNABEKKEN	167
5.9.1	Generelt.....	167
5.9.2	Vandringshinder	167
5.9.3	Gytegurus og andre habitatforhold.....	172
5.9.4	Anbefalte tiltak.....	174
5.10	KALBERGBEKKEN.....	178
5.10.1	Generelt.....	178

5.10.2 <i>Vandringshinder</i>	178
5.10.3 <i>Gytegrus og andre habitatforhold</i>	181
5.10.4 <i>Anbefalte tiltak</i>	183
5.10 KORT VURDERING AV TILTAKSPRIORITERINGER.....	187
REFERANSER	188

FORORD

Denne habitatkartleggingen og flaskehalsanalysen er utarbeidet som grunnlag for arbeid med helhetlig tiltaksplan for Orrevassdraget, og videre arbeid med restaurering av et vassdrag med stor grad av påvirkning og store muligheter. Prosjektet er i stor grad basert på feltundersøkelser av forholdene i de ti elvene og bekkene som har inngått i undersøkelsen, og i noen grad i innsamling av informasjon fra andre undersøkelser, personer med lokalkunnskap og lignende. Oppdragsgivere i Klepp kommune og Time kommune takkes for et spennende og utfordrende oppdrag. Eline Gourinel takkes for god tålmodighet og fleksibilitet i forhold til leveransen, en stor takk til Vegard Thorset Våge og Bjørn Anda Estensen for deltakelse i feltarbeidet. Ellers en stor takk til alle fra Ecofact som deltok for å få gjennomført feltarbeidet under lite samarbeidsvillige vannføringsforhold.

Sandnes, 15.05.2023

Rune Søyland

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Oppdraget har inkludert kartlegging av 10 elver og bekker i Orrevassdraget; Oppdraget har inkludert kartlegging av 10 elver og bekker i Orrevassdraget; Orrelva, Skådeheikanalen, Roslandsåna, Timebekken, Frøylandsåna, Innløpsbekk til Stemmen, Bekk fra Mosvatnet, Gytebekk Øygardsvatnet, Njåbekken, Hinnabekken og Kalbergbekken. Det er gjennomført habitatkartlegging med kartlegging av gytegrus og måling av skjul, kantvegetasjon, inngrep og vandringshindre. Det er gjennomført kartlegging av ungfisktetthet ved elfiske. Flaskehals for fiskeproduksjon er avdekket i den enkelte lokalitet, og det er foreslått habitat- og restaureringstiltak med prioritering innenfor hver enkelt bekk og elv. Det er gjort vurderinger av lokalitetenes egnethet for ål, og forekomsten av elvemusling er undersøkt spesielt.

Datagrunnlag

En del av datagrunnlaget er hentet fra rapporter, offentlige databaser og enkeltpersoner med lokalkunnskap. Det meste av informasjonen er imidlertid innhentet ved feltarbeid i 2 omganger. Første del var habitatkartlegging, mens elfiske ble gjennomført på høsten. Feltarbeid ble utført i perioden mai – desember 2022.

Resultat

De mest kritiske flaskehalsene for fiskeproduksjon er avdekket: For noen lokaliteter er både gytegrus og skjul flaskehals: Orreåna, Skådeheikanalen, Roslandsåna, Frøylandsbekken og gytebekk Øygardsvatnet. For Timebekken og bekk fra Mosvatnet er liten andel gytegrus den mest kritiske flaskehalsen. Njåbekken, Hinnabekken og Kalbergbekken har fra moderat til mye gytegrus, men grusen er i varierende grad tilslammet. Alle er påvirket av vandringshinder, og særlig påvirker det fiskens vandringsmulighet og reproduksjon i Hinnabekken. Vandringshinder er også av stor betydning i Skådeheikanalen, øvre deler av Frøylandsbekken, bekk fra Mosvatnet og Kalbergbekken. Vandringsstengsel ved Møllefossen i Roslandsåna er ellers av stor betydning for anadrom fisks tilgang til vassdraget, og de to stengslene her påvirker trolig i stor grad hvor mye ål som kommer opp til Frøylandsvatnet og bekker videre opp i vassdraget. I de lokalitetene det er elfisket har det vært stor variasjon, men generelt litt lave tettheter av fisk. Høyest tetthet ble registrert i gytebekk Øygardsvatnet, men tilgjengelig bekkeareal her er svært begrenset. Både denne bekken og Skådeheikanalen har liten lavvannsføring som en viktig flaskehals for produksjon av fisk. Frøylandsbekken hadde gjennomsnittlig moderat tetthet av ørret, med variasjoner fra svært lav til svært god tetthet. Lakseunger ble kun registrert i Roslandsåna, og de fire stasjonene hadde alle lave tettheter av både ørret og laks. I Skådeheikanalen ble det ikke fanget laksefisk, men observert ål.

Generelt er det store utfordringer med tilførsel av finstoff til lokalitetene. Høye andeler mudder og sand gjenspeiler dette. Det er også avdekket noen forurensningskilder av punktkarakter, som bør følges opp spesielt.

Det er til sammen foreslått 157 tiltak. Flest tiltak er foreslått i Frøylandsbekken, med 57 tiltak, og færrest i gytebekk Øygardsvatnet og Kalbergbekken, som har 6 tiltak hver. I tillegg er det foreslått og pekt på noen generelle tiltak som gjelder for noen av lokalitetene. Innenfor hver lokalitet er tiltakene prioritert i 1. og 2. prioritet.

Bestanden av elvemusling i Frøylandsbekken har hatt ytterligere nedgang i antall, og tiltak for å bedre artens leveområder og redde gjenværende bestand vurderes som kritisk. Minimum 34 levende elvemuslinger ble registrert i prosjektet, hvorav 24 ved Åsland og 10 nærmere sentrum. Elvemusling ble ikke registrert i andre lokaliteter. Ål ser ut til å forekomme tallrikt i noen av lokalitetene, men i mindre antall oppstrøms Møllefossen.

1 BAKGRUNN OG HENSIKT

1.1 Innledning

Mange vassdrag har redusert økologisk tilstand på grunn av fysiske inngrep, hydromorfologiske endringer og forurensning. Orrevassdraget er i stor grad preget av alle disse påvirkningene, og Frøylandsvatnet er trolig Norges mest undersøkte innsjø, særlig med tanke på forurensningstilstand. Omfattende nydyrkingsaktivitet har endret det aller meste av arealet i vassdragets nedbørfelt, og området inngår i et av Norges viktigste landbruksområder. Vassdraget er trolig ett av Norges mest forurensede når det gjelder næringstilførsel fra landbruk og kloakk. Mange av vannforekomstene i vassdraget har dårlig eller moderat økologisk status (Vann-nett).

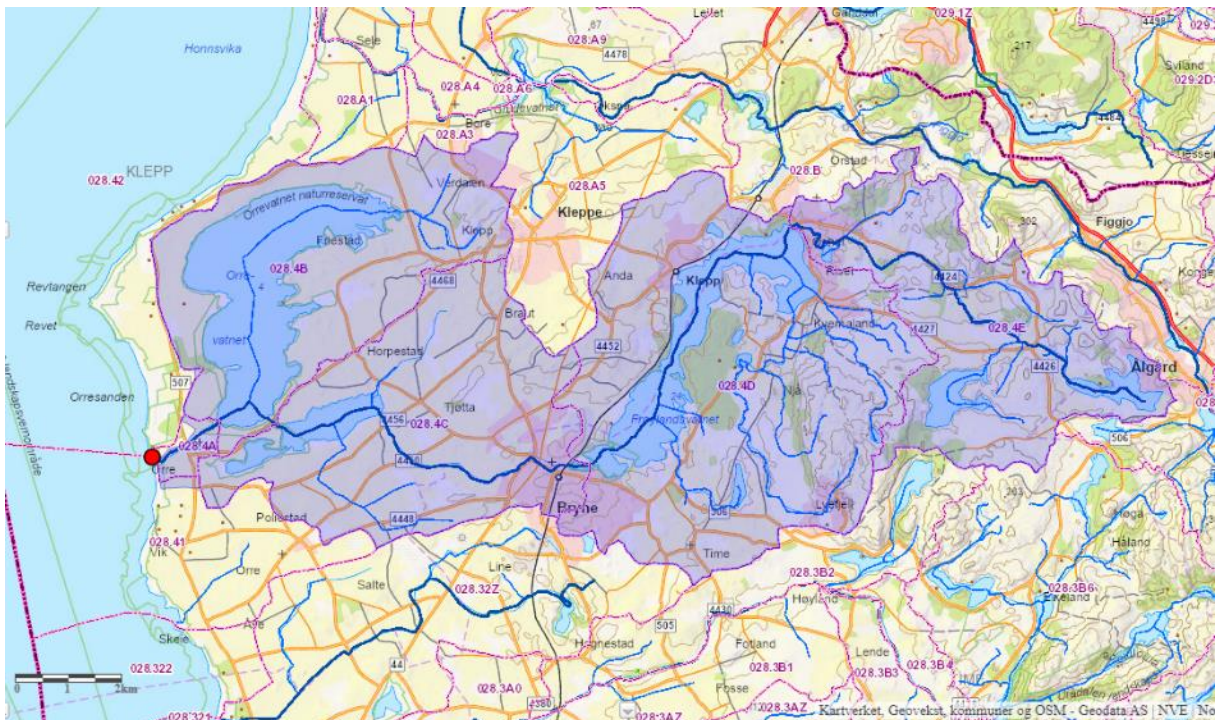
Det har pågått et omfattende og langsiktig arbeid for å redusere forurensningen og bedre tilstanden i vassdraget. Gjennom arbeidet med vannforskriften og arbeidet med regional plan for vannforvaltning, har konsekvensene av fysiske inngrep på økologisk tilstand i vassdrag fått større fokus. I 2018 ble *elvevannmasser*, inkludert små bekker, vurdert som en *nær truet* naturtype (Artsdatabanken, 2018).

Fisk er ett av flere biologiske kvalitetselement som undersøkes når økologisk tilstand for vassdrag skal vurderes. Våre anadrome laksefiskarter, herunder sjøørret og den atlantiske villaksen, er følsomme for hydromorfologiske endringer og skiftende vannkvalitet, og de har særskilte krav til kvalitet på gyte- og oppvekstområder. Elver og bekker i urbane og tettbygde strøk er typisk gjenstand for utretting, kanalisering, senkninger, rørlegging, erosjonssikring av kanter og fjerning eller endring av kantvegetasjon. Dette skaper et lite morfologisk mangfold, og resulterer generelt i en betydelig lavere fisketetthet (Pulg et al., 2017). De samme inngrepene er ofte vanlige i landbruksområder, i Orrevassdraget sterkt representert med utretting av løp, kanalisering, senkning av elvebunn og erosjonssikringer i kanter. Beliggenhet i et intenst drevet jordbrukslandskap innebærer ofte at kantvegetasjonen er sterkt redusert eller mangler helt.

Andre forhold som har rammet stedege bestander av laksefisk er knyttet til havbruksnæringen. Summen av disse påvirkningene har ført til at villaksbestandene er halvert de siste 40 år, og at villaksen i dag er en rødlistet art (Hesthagen et. Al., 2021). I en temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforskning fra 2019, ble det konkludert med at også tilstanden til sjøørreten er kritisk, og at situasjonen for bestandene i Rogaland er svært alvorlig (Anon, 2019). Rapporten peker på lakselus som hovedårsak for en drastisk nedgang i norske sjøørretbestander, men også landbruk og fysiske inngrep er viktige bidragsfaktorer. For Orrevassdraget kan man ta utgangspunkt i at det er store utfordringer for laksefisk knyttet til morfologiske, hydrologiske og forurensningsmessige endringer og påvirkninger. Prosjektet har framskaffet en bedre oversikt over status for habitatstatus, inngrep og ungfiskproduksjon, og foreslår både langsiktige tiltak og tiltak som bør iverksettes med det første.

1.2 Generelt om Orrevassdraget

Orrevassdraget er et delvis lakseførende vassdrag som ligger i Time og Klepp kommuner på Nord-Jæren, i vassdragsområde 28. Nedbørfeltet dekker 103 km². Dette er et nedbørsfelt til hav, med utløp til havet via Orreåna. Det meste av arealet i nedbørsfeltet er dyrka mark (42 %), dernest snaufjell (17 %), innsjø/ferskvann (15%), skog (7%) og urbane areal (6%). Myr utgjør kun 1 % av arealet. Historisk har nedbørsfeltet hatt mye kystlynghei, myr og annet naturpreget areal, men landskap og i stor grad vannstrenger er blitt sterkt påvirket av oppdyrking og andre tunge arealendringer. Laks og sjøørret har i dag tilgang til Orreåna og det meste av Roslandsåna. Anadrom fisk har tidligere hatt tilgang til større deler av vassdraget via Frøylandsvatnet, men fisken er nå utestengt fra deler av vassdraget på grunn av vandringsstengsel som er etablert ved i Møllefossen i Bryne sentrum. Anadrom fisk skal i teorien også ha tilgang til Skådeheikanalen i Orrevatnet, men status for fisk her er usikker. Se kart med nedbørsfelt og hovedelv merket i kartet (figur 1).



Figur 1. Orrevassdragets nedbørfelt ligger i et relativt flatt terreng på Jæren, og omfatter de store innsjøene Frøylandsvatnet (24 moh), Orrevatnet (4 moh), og Horpestad-/Ergavatnet (4 moh), Fjermestadvatnet (125 moh) og Mosvatnet (152 moh). Orreånas utløp i havet er markert med rødt punkt. Kilde: NEVINA

Vassdragene på Jæren har blitt sterkt berørt av landbruks- og avløpsforurensning i mange tiår. Dette har medført dårlig vannkvalitet i en rekke elver og bekker i regionen. Eutrofieringsproblematikken har lenge fått mye fokus, og det har blitt lagt stor vekt på gjennomføring av næringsstoffreduserende tiltak. Orrevassdraget er et av de sterkest overgjødslende vassdragene i Norge og befinner seg i et av de mest intensive jordbruksområdene med høy husdyrproduksjon.

Utfordringene i vassdraget er komplekse og sammensatte, med blant annet påvirkning fra landbruk, utbygging, by/tettsteder, avløp og fremmede arter. Samtidig er det gjort mange

fysiske inngrep i både innsjø og elvestreng, som sammen med klimaendringene bidrar til å øke utfordringene med erosjon og avrenning til vassdraget ytterligere (spesielt mtp. flom og overvann). Den samlede belastningen av endringer og påvirkninger i nedbørsfeltet over tid, har gjort at flere viktige arter som lever i og rundt vannstrengen, blant annet sjøørret, laks, ål, elvemusling og flere viktige insekter og fuglearter, har hatt en kraftig tilbakegang og står i risiko for å forsvinne eller har forsvunnet helt fra enkelte plasser.

Orrevassdraget er et av 11 vassdrag på Jæren som er prioritert for tiltak i [Regional plan for vannforvaltning i vannregionene Rogaland 2016-2021](#), og tenkes videreført til neste planperiode 2022-2027. Kommunene skal i gang med å utarbeide en helhetlig tiltaksplan for Orrevassdraget i 2021-2022 med mål om å bedre miljøtilstanden i alle vannforekomstene i vassdraget fra dagens tilstand, spesielt de som står i risiko for å ikke oppnå miljømålet om god økologisk (og/eller kjemisk) tilstand og potensial innen 2027-2033.

Orreelva (inkludert Horpestadvatnet og deler av Roslandsåna) er oppført med 9,3 km lakseførende strekning, opp til Mølledammen i Bryne sentrum (Lakseregisteret). Bestandstilstanden for laks oppgis som moderat, mens den for sjøørret oppgis som dårlig (Lakseregisteret). Miljøgifter, arealinngrep og annen vannbruk oppgis å være påvirkningsfaktorer som alle gir liten effekt på begge artene, mens lakselus for sjøørret gir moderat effekt i tillegg. Det er satt et gytebestandsmål for laks på 88 kg hunnfisk (Lakseregisteret). Elva er ikke åpnet for fiske. Laks og sjøørret har nå bare tilgang til deler av Orrevassdraget, siden det er etablert et vandringsstengsel i Bryne sentrum som hindrer fisken adgang til Frøylandsvatnet og vannets innløpsbekker. Det er relativt lite kunnskap om anadrom fisk i vassdraget, og kun ved et par anledninger gjennomført ungfiskundersøkelser. Det finnes en rekke andre fiskearter i vassdraget. Ål og stasjonær ørret i innsjøer og bekker er prioriterte arter, som det er interesse til i forhold til sportsfiske og forvaltning. Fremmede fiskearter som eksempelvis sørv finnes også i vassdraget. Elvemusling er i vassdraget kun kjent fra Frøylandsbekken, og bestanden i bekken har hatt en dramatisk reduksjon i antall de siste årene.

2 OPPDRAGSBESKRIVELSE

2.1 Oppdragsbeskrivelse

Klepp kommune, i samarbeid med Time kommune, ønsket å gjennomføre en mulighetsstudie med fokus på å bedre vannmiljø og leveområder for arter av forvaltningsinteresse (sjøørret, laks, ørret, ål og elvemusling) i Orrevassdraget.

Studien har hatt som mål å identifisere mulige flaskehals og påvirkningsfaktorer i ulike deler av vassdraget, samt anbefale mulige løsninger og fysiske tiltak for restaurering.

Prosjektet skal inngå som en viktig del av kunnskapsgrunnlag kommunenes videre arbeid med helhetlig tiltaksplan for Orrevassdraget

Mål og intensjonen med oppdraget:

Prosjektet har som mål å øke det eksisterende kunnskapsnivået ved å vurdere sammenhengen mellom vannmiljø, påvirkninger og mulige flaskehals for utvalgte arter, samt foreslå mulige løsninger for å bedre tilstanden, og konsekvenser ved disse. Herunder;

- Å skape en syntese mellom miljøtilstanden, fysiske endringer/inngrep og andre påvirkningsfaktorer i Orrevassdraget, som berører vannmiljø og viktige leve- og produksjonsområder for utvalgte arter.
- Avdekke og analysere mulige flaskehals for produksjon av anadrom fisk, elvemusling, ål og ørret i vassdraget. Samtidig bør allerede eksisterende områder med gode forhold eller tilstand belyses.
- Å få en detaljert og systematisk oversikt av mulige tiltak som kan bidra til å bedre miljøtilstanden i vassdraget, samt bidra til å skape bedre leve- og produksjonsforhold for utvalgte arter. Løsninger og tiltak som bidrar til synergi med også andre samfunnsinteresser og hensyn i og rundt vassdraget, vil ha høy verdi.
- Beskrivelse av eksisterende forhold i vassdraget, samt en enkelt vurdering av potensiale eller forventede resultater og konsekvenser ved gjennomføring/ikke gjennomføring av anbefalte tiltak på eks. vannmiljø, økologi og andre verdier, interesser eller hensyn. Samtidig bør det belyses om foreslåtte tiltak i sum vil kunne bidra til å oppnå målene om å bedre miljøtilstanden for vannmiljø og de utvalgte artene, i et kortsiktig eller langsiktig perspektiv.

Prosjektet har inneholdt disse hovedpunktene:

- **Habitatkartlegging** rettet mot anadrom fisk, elvemusling, ørret og ål, basert på metoder beskrevet av Pulg m.fl. (2011), er gjennomført.
 - For elvemusling: I tilknytning til overnevnte kartlegging, er det gjort en vurdering av habitatforhold og tidligere undersøkelser, vurderinger eller funn av elvemusling, for å identifisere viktige leve- og oppvekstområder i Frøylandsbekken, samt andre potensielle områder i vassdraget.
 - For ål: I tilknytning til overnevnte kartlegging, er det gjennomført en enkel vurdering av viktige og potensielle leve- og oppvekstområder for ål i vassdraget.
 - Eksisterende gyteområder og viktige leveområder er stedfestet i kart.
- **Kartlegging av ungfiskproduksjon.** Registrering av ungfisktettheter av ørret og laks er gjennomført i alle prioritert 1 lokaliteter i prosjektet. Det er benyttet forenklet overfiske der hver fiskestasjon fiskes en gang, i tråd med metode beskrevet av Forseth et al. (2008). Resultatene er brukt til å vurdere status for laks, sjøørret og ørret i vassdraget (økologisk tilstand etter vanddirektivets veileder). Andre fiskearter fanget ved elfiske er også rapportert. For lokaliteter der det tidligere er elfisket er resultatene sammenlignet med tidligere resultater.
- **Analyse av flaskehals:** Resultatene fra kartleggingene er benyttet til å gjennomføre analyser av habitatflaskehals for produksjon av sjøørret, laks og ørret. For ål og elvemusling er det gjort en vurdering av påvirkningsbilde og habitatkartlegging.
- **Kartlegging av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre:** Det er kartlagt og stedfestet inngrep, påvirkninger og vandringshindre (både permanente og temporære, menneskeskapt og naturlige) i vassdraget (morfologiske/hydrologiske) som har økologisk betydning, samt betydning for vannforekomsten sin status i forhold til vannforskriften (terskler, erosjonssikring, flomvoller, kanalisering, bekkelukking, etc.). For kantsonene er det også gitt en status på tilstand og bredde. Synlig forurensning og mistanke om forurensning er også kartfestet.
- **Habitat- og miljøforbedrende tiltak:** På bakgrunn av kartleggingene er det pekt på mulige habitat- og miljøforbedrende tiltak. Tiltakene skal blant annet bidra til å bedre vannmiljø, sikre og styrke det naturlige produksjonspotensialet for sjøørret, laks og ørret i vassdragene (Pulg et al., 2017), samt sikre viktige leveområder for ål og elvemusling. For tiltak av begrenset omfang/på begrenset område (eksempelvis utlegg av stein og grus, etablering av åpne vannspeil/fordrøyningsdam etc.) er tiltakene kartfestet og skissert i forhold til mengder (m³) gytegrus/stein, areal og andre relevante forhold. Større og mer krevende tiltak er omtalt kortere, eksemplvis fisketrapper eller lange strekninger med behov for habitattiltak eller løpsrestaurering. Slike tiltak vil kreve mer detaljert planlegging før gjennomføring.

2.2 Lokalteter og prioriteringer

Bekker og elver i prosjektet er delt i to prioriteringskategorier, der prioritert 1 bekker er blitt fullstendig habitatkartlagt. Prioritert 2 bekker er i utgangspunktet kun kartlagt for gyteområder og vandringshindre.



Figur 2. Oversikt over elver og bekker som har inngått i prosjektet. Prioriteringer viser i tabellen under.

Tabell 1. Oversikt over lokaliteter som har inngått i prosjektet, med prioritering. Bekkelengder som er ført opp er kartlagte lengder i prosjektet, i de fleste tilfeller opp til vandringsstengsel.

Elv/bekk	Prioritering/merknader	Lengde
1.Orreelva utløp (028-16-R Orreåna)	Prioritet 1.	1,7 km
2.Skådaheikanalen (028-15-R Skådaheikanalen)	Prioritet 1.	4,2 km
3.Roslandsåna (028-17-R Roslandsåna)	Prioritet 1.	5 km
4.Timebekken (028-58-R) Innløpsbekker til Frøylandsvatnet)	Prioritet 1.	
5.Frøylandsåna (028-157-R Frøylandsbekken)	Prioritet 1. Eneste bekk med kjent forekomst av elvemusling og bekkeniøye.	10,1 km
Innløpsbekk til Stemmen , sidebekk til Frøylandsåna (5), rapporteres under denne (028-163-R Bekk til Stemmen)	Prioritet 1.	0,3 km
6. Bekk fra Mosvatnet (028-16-2)	Prioritet 1.	943 m
7.Gytebekk Øygardsvatnet (ingen vannforekomst-ID).	Prioritet 1.	
8.Njåbekken (028-58-R) Innløpsbekker til Frøylandsvatnet)	Prioritet 2.	6,5 km
9.Hinnabekken (028-58-R) Innløpsbekker til Frøylandsvatnet)	Prioritet 2.	2,4 km
10. Kalbergbekken (028-164-R Frøylandsbekken bekkfelt)	Prioritet 2. Også kalt Nordre Kalbergbekken.	1,8 km

3 MATERIALE OG METODER

3.1 Datagrunnlag

Det foreligger mye informasjon om Orrevassdraget, både i offentlige databaser og tidligere undersøkelser. Vassdraget er særlig godt undersøkt når det gjelder forurensningssituasjon, mens kunnskapen om fisk er mer mangelfull. Overvåking av vannkvalitet, og etter hvert også biologiske parametere, har pågått i et felles overvåkingsprogram siden 2004. Utgangspunktet for dette har først og fremst vært utslipp fra landbruk og avløp. Det har også blitt gjennomført flere tiltaksanalyser, og Orrevassdraget har blitt vurdert i flere av disse. Av tidligere undersøkelser som er særlig relevante for dette prosjektet er tidligere inventeringer rettet mot elvemusling i Frøylandsbekken (Colman og Lunde, 2018), Ledje (2016), Larsen og Karlsson (2017), forsøk på reetablering av elvemuslinger i Roslandsåna (Nastad mfl. 1999), tidligere ungfiskundersøkelser i Roslandsåna (Kålås, 2017) og Frøylandsbekken (Pettersen m.fl. 2020). Rådgivende biologer har utarbeidet et forprosjekt for Vassdragsrestaurering i Orrevassdraget (Eilertsen m.fl. 2020), der 39 ulike områder i vassdraget er vurdert å ha potensiale for restaurering. Mange av disse områdene har tidligere vært våtmark, og restaurering vil både øke naturmangfoldet, forbedre vannkvaliteten og dempe erosjon og flom. Aktuelle tiltak som foreslås i denne rapporten sees i sammenheng med forslag fra denne rapporten. For Roslandsåna er det også gjennomført en problemkartlegging (2017, gjennomført av tidligere klima og miljørådgiver i Time kommune). Flere av overvåkingsrapportene for Jærvassdrag har relevante data for flere av lokalitetene, foruten på vannkjemi også til dels på fisk og bunndyr.

Det er innhentet informasjon om de ulike lokalitetene og fiskeforekomstene fra enkelte grunneiere som er påtruffet under feltarbeidet, og ved noen tilfeller i telefonsamtaler rundt spesielle forhold i enkeltområder. Mye informasjon om fisk, fiske og elvemusling i Frøylandsbekken er mottatt av Magnus Frøyland, som også stilte opp på en befaring for å søke etter elvemuslinger på tidligere funnsted.

3.1.1 Habitatkartlegging

Kartleggingen ble utført etter metodene beskrevet av Borsanyi et al. (2004) og videre beskrevet i *Håndbok i miljødesign i regulerte laksevassdrag* (Forseth & Harby, 2013) og Pulg et. al (2011).

Kartleggingsarbeidet ble utført i to faser. I første fase ble habitatkartlegging gjennomført, mens ungfiskundersøkelser ble gjennomført som andre fase. Feltarbeidet foregikk fra mai til desember 2022 ved egnede forhold. Mye nedbør og langsomt synkende vannføring gjorde det utfordrende å få gjennomført bonitering og elfiske i tråd med planlagt framdrift. Habitatkartlegging er gjennomført av Rune Søyland, Solbjørg Engen Torvik, Sina Thu Randulff, Maya Runde Stølen og Metteline Dydland Larsen. Elfiske ble gjennomført av Rune Søyland, Ole Kristian Larsen, Hans Olav Sømme, Ranveig Straume, Vegard Thorseth Våge (Time kommune) og Bjørn Anda Estensen (Klepp kommune). Det ble benyttet GPS, feltprotokoll og papirkart for registrering i felt.

3.1.2 Digitalisering av kartdata

Det ble benyttet GPS, feltprotokoll og papirkart for registrering i felt. Kartdata er tegnet i kartprogrammet QGIS. De fleste kartleggingsdata er digitalisert og presentert i kart og figurer. For Orreåna og Roslandsåna er elveareal og areal av elvesegmenter beregnet i QGIS basert på FKB-data mottatt fra oppdragsgiver. For øvrige bekker er bekkestrengen digitalisert for hånd som linjer, og arealet estimert ut fra vurdert gjennomsnittsbredde for hver lokalitet. Relevante kartleggingsdata er lagret på Shapeformat og levert til oppdragsgiver. Bilder fra prosjektet er levert til oppdragsgiver digitalt.

I de følgende avsnittene beskrives de registrerte habitatparametere som ble undersøkt for strekninger med homogene fysiske forhold (mesohabitatnivå) for prioritet 1 lokaliteter. Gyttegrus og vandringshindre er kartlagt likt for både prioritet 1 og prioritet 2 lokaliteter.

3.1.3 Klassifisering av elvetype

Elve- og bekkestrekk klassifiseres på bakgrunn av hydromorfologiske karakteristikk. Kriteriene er: Størrelsen på overflatebølger, terrengets helning, vannets hurtighet og vanddyb. Klassegrensene er gitt i tab. 3.1, mens elveklassene er presentert i tab. 3.2. Ved kartlegging av elveklasser er det tatt utgangspunkt i situasjon ved normalvannføring for den aktuelle bekk- eller elvestrekning. Strømhastighet og bølger kan eksempelvis være mindre enn «normalt» ved lav vannføring. Ved lave vannføringer kan substratfordelingen være en hjelp til bestemmelse av elveklassen.

Tabell 2. Elveklassene er definert ut ifra overflatebølger, helning (grader), vannets hurtighet og vanddybde.

Hydromorfologisk parameter	Verdi
Brutte bølger	>5 cm
Glatt/riller	<5 cm
Svak helning	< 4%
Bratt helning	>4%
Sakteflytende	<0,5 m/s
Hurtigflytende	>0,5 m/s
Grunn	<70 cm
Dyp	>70 cm

Tabell 3. Klassifisering av elvetyper etter Forseth & Harby (2003).

Kriterier	Vannflate struktur	Vannflate gradient	Vannflate hastighet	Vanndybde	Klasse					
Elveklasse	Glatt/Små riller	Bratt	Hurtig	Dyp	A					
			Sakte	Grunn						
				Dyp						
		Moderat	Hurtig	Grunn	B1					
				Dyp	B2					
			Sakte	Dyp	C					
	Turbulent Brutt/ubrutte stående bølger	Bratt	Hurtig	Grunn	D					
				Dyp	E					
			Sakte	Dyp						
		Grunn		F						
		Moderat	Hurtig	Dyp	G1					
				Grunn	G2					
	Sakte		Dyp							
	Grunn	Dyp								
		Grunn	H							
	Glattstrøm	Kulp	Grunnområde	Stryk	Bratt stryk					
	A	B1	B2	C	D	H	G1	G2	E	F

Elveklassene er vist i habitatkart for prioritet 1 lokaliteter.

3.1.4 Substratforhold

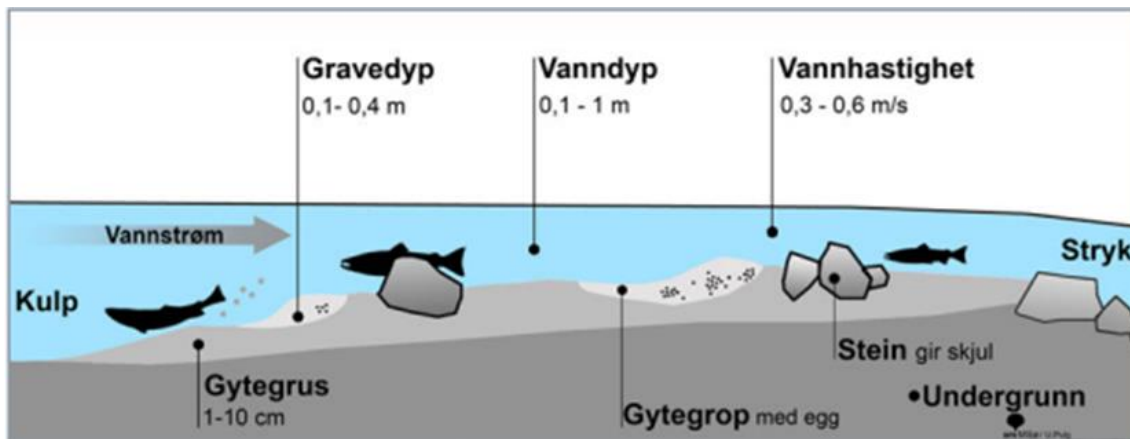
Klassifisering av de ulike substrattypenes (tab. 4) mengdeforhold innenfor hvert elvesegment ble vurdert under feltregistreringene. Substrattyper er ikke vist i kartframstillinger, men prosentvise substratfordeling er vist for hver bekk/elv. Viktige forhold og eventuelt ulikheter i forskjellige deler av elver/bekker er diskutert under resultatvurderingen. Best egnet for fisk er et variert substrat som har størrelser fra grus til blokk/fjell, og med liten andel finstoff (jf. Pulg m.fl. 2011). Fordeling av substrattyper for hvert elvesegment for prioritet 1 lokaliteter er lagret i Shapefiler.

Tabell 4. De ulike substrattypene registreres i prosentandel i 10 % intervall, unntaksvis i 5% intervall for blokk.

Substrat	Mudder/silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Fast fjell
Korn størrelse (mm)	< 0,06	<1	1-64	64-384	>384	

3.1.5 Kartlegging av gytegrus

Fisken stiller strenge krav til valg av gyteplass. Sammensetningen av bunnsubstrat, vandndyp og vannhastighet synes å være de viktigste fysiske faktorene (se figur 3). Laks og sjørret gyter i gytegrus som kan variere fra 0,5 til 10 cm i diameter. Størrelsen på gytegrusen øker med størrelsen på fisken. For anadrome deler av vassdraget er det fokusert på grus i størrelse 1 til 7 cm i diameter, på gunstige steder i bekker og elveløp. For ørretbakkene knyttet til Frøylandsvatnet, Mosvatnet og Fjermestadvatnet vil det mye av fisken gyte i grus fra 0,5 til 3 cm diameter. Mindre gytefisk graver grunnere groper, og har ikke samme krav til grusdybde som en storlaks. Fisken stiller strenge krav til valg av gyteplass. Sammensetningen av bunnsubstrat, vandndyp og vannhastighet synes å være de viktigste fysiske faktorene (se figur 3.2). For laks er gyteplassene typisk i grunne deler av elva (0,2-0,8 m), med vannhastigheter på 0,2-0,8 m/s. Laksen kan også gyte dypere, mens sjørret og ørret kan gyte grunnere og ved noe lavere strømhastighet enn laks. Steder med blanding av grus og småstein og akselererende vannhastighet er ofte gunstige, for eksempel utløpsområder av kulper ("brekk"). Velfungerende gytegrus må ikke bli vasket bort ved flom, den må ikke bli liggende tørt ved lav vannføring og vannhastigheten må ikke være for lav – da kan grusen tettes igjen av finsedimenter, en problemstilling som er høyaktuell i et vassdrag med mye finsedimenter. Tilgang på egnet gyteareal kan være en flaskehals for produksjon av fisk i mange elver. Ofte er fordelingen av tilgjengelig gyteareal slik at deler av elver er helt uten egnede gytearealer. Fordelingen av gyteområder i vassdrag har stor betydning for fiskeproduksjonen. Geologiske og hydrauliske forhold i vassdrag som sedimenttilførsel, vannhastighet og sedimenttransport er også viktige faktorer mht. overnevnte. Tilslemmet gytegrus som er tett er mindre egnet til gyting, og det blir lavere rognoverlevelse dersom gytt rogn får for lite oksygentilførsel.



Figur 3. Gode gytehabitat er karakterisert av flere miljøforhold (Illustrasjon etter Ulrich Pulg i Forseth & Harby, 2013). I gytebakkene for ørret oppstrøms Frøylandsvatnet er det sjelden av ørreten vil grave dypere enn 20 cm, mens det øverst i Roslandsåna ble observert dype gytegroper som trolig var gravd av laks.

Det er registrert egnet gytegrus som ligger på gunstige steder i elver og bekker. Der slik grus er påvirket av tilslemming er dette bemerket i beskrivelsen av resultatene. For enkelte av lokalitetene ble feltarbeidet utført så seint at det var mulig å observere gytegroper. Dette ble registrert som verdifull tilleggsinformasjon, sammen med direkte observasjoner av gytefisk. Observasjoner av gytefisk og gytegroper er omtalt for de enkelte lokalitetene, men er ikke vist i kart.

Ved vurdering av utstrekning av gytearealenes størrelse er kun areal på gunstig og mest sannsynlige bruksområder tatt med. Klassifiseringen kan dermed være litt «streng», men siden noen av segmentene har svært mye grus har dette vært viktig for å ta ut de best egnede arealene. I kart er gyteområdene vist med 4 ulike intervaller (1-3 m², 4-10 m², 11-20 m² og 21-50 m²). Størrelse på hvert felt er registrert med heltall i shapefiler.

Andel gytehabitat av totalt elveareal er videre benyttet for å beregne elveproduktivitet (se tabell 10).

3.1.6 Kartlegging av skjul

Skjulforholdene ble undersøkt ved spredte hulromsmålinger i hvert elvesegment. Metoden går ut på å måle hvor dypt man kan føre en plastslange med diameter 13 mm inn i hulrom blant stein, i et representativt areal som måler 0,5x0,5 m. En stålramme ble lagt ut på tilfeldige steder innenfor hvert elvesegment – og på hvert undersøkelsespunkt på 3 ulike steder i elveprofilen fordelt på ulike dyp. For kanaliserte løp, ofte med flat bunn, kan ikke skjulmålinger utføres fullstendig etter metodikken. Der grunne områder mot elvekant har manglet er det lagt vekt på god spredning av prøvepunkter over segmentene. Normalt utføres målinger med dykkerutstyr, dykkermaske og snorkel. Med utgangspunkt i grunne elver og små bekker ble metoden tilpasset og det ble brukt vadebukser, lange hansker og vannkikkert. I praksis ble målingene gjennomført sittende på kne i vannet med ramme oppstrøms, og på steder med stryk ble det brukt vannkikkert som hjelpemiddel. Flere segment var ikke mulig å undersøke på grunn av sterkt farget vann, dybde og dårlig sikt – typisk kulper og sakteflytende partier. Ved beregninger av gjennomsnittlig skjul er segment som ikke er undersøkt holdt utenfor. Siden slike segmenter typisk har større andel finstoff og finere substrat på bunn, og dermed mindre skjultilgang, gir gjennomførte skjulmålinger et gjennomsnitt som er noe bedre enn den reelle situasjonen. Feilkilden øker også jo større andel av lokaliteten som har dype og sakteflytende partier. Dårlig sikt har generelt vært et problem i prosjektet, og dette har påvirket skjulmålingene. Betydningen av dette er vurdert for hver av lokalitetene.

Antall hulrom i hver kategori innenfor ruta ble registrert. Skjulclassene er vist i tabell 3.4.

Tabell 5. Ulike skjulclasser.

	S1	S2	S3
Dybde (cm)	2-5 cm	5-10 cm	>10 cm

Vannvegetasjon, røtter, neddykka greiner og hulrom i steinsatte kanter fungerer også som skjul. Disse kvalitetene er beskrevet under avsnitt tilhørende respektive bekkesegmenter der de er av betydning. For mye og tett vannvegetasjon kan være negativt, om denne finnes på gyteplasser, eller beslaglegger store deler av leveområdene. Vannvegetasjon kan også øke som følge av mye finstoff på bunnen, og dette henger ofte sammen med manglende kantvegetasjon og lite skyggelegging. Begroingen øker også med utslipp av næringsstoffer.

Vektet skjul og andel gytehabitat brukes for å beregne elveproduktivitet (se avsnitt 3.2 om flaskehalsanalyse).

For beregning av vektet skjul benyttes gjennomsnittet av skjulmålingene etter følgende formel:

$$\text{Vektet skjul} = S1 + (S2 \times 2) + (S3 \times 3)$$

På bakgrunn av veid gjennomsnittlig skjul, klassifiseres forholdene etter kriteriene gitt i tabell 6. Resultatet av skjulmålingene er vist for hvert segment i kart. Skjulmålingene sammenfaller i hovedsak med soner for elveklasser, med enkelte unntak. Antallet målinger i hver sone varierer mye, og lange soner har ofte et tosifret antall målinger.

Tabell 6. Klassifisering av veid gjennomsnittlig skjulforhold (Etter Forseth & Harby, 2013). Soner der skjul ikke er målt er vist med hvit farge i habitatkartene.

	Svært lite	Lite	Middels	Mye	Svært mye
Verdi	< 1	1-5	5-10	>10	>15

3.1.7 Kartlegging av kantvegetasjon

Naturlig kantvegetasjon er viktig for hele livsmiljøet i og langs elver. Overhengende greiner gir skjul, mens skyggende trær og busker begrenser begroing av bunnen ved å redusere solinnstråling. Naturlig vegetasjon og trær bidrar også indirekte til næring for fisken. Skyggende vegetasjon kan bidra til å holde temperaturen under kritisk høye nivå sommerstid, noe som særlig kan være aktuelt i små elver og bekker. Hindring av erosjon i elvekanter, flomdempende virkninger og redusert forurensning som følge av filtrering er blant andre positive virkninger av kantvegetasjon.

Ved kartlegging og vurdering av andel kantvegetasjon er det lagt vekt på i hvor stor grad vegetasjonen er funksjonell for laksefisk. Kantvegetasjonen ble registrert som andel prosentvis dekningsgrad på en 4 delte skala: **dårlig** (0-25%), **moderat** (26-50%), **god** (51-75%) og **svært god** (76-100%). Prosentvis dekning av mose og vannvegetasjon ble vurdert for hvert segment, men dette er ikke fremstilt på kartene. Dette er kort beskrevet under den enkelte lokalitet.

3.1.8 Vurdering av inngrep, vandringshinder og forurensning

Ulike morfologiske inngrep ble registrert (tabell 7), samt type vandringshinder (tabell 8). Alle lokaliteter ble gitt en overordnet vurdering av morfologisk status, i tråd med tabell 9. I tillegg er hydrologiske inngrep beskrevet der dette er kjent. Dette gjelder eksempelvis overføring av nedbørfelt, uttak av drikkevann el.l.

Tabell 7. Oversikt over ulike inngrep som ble registrert.

Fysiske inngrep						
Erosjons-sikring	Terskler	Flomvoll	Kulvert	Kanalisering	Bekkelukning	Rør

Tabell 8. Klassifisering av vandringshindre.

Vandringshindre	
Temporære	Naturlig
Stengsel	Kunstig

Tabell 9. Klassegrenser for morfologisk status basert på andel av en elv/bekk som er påvirket av ulike morfologiske inngrep. Basert på Direktoratet for vanndirektivet 2009, hentet fra Pulg m.fl. 2011. De kartlagte lokalitetene er ikke gitt en fullstendig klassifisering, men status er kort vurdert i forhold til kriteriene for ulike påvirkninger. Endringer i bunnen (særlig fjerning av substrat) kan være vanskelig å oppdage, men dette følger ofte med i utrettinger og erosjonssikringer. Noen få steder i prosjektområdet er det naturlig lavvokst og glissen vegetasjon, og på slike steder er det ikke ført opp redusert kantvegetasjon. Dette gjelder eksempelvis i myr- og sanddynevegetasjon.

Nr	Gruppe	Parameter	Morfologisk status				
			0 %	≤ 10 %	> 10-40 %	> 40-70 %	> 70 %
1	Endring av elvelopets utforming i plan (kanalisering, utretting, rør/bekkelukning)	Andel utrettet	0 %	≤ 10 %	> 10-40 %	> 40-70 %	> 70 %
2	Endring i bunnen av elven (inkl. fjerning av substrat)	Lengde på endring i forhold til VF lengde	0 %	≤ 10 %	> 10-25 %	> 25-50 %	> 50 %
3	Endring av bankene (Hovedsakelig flom- og erosjonssikring, også brokar)	% lengde på sikringstiltak i forhold til VF's lengde	0-5 %	< 5-20 %	> 20-50 %	> 50 % (SMVF)	
4	Endring i kantvegetasjon	Andel strekning med sterkt redusert kantvegetasjon	≤ 10 %	> 10-20 %	> 20-40 %	> 40-60 %	> 60 %
5	Endring i feltet som gir morfologisk innvirkning i elven	Andel tette flater / jordbruksmark / flatehogst	≤ 10 %	> 10-20 %	> 20-40 %	> 40-60 %	> 60 %

Alle endrede kanter (typisk erosjonssikring i form av murer, fyllinger, flomvoller), lukkede deler av vannstreng (rør, kulverter og lignende), terskler og vandringshinder er vist i kart. Broer som i liten grad påvirker bekkedunn og bekkekanter er ikke vist. Senkning av elvedunn, fjerning av stein og lignende er omtalt i den grad det er blitt avdekket.

Kilder til forurensning, slik som drenerør fra dyrka mark og kloakk, ble kartfesta. Drenerør forekommer svært tallrikt langs lokalitetene. Lukt, synlig forurensning, omfattende begroing, store mengder finstoff etc. ble brukt i felt til å markere forurensningskilder som bør følges opp nærmere. Slike antatt problematiske forurensningskilder er uthevet, dokumentert med bilder og omtalt spesielt i rapporten. Ved befaringer er kun et øyeblikksbilde fanget opp, og mange kartlagte rør kan utgjøre forurensningskilder av betydning uten at dette er fanget opp. En rekke

rør er også gjemt under vegetasjon, under vann og lignende, så en rekke rør er med sikkerhet oversett.

3.2 Flaskehalsanalyse

Et av hovedmålene med prosjektet var å avdekke de mest begrensende faktorene (flaskehals) for laksefiskrekuttering. Fysiske habitatforhold som egnet gytesubstrat og tilstrekkelig med skjul er avgjørende, samt fordelingen av disse. Mengde og fordeling av gytehabitat (se tabell 3.8) kan være en begrensende faktor for fiskeproduksjonen.

Vekst og overlevelse av ungfisk avhenger av overnevnte faktorer, men også av bestandstetthet og andre forhold. I tillegg må egnet habitat være tilgjengelige for fisken. Vandringshinder kan derfor være en klar bidragsyter til at elvas produksjonspotensial ikke blir fullt utnyttet, og vandringshinder kan i mange tilfeller være den mest avgjørende flaskehalsen.

Klassifisering av elveproduktivitet vekter andel gytehabitat (tabell 10) mot skjulforhold (tabell 11). Sammenstillingen er vist i tabell 12, hvor «gyte», «skjul» eller «begge» referer til hva som er den begrensende faktoren.

Tabell 10. Et system for samlet klassifisering av gytehabitat basert på gytearealets størrelse (innenfor hvert segment) og spredning (gjennomsnittlig avstand mellom gytehabitat, på tvers av segmenter). (Etter Forseth & Harby, 2013).

		Mengde gytehabitat som % av elveareal		
		Lite (<1%)	Moderat (1-10%)	Mye (>10%)
Avstand mellom gytehabitat (på tvers av segment)	Stor (>500 m)	Lite	Lite	Moderat
	Moderat (200-500 m)	Lite	Moderat	Mye
	Liten (<200 m)	Moderat	Mye	Mye

Tabell 11. Klassifisering av veid gjennomsnittlig skjulforhold (Etter Forseth & Harby, 2013)

	Svært lite	Lite	Middels	Mye	Svært mye
Verdi	< 1	1-5	5-10	>10	>15

Tabell 12. Klassifisering av elvesegments/elvers produktivitet for laks ut fra forekomst og fordeling av gytehabitat (gyte) og skjul, da dette er de begrensende faktorene for produktivitet. Rødt = lavproduktiv, Gult = moderat produktiv og grønt = høy produktivitet. (Etter Forseth & Harby, 2013)

		Gytehabitat		
		Lite	Moderat	Mye
Skjul	Lite	Begge	Skjul	Skjul
	Moderat	Gyte	Begge	Skjul
	Mye	Gyte	Gyte	Ingen

På bakgrunn i habitatkartlegging ble det gjort en analyse av hvilke forhold som påvirker dagens fiskeproduksjon og hvor det vil være mest hensiktsmessig å sette inn tiltak i de undersøkte lokalitetene.

Med bakgrunn i flaskehalsanalysen, er det utarbeidet forslag til tiltak i områder hvor tiltak kan og vil være hensiktsmessig mht. å øke elveproduktivitet.

3.3 Ungfiskundersøkelser

I vassdraget er det manglende oversikt over bestandsstørrelser og hvilke deler som har gode og mindre gode reproduksjonsforhold for fisk. Vekstforhold er nå underordnet undersøkelser av fisketettheter og utbredelse i vassdraget. Det er derfor benyttet forenklet overfiske, som tillater fiske på et større antall stasjoner enn 3 gangers overfiske. Det er heller ikke tatt skjellprøver av fisken for aldersbestemmelse, men satt opp aldersfordeling mellom årsyngel og eldre ungfisk basert på lengdefordelingen av fisken. Dette er først og fremst gjort for å få mest mulig kartlegging ut av tilgjengelige prosjektmidler. For ørret kan deler av bestandene være elvelevende, og ørret lenger enn 16 cm regnes normalt å ikke være sjøvandrende.

Det har vært en utfordring å få egnede forhold for elfiske i prosjektperioden. Siste del av elfisket er utført på lavere vanntemperatur enn anbefalt. Tetthetsberegningene fra disse har en høyere usikkerhet enn registreringer gjort ved optimale temperaturer. Høyere vanntemperatur enn forventet i oppstarten av elfisket gjorde også at undersøkelse av Roslandsåna og Orreåna måtte utsettes. Alt planlagt elfiske er blitt gjennomført, med unntak av Orreåna. Ved siste forsøk under antatt lave vannføringer var vannføring og siktforhold sterkt påvirket av utgraving av sedimenter i utløpet av Orrevatnet. Ungfisktettheter for Orreåna foreligger dermed ikke. For de lokalitetene det tidligere er gjennomført elfiske er nye data sammenlignet med tidligere resultater.

Stasjoner ble valgt etter gjennomføring av habitatkartlegging, for å kunne legge disse til representative deler av vannstrengen. Dype og sakteflytende partier er mindre egnet til gjennomføring av elfiske enn grunnere elveklasser, og i praksis har stasjonene måtte fordeles

på funksjonelle stasjoner. Dype partier fungerer mindre godt for elfiske, og kombinert med høyt innhold av partikkelforurensning som gir dårlig sikt, var muligheten til å gjennomføre elfiske på dypere partier begrenset. Stasjoner måtte plasseres der det var tilstrekkelig sikt og mulig å få til en fiskeeffektivitet innenfor normal fangbarhet. Plassering av stasjoner gir derfor en viss underrepresentativitet for typiske kanaliserte deler av elvene, som ofte er partier med mindre skjul enn øvrige deler. I praksis betyr det at gode habitater for ørret og laks er overrepresentert i stasjonsvalgene. I vurderingen av resultatene er det særlig tatt hensyn til dette forholdet.

Det ble valgt å presentere tettheten av ungfisk som beregnede tettheter, dvs. at fangsten oppskaleres til antatt totaltetthet/100 m². For små bekk kan fangbarheten være større enn i elver, og normalt er fangbarheten av eldre ungfisk større enn fangbarheten av årsyngel. Det er likevel valgt å benytte fangsteffektivitet på 50 % *både* for årsyngel og eldre ungfisk (1+ og eldre), en mindre justering i forhold til metodikken. Dette er en forenkling, basert på relativt lave tettheter av årsyngel. For noen av de minste bekkene har fangbarheten klart vært høyere enn 50 %, og for disse er det benyttet fangbarhet på 70 %. Under fisket er det forsøkt unngått steder med gytefisk, men det var likevel gytefisk tilstede ved flere av stasjonene. Det ble tatt hensyn til disse i den grad det var mulig, og dette gjorde trolig at noe mer av eldre ungfisk ikke ble fanget. Antall observerte gytefisk ble forsøkt talt ved hver stasjon, og noen få gytefisk som svømte inn i strømfeltet ble lengdemålt og fotodokumentert. Det ble ikke observert dødelighet av gytefisk som følge av elfisket. I beregning av tettet er fangster justert opp ut fra anslått 50 % fangst (eller 70 %), og i tillegg justert i forhold til om stasjoner har vært større eller mindre enn 100 m² (benyttede stasjoner har variert fra 41-131 m²) Faktisk fangst på hver stasjon utgjør da 50 % av beregnet tetthet. Usikkerheten ved forenklet overfiske er større enn ved 3 gangers overfiske, men det er ikke ført opp teoretiske usikkerhetsnivå.

I 7 av de 8 prioritert 1 lokalitetene ble det fisket til sammen 25 stasjoner. Brukte fiskestasjoner i hver bekk eller elv er vist i kart. Beregnede fisketettheter fordelt på ørret/laks og årsyngel (0+)/eldre ungfisk (1+ og eldre) for aktuelle stasjoner er vist i tabeller. Det er ikke tatt skjellprøver for beregning av vekst, og fordelingen på årsklasser er satt opp ut fra lengdefordeling (grense varierte noe mellom lokaliteter, det er beskrevet under resultatene). I Jærvassdrag kan laksefisk ha rask vekst, og dette kan medføre at andel eldre ungfisk blir noe overestimert. Det var planlagt å ta et begrenset antall skjellprøver av laks og ørret fra Roslandsåna for å få noe materiale på vekstforhold, men dette ble utelatt siden høy vannføring vanskeliggjorde fiske etter framdriftsplanen. Observasjoner av ål og gytefisk av sjørret/ørret (voksen laks ikke observert under elfiske) er ført opp under tabell. Ål og gytefisk er som regel ikke tatt opp av vannet, og strøm ble frakoblet så raskt som mulig ved alle observasjoner av stor ål og gytefisk. Trepigget stingsild og små ål ble i noen tilfeller tatt opp. Fremmedarten sørv ble registrert i øvre del av Roslandsåna, men ingen individer ble fanget ved elfiske.

For vurdering av resultatene av tettheter av laks og ørret er det sett på kriteriene som er satt i *Veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann* (Veileder 02:2018, se tabell 3.2 under). Veilederen stiller ulike krav etter hvor velegnet habitatet er:

- «Velegnet habitat» (kvalitet 3): Både godt gytehabitat og godt skjul for ungfisk til stede på avfisket område.
- «Egnet habitat» (kvalitet 2): Moderate gytemuligheter og noe skjul til stede.

- Naturlig «Mindre egnet habitat» (kvalitet 1): Verken godt gytehabitat eller godt skjul forekommer på avfisket område

Tabell 6.15 Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m²) etter «habitat ikke beskrevet» gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er «lite egnet», habitatklasse 2 er «egnet», habitatklasse 3 er «velegnet». Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Fravær av en årsklasse man forventer å finne medfører nedklassifisering ett trinn dersom vurderingen ellers tilsier at dette skyldes menneskeskapte påvirkninger. Der forventete tettheter er svært lave bør verdiene bare brukes til å skille mellom god og moderat. Etter Sandlund m.fl. 2013.

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>70	69-53	52-35	34-18	<18
Anadrom, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>19	18-15	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 2		≥5	≤4		
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 2		≥2	<2		
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

Tabell 13. Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk, tatt fra Veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann

For å få en ensartet presentasjon og vurdering av resultatene i prosjektet, som i all hovedsak omfatter elver og sidebekker som i stor grad er påvirket av fysiske inngrep og andre faktorer, er alle data klassifisert etter «anadrom, habitatklasse 2» («egnet») (tab. 3.2). Samme vurderingskriterier for alle stasjoner vil i større grad vise variasjonen i tettheter vist med tilstandsklasse, selv om tetthetstallene taler for seg selv. En vurdering i forhold til klasse 3 for de segmentene som har best kvaliteter ville ha ført til en nedgradering av resultatet, og bidratt til at flertallet av stasjoner ville havnet i de tre dårligste tilstandene – med dårligere synliggjøring av variasjonen av tettheter. Siden formålet med prosjektet er å få fram best mulig datagrunnlag for vurdering av habitatflaskehals og tiltak, vurderes det som viktig å fremheve ulikheten i tettheter, fremfor å finne korrekt økologisk klasse i hvert delområde. Ut fra disse vurderingene er alle registrerte tettheter klassifisert etter tabell 14.

Tabell 14. Alle beregnede tettheter av laks og ørret, hver for seg, er vist etter kriteriene for habitatklasse 2, anadrome vassdrag, se tabell 4.10, for å best få fram variasjonen i tettheter.

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
> 49	49-37	36-25	25-12	<12

3.4 Vurdering av tiltak

Basert på flaskehalsanalyser og registrerte forhold, er det pekt på tiltak for hver enkelt elv/bekk. Tiltakene er delt i prioritet 1 og prioritet 2. For prioritet 1 tiltak er det satt opp noe detaljer, mens prioritet 2 tiltak er kortere beskrevet. Det er prioritert habitatforbedrende tiltak for fisk, men ulike miljøtiltak knyttet til forurensning, erosjon, landbruksavrenning med mer er nevnt der slike forhold helt klart vil være av stor betydning. Vannfordeling og vannføring er også sentralt for noen av forekomstene. Ut fra utfordringene til vassdraget er det foreslått tiltak som kan forbedre den økologiske miljøtilstanden. Tiltakene bør tas videre i arbeidet med helhetlig tiltaksplan.

Ved forslag om habitatbedrende tiltak ble det i størst grad lagt vekt på habitatvariasjon og produktive gyteområder – lange strekninger uten gode habitater for fisk og bunndyr er ugunstig, på samme måte som gode oppvekstområder uten funksjonelle gyteområder. Der hvor det var tydelig at det var andre faktorer som var begrensende for habitatforholdene, for eksempel tilslamming og dårlig vannkvalitet, ble dette omtalt og i noen tilfeller ble konkrete tiltak foreslått.

Effekt av tiltak, og sannsynligheten for at tiltakene er gjennomførbare på aktuell lokasjon, var også av betydning når tiltak ble foreslått.

I kapittel 4 er det tatt med noe generell bakgrunnsinformasjon om habitatforbedrende tiltak, blant annet basert på *Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø* (Pulg, mfl. 2018).

4 GENERELT OM MILJØFORBEDRENDE TILTAK

4.1 Generelt

Bekkene i Orrevassdraget er i varierende grad påvirket av ulike typer inngrep som påvirker vannføring, sedimenttransport, næringstilførsel og elveløpets morfologi. Miljøforbedrende tiltak bedre forholdene, og blant aktuelle veiledere for planlegging og utføring av slike tiltak er Forseth & Harby (2013) og Pulg mfl. (2018). Enkle tiltak kalles ofte for habitattiltak – «bekk i bekk»-tiltak. For eksempel kan man ved utlegg av stein og grus skape best mulig gyte- og oppvekstforhold for fisk innenfor en kanalisert og utrettet elvestrekning, uten å gjenskape naturtilstanden ved å gjenslynge elven og fjerne erosjonssikringene. Utlegging av gytegrus, blokker og habitatstein er tiltak som ofte kan gjøres direkte i eksisterende lokaliteter, med begrenset bruk av maskiner. Andre tiltak, som forbedring av elvekanter, utvidelse av løpets bredde, reslynging (gjenskape buktende elveløp), gjenåpning av bekkelukkinger eller fjerning av vandringsstengsler, er ofte tunge og omfattende tiltak som krever bruk av tyngre maskiner. Disse omtales oftest som restaureringstiltak. Tiltak som kan gi stor effekt spenner fra dugnadsinnsats som kan utføres for hånd, til store entreprenørprosjekter. I tillegg til habitatforbedrende tiltak er tiltak som enkeltgrunneiere kan gjennomføre ved å tilpasse landbruksdriften på egen eiendom av svært stor betydning. For best mulig effekt av habitattiltak er det også viktig at det legges ned innsats for å redusere avrenning fra landbruksdriften.

Generelt bør tiltak i elveløp utføres på lav vannføring, og helst i perioden mai-september. På denne måten unngår man å ødelegge gytegrøper med egg/plommeseekkyngel (oktober-april). Graving i elv bør også unngås i perioden da laks- og ørret yngel er små og lite mobile (april og mai). Utlegg av gytegrus bør utføres i juni-august, slik at minst én periode med høy vannføring inntreffer mellom grusutlegg og gyting. Små tiltak, eksempelvis utlegg av døde trær eller utbedring av vandringshindre, kan stort sett utføres hele året. Nedenfor presenteres noen kortfattede prinsipper for ulike typer tiltak, med enkelte eksempler.



Habitatforbedrende tiltak som ble vurdert er presentert i figur 4.

Det er tatt hensyn til anbefalinger gitt i Pettersen mfl. (2020), der effekten av ulike hydromorfologiske tiltak i sterkt modifiserte vannforekomster på Jæren ble vurdert opp mot tiltakenes effekt på landbruket.

Figur 4. Aktuelle habitatforbedrende tiltak som er vurdert i Orrevassdraget.

4.2 Grusutlegg

Gytegrusens størrelse må tilpasses fiskestørrelse, vannhastighet og flomforhold, men for sjørret vil grus i størrelsesintervallet 1-10 cm generelt være velegnet. Avrundet grus fra morene- eller elveavsetninger er best egnet. Gytegrus må alltid være en blanding av ulike kornstørrelser, og i typiske sjørretbekker brukes ofte en blanding med ca. 10 % av sortering 8-16 mm, 50 % av 16-32 mm og 40 % av 32-64 mm (sorteres av leverandør). For bekker uten anadrom fisk i vassdraget vil de største gytefiskene være mellom 1 og 2 kilo, og de fleste fiskene under 0,5 kg. Her bør andelen av den groveste fraksjonen reduseres til 20 %, og hver av de andre økes med 10 %. For de ulike elvene og bekkene i vassdraget vil grussammensetningen man bør bruke variere ganske mye. Tykkelsen på gruslaget som legges ut bør også justeres etter størrelse på fisk og bekk. I de minste bekkene kan et 20 cm lag være nok, mens det på steder der laks kan gyte kan være behov for 40-50 cm lag på det meste. Det bør legges enkelte større stein på og rundt grusen for å skape variasjon i vannhastighet, dyp og sedimenteringsforhold. Dette kan også bidra til å stabilisere gytegrusen og gjøre den mindre utsatt for erosjon. Grusen må plasseres slik at den ikke tørrlegges, men samtidig ikke så strømutsett at den spyles ut ved flom.



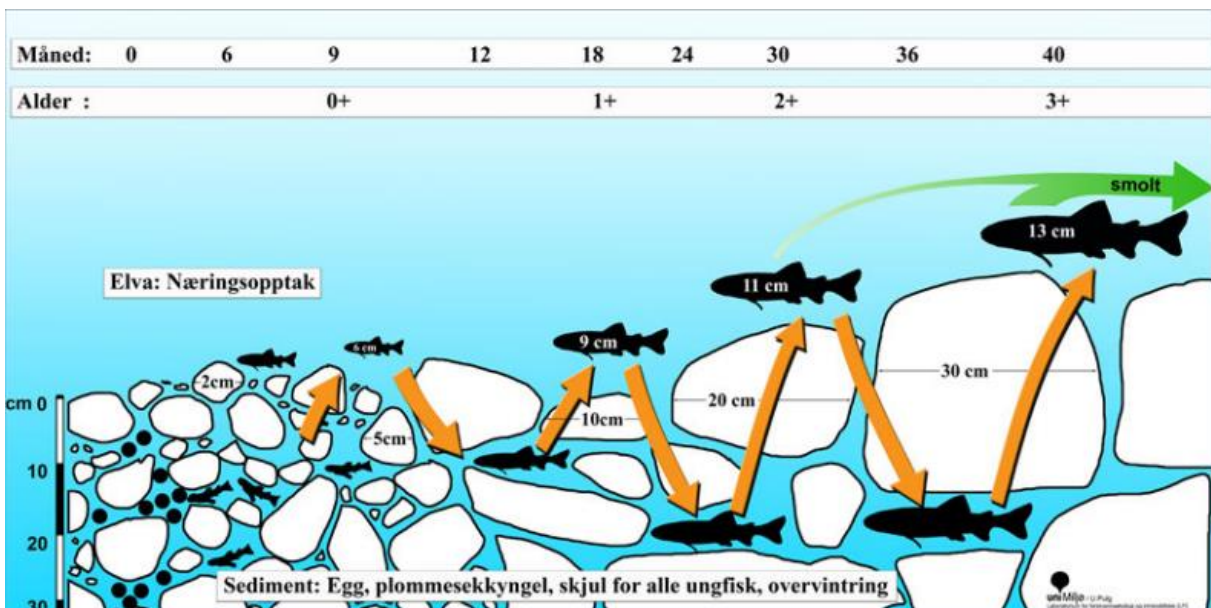
Figur 5. Gytegrusutlegg som dette (i Kvernbecken, Figgjovassdraget) var blant tiltakene som ble vurdert. Foto: Knut Ståle Eriksen.

4.3 Steinutlegg

Tilgang på skjul er en av de viktigste habitatfaktorene. De første ukene etter at yngelen har kommet opp av grusen er en flaskehals for overlevelse. At det nær gyteområdene finnes egnet skjul for årsyngelen er en av mange viktige faktorer. At elvesubstratet har god tilgang på skjul i ulike størrelser er avgjørende for overlevelse, vekst og produksjon av laks og ørret. Steder med mye gytegrus og lite skjul er viktige steder å forbedre med utlegging av stein og blokker. Annet skjul i form av for eksempel røtter, vannvegetasjon, døde trær og annet i vannet kan til en viss grad gi godt skjul, men at elvebunn og elvekanter har tilgjengelige hulrom for ungfisk i ulike størrelser er helt avgjørende for habitatkvaliteten. På samme måte som at gytesubstrat kan bli slammet til og forringet kan forurensning med finstoff (sand og mudder) også forringe skjulmulighetene for fisken, ved at naturlige hulrom tettes. Tiltakene er særlig aktuelle der stein er fjernet ved utretting, flomsikring eller erosjonssikring. Utlegging av stein i klynger eller små hauger gir ofte best effekt. Steinutlegg kombineres ofte med gytegrusutlegg, og blokker/stein brukes gjerne til å etablere brekk som er gunstige for gytegrusen. På sakteflytende steder, eller på steder med mye finstoff, kan hulrom i steinutlegg bli tett. På slike steder kan utlegging av trær/forankring av rotsystem i kanter være et alternativ. For å unngå utspyling bør trær som hovedregel legges på langs av strømrretningen, og festes på tilstrekkelig vis.



Figur 6. Utlegg av stein og blokk ble vurdert som tiltak for å øke variasjonen i bekke-/elvbunn og i strømforholdene. Tiltaket kan gi bedre skjulforhold, flere standplasser for vandrende fisk, og bedre forutsetninger for gyting. Lokalteter med ensartede strøm- og bunnforhold vil også få en større variasjon i livsmiljøer.



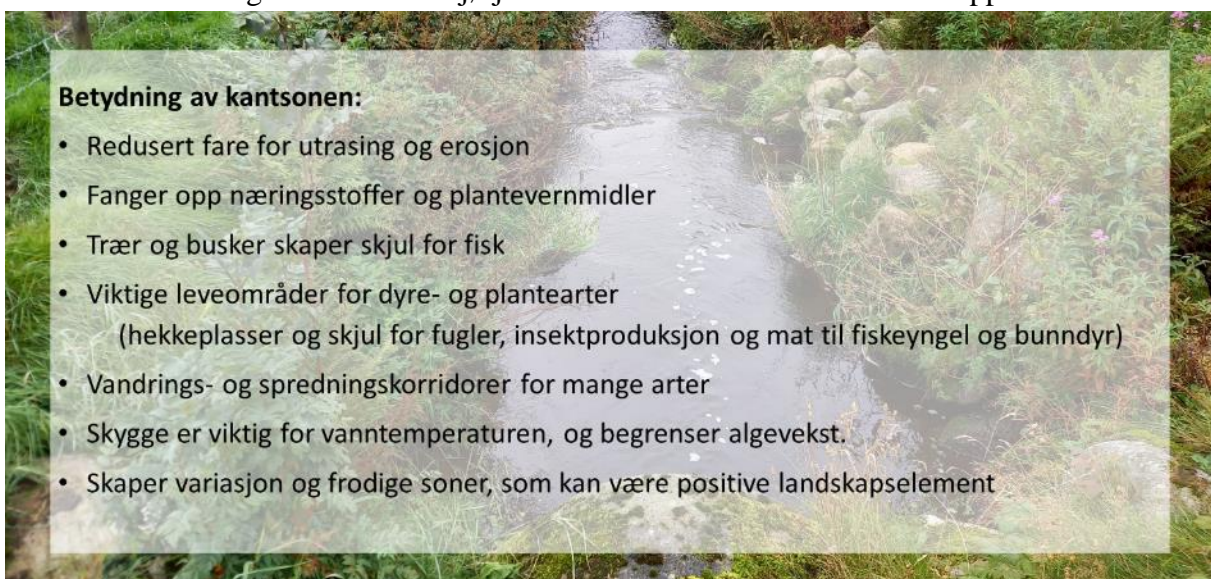
Figur 7 Skjulforhold for ung laksefisk er et viktig kvalitetselement. Gjennom oppveksten bruker de hele elvbunnet (0-30 cm) for å unngå predasjon, for overvintring og skjul ved flom (Illustrasjon av Ulrich Pulg i i Forseth & Harby, 2013).



Figur 8. Steinutlegging i kanaliserte og sterile løp (venstre) kan gi mer naturtypiske forhold (som til høyre) og bedre gyte- og oppvekstområder for blant annet sjøørret.

4.4 Forbedring av kantvegetasjon

Kantsonene er svært viktige for bekkemiljøet, og sterkt press på disse gjør dette til et viktig tema i Orrevassdraget. Noen av miljøtjenestene kantsonene bidrar med er oppsummert under:



Figur 9. Tiltak som økt tresetting og skyggedekning, breiere eller mer sammensatt kantsoner ble vurdert, da den av flere grunner påvirker vannmiljøet.

Kantvegetasjon fungerer i naturlige vassdrag som erosjonssikring, den skaper skjul for fisk (både i form av overhengende greiner og døde trær i selve elveløpet), tilfører næringsdyr for fisk (insekter og andre evertebrater) og er en buffersone for tilsig av næringsstoffer og finstoff fra menneskelig aktivitet (Blankenberg mfl. 2017). Langtidsstudier i Norge har vist at en vegetert kantsone med bredde på 5-10 m har en gjennomsnittlig renseseffekt for partikler fra overflateavrenning i størrelsesorden 81-91% (Syversen 2002). Effekten er avhengig av flere faktorer: terreng, jordkarakteristikk, type vegetasjon og bredde på buffersonene. I bratt terreng reduseres renseseffekten på grunn av høyere hastighet på vannet som kommer inn i buffersonen (Blankenberg mfl. 2017). Beplantning av manglende kantsoner er ofte fornuftig, for da kan det velges gunstige arter av busker og trær, eksempelvis svartor, selje og ørever. Et alternativ kan være å la kantsonene gro igjen naturlig, med dette avhenger blant annet av hvilken vegetasjon som finnes fra før, og hvordan arealet skjøttes. På steder med beitedyr er det viktig å velge trær og busker som i liten grad spises av dyra, eksempelvis svartor og pors. Tiltak knyttet til kantvegetasjon krever som oftest avtale med grunneiere. Med den intense jordbruksdriften i Orrevassdraget vil forbedring av kantvegetasjonen i mange tilfeller føre til noe tap av jordbruksarealer. Der plastring eller murer er brukt som erosjonssikring må trær plantes bak forbygningen, og kantvegetasjonen må i noen tilfeller skjøttes for å unngå at store trær rotvelter og ødelegger forbygningen.

4.5 Løpsforbedringer, djupål og miljøvennlig erosjonssikring (restaureringstiltak)

Mange bekker i vassdraget er kanalisert, delvis lagt i rør eller går stedvis i kulverter. Slike bekkelukkinger kan hindre fiskevandring, og er i de fleste tilfeller dårlig egnet som gyte- og oppveksthabitat. Kanaliserte løp renner raskere og med mindre svinger enn i naturtilstanden, for å sikre omkringliggende områder mot flom og erosjon. Dette medfører vanligvis også forringelse av habitatforholdene og tap av anadromt areal. Ved gjenåpning og gjenslynging av utrettede og lukkede strekninger er målet å gjenopprette et mest mulig naturlig habitat, med naturtypisk substrat, morfologi og hydrologi. Ved utgraving av nytt elveløp bør massene siktes, slik at grus og stein kan benyttes som substrat i det restaurerte elveløpet. Tiltak kan rette seg mot å forbedre bratte kanter ved å gi disse en slakere mer naturlig skrå, utvidelse av løp eller omlegging av løp.

Særlig for mindre bekker der vannføringen tidvis kan være begrenset, er det viktig at løpet har en forsenket midtrenne som har vann ved lave vannføringer. Ved flere restaureringstiltak kan det være aktuelt å etablere en slik, ofte i en kombinasjon mellom steinutlegging og forming av selve bekkebunnen. En slik djupål kan være viktig for fiskevandring og for at ungfisken skal ha oppholdsområder ved lav vannføring.

Erosjonssikring er ofte nødvendig for å sikre områdene rundt, men bør utføres med mest mulig miljøvennlige metoder, som utplantning av kantvegetasjon og heterogen steinsetting fremfor slette murer (Pulg mfl. 2017). Prinsipper for ru- og tilbaketrukken erosjonssikring er vist i figur 12.



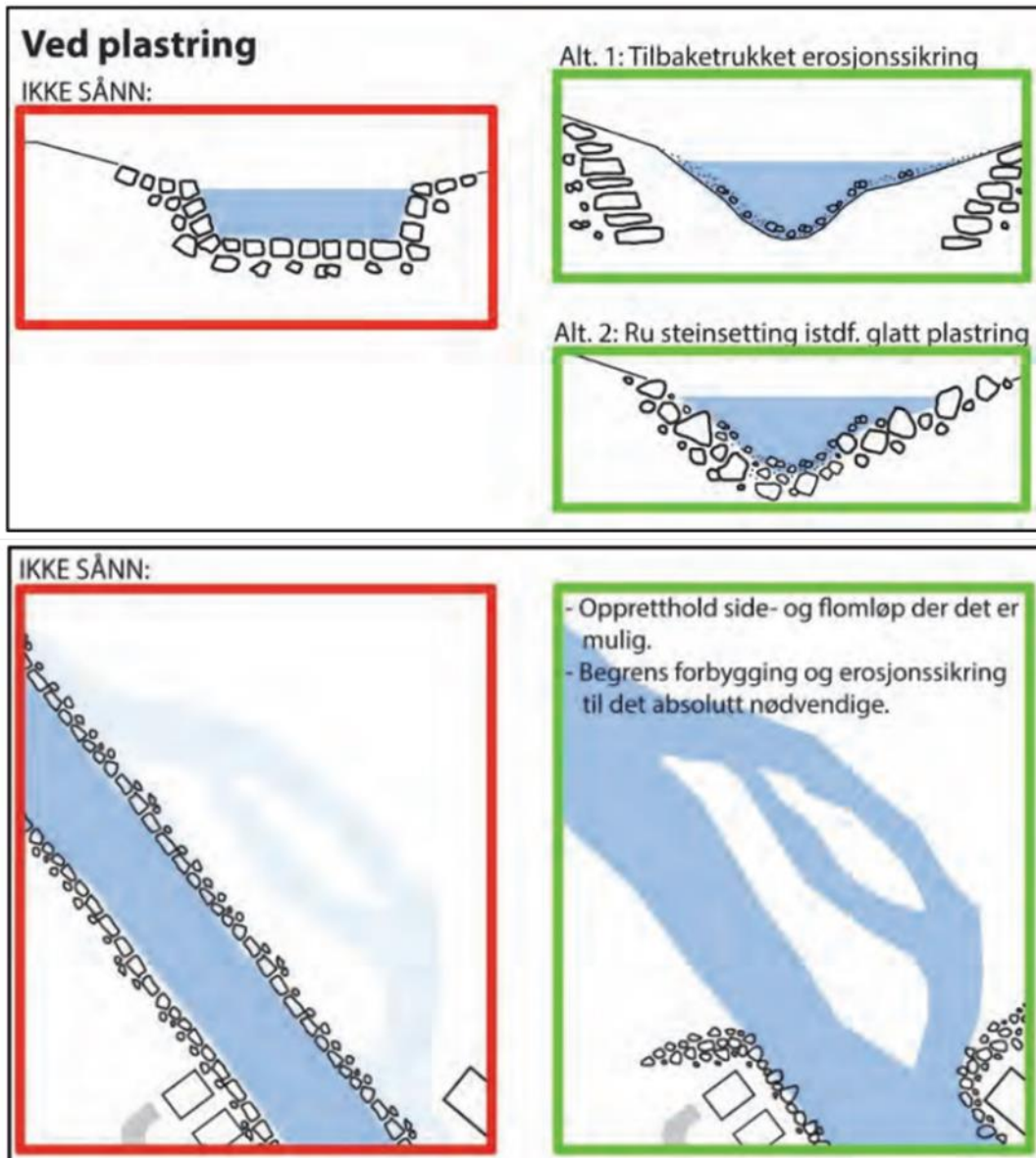
Figur 10. Eksempel på forbedring av tidligere bratte elvekanter, med delvis tilbaketrukket erosjonssikring av elvekanter. Bildene er fra Kvernbekken på Klepp (Figgjovassdraget), før og etter harving og steinsetting av denne. Foto: Knut Ståle Eriksen.



Figur 11. Eksempel på aktuell tiltaksutforming i form av ru steinsetting. Til venstre er strykparti i Frøylandsbekken (Dirdalsvassdraget), til høyre er et roligere parti i Kvernbekken på Klepp (Figgjovassdraget). Foto t.h.: Knut Ståle Eriksen.

Ved utgraving av nytt elveløp bør massene siktes, slik at grus og stein kan benyttes som substrat i det restaurerte elveløpet.

Særlig for mindre bekker der vannføringen tidvis kan være begrenset, er det viktig at løpet har en forsenket midtrenne som har vann ved lave vannføringer. En slik djupål kan være viktig for fiskevandring og for at ungfisken skal ha oppholdsområder ved lav vannføring. Ved flere restaureringstiltak kan det være aktuelt å etablere djupål, ofte i en kombinasjon mellom steinutlegging og forming av selve bekkebunnen.



Figur 12. Dagens praksis med miljøvennlig erosjonssikring skiller seg fra tradisjonell plastring ved at bekkkantene har høyere ruhet og mer variasjon. Illustrasjonen med tverrsnitt er hentet fra Pulg, et al., 2017. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø.

4.6 Vandringshindre

Løsninger for å slippe fisk forbi vandringshindre må ofte tilpasses det enkelte hinder. Dette kan være fjerning av kunstige hindre, og spenne fra mindre manuelle justeringer av naturlige hindre til bygging av fisketrapp eller andre krevende løsninger. Noen generelle retningslinjer er tilgjengelige i Fjeldstad mfl. (2017) og Direktoratet for naturforvaltning (2002). Se også DV (2018) for antatte kritiske verdier for fallhøyde og helling som skaper vandringsbarrierer for fisk. Før gjennomføring av tiltak vil det som regel være en fordel å sjekke tetthet av fisk oppstrøms vandringshinderet. I mange tilfeller har fisken en større evne til å forsere vandringshinder enn vi klarer å forestille oss ved vurderinger og måling i felt. Tiltakene går ofte ut på å redusere høyden fisken må hoppe, øke dybden og størrelsen på spranggropa under hinderet, samt å konsentrere vannstrømmen på et gunstig sted slik at fisken vet hvor den skal hoppe opp. For de rene øretbækkene i Orrevassdraget kan mindre vandringshindre utgjøre

utfordringer for fiskens vandring, siden en god del av gytetfisk kun vil være 20-30 cm lange. Evnen til å passere vandringshinder øker med fiskens størrelse, så sant det er nok vannføring. Vannføringsavhengige vandringshindre utbedres ofte med enkle justeringer, mens vandringshinder med mye fall ofte krever større tiltak.

4.7 Driftsmessige og forvaltningsmessige tiltak

For jordbruksområder er tiltak som miljøavtale, ugjødsla randsoner i eng, gjødsling etter behov, miljøvennlig gjødselspredning, buffersoner mot grønnsaksareal, fangvekster, etablering og vedlikehold av rensedammer og åpning av lukkede vannløp viktige for å redusere tilførselen av næringsstoffer og partikler til vassdrag. Gjennom tilskuddsordningene Regionalt miljøprogram i Rogaland (RMP) og SMIL har grunneier mulighet til å søke om støtte om flere miljøtiltak.

For utbygde flater er viktige tiltak å sikre fordrøyning og sedimentering før overvann ledes ut i vassdraget, for å redusere avrenningshastigheten, flomtoppene, graden av erosjon og tilførselen av forurensninger som partikler, næringsstoffer og miljøgifter.

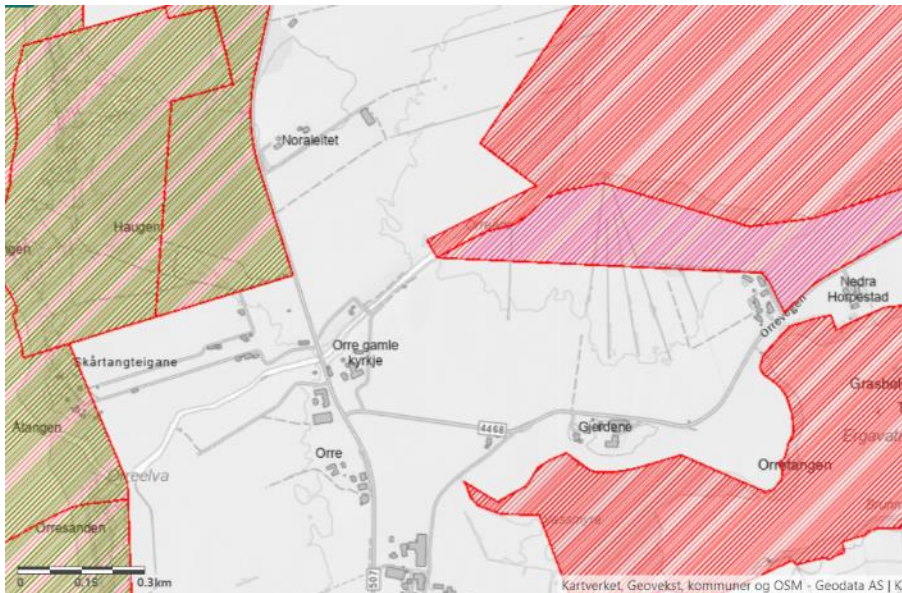
Også administrative tiltak som omhandler hvordan vassdragene forvaltes kan indirekte påvirke den økologiske tilstanden. Eksempler er å verne om områder som bidrar til flomdemping, vannlagring og naturlig vannrensing, fjerning av uheldig utformede sikringstiltak, øke kunnskapsgrunnlag med mer. Ivaretagelse av deler av nedbørsfeltet som har viktige funksjoner og deler av bekkestrengene som har gode kvaliteter er en svært viktig del av arealforvaltningen. Driftsmessige rutiner som tømning av sandfang hyppig nok kan lokalt være av stor betydning for tilførsel av sand til vassdrag.

5 RESULTAT

5.1 Orreåna

5.1.1 Generelt

Orreåna er vassdragets utløp til havet, og er den største elva når det gjelder vannmengde i vassdraget. Fra Orrevatnet til utløpet er elva 1,7 km lang. Orrevatnet ligger på 3,5 moh, og generell gradient for elva er slak, med 0,002. Øvre del av elva ligger innenfor Orrevatnet naturreservat, og nedre del renner gjennom sanddynemark og sandstrand i Jærstrendene landskapsvernområde (og fuglefredningsområde). Det aller meste av tilgrensende areal er likevel fulldyrket mark. Ut fra eldre flybilder går det fram at elva er utsatt for en rekke inngrep og endringer.



Figur 13. Det er mye vernet areal knyttet til Orreåna. Orrevatnet naturreservat omfatter også øvre del av elva, og Orrevatnet dyrelivsfredning grenser mot elva her. Utløpet renner gjennom Jærstrendene landskapsvernområde/ Jærstrendene fuglefredningsområde. Kilde: Naturbase.

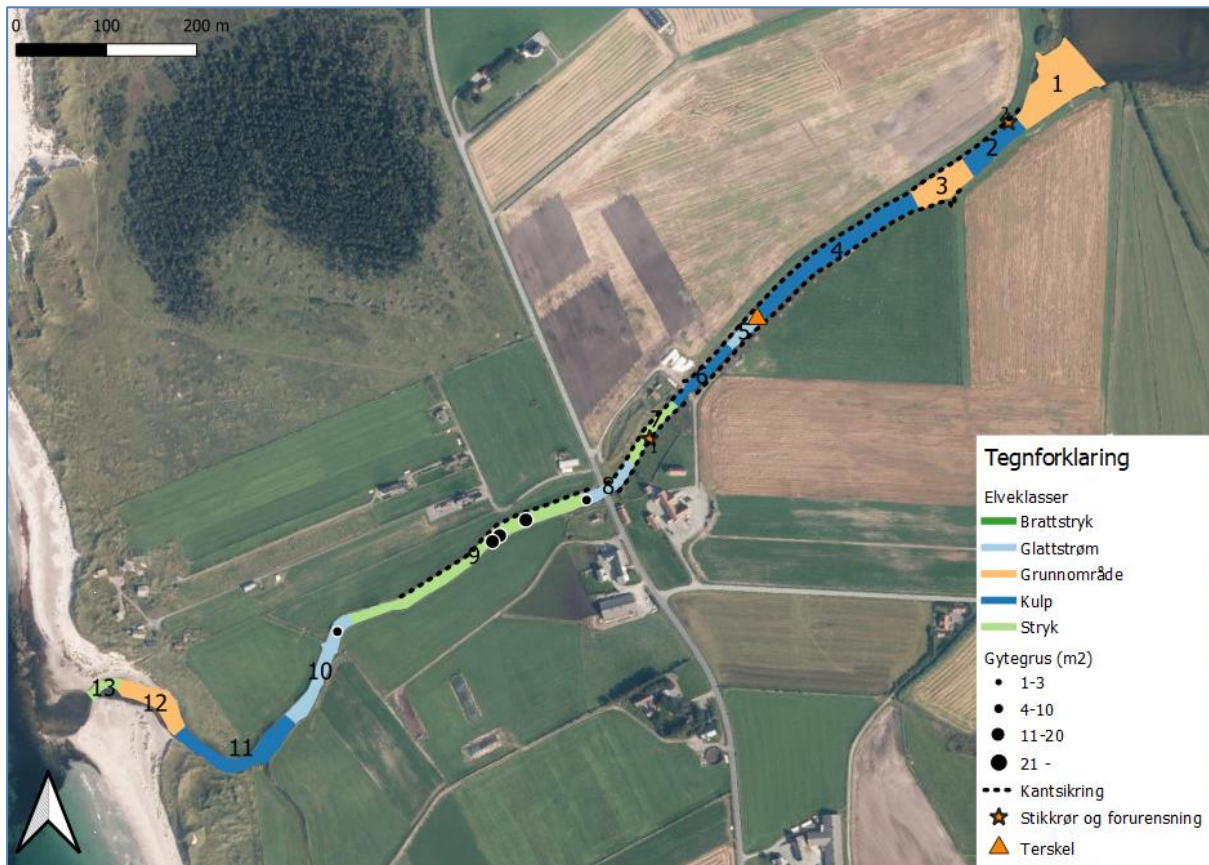
Økologisk tilstand for lokaliteten er ført opp som *dårlig*. Tilstandsklassen er *dårlig* for bunndyr og *moderat* for fisk (laks). Sistnevnte forhold skyldes nok at elva vurderes sammen med Roslandsåna, som har dokumentert reproduksjon av laks. Tilstanden er ellers *dårlig* for totalnitrogen og *svært dårlig* for fosfor. Av påvirkninger er det ført opp *middels* påvirkningsgrad fra *Diffus avrenning fra fulldyrket mark* (vurdert sist 2013). Fredrik Fugelli har vokst opp langs elva, og opplyser om at de før algeoppblomstringene på 1980-tallet både badet og hentet vann i elva.

Laks, sjørøret og ål har lett tilgang til elva fra havet, men det er usikkert hvor mye laks og sjørøret som produseres i elva. Ifølge Artskart finnes det lagesild, sik, ørret, ål, trepigget stingsild, nipigget stingsild og sørv i innsjøene Orrevatnet, Horpestadvatnet og Ergavatnet. Sørv

er en regional fremmedart med kategori svært høy risiko. Foruten ørret og ål vil også sik og sørv kunne finnes i selve elva, og stingsild er trolig vanlig i roligere partier (observert i 2022).

Rune Lunde i Lunde Natur og miljø AS arbeider med en plan for erosjonssikring i øvre del av elva, knyttet til naturreservatet, som er et svært viktig område for fugler. Det er mottatt en del relevant informasjon fra Lunde samt informasjon om fisk fra Fredrik Fugelli.

5.1.2 Elveklasser og habitatkvalitet



Figur 14. Elveklasser, gytegrus, erosjonssikrede kanter, terskel og stikkør/mulige forurensningskilder. Sakteflytende elveklasser som kulp og grunnområder dominerer, og det er begrenset med gytegrus. Det antas at deler av kantsikringer og stikkør er skjult under vegetasjon langs elva.

Oppstrøms Nordsjøvegen er elva dominert av sakteflytende kulper og grunnområder. En steinterskel (steinsatt rørkryssing eller lignende) gir noe oppstuvning og nedstrøms er det en kort sone med glattstrøm (sone 7). Nedstrøms denne kommer nok en kulp, mens hurtigstrømmende styrk og glattstrømmer dominerer ned til sone 11. Sone 11 er et dypt kulpområde, mens sone 12 er et bredt grunnområde. Sone 12 og 13 renner gjennom sanddynemark og sandstrand, og her vil erosjon og sandflukt gjøre at det vil være stadige endringer i elvekanter og bunnsubstrat. Kulpområdet i sone 11 ligger også delvis i sanddynemark, og det var sterk erosjon i sørsiden av løpet under kartleggingen. Elva har generelt et preg av å være kanalisert, sakteflytende og dyp, men soner 7 til 10 har et visst potensial for laksefisk.

Flyfoto viser endringer som er gjennomført i elveløpet etter 1950-tallet, men tidligere senkning av Orrevatnet innebærer at hele øvre halvdel av elva ikke er naturlig. Orrevatnet skal ha blitt senket med 4 meter for ca. 100 år siden, og at det er gammel innsjøbunn er årsaken til at det er bunn av sand og mudder (pers. med. Rune Lunde). Høye kanter og dype kulper bekrefter at mye av elvebunnen er senket, og trolig gjelder dette svært mye av elvelengden. Substratfordelingen (se figur 15) i soner 7-10 tilsier imidlertid at disse ikke er berørt av senkning, men det er en viss usikkerhet her.



Figur 15. Venstre: Øvre del av elva ved Orrevatnet – mudderbanker og tett vannvegetasjon. Høyre: stryksområde gjennom sandstrender ved utløpet i havet.

Tett grasvegetasjon og bratte elvekanter gjør at eldre erosjonssikringer kan være kamouflert. Oppstrøms Nordsjøvegen var mye av kantene erosjonssikret, mens det i nedre del var begrenset med erosjonssikringer i kantene. De bratte kantene er trolig i større grad kunstige og bearbejdede enn det kartet over viser. 45 % av kantene ble registrert som erosjonssikrede.



Figur 16. Venstre: Kulpområde i øvre del som tidligere har vært innsjøbunn. Sivaks og takrør i kantene. Høyre: Nedre stryksområde gjennom sandstrandområde.

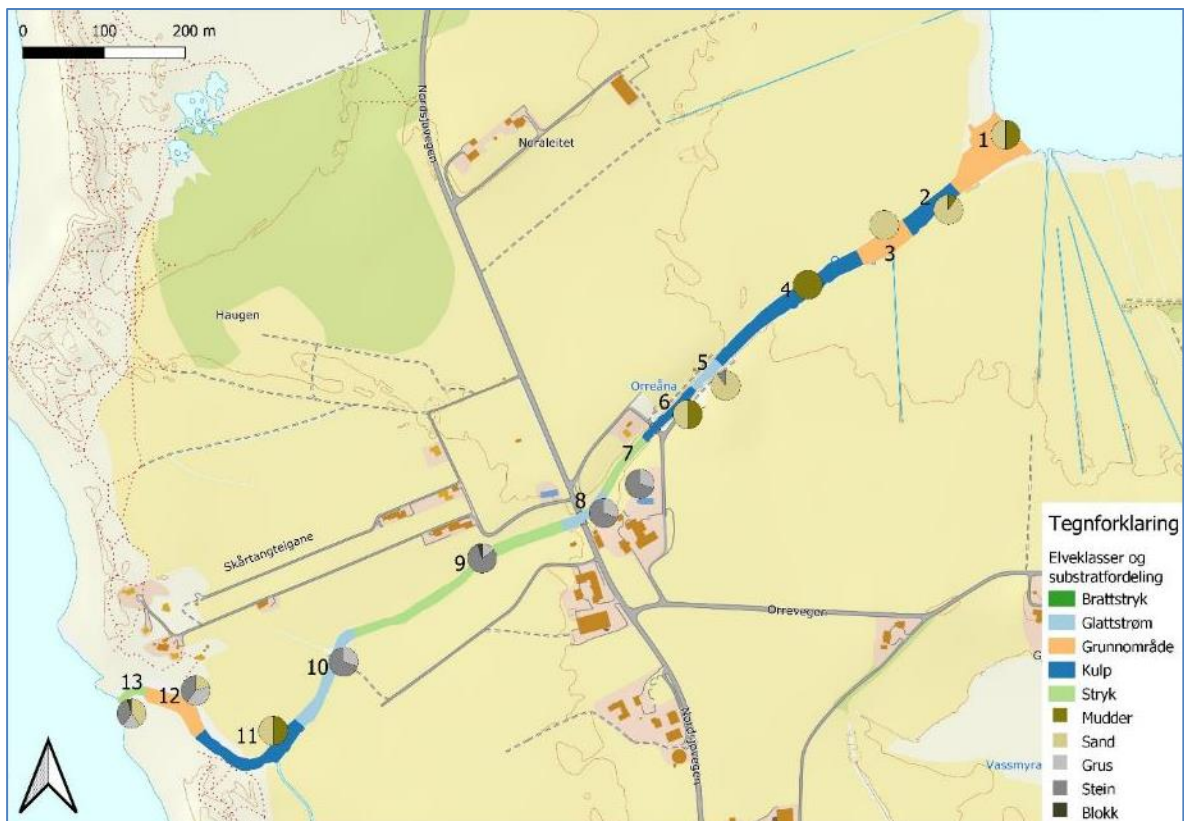
Det ble kun registrert noen få stikkør, men trolig er de fleste gjemt i grasvegetasjon og lite synlige. Ett sted var det lukt av silosaft. Det ble kun registrert 1 steinterskel, denne utgjør ikke noe vandringshinder men har en viss oppstuvende effekt. Brekk nedstrøms øvre bro er kanskje

en kunstig terskel. Fredrik Fugelli bekrefter at dette tidligere var et vadested for krysning med kyr og traktor.

Det ble kun registrert 5 områder med gytegrus, samtlige nedstrøms Nordsjøvegen. Disse utgjorde til sammen 59 m². Med et totalt elveareal på 27699 m² utgjør registrert gytegrus kun 0,2 % av arealet. På grunn av store mengder sand og mudder kan områder med grus være tildekket. Sannsynligvis finnes mer elvegrus i substratet, men denne er trolig sterkt påvirket av finstoff, og mindre egnet som gytegrus.



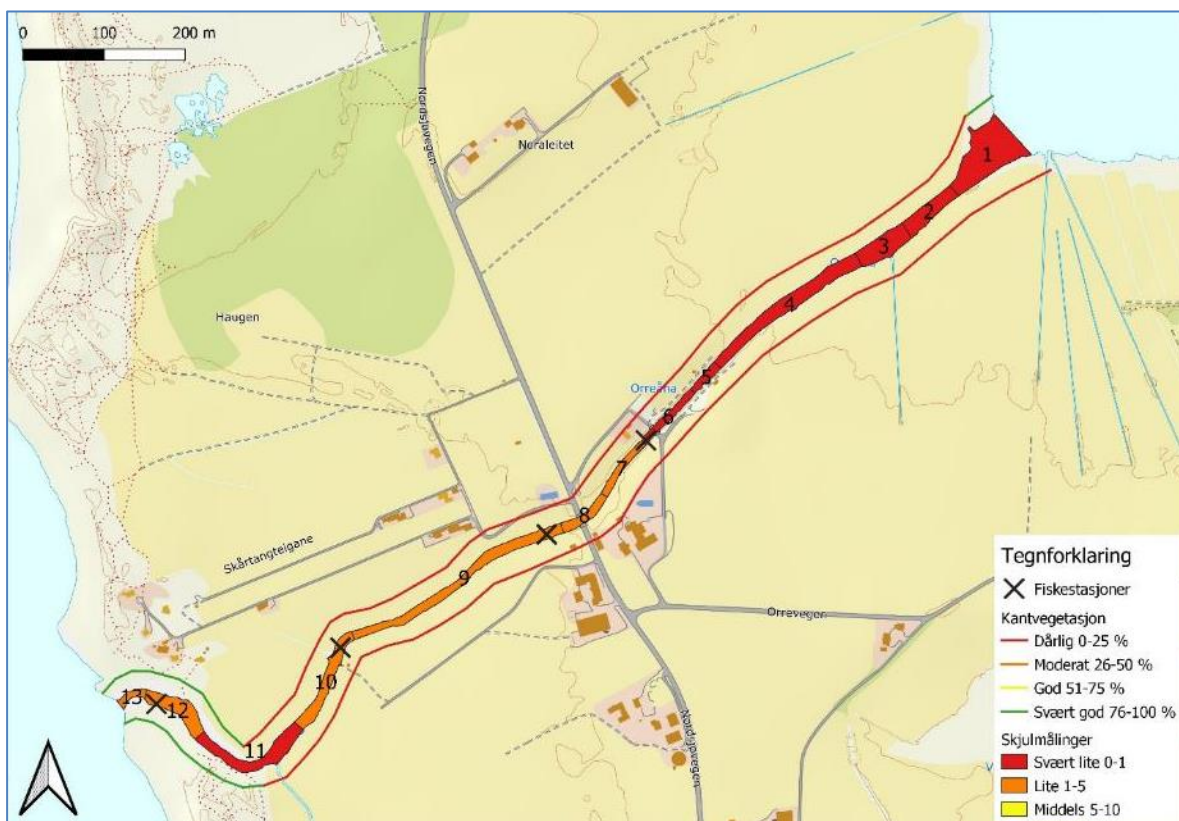
Figur 17. Orreåna er blitt utsatt for en rekke ulike inngrep. Flybildene viser todelt løp i 1953 helt øverst i elva (høyre), og dagens situasjon til venstre. Denne delen av elva er tidligere innsjøbunn. Lignende endringer er gjennomført i nedre del av løpet. Det er trolig gjennomført senkning av elvebunn flere steder. Kilde: Norge i bilder.



Figur 18. Substratfordeling for hver av de kartlagte elveklassene. Generelt er det mye sand og mudder i alle sakteflytende deler av elva. Det er svært lite blokk i elva, men nedre del har generelt noe mer stein og grus.

Det er svært mye sand og mudder på elvebunnen. Dette gjelder særlig i øvre del som tidligere har vært elvebunn, men også i nedre kulp. I de to nedre sonene er det mye sand, men det skyldes nok i stor grad beliggenhet i sanddynemark. Sone 7 til 10 er dominert av stein, med innslag av noe grus og litt blokk. Selv om det her er mye stein er det sterkt preg av eutrofiering. Substratet er har mye vannvegetasjon, moser, påvekststalger og belegg. På stein og vegetasjon er det som regel også et tynt lag med mudder. Nedre sone mot sjøen hadde mindre begroing. Dette skyldes nok en kombinasjon av stryk og stor tilførsel av sand som «vasker» substratet. Dekningen av vannvegetasjon var helt oppe i 70 % i de øvre delene av elva. Bredden på kantsonen som ikke slås er gjennomgående liten, varierende mellom 2 m og opp til ca. 8 meter på de beste stedene.

Under følger habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon og elfiskestasjoner planlagt benyttet i 2022.



Figur 19. Dekning av kantvegetasjon, ungfisks tilgang på skjul i bunnsubstratet og planlagte elfiskestasjoner (som ikke ble benyttet). Det finnes ingen vandringshinder i elva, og ingen deler av hovedløpet er rørlagt. Generelt er kantvegetasjonen langs elva dårlig, og tilgangen på skjul i bunnsubstratet er gjennomgående liten. Nedre halvdel av elva har marginalt bedre forhold når det gjelder skjul og sammensetning av bunnsubstrat, i delene med noe større strømhastighet.

Kantvegetasjonen er generelt dårlig for det aller meste av elva. I nedre del er sandstrand og sanddynemark, og her er den naturlige situasjon at det ikke finnes busker og trær. Foruten denne delen, og en kort sone oppe ved Orrevatnet, vurderes kantvegetasjonen for øvrig å være i den dårligste tilstandsklassen. Det meste av kantvegetasjonen består av grasarter som strandrør, takrør og sivaks. Det kan diskuteres om noen av områdene med takrør og sivaks skal vurderes som naturlige, men vegetasjon uten trær og busker er mangelfull i forhold til å bidra til et gunstig vannmiljø for fisk og bunndyr.

Skjulmålingene er alle i de nederste to tilstandsklassene, også i de sonene som har mye stein. Dette har helt klart sammenheng med mye sand og finstoff, samt begroing. Det finnes mye vannvegetasjon i de fleste sonene, og denne kan i en viss grad fungere som skjul for fisken.



Figur 20. Øvre bilder: Sterkt preg av eutrofiering og begroing i bunnsubstratet. NV: begroing med vannplanter i bunnsubstrat. NH: Dypt kulpområde nederst med takrørskog på en side og sanddynemark med noe erosjon på andre siden. Sanddynemark har naturlig mye erosjon og forflytning av sand.

5.1.3 Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål

Skjul. Elva hadde i de syv nederste sonene et gjennomsnittlig skjultall på 2,6 (lite skjul). I de øverste 6 sonene er skjultilgangen nærmest 0. Selv om det er mye vannvegetasjon er det helt klart at liten tilgang på skjul er en begrensende faktor for fiskeproduksjon i elva.

Gytegrus. Det er 0,2 % gytegrus i elva, men det er sannsynlig at det finnes langt mer under lag av finstoff og sand. Det er helt klart at tilgang på gytegrus er en begrensende faktor for fiskeproduksjon i elva.

På grunn av sikt og vannføringsmessige forhold lot ikke elfiske seg gjennomføre i prosjektperioden. Det forventes at ungfisktettheten i elva er svært dårlig, ut fra de observerte forholdene. Tidligere elfiske i 2010 gav ingen fangst av ungfisk (Molversmyr og Bergan, 2011). Ved samme undersøkelse ble det vurdert at *de nedre strekningene av dette vassdraget har slik vi ser det få fysiske forutsetninger for gyting-/rekruttering og til å holde velutviklete*

fiskesamfunn av yngel-/ungfisk av laksefisk. I den samme undersøkelsen ble forekomst av bunndyr satt til dårlig tilstandsklasse. Det bør gjennomføres elfiske i elva med det første, for å få en status i samme tidsrom som habitatkartleggingen nå er gjennomført. Dersom det er mulig å gjennomføre anbefalte tiltak er det også viktig å ha en tetthetsregistrering å måle resultater mot senere.

Ved habitatkartleggingen ble det observert årsyngel på ett av stedene med noe grus, i sone 7. I nedre del av elva ble det observert flyndre (trolig skrubbe) og ål. Fredrik Fugelli gjør sporadiske observasjoner av ungfisk i elva, særlig knyttet til de to broene. Trolig er det en svært begrenset produksjon av laks og ørret i elva, men elva utgjør en viktig transportveg for sjøørret og laks som gyter i Roslandsåna. Fugelli opplyser om at det av og til observeres storlaks. Elva er trolig et svært viktig leveområde for ål. Tidligere skal det ha vært ålekjær med ledegarder ca. 100 meter nedstrøms Nordsjøvegen, og det skal ha blitt fanget svært mye ål (pers.medd. Fredrik Fugelli). Det skal foregå noe ulovlig fiske, særlig i munningsområdet av elva.

På elvebredden i øverste del av elva ble det funnet et skall av elvemusling på 60 mm. Det er lite sannsynlig at skallet stammer fra elva. Funnstedet såg ut som et fast spisested med en stor mengde skjell av ulike typer. Trolig er skallet fraktet dit av måker eller andre fugler. Det vurderes som lite sannsynlig at elvemusling kan overleve i elva.

5.1.4 Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre

Kort vurdering av status for ulike påvirkninger, hydrologiske og morfologiske inngrep og vandringshindre.

Fysiske endringer og påvirkninger er omfattende i Orreelva. At om lag halve elvelengden er tidligere innsjøbunn er spesielt, og at kantvegetasjonen framstår som dårlig i over 80 % av kantene tilsier dårligste morfologiske klasse i henhold til tabell 9. Det er noe usikkert hvor omfattende utretting/kanalisering det er snakk om, trolig i størst grad endring og senkning av bunn. Siden kun halve elva opprinnelig er naturlig, er det vanskelig å gjøre en vurdering av disse forholdene. Det ligger steinhauger flere steder på elvebreddene som trolig er tidligere elvesubstrat som er fjernet fra elva. Fredrik Fugelli bekrefter at dette er tilfelle for store mengder stein langs sone 8.

Når det gjelder elvebankene så er det trolig at mer enn 50 % av disse er endret. I tillegg til synlige steinsettinger er det trolig påfylte masser som utgjør kantene mange steder. For direkte tilgrensende landdel av nedbørfeltet så utgjør også det aller meste dyrket areal, noe som gir dårligste tilstandsklasse. For hele vassdragets nedbørsfelt utgjør trolig jordbruksmark over 60 %.

Det pågår noe erosjon i nedre del av elva, i tilknytning til sanddynemark. Ved utløpet av Orrevatnet bygger det seg stadig opp banker med sand og mudder. Dette påvirker både vannstanden i Orrevatnet, men også vannføringen og sedimenttilførselen til Orreåna.

Det ble kun registrert 2 drenerør under habitatkartlegging, samt et område som hadde lukt av silosaft, uten at noe utslippspunkt ble påvist. På grunn av høy grasvegetasjon langs elvekantene er trolig det meste av drenerør og lignende skjult i vegetasjonen. Det er flere dreneringsgrøfter som munner ut i elva, de to største i sone 3 og sone 11.

Det er ingen vandringshindre i elva.

Som overvåking av vannkvaliteten viser så er det sterke synlige effekter på vannvegetasjon og begroingsalger som følge av høy tilførsel av næringsstoffer. Den store tilførselen av sand og mudder er også en stor utfordring for vannmiljøet.

5.1.5 Analyse av flaskehals

Arealer best egnet til gyting ligger i samme del av elva, og gytegrus utgjør kun 0,2 % av totalt elveareal. Mengden gytegrus i elva er liten, og med lange strekninger uten gytegrus vurderes den totale tilgangen på gytegrus som liten (jf. tabell 10).

Det er helt klart at så lite tilgjengelig gytegrus er en flaskehals for produksjon av laksefisk i elva.

Vurderingen av elvas produktivitet, jf. tabell 12, tar utgangspunkt i skjul og forekomst av gyteareal. Med utgangspunkt i lite skjul og lite gytegrus blir alle segmenter i elva vurdert som lavproduktive.

Både skjul og gytegrus er flaskehals for produksjon av laksefisk i elva, og mangel på gytegrus er trolig den mest avgjørende flaskehalsen. I tillegg er det helt klart at mye av elva er dominert av elveklasser som er mindre egnet for produksjon av laksefisk, og at stor tilførsel av sand og finstoff forringer habitat og trolig bunndyrfaunaen. I tillegg vil stor tilførsel av næringsstoffer trolig påvirke habitatet, bunndyrfauna og i noen tilfeller kanskje fiskens overlevelsesmulighet.

5.1.6 Habitat- og miljøforbedrende tiltak

Elva har behov for tiltak for alle habitatkvaliteter i det aller meste av løp og kantsoner, og er samtidig belastet med mye tilførsel av finstoff og næringsstoffer. Det anbefales å fokusere på habitatforbedring og eventuelle restaureringstiltak for fisk i nedre halvdel av løpet, som har vært elveløp opprinnelig.

Det bør gjøres tiltak for å øke mengde gytegrus i elva. I eksisterende områder med gytegrus bør det også gjøres habitattiltak med utlegging av noe stein og blokk, for å bedre elvas selvrensende evne i stryk og glattstrøparti, og samtidig bedre skjultilgangen nær gyteområder. Det bør tas utgangspunkt at tilførsel av sand og mudder vil være stor også i framtiden. Områdene med eksisterende grus bør suppleres med mer gytegrus – det foreslått prioritert 1 tiltak for å doble mengden gytegrus, samtidig som utlegging av noe habitatstein gir bedre stabilisering og litt bedre selvrensing. Utlegging av noe habitatstein for å gi bedre variasjon i strøm samt øke skjultilgangen kan gjøres i begrenset omfang, dersom større restaureringstiltak ikke

gjennomføres. Utleggingsmønster bør være parallelt med vannstrøm, for å unngå unødvendig oppstuvning av vann i flomutsatte partier. Steinstørrelser er anbefalt ut fra elveklasser og det som finnes av stein i elva i dag. Det er også foreslått etablering av skyggende kantvegetasjon knyttet til gyteområder som prioritet 1 tiltak.

Vesentlig bedring av habitatkvalitet krever større restaureringstiltak. Det er utfordringer knyttet til flom og driftsinteresser som trolig vil gjøre store restaureringstiltak krevende å gjennomføre. Om slike store tiltak skal gjennomføres må også sees i sammenheng med forurensningssituasjon. Reduksjon i utslipp av næringsstoffer og tilførsel av finstoff vil gi bedre muligheter for å lykkes med store restaureringsprosjekter. Samtidig vil etablering av en tilstrekkelig kantvegetasjon gi redusert tilførsel av næringsstoffer og til en viss grad finstoff til elva. Etablering av kantvegetasjon i form av busker og trær i en 4 meter sone burde vært et minimum – ut fra størrelsen på elva bør sonen fortrinnsvis være enda bredere. Noen steder er det kun fra 0,5 – 2 meter med grasvegetasjon mellom elv og driftet eng.

Noen av de mest aktuelle restaureringstiltakene er kort beskrevet. Disse er gitt prioritet 2. Et større restaureringsprosjekt i sone 5-10 hadde vært gunstig. Det er generelt lite blokk i løpet, og i nedre del kan noe økning i bredde og skråning av kanter være aktuelt. Å lage noe mer meandering vil også kunne være aktuelt. Noe miljøvennlig erosjonssikring i kanter kan være nødvendig, og økt strømhastighet kan motvirke uønsket vekst av næringskrevende arter i kantene. Slike tiltak ville kunne bidra til å bedre forholdene for laksefisk i hurtigstrømmende del, men vil gå noe på bekostning av jordbruksjord. Harving og supplering av eksisterende bunnsstrat bør i så fall inngå, og særlig på sørsiden av løpet bør det etableres en del funksjonell kantvegetasjon.

Generelt bør bredden og funksjonaliteten på kantvegetasjon økes og forbedres. Dette vil bidra både til reduksjon av næringstilførsel men også i en viss grad sand og mudder. Jevnt bidrag av mudder og sand vil likevel måtte påregnes fra Orrevatnet og øvre elveløp som er gammel innsjøbunn.

Det kan være mulig å øke hurtigstrømmende del av elva noe, ved å flytte eksisterende terskel/brekk ved øvre bro litt oppstrøms og supplere med blokker i elvebunn og kanter. Ny strømsone bør restaureres og etableres med egnet bunnsstrat.

Område med lukt av silosaft bør følges opp. Alle tiltak for å redusere forurensning er viktige.

Det bør ellers gjennomføres elfiske ved 4 planlagte stasjoner før endelig prioritering av tiltak.

Tabell 15. Oversikt over aktuelle prioritet 1 og 2 tiltak i Orreåna.

Tiltak	Pri	Kort beskrivelse	Anslag mengder etc.
Tiltak 1	1	Den eksisterende gytegrusen på 5 steder i sone 8-10, til sammen 59 m ² , bør harves og områdene rundt suppleres med noe habitatstein og litt mer gytegrus. Harving bør utføres med maskin eller grusutlegger, på grunn av tett begroing og mye finstoff. Hvert gyteområde bør suppleres	Harving av 59 m ² gytegrus. 80-100 habitatstein mest 30-50 cm 11-12 m ³ gytegrus laks

		med 10-30 habitatstein i klynger, størrelse 30-50 cm. Hvor mye gytegrus det kan suppleres med bør vurderes etter harving, anslag over mengder for hvert felt er ført opp. For å øke mengden med 35 m ² i ca. 30 cm tykt lag trengs det omtrent 11-12 m ³ gytegrus (laksegrus).	1A: 10 m ² 1B: 5 m ² 1C: 5 m ² 1D: 5 m ² 1E: 10 m ²
Tiltak 2	1	Utlegging av gytegrus nedstrøms øvre bro i sone 7, ved brekk som trolig er kunstig. Dette vil bli øvre funksjonelle gyteområde. Dersom tiltak med flytting av terskel gjennomføres bør utleggingsområde justeres. Før utlegging bør bunnssubstrat harves. Til sammen bør det legges ut ca. 15 m ² , 5 m ³ . Ett felt oppstrøms brekk og to mindre felt nedstrøms ut mot sidene. Det bør legges ut noe habitatstein (25-50 cm) i klynger rundt grusen, ca. 20-30 steiner. Siden brekket er tydelig definert bør habitatstein legges oppstrøms og nedstrøms dette, i mindre grad for å forsterke brekket.	Harving før utlegging 5 m ³ laksegrus 20-30 habitatstein (30-50 cm)
Tiltak 3	1	Utlegging av et nytt felt med gytegrus i sone 10. Tiltak 2 og 3 vil innebære at sona med tilgjengelig gytegrus «strekkes» ca. 230 meter. Det bør legges ut ca. 10 m ² laksegrus, i ett eller to felt. Harves før utlegging, og suppleres med 20-30 habitatstein (30-60 cm).	Harving før utlegging Ca. 3,5 m ³ gytegrus 20-30 habitatstein 30-60 cm
Tiltak 4	1	Etablere kantvegetasjon sørside sone 6 og 7 ved brekk	30 m
Tiltak 5	1	Etablere kantvegetasjon sørside sone 8 og 9 i område med mest gytegrus	160 m
Tiltak 6	1	Etablere kantvegetasjon sørside sone 10 i område med gytegrus	90 m
Tiltak 7	2	Etablere tilstrekkelig og funksjonell kantvegetasjon langs det meste av elvebreddene.	Soner 5-10 bør prioriteres
Tiltak 8	2	I tilknytning til øvre bro er den et brekk rett nedstrøms denne, og en steinterskel ca. 120 meter oppstrøms. Her vil det kanskje være muligheter for å øke hurtigstrømmende sone med 20 – 130 meter ved å justere terskler og øke steinsetting i løp. Det skal være god flomkapasitet under øvre bro, og tiltaket må sees i forhold til kantsoner oppstrøms. Tiltaket vil trolig kreve mudring og etablering av mer naturlig elvebunn oppstrøms bro. Noe økning i elvebredde og slaking av kanter enkelte steder kunne eventuelt inngått. Tiltaket må vurderes nærmere og eventuelt detaljplanlegges.	Soner 5 og 6
Tiltak 9	2	Større restaureringstiltak sone 7-10 (evt. 5, 6 og øvre del av sone 11). Forbedring av løp, kanter, kantvegetasjon og substrat i større eller mindre deler av den mest hurtigstrømmende og mest attraktive delen for laksefisk. Omfattende tiltak som må vurderes og utredes nærmere. Tiltak 9 er ikke vist i tiltakskart.	Opp mot 800 meter



Figur 21. Oversikt over aktuelle tiltak i Orreåna. Prioritet 1 tiltak er harving og supplering av eksisterende gytegrus (tiltak 1), utlegging av gytegrus to ny steder (tiltak 2 og 3) samt forbedring av kantvegetasjonen langs gyteområder (tiltak 4, 5 og 6).

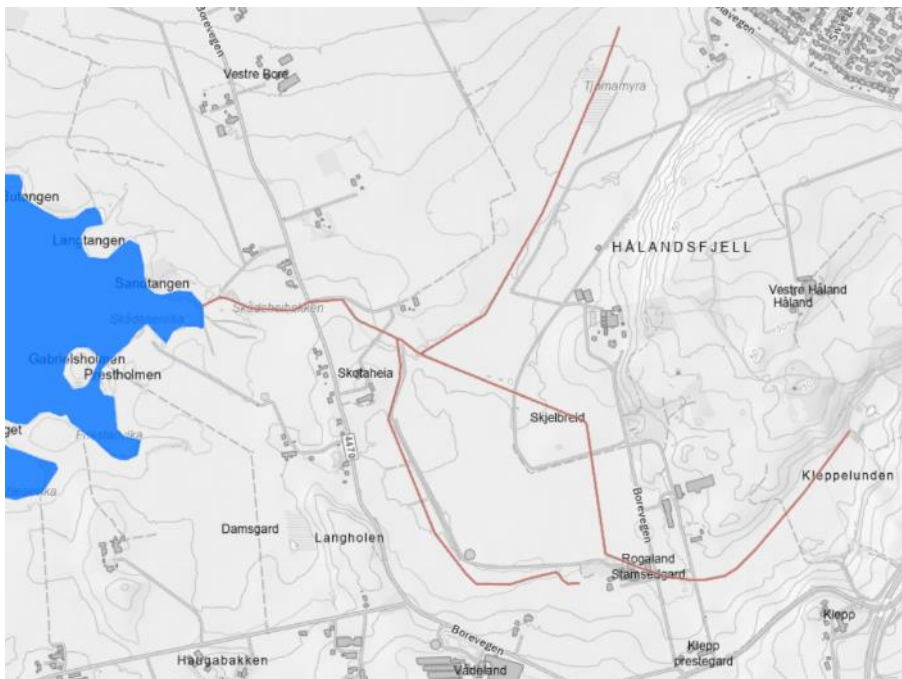


Figur 22. ØV: Tiltak 1 A, brekk for utlegging av 10 m² gytegrus. ØH: Tiltak 2, utlegging av 15 m² gytegrus. Plassering grovt skissert med rød strek. NV: Noen tiltak 1 ligger i stryksone 7. ØH: Tiltak 8 – er det mulig å gjøre elva under broa og oppstrøms mer hurtigstrømmende ved å justere og flytte terskel/brekk?

5.2 Skådeheikanalen

5.2.1 Generelt

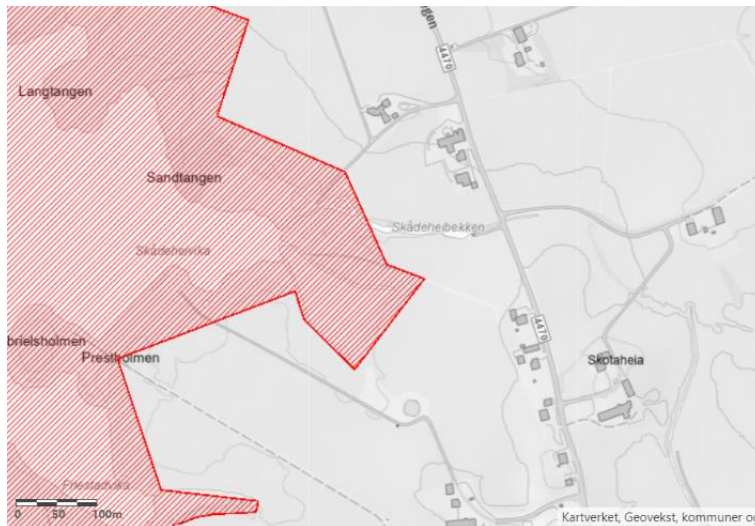
Skådeheikanalen (Skådaheikanalen 028-15-R) renner ut i Orrevatnets nordøstre del, og er i utgangspunktet tilgjengelig for anadrom fisk. Bekken består av 3 greiner som alle i større eller mindre grad er lukket og sterkt modifisert. Hovedløpets øvre del er blitt gjenåpnet i restaureringsprosjekt i 2021 og 2022. I nedre del er det ca. 340 meter bekkeløp som ikke er lukket, og i øvre del er det inkludert kulpområde i Tjåmyra over 800 meter, hvorav ca. 650 meter er gjenåpnet løp. Verdalskanalen er i hovedsak lukket, og Vådelandskanalen framstår som en kanalisert grøft. Bekken ligger i et jordbrukslandskap med intensiv drift. Bekken ble undersøkt 20.07.2022, under svært lav vannføring.



Figur 23. Skådeheikanalen med utløp i Orrevatnet. Kilde: Vann-nett.no

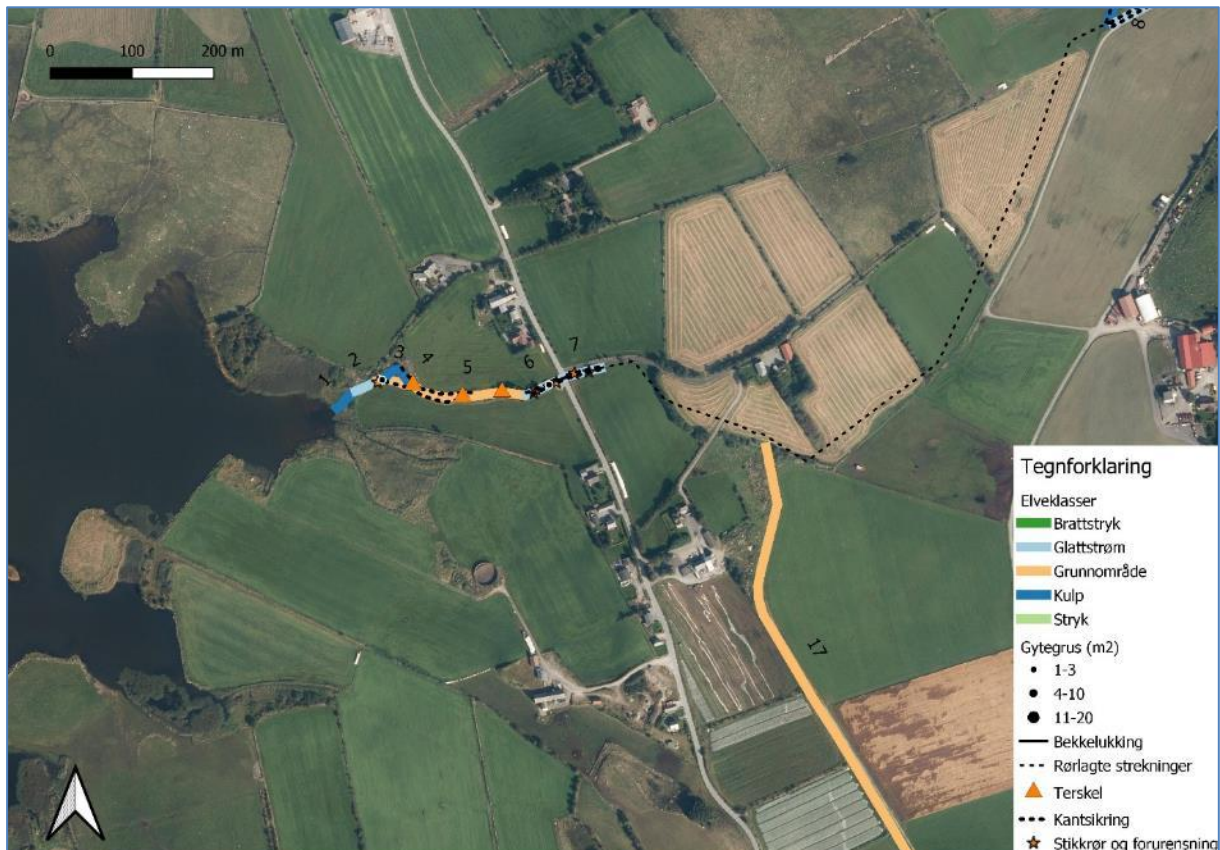
Skådaheikanalen er ført opp som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF), og økologisk potensial er vurdert som dårlig. *Diffus avrenning fra byer/tettsteder, diffus avrenning fra fulldyrket mark og fysisk endring grunnet bekkelukking for jordbruk* er alle ført opp med stor påvirkningsgrad. Nedre del av bekken ligger innenfor Orrevatnet naturreservat, og i området ved Tjåmyra er det observasjoner av sterkt truede fuglearter som blant annet vipe og åkerrikse. Vellykket hekking av vipe ble observert i øvre del ved ny dam under feltarbeidet.

Laks, sjørret og ål har tilgang til bekkesystemet via Orrevatnet, men det foreligger ikke observasjoner av fisk i Artskart. Ifølge Artskart finnes det lagesild, sik, ørret, ål, trepigget stingsild, nipigget stingsild og sørv i innsjøene Orrevatnet, Horpestadvatnet og Ergavatnet. Sørv er en regional fremmedart med kategori svært høy risiko. Ål ser ut til å være tallrik i nedre, åpne del, og det er sannsynlig at sørv og stingsild også finnes i denne delen av bekken.



Figur 24. Nedre del av bekken ligger innenfor Orrevatnet naturreservat. Kilde: Naturbase.

5.2.2 Elveklasser og habitatkvalitet



Figur 25. Elveklasser, gytegrus, lukkede og lange rørlagte bekkestreknings, terskler, erosjonssikrede kanter samt stikkerør/mulige forurensningskilder. Nedre åpne del av Skådeheikanalen og Vådelandskanalen (17). Verdalskanalen (rørlagt) kommer inn litt oppstrøms punktet der 17 kommer inn (ikke markert).

Soner 1 – 7 er de åpne delene som har størst potensial for fisk slik situasjonen er nå. Kulper og grunnområder dominerer i åpen del. Disse inngår i rensedammer som er etablert med blokkterskler og tett vannvegetasjon (se terskler i figur 25). Erosjonssikring i kantene er noe variabel. Vådelandskanalen (17) er registrert som et grunnområde. Løpet er kanalisert og har

svært lite vannføring, og sterk begroing av landplanter i bekkebunnen. Kanalen fungerer som vegetasjonsfilter/reusepark i dag. Glattstrømmer (6 og 7) har best forutsetninger for laksefisk ut fra strømforhold og bunnsubstrat, men disse områdene er som resten av nedre del sterkt påvirket av finstoff. I de samme to sonene var det flere stikkrør og kum i bekkekanten, men det var ikke mulig å se forskjeller i forurensningsgrad opp- og nedstrøms disse (se stjerner i figur 25). På befaringsdagen var vannmengden så liten at Vådelandskanalen ble vurdert å ikke ha forhold for fisk. Mengden planter i løpet tilsier at denne kanalen trolig har lav vannføring ofte, kombinert med mye finstoff og næringsstoffer. Soner 1-7 hadde tilstrekkelig vannmengde for laksefisk, men likevel generelt dårlig strømhastighet og trolig stor fare for oksygenmangel på grunn av antatt mye næringsstoffer. Kjemisk tilstand er udefinert.

Det ble kun registrert gytegrus to steder i nedre del av bekken, i overgangen mellom sone 2 og 3, og i sone 6. Begge områder var små felt mindre enn 1 m², og begge steder var grusen sterkt tilslammet. Mudderet kan bidra til at eksisterende grus er overdekket og dermed kamouflert, men mudderet gjør samtidig at gytegrusen er dårlig egnet for gyting.



Figur 26. Elveklasser, gytegrus, terskler, erosjonssikrede kanter samt stikkrør/mulige forurensningskilder. Sone 8 er åpen kulp/grunnområde mens øvrige deler er blitt gjenåpnet og reetablert i 2021/2022. I sone 9 og 10 er det mye gytegrus som ligger tørkeutsatt til, siden lavvannføring er en utfordring i bekken.

Fra nedre åpne til øvre åpne del går bekken ca. 950 meter i rør. Sone 8 er kulp (grunnområde) med svært sakteflytende vann, tilknyttet Tjømamyra. I øvre del av denne er det etablert reusepark/våtmarksområde i etterkant av feltarbeidet. Soner 9 – 16 er gjenåpnet i større restaureringsprosjekt i 2021 og 2022. Overvann fra sentrumsområder i Verdalen kommer inn i 16 (nyetablert dam) og 15 (nylaget stryksone). Øverst i 15 kommer det også inn en diffus liten

bekk fra skog og beitemark. At det er høy andel jordbruksmark og vann fra bebygde områder, gjør at avrenningen til bekken skjer raskt. Dette gir raske økninger i vannføringen. Samtidig ser det ut til at lavvannføringen er en utfordring i forhold til laksefisk. Nyåpnet sone er dominert av stryk og glattstrøm, øverst delvis bratt stryk. 16 er en ny dam som kanskje kan ha en fordøyende effekt på vannføringen fra overvann. Utløpet av dammen er lagt litt lavt, og ved befaringen ved svært lav vannføring rant vann inn fra bekken (15) til dammen. I sone 15 var ca. 100 meter av løpet tørrlagt nedstrøms. På grunn av bratte forhold her, og bare et par dammer i øvre del, har området mindre potensial for fisk. Utløp av dam bør likevel endres, av hensyn til vannføring videre nedover løpet. Dammen som fanger opp overvann fra bebyggelsen bør ha god kapasitet, og sakte tømning. Utjevning av vannføringen og en viss oppholdstid som fører til sedimentering av finstoff er ønskelig. Det meste av nyåpnet bekk har skrå kanter av glisne plastringer.

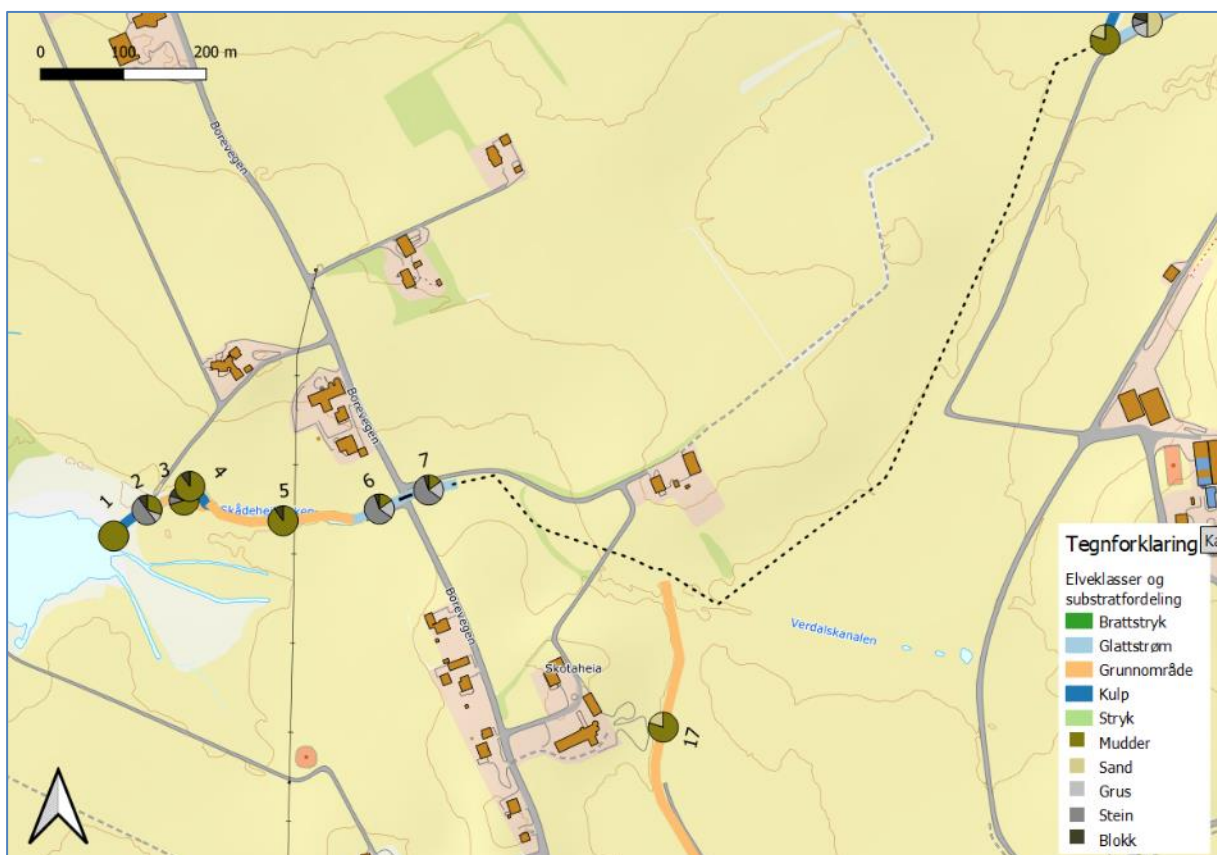
Det ble i nytt bekkeløp kun lagt inn 3 områder med gytegrus, til sammen 8 m². Ved restaureringen er det lagt inn mye mer grus enn dette, men mye av dette har blitt erodert nedover i løpet, og lå på befaringen helt eller delvis tørrlagt. Mye av grusen har lagt seg på ugunstige steder.



Figur 27. ØV: Grunnområde nedstrøms blokkterskel i sone 3. ØV: I rensedammene er begroingen svært tett mange steder. NV: Øvre del av sone 5. Merk hvor farget vannet er selv ved svært lav vannføring. NH: Sone 6 er glattstrøm med de beste habitatforholdene for fisk. Elfiske ble gjennomført i denne sonen.



Figur 28. Venstre: Sone 8. Høyre: Sone 9, ny glattstrømsone nederst i nyåpnet løp.

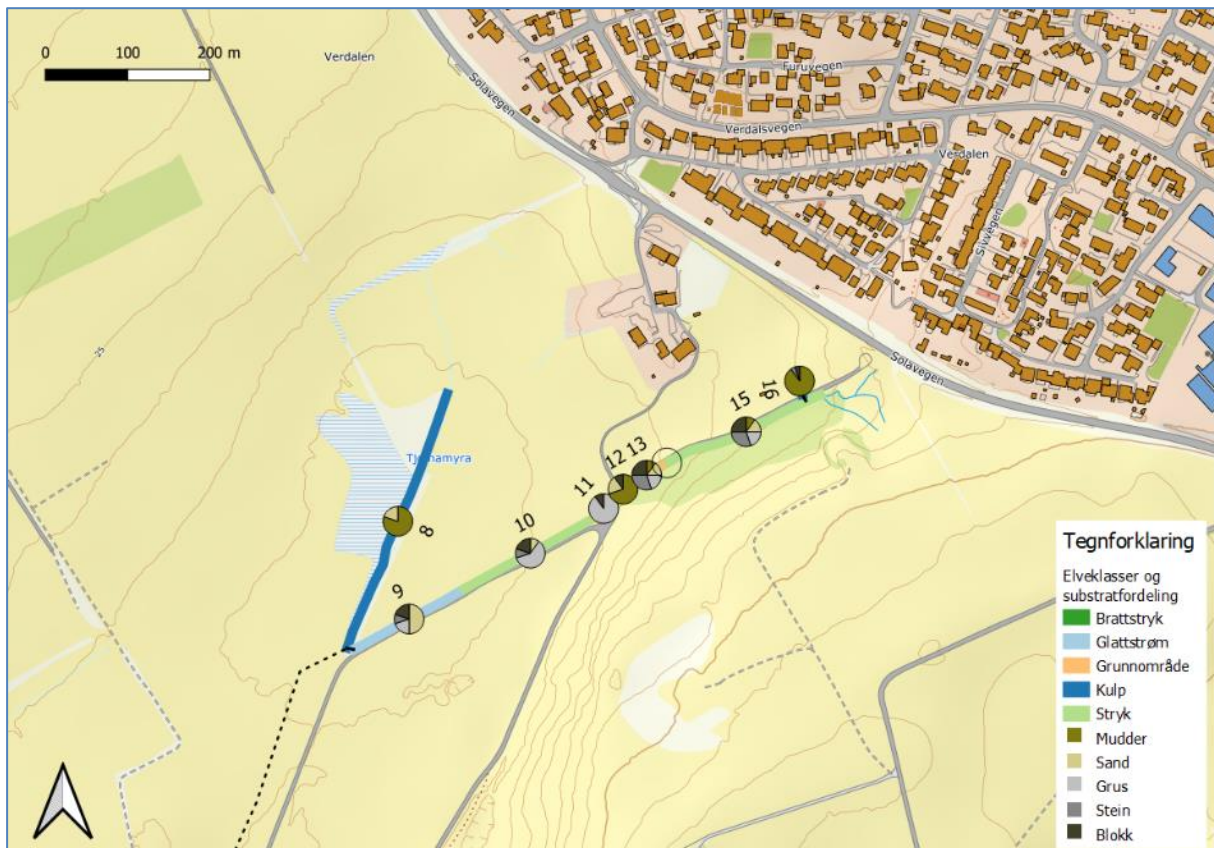


Figur 29. Substratfordeling i de ulike elveklassene i nedre del av Skådeheikanalen. Vådelskanalen var fullstendig dominert av mudder og sand. I åpen del for øvrig er det svært mye mudder, også som tett lag over stein og grus i glattstrøm (6 og 7). Mudderet har en rustfarg, trolig siden det er mye jernutfelling fra oppdyrket myrareal. Andel av blokk i nedre del skyldes i stor grad at det er brukt blokker i terskler som deler av rensedammer.

Mudder utgjør en stor del av bunnssubstratet i nedre del av bekken. I soner med glattstrøm der det er dominans av stein og grus, dekker et lag med mudder mye av bekkebunnen.



Figur 30. Venstre: Mudder over ellers godt bunnssubstrat i sone 6. Høyre: Mye mudder og begroing i sone7. Manglende kantvegetasjon er trolig årsaken til langt mer begroing i sone 7 i forhold til sone 6.



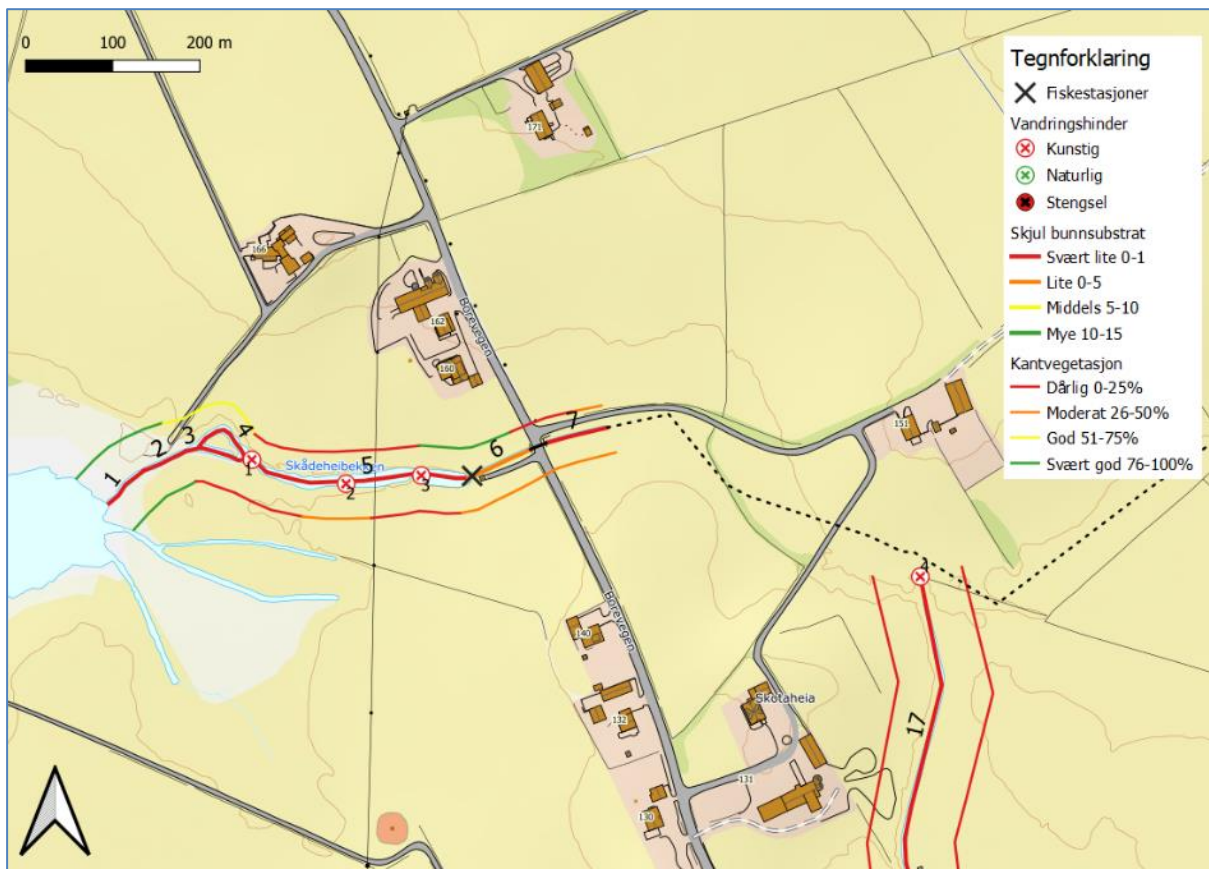
Figur 31. Substratfordeling i de ulike elveklassene i øvre del av Skådeheikanalen. Nyåpnet løp har i utgangspunktet en gunstig fordeling av blokk, stein og grus, men er til dels sterkt påvirket av sand og til dels mudder. Ny dam øverst (16) vil trolig fange opp mye finstoff fra Verdalen slik at dette ikke transporteres ned i bekken.

Nyåpnede soner 9-16 har i utgangspunktet en gunstig fordeling av grus, stein og blokk, men løpet er i stor grad påvirket av sand. Dette vil trolig forbedres ved revegetering av bearbejdede arealer, og ved utvasking av tilført finstoff på sikt. Det nyetablerte løpet hadde noe grovt bunnssubstrat, slik at mye av vannet forsvant i grunn og sider. Det ble gjort noen tettingstiltak i regi av NJFF i 2021. Det er fortsatt behov for justeringer, siden lavvannføring ser ut til å være en flaskehals.



Figur 32. Venstre: Sone 9 nærmest med mye sand i bunnsubstratet. Høyre: Sone 11 som var ett av få områder med gyttegrus som ikke lå tørt i juli 2022. Vannføringen var svært lav om mange deler av øvre løp lå tørt.

Under følger habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, vandringshinder og elfiskestasjon benyttet i 2022.

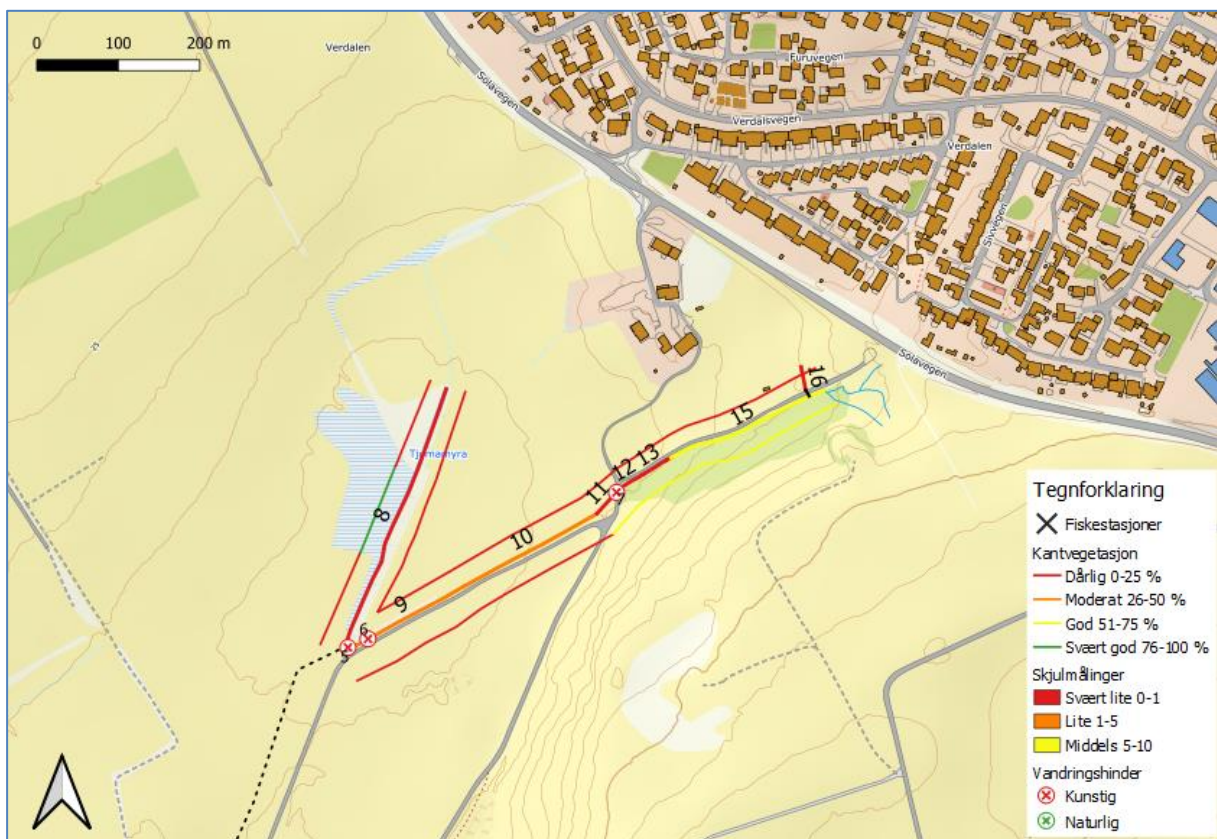


Figur 33. Fiskestasjon benyttet ved ungfiskundersøkelse, kunstige vandringshindre (vannføringsavhengige), tilgang på skjul i bunnsubstratet samt kantvegetasjon. Ved elfiske ble hele sone 6 fisket, siden dette var antatt beste habitat.

De tre første vandringshindrene (1-3) er terskler laget av grove blokker, som deler av rensedammer i soner 4 og 5. Dammene har til dels tett begroing som bidrar til å gjøre fiskevandring vanskelig. Tersklene er ikke veldig høye, men opp til flere meter brede. Dette

gjør at større fisk kun vil passere ved flom. Rør under Borevegen utgjør ikke noe vandringshinder. Rørlagt strekning som munner ut i sone 7 er ikke markert som vandringshinder, men utgjør trolig et hinder for vandring av fisk. Vannsøylen i utløpet av røret er 20 cm, men rørlagt strekning er over 950 meter. På den lange strekningen er det kun 0,2 % fall. Det er likevel mulig at det kan finnes vandringshinder inne i røret, og lengden på rørlagt del er trolig en utfordring i seg selv. For Vådelandskanalen var både vannsøyle i rør og mangel på vann i løpet et vandringshinder.

Skjultilgangen i substratet var generelt dårlig, med noe bedre forhold i sone 6. Her var det også en del røtter i kantene fra større oretrær. Mye mudder medvirker sterkt til dårlig skjultilgang i bunnsubstratet. Vannvegetasjonen var svært tett i de nedre 5 sonene. Kantvegetasjonen var bedre i nedre del av bekken enn i øvre del, men også nedre del hadde flere områder i kategori *dårlig*.



Figur 34. Habitatkart med skjultilgang for ungfish, dekning av kantvegetasjonstrekkninger og vandringshindre. Øvre sone har middels skjultilgang, mens kantvegetasjonen stort sett er svært mangelfull. Kunstige vandringshindre er rør som utgjør midlertidige vandringshindre ved liten vannføring. Lav vannføring umuliggjør ellers vandring (og opphold) i store deler nyåpnet løp når det er lite vann.

Kantvegetasjonen er dårlig mange steder i øvre sone, med unntak av myrareal der denne typen lavvokst vegetasjon vurderes som naturtilstand, og på sørsiden helt i øvre del hvor kantvegetasjonen er god. Det er plantet inn trær langs nyåpende soner (9-15), men det vil ta noe tid før disse oppnår en viss størrelse. Skjultilgangene viser fra svært lite til middels med skjul. Resultatet er sterkt preget av tilslamming med sand, siden mengde blokk, stein og grus tilsier at det burde vært god tilgang på skjul.

Tabell 16. Oversikt over vandringshinder i Skådeheikanalen. I tillegg utgjør trolig den lange rørlagte strekningen et vandringshinder, ut fra lengde over 950 meter.

ID	Type	Beskrivelse	Tiltak
1	Kunstig vandringshinder	Blokkterskel i rensedam, kan passeres ved mye vann	Åpning av terskel vil redusere vannrensing. Potensialet for produksjon av fisk bør vurderes i forhold til renseeffekt.
2	Kunstig vandringshinder	Blokkterskel i rensedam, kan passeres ved mye vann	Åpning av terskel vil redusere vannrensing. Potensialet for produksjon av fisk bør vurderes i forhold til renseeffekt.
3	Kunstig vandringshinder	Blokkterskel i rensedam, kan passeres ved mye vann	Åpning av terskel vil redusere vannrensing. Potensialet for produksjon av fisk bør vurderes i forhold til renseeffekt.
4	Kunstig vandringshinder	Øvre del av rør/vannvegetasjon i løpet i Vådlandskanalen. Fisk vil kunne passere ved mye vann, men lite egnede forhold for fisk i kanalen. Kun 2 cm vannsøyle i rør under befarung.	Bør ikke prioriteres utbedret. Etablering av rensedammer i nedre del av kanalen kan være et bedre alternativ, for å redusere belastning på nedre del av Skådeheikanalen.
5	Kunstig vandringshinder	Plastrør mellom sone 8 og 9, ligger helt tørt ved liten vannføring.	Trolig av liten betydning, siden fisk er hindret fra å vandre i store deler av løpet ved lav vannføring.
6	Kunstig vandringshinder	Blokker utgjør midlertidig vandringshinder under lav vannføring. Flere slike finnes i nytt løp, men dette er spesielt markert.	Kan trolig bevares slik det er, siden det er vannføringen som er den avgjørende faktoren.
7	Kunstig vandringshinder	Rør med 2 cm vannsøyle under lav vannføring.	Dersom laksefisk på sikt kommer til å bruke området, bør det gjøres tiltak slik at det oppnås 5 cm vannsøyle i rør under liten vannføring. Grunnområder på begge sider av rør er noen av de beste oppholdsstedene for ungfisk ved lav vannføring, dette vil sikre bevegelse mellom områdene.



Figur 35. Venstre: Rør med kun 2 cm vann utgjør vandringshinder ved lav vannføring (sone 11). Høyre: Stryk i sone 15 var helt uten vann under befaringen.

5.2.3 Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål

Skjul. Skådeheikanalen har i nedre del gjennomsnittlig skjulverdi på 0,3 (svært lite) og i øvre del 0,8 (svært lite). I nedre del er sterk påvirkning av finstoff/mudder sterkt medvirkende til redusert skjultilgang, men her finnes til dels mye vannplanter og stedvis trerøtter som kan bidra noe til skjul. I øvre del bidrar mye sand til at skjultilgangen er liten. Det er helt klart at liten tilgang på skjul er en begrensende faktor for fiskeproduksjon i bekken.

Gytegrus. Det ble lagt inn 5 områder med gytegrus, til sammen under 10 m². De nedre to, som er tilgjengelige for fisk, var sterkt påvirket av mudder. De 3 øvre områdene som hadde vanddekning, er trolig svært vanskelig tilgjengelig for fisk i dag. I nedre åpne del av bekken er det beregnet å være ca. 1530 m² bekkeareal, og tilgjengelig gytegrus utgjør kun 0,01 %. Det er helt klart at mangel på gytegrus er en begrensende faktor for fiskeproduksjon i bekken.

Det ble kun fisket 1 stasjon i Skådeheikanalen, i den sona det ble vurdert å være størst mulighet for å finne fisk. Mye mudder bidro til skjultall på 2, mye av hulrommene er tettet. Kantvegetasjonen var her lokalt bedre, med kantskog av svartor.

Tabell 17. Resultat fra elfiske 1. september 2022, ved 12,7 grader. Fiskestasjon er vist i kart i figur 33.

Stasjon	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	Ål/annet
1. 71 m ²	-	-	-	15 ål, variabel størrelse opp til 40 cm
Snitt			-	

Det ble ikke observert eller fanget laksefisk på fiskestasjonen. Trolig er både vannkvalitet, vannmengde og tilgjengelighet avgjørende for at det ikke er fisk i bekken i dag. Store mengder finstoff av rustfarget farge stammer trolig fra tidligere myr i området, som nå er drenert og dyrket opp.

Ål. Observasjon av 15 ål på 1 fiskestasjon på 71 m² vitner om at det er mye ål i nedre del av Skådeheikanalen. Grunnområder og kulper med tett vannvegetasjon og mudderbunn er trolig

gunstige leveområder for arten. Vådlandskanalen er trolig ikke av betydning for arten, siden vannføringen er begrenset. Det er sannsynlig at arten tar seg opp til sone 8, Tjømamyra, som er en lang kulp/grunnområde. Det nyåpnede løpet for øvrig er trolig av begrenset betydning for ål, men kan få noe mer verdi for arten dersom det etableres flere småkulper eller etableres en mer stabil vannføring.

5.2.4 Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre

Kort vurdering av status for ulike påvirkninger, hydrologiske og morfologiske inngrep og vandringshindre.

Stor andel av bekkelukking er grunnlag for klassifisering som SMVF. Bekkelukking, oppdyrking av nedbørsfelt og overføring av overvann fra utbygde flater påvirker trolig vannfølingsregimet i stor grad. Rensedammer i nedre del påvirker også strømhastighet, og deler av potensielt beste sone for laksefisk har redusert selvrensende evne. Tilførselen av finstoff er trolig høyere enn det bekken ville kunne håndtere ved reetablering av et mer naturlig løp. I øvre nyåpnet del av bekken er det klart at vannmengde er begrensende for produksjon av fisk. Liten vannmengde gir også dårligere evne til selvrensing.

Det foreligger ikke vannkjemisk status, men forholdene tyder at det i tillegg til stor belastning med finstoff og sand også er høy belastning med næringsstoffer i nedre del.

De kunstige vandringshindrene er stort sett vannfølingsavhengige, mens den lange rørlagte strekningen trolig utgjør et vandringshinder på grunn av lengden i seg selv.

5.2.5 Analyse av flaskehals

Det er svært lite tilgjengelig gytegrus, og dette er helt klart en flaskehals for produksjon av fisk i bekken. Det er i tillegg klart at tilgang på skjul er en flaskehals.

Det er ellers klart at vannmengde er en flaskehals i øvre del av bekken.

Terskler i rensedammer utgjør også flaskehals for fiskens tilgang til nedre åpne del av bekken.

Belastningen med finstoff (mudder og sand) ser ut til å være betydelig, men forholdet kan bedre seg noe på sikt i øvre del siden restaureringen i seg selv kan øke belastningen en periode.

Vannkjemisk status er noe usikker, men tilstand for næringsstoffer kan være høyt.

Vurderingen av elvas produktivitet, jf. tabell 10, tar utgangspunkt i skjul og forekomst av gyteareal. Med utgangspunkt i lite gytegrus og lave skjultall blir alle soner i bekken vurdert som lavproduktive. Undersøkelsen tilsier at det ikke er reproduksjon av laksefisk i bekken per i dag.

Manglende gytegrus og skjul er flaskehals for produksjon av fisk i bekken. Endring av disse forholdene uten å samtidig gjøre tiltak rundt vandringshindre, finstofftilførsel og hydrologiske forhold vil trolig ikke bedre forholdene vesentlig.



Figur 36. Venstre: Helt øverst i sone 15 var det litt vann under befaringen. Mye av dette vannet rant imidlertid i dammen (16), og mye trolig ned i grunnen. I øvre del av bekken er lavvannføring en flaskehals. Høyre: Sone 16 er nyetablert dam som mottar overvann fra Verdalen. Justeringer for mer fordrøyning og jevnere tilsig til bekken vil kanskje kunne øke «minstevannføringen» noe, men vannføringen er en utfordring.

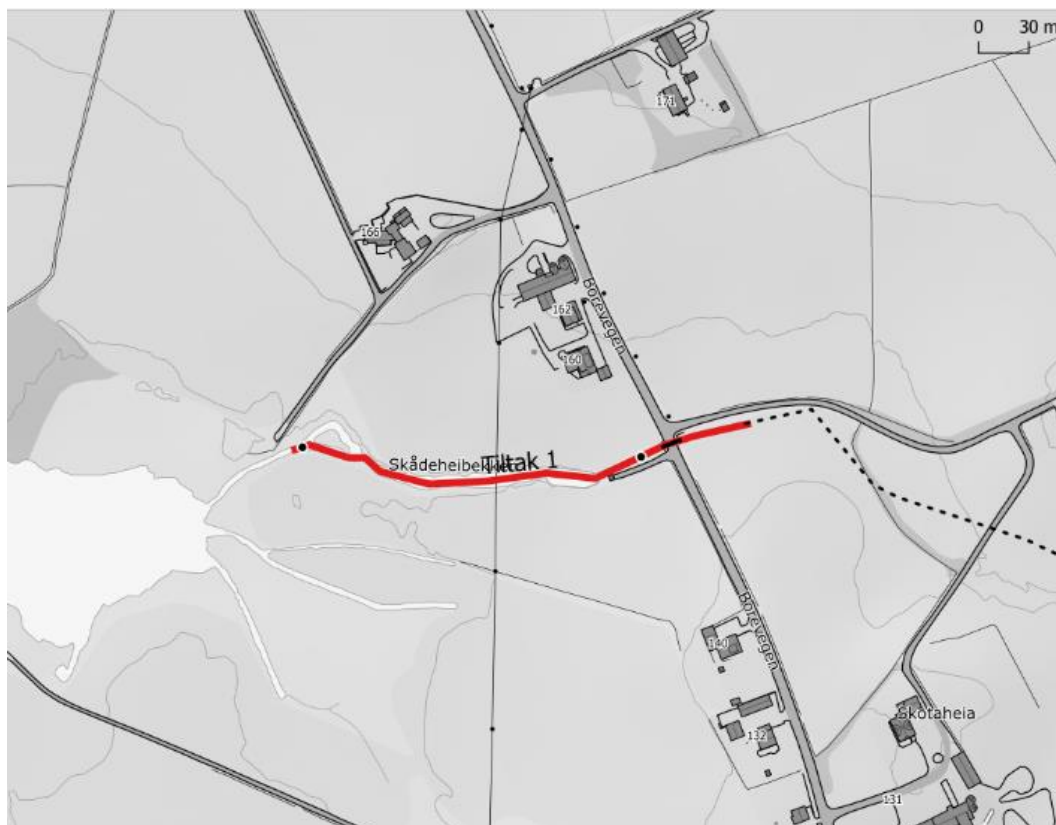
5.2.6 Habitat- og miljøforbedrende tiltak

Bekken har varierte utfordringer for laksefisk, og på kort sikt er restaureringstiltak i nedre, åpne del av bekken det mest aktuelle. Dette forutsetter at rensedammer herfra fjernes og endres til noe mer hurtigstrømmende bekkeløp, og at rensedammer og andre tiltak som reduserer utslipp etableres oppstrøms. Det er ønsker og planer om gjenåpning av mer av rørlagte strekninger, og på sikt kan tiltak for fisk være aktuelt videre opp i bekken. For fisk er det sannsynlig at vannmengden kan være en utfordring på hele strekningen oppstrøms Verdalskanalen (ca. 640 meter opp i løpet), med mindre andre vanntilførsler finnes. Dersom nedre rensedammer skal fjernes er det naturlig å vurdere tilsvarende sedimentasjonsdammer nederst i Vådelandskanalen (sone 17) og i nedre del av nyåpnet løp (sone 9). Alle andre tiltak som kan redusere avrenningen til bekken vil også være gunstig, for eksempel etablering av bredere og mer funksjonell kantvegetasjon langs åpne deler av bekken.

Tabell 18. Noen aktuelle tiltak i Skådeheikanalen.

Tiltak	Pri	Kort beskrivelse	Anslag mengder etc.
Tiltak 1	1	Restaurere sone 3 – 7 for laksefisk. Inkluderer fjerning av rensedammer og terskler, mudring, utlegging av egnet bunnsstrat og etablering av gunstig kantvegetasjon. Det er i dag ca. 1530 m ² bekkeareal. Dersom det er mulig å legge ut 50 m ² gytegrus vil dette utgjøre rett over 3 % av bekkearealet i nedre del. Tiltak her vil være ganske omfattende, og vil måtte detaljplanlegges. Det finnes mye blokk i terskler som kan gjenbrukes. Etablering av brekk og halvbuner for å gi økt gjennomstrømming er aktuelt.	12,5 m ³ gytegrus laks/sjørørret Mye blokk og habitatstein (10-100 cm) Fjerning sedimenter Fjerning vannplanter

		Stikkord om nødvendige tiltak i hver sone er oppsummert under. Tiltak bør gjøres fra sone 7 og løpende nedover.	
Tiltak 1 sone 3 og 4	1	Fjerne blokkterskel i øvre del. Velge ett av løpene (3) som skal opparbeides med grunnere og steindominert substrat. Legge ut blokker i øvre del av ett av løpene (4), slik at vanngjennomstrømming ved normal vannføring går gjennom bearbeidet løp (3). Fjerne finstoff, harve bunns substrat. Legge ut blokk og stein for å gi sterkere strøm og mer variasjon. Legge ut gyttegrus ved eksisterende gyttegrusområde, uten å fjerne større busker og trær i nedre del. Lage brekk ved overgang sone 4/5, og legge ut gyttegrus. Blokker i terskel gjenbrukes spredt i løpet. Arbeide fra sør, bevare kantvegetasjon i nord. Plante funksjonell kantvegetasjon til slutt.	Sone 3 40 m Sone 4 46 m
Tiltak 1 sone 5	1	Fjerning av terskler og lignende prosess som i sone 3. Lang sone hvor det er aktuelt å etablere flere brekk. Høydemålinger bør utføres i detaljplanlegging. Trolig mulig å lage flere brekk med gyttegrus. Her bør det også arbeides fra sørsiden.	Sone 5 142 m
Tiltak 1 sone 6	1	Dette er den beste sonen med tanke på bunns substrat og kantvegetasjon. Det er erosjonssikrede kanter på begge sider, og tiltak her bør utføres som «bekk-i-bekk». Det er viktig å ta hensyn til eksisterende kanttrær. Harving bør utføres med grusutlegger eller annen liten maskin. Det er mye stein i løpet, men behov for å supplere med blokk og gyttegrus. Noen energidrepende blokker bør legges ut nedstrøms rør under Nordsjøvegen. Kantvegetasjonen kan forbedres.	43 m
Tiltak 1 sone 7	1	Svært gunstig fall for gyttegrus, men manglende kantvegetasjon og mye mudder påvirker sona. Også her bekk i bekk tiltak siden det er høye murkanter. Tiltak kan utføres med maskin siden det er mindre kanttrær å ta hensyn til. Utlegging av blokk, stein og grus bør øke habitatvariasjon og skjultilgang. I øvre del er et eksisterende brekk som kan forsterkes. Det bør etableres 1-2 brekk til med gyttegrus.	40 m



Figur 37. Det mest aktuelle tiltaket for laksefisk er restaurering av ca. 270 meter av nedre del i Skådeheikanalen. Tiltaket innebærer fjerning av flere rensedammer, som bør erstattes av andre rens tiltak høyere oppe i bekkesystemet. Figur 27 og 30 viser bilder av de aktuelle tiltaksområdene.

5.3 Roslandsåna

5.3.1 Generelt

Roslandsåna renner fra Frøylandsvatnet i Time kommune til Horpestadvatnet i Klepp kommune, og er 5 km lang. Dette er den lengste elva av noe størrelse i Orrevassdraget, og gjennomsnittlig middelvannføring er på 3,3 m³/s.

Elva er sterkt preget av kanalisering, erosjonssikring, senkning og andre tiltak. Anadrom strekning er opp til Møllefossen i Bryne sentrum hvor det er laget to kunstige fosser som utgjør vandringsstengsel for laksefisk. Før 1950-60-tallet hadde anadrom fisk trolig tilgang til Frøylandsvatnet og bekker oppstrøms dette. Mølledammen skal ha blitt etablert en gang på 1930-tallet, mens demning/stengsel ved Frøylandsvatnet trolig ble etablert rundt 1950-1960 (pers.medd. Eline Gourinel).

Elva renner gjennom urbane områder i Bryne sentrum, men i hovedsak gjennom landbruksområder. I tillegg til omfattende fysiske inngrep er elva prega av mye næringsrik avrenning. Mange tiltak er gjennomført og tilstanden er blitt noe forbedret (Ledje, 2011). Det er kjent at kantvegetasjonen mange steder er svært mangelfull, og at det mange kantsoner som har mye erosjon.

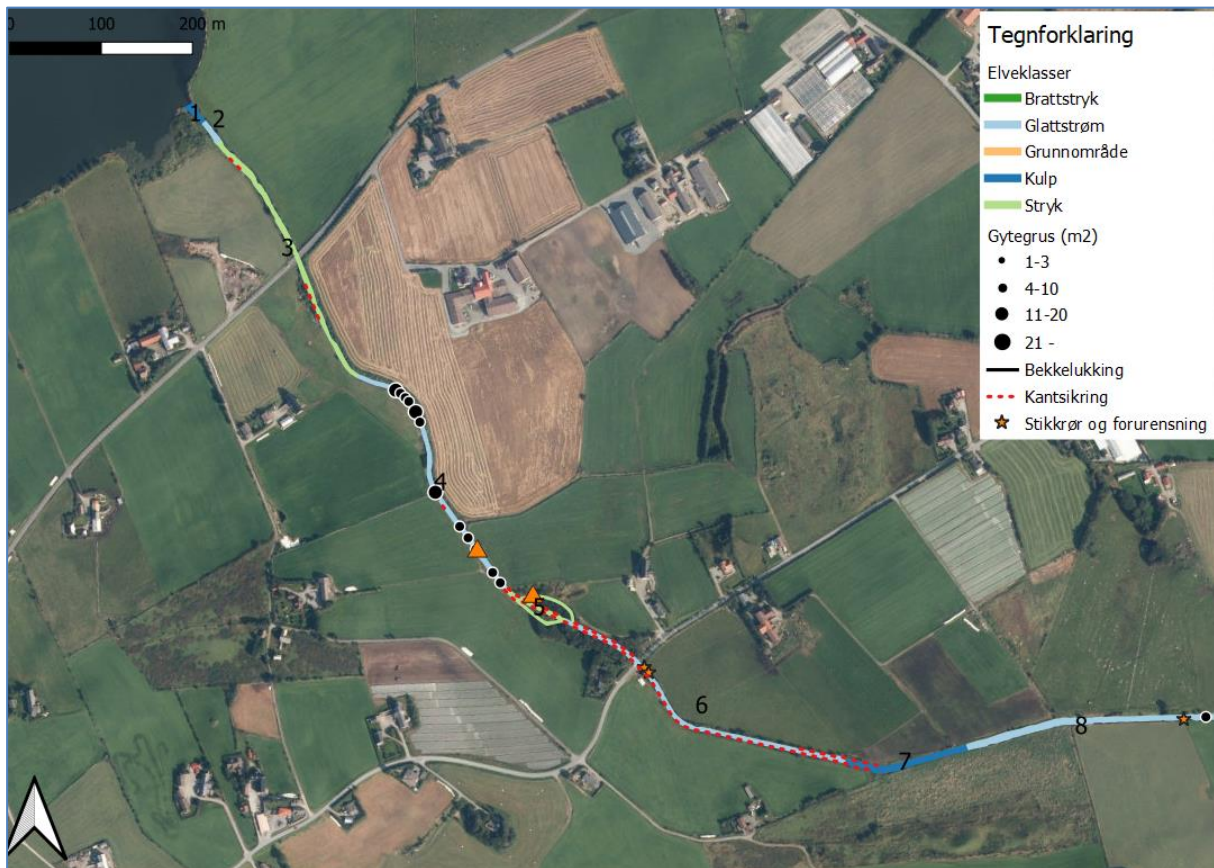
Elva økologiske tilstand er vurdert som dårlig (Vann-nett). Tilstanden for begroingsalger er moderat, bunndyrfauna er dårlig og tilstandsvurdering for laks er moderat (2017). Når det gjelder næringsstoffer er tilstanden moderat for totalfosfor, men dårlig for ammonium og totalnitrogen. Fysiske endringer og diffus avrenning fra fulldyrket mark er begge ført opp med stor påvirkningsgrad. I elva finnes ørret, laks, ål, stingsild og sørv (fremmedart). I vassdraget for øvrig finnes blant annet lagesild og sik.

I Lakseregisteret ligger Roslandsåna under Orreelva, med 9,3 km lakseførende strekning (inkluderer innsjøer). Bestandstilstand for laks her er ført opp som moderat, med påvirkningsfaktorene miljøgifter, arealinngrep og annen vannbruk med liten effekt. Bestandstilstand for sjøørret er ført opp som dårlig, med de samme påvirkningsfaktorene som for laks, og i tillegg lakselus med moderat effekt. Gytebestandsmålet for laks er satt til 88 kg hunnlaks.



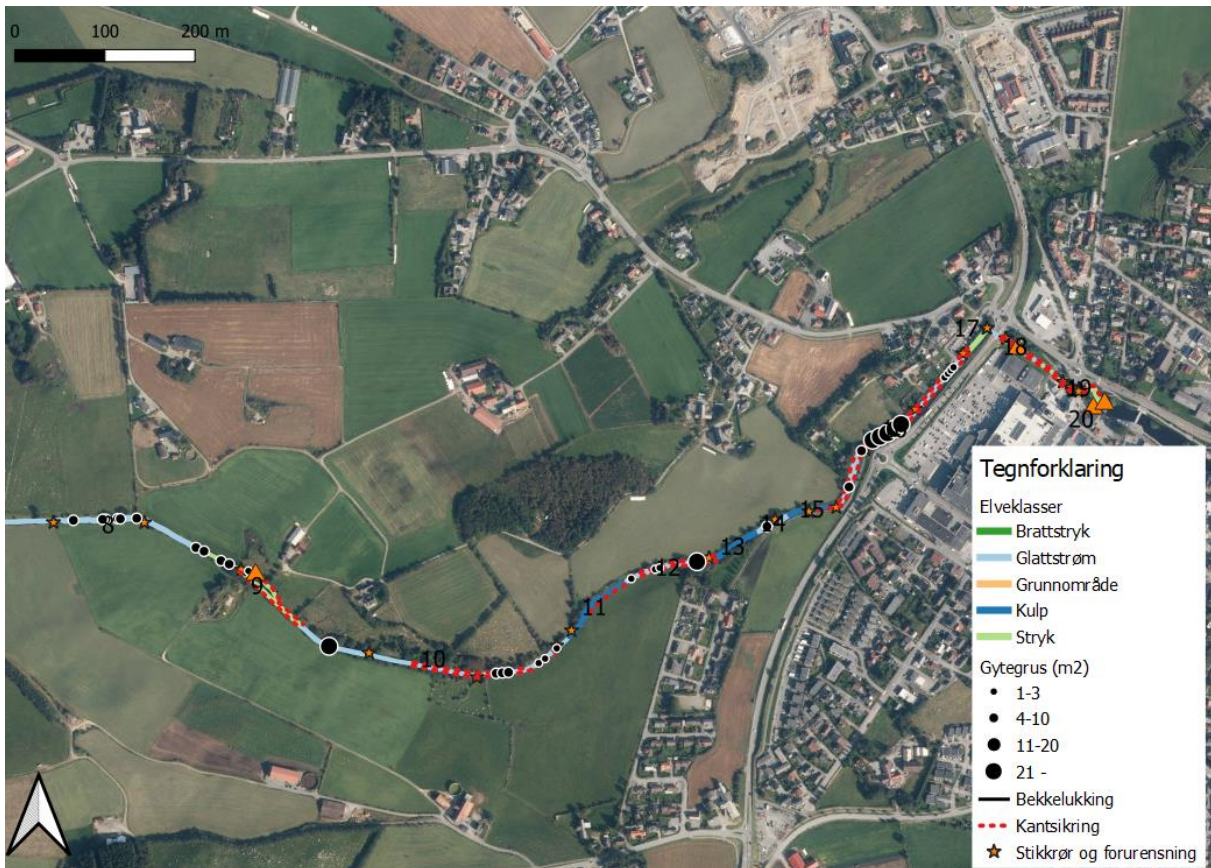
Figur 38. Til venstre sees del av Roslandsåna i 1937, mens høyre bilde viser situasjonen etter omfattende kanalisering, erosjonssikring og senkning. Kilde: Norge i Bilder.

5.3.2 Elveklasser og habitatkvalitet



Figur 39. Elveklasser, gytegrus, terskler, erosjonssikrede kanter og stikkrør/mulig forurensning i nedre del av Roslandsåna. Elva er utsatt for senkninger, og det er sannsynlig at større deler av kantene burde blitt vist som endret. Det er relativt mange stikkrør i elvekantene, og disse er som regel kun vist med ett punkt i hver sone. Kanaliseringen bidrar til at det er overvekt av hurtigstrømmende elveklasser. Sone 4 har mye gytegrus i nedre del av elva.

Totalt elveareal opp til Møllefossen er 23 425 m². Av dette er 45,4 % glattstrøm, 22,9 % stryk og 14,5 % kulp. I elvas nedre del er glattstrøm dominerende elveklasse, etterfulgt av stryk og kulp. Det meste av gytegrusen finnes i sone 4. Det er en del erosjonssikrede kanter, men senkninger og utrettinger viser ikke i kartene. Mer enn det som er vist av erosjonssikrede kanter må antas å være endrede elvekanter knyttet til kanalisering og senkning av løp. Det er to terskler i nedre del, hvorav den øvre i sideløp utgjør et vandringshinder ved lave vannføringer. Det finnes også noen stikkrør i nedre del, men ingen av disse hadde virket å ha sterk forurensningseffekt.



Figur 40. Elveklasser, gytegrus, terskler, erosjonssikrede kanter og stikkrør/mulig forurensning i øvre del av Roslandsåna. Glattstrøm dominerer også i øvre del, med innslag av stryk og en del kulper. Særlig sone 16 har mye gytegrus, og her ble det også observert store gytegrøper under elfiske. I sone 10 er det noen forurensningskilder som bør prioriteres.

Øvre del av anadrom strekning, opp til vandringsstengsler ved Møllefossen, er også dominert av glattstrøm, med noen stryk og kulppartier. Gytegrus finnes spredt i de fleste av øvre del, med særlig stor forekomst i sone 16. En stor del av elvekantene er erosjonssikrede, med økt andel øverst i elva. Mer enn kantarealet som er vist er endret i forbindelse med kanalisering og senkning. Det er en rekke stikkrør i elvekantene. Øverst i sone 10 er det sterk lokal gjødslingseffekt og utslipp som bør følges opp spesielt. Ved Møllefossen er det to terskler som danner fossefall med flere meter fall, begge disse utgjør vandringsstengsler for fisk.

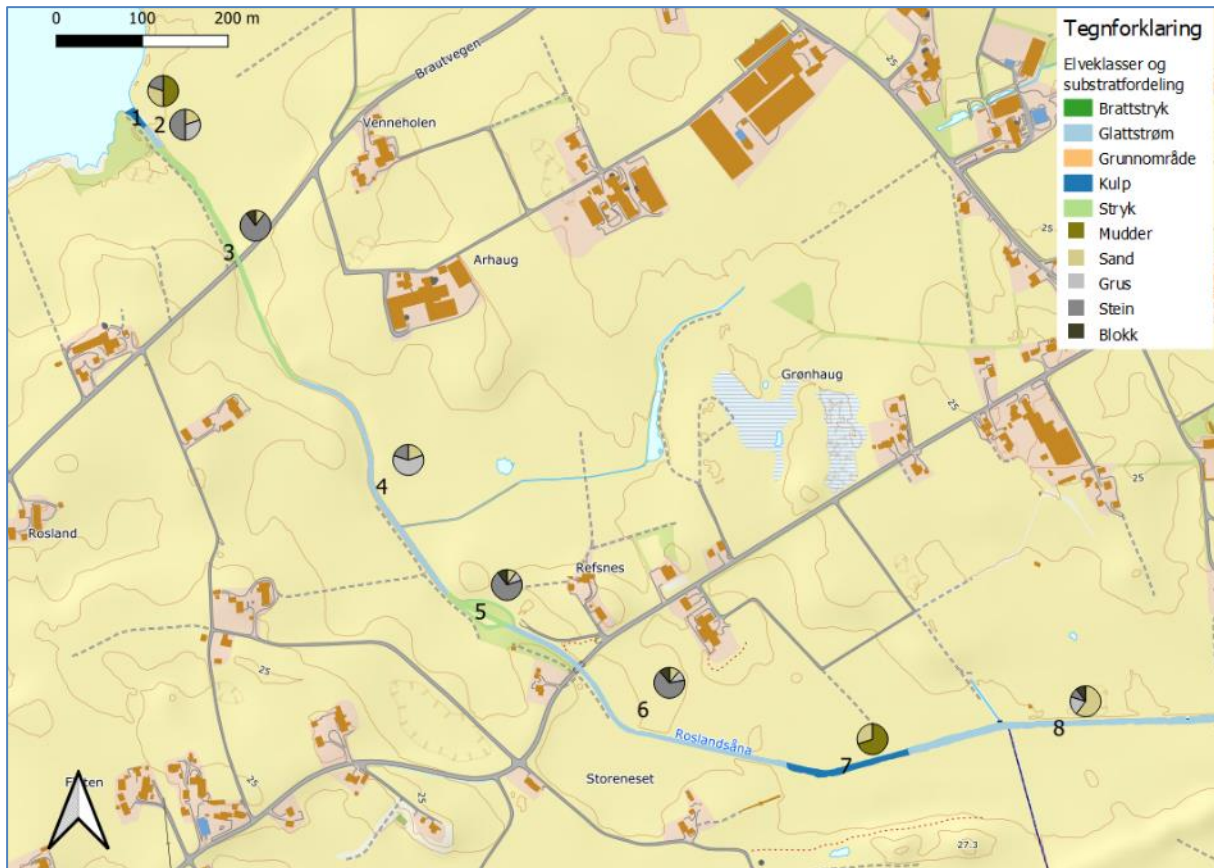
Totalt elveareal opp til Møllefossen er 23 425 m². Av dette er 45,4 % glattstrøm, 22,9 % stryk og 14,5 % kulp. På den 5 kilometer lange strekningen ble det registrert 48 områder med gytegrus, til sammen 411 m². Gytegrus utgjør ca. 1,8 % av bunnsstratet. Stedvis er det mye sand og finstoff som trolig dekker over ytterligere areal med gytegrus.



Figur 41. ØV: Sone 3 og nedre del av sone 4, hhv. stryk og glattstrøm. ØH: Sone 4 glattstrøm. NV: Sone v5 som er stryk. Venstre løp har en terskel som utgjør vandringshinder. Elveør er erosjonssikret med mur. Til høyre i bildet er et flomløp som var tørt under kartleggingen. NH: Typisk erosjonssikret kant i nedre del av elva. Senkning av elva gjør at løpet ligger dypt i terrenget mange steder.

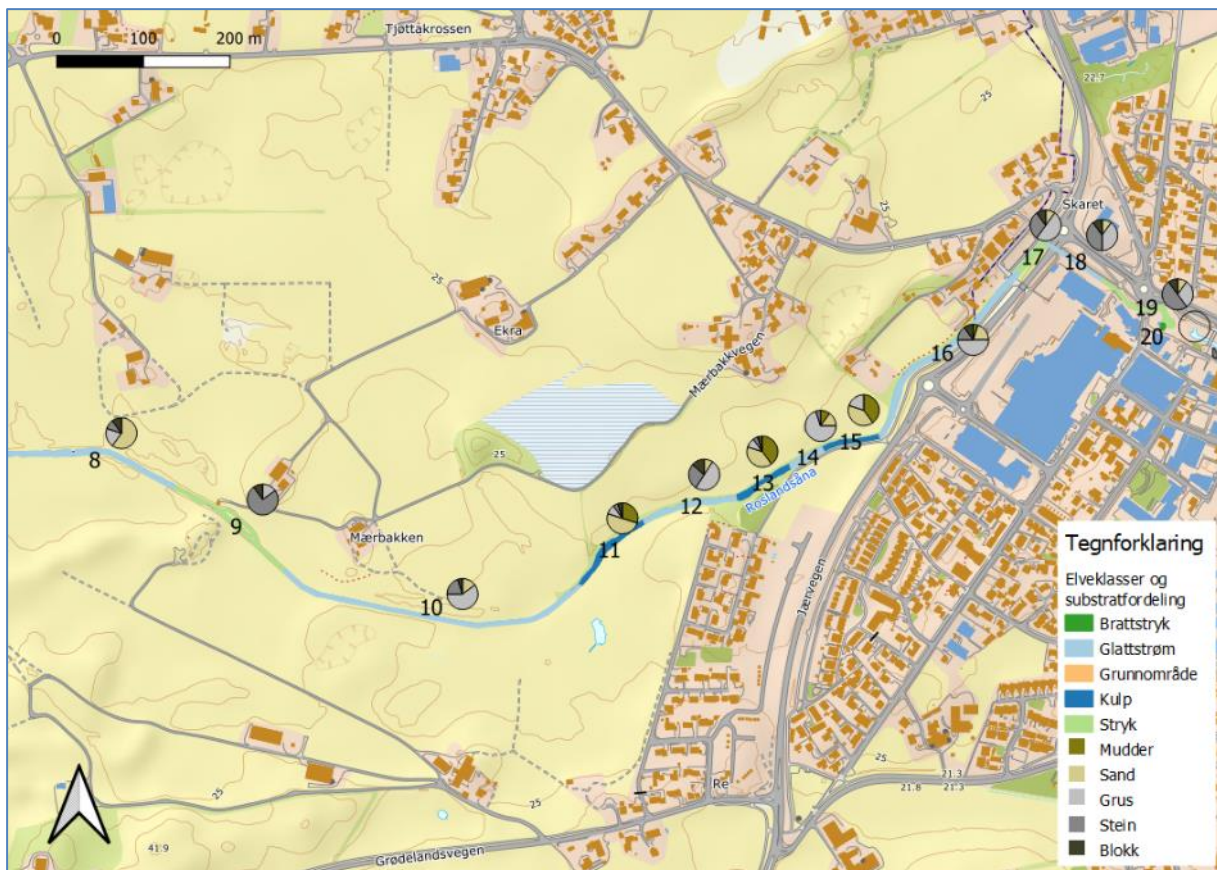


Figur 42. Venstre: Sone 10 er glattstrøm med lokalt bedre kantskog. Høyre: Elvekantene har mange steder tydelige skjæringer etter senkning av løpet. I den skyggefulle delen i sone 10 ble det funnet ferskvannssvamp.



Figur 43. Substratfordeling i de ulike elveklassene i nedre del av elva. Særlig sone 8, og delvis 7, har stor andel sand. Erosjon lokalt og manglende kantvegetasjon ser ut til å være sterkt medvirkende til dette. Andeler av sand og mudder er generelt høye i nedre del av elva.

Mange av de hurtigstrømmende sonene har i utgangspunktet en gunstig fordeling av substrat, der det inngår noe blokk og større andeler stein og grus. Noe stein og blokk stammer fra fjell/berggrunn på steder der løpet er skåret ned ved senkning. Mudder og sand inngår imidlertid med store andeler i de fleste elvesonene, også med store andeler i stryk og glattstrømsoner der man burde forvente god selvrensing. Kanaliseringen som bidrar til jevnere og generelt ganske høy vannføring og vannstrøm innebærer at selvrensingen burde være god. Ut fra de observerte forholdene er det tydelig at tilførsel av mudder og sand er stor i forhold til elvas selvrensende evne.



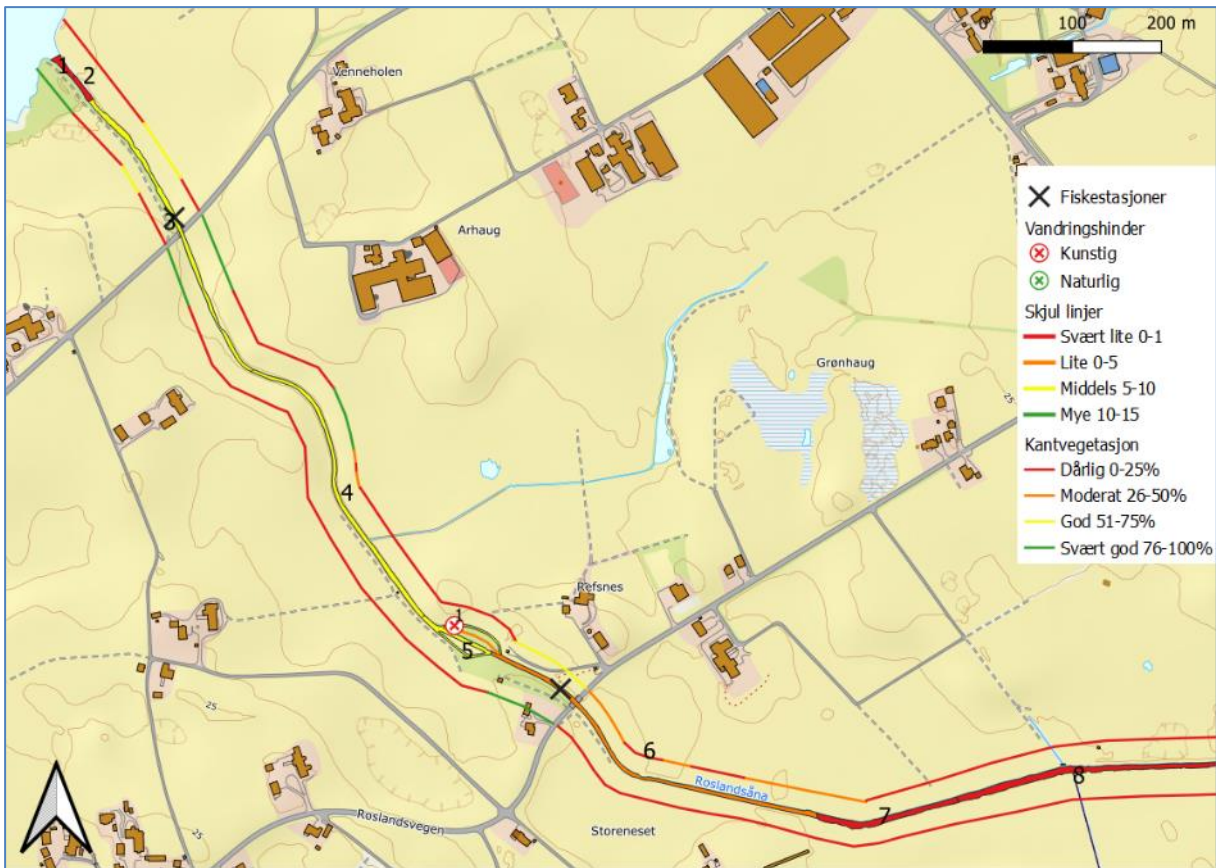
Figur 44. Substratfordeling i de ulike elveklassene i øvre del av elva. Sand utgjør en større eller mindre del av substratet i de fleste sonene, selv om dette er hurtigstrømmende elveklasser. Dette tilsier stor tilførsel av sand til elva. Det samme gjelder til dels mudder/finstoff.

Når det gjelder substratsammensetningen skiller særlig sone 8 seg ut, siden dette er en glattstrøm med over 50 % sand. Lokal erosjon av elvekantene grunnet manglende kantskog ser ut til å være omfattende. Denne erosjonen påvirker nødvendigvis elva videre nedstrøms.



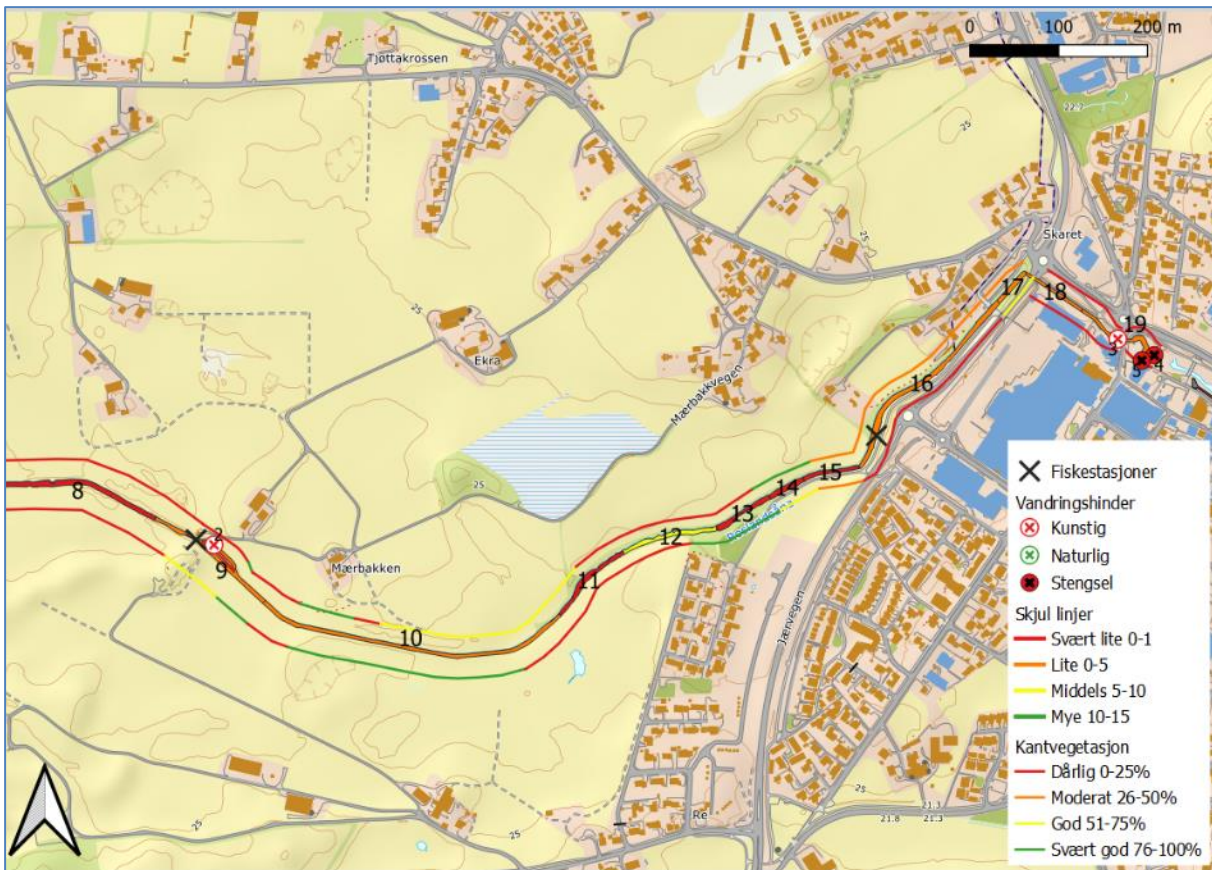
Figur 45. ØV: Brekk med gytegrus i sone 4. ØH: Begroing i form av vannvegetasjon i sone 10. Begroingen er generelt omfattende, særlig der kantvegetasjonen er mangelfull. NV: Fra nedre del. S sammensetningen av substratet er i utgangspunktet gunstig i store deler av løpet. NH: Til og med i stryksenene, her sone 19, er det forholdsvis mye sand i substratet. Dette bidrar til at det blir mindre skjul for fisk og bunndyr. Bilde tatt ned i vannkikkert.

Under følger habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, vandringshinder og elfiskestasjoner benyttet i 2022.



Figur 46. Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, vandringshindre og fiskestasjoner som ble benyttet.

Gjennomsnittlig skjultall for elva er 2,2, som er lite skjul. Sone 3 og 4 skiller seg positivt ut med middels tilgang på skjul. Disse to sonene samt sone 12 hadde de beste skjultellingene, med skjultall på 7. Siden bunnssubstratet i stor grad er gunstig, er det klart at store mengder sand og mudder bidrar vesentlig til dårlige skjultall, siden det er mye overdekning og tetting av hulrom. Generelt er kantvegetasjonen dårlig, men det finnes korte strekninger med bedre tilstand. Det kunstige vandringshinderet i sone 5 er en betongterskel som kan passeres ved høy vannføring. Siden det er flere løp her er dette hinderet mindre problematisk.



Figur 47. Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, vandringshindre og fiskestasjoner som ble benyttet.

Foruten sone 12 har også sone 17 middels skjultilgang, mens øvrige soner er i to dårligste skjulklasser. Erosjonssikringer i kanter, sprekker i fjellskjæringer, vannvegetasjon og svært lokalt røtter, bidrar til skjul ut over det skjulmålingene viser. Siden vannføringen generelt er høy er skjul i murkanter tilgjengelige store deler av tiden. Sone 10 har den beste sammenhengende kantvegetasjonen langs hele elva og denne sona har også en del gyttegrus. Den skyggegivende kantskogen her er trolig også medvirkende til at det her ble påvist mye ferskvannssvamp. At løpet er senket gir i seg selv en del skyggevirksomhet ved at terrenget virker skjermende. Den positive virkningen av dette er trolig liten i forhold til negative effekter ellers av kanaliseringen. Det er flere vandringshindre på strekningen, og ved Møllefossen i Bryne sentrum er det to kunstige vandringsstengsler som har stengt anadrom fisk ute fra vassdraget i flere tiår. Over stengslene er det en sakteflytende sone med kunstige dammer og kulpområde ut av Frøylandsvatnet.

Tabell 19. Oversikt over vandringshindre og aktuelle tiltak for disse i Roslandsåna.

ID	Type	Beskrivelse	Tiltak
1	Kunstig vandringshinder	Betongterskel, 50 cm fall ved normalvannføring. Temporært vandringshinder ved lite vann og for liten fisk. Har vært brukt til ålefelle, kan kanskje ha kulturhistorisk verdi (pers.medd. Eline Gourinel).	Hovedløpet på siden av har ikke vandringshinder, og tiltak kan nedprioriteres. Fjerning eller åpning av terskel som senker vannnivå oppstrøms vil gi et lokalt gunstigere habitat for fisk. Tiltak må avklares i forhold til kulturminneverdi.

2	Kunstig vandringshinder	Betongterskel, høyt fall. Denne har også vært brukt til ålefelle, og kan ha kulturhistorisk verdi (pers.medd. Eline Gourinel).	Som for hinder 1 er det åpent i hovedløp. Tiltak her vil være krevende, og ha begrenset nytteverdi. Tiltak må avklares i forhold til kulturminneverdi.
3	Kunstig vandringshinder	Flat og bred betongbunn i kulvert, lav vannsøyle og hurtig strømhastighet. 7 cm vannsøyle på befaring. 4,2 m bred bunn. Kulvert ca. 20 m lang.	Det bør etableres trinn, halvbuner eller en form for lave terskler som bremser vannhastigheten, øker dybden og gir fisken mulighet til å ta korte stopp under passering av hinderet.
4	Kunstig vandringsstengsel	Betongterskel som danner høyt og bredt fossefall, 3,6 meter. Vandringsstengsel	Fiskepassasje bør utarbeides i vandringsstengsel 5 fremfor i 4.
5	Kunstig vandringsstengsel	Betong-/treterskel over todelt fossefall, samlet høyde på 2,9 meter. Vandringsstengsel.	Dette er trolig den mest aktuelle fossen å reetablere vandringsmulighet for anadrom fisk og ål til øvre del av Orrevassdraget. Det vil være nødvendig å bygge en solid konstruksjon med anslagsvis 4 sprangkulper. Det vil være mulig å ta ned høyden på terskelen noe (60 cm betong og tre i dag). Ny terskel kan evt. etableres et stykke inn i kanal oppstrøms, dersom vannspeil i damsystem ønskes opprettholdt mest mulig.



Figur 48. ØV: Vandringshinder 1, i sone 5. ØH: Vandringshinder 3, i sone 19. Bred kulvertbunn med lav vannsøyle og sterk strøm. NV: Vandringsstengsel 5, sone 19. NH: Vandringsstengsel 4 (Møllefossen), sone 19.



Figur 49. ØV: Smal og mangelfull kantvegetasjon i sone 4 og 5. ØH: Fra sone 6 – dyrket mark helt ut til elvekanten, med bratte kanter. NV: Omfattende erosjon i sone 8, som følge av bratte kanter og manglende funksjonell kantvegetasjon. NH: Lokalt er kantskogen svært god, som her i sone 10.

5.3.3 Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål

Skjul. Elva har et gjennomsnittlig skjultall på 2,2, som er *lite skjul*. Noe skjul finnes også i erosjonssikringer i elvekanten, og til dels i form av vannvegetasjon og unntaksvis røtter. Det er helt klart at liten tilgang på skjul er en begrensende faktor for fiskeproduksjon i elva. Begrenset tilgang på skjul med en gjennomgående høy vannføring og sterk strøm vil være en utfordring for ungfisk, og særlig årsyngel.

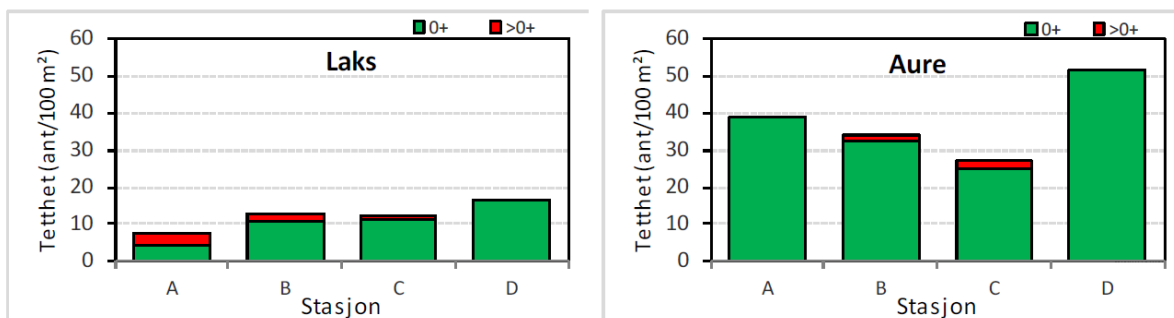
Gytegrus. Det ble registrert 411 m² gytegrus fordelt på 48 ulike områder, noe som utgjør 1,8 % substratet. Tilslamming overdekker sannsynligvis noe gytegrus. Store gytegroper, trolig etter laks, ble observert i sone 16 i desember 2022 i forbindelse med elfiske. Habitatkartleggingen for øvrig foregikk før gyteperioden, men fåtallige gytefisker ble observert. Generelt er mengden gytegrus moderat, men både i nedre og midtre del er det lange partier uten egnet gytegrus.

Ungfisktetthet. Det er tidligere gjennomført undersøkelse av ungfisktettheter i elva i 2016 (Kålås, 2016), og de samme 4 stasjonene som ble benyttet da ble brukt på ny i 2022. Elfiske ble også gjennomført på en stasjon og i et sideløp i 2011 (Bergan 2011). Det var problemer med å få gjennomført elfisket ved lav nok vannføring og lav nok temperatur i 2022. Forsøk i september

og oktober måtte avbrytes på grunn av uegnede forhold. 7. desember ble det gjort et nytt forsøk, men dette ble avbrutt på grunn av for mye vann. 8. og 9. desember var det noe redusert vannføring på grunn av delvis stenging av utløp fra Frøylandsvannet, og det lyktes da å gjennomføre fisket 8. og 9. desember 2022, ved en vanntemperatur på 3,1 - 3,8 grader. Vannføringen var fortsatt relativt høy, og stasjoner måtte legges utenom dypåler i elva. Vannføringen påvirket trolig fangbarheten noe, slik at registrerte tettheter er underestimerte. Vanntemperaturen var også litt lav. Tidspunktet var også så sent på høsten at en del av fisken kan ha vandret ut som høstmolt. Tettheter fra undersøkelsen i 2016 er vist under tabellen med tettheter fra 2022. Basert både på lengdefordeling i 2022, og vurdering gjort i 2016 (Kålås, 2017), er laks ≤ 10 cm og ørret ≤ 12 cm satt til årsyngel, ut fra antatt god vekst i elva. Minste fangede individer av begge arter var 8 cm.

Tabell 20. Resultat fra elfiske 2022. Stasjonene har skjulmålinger som spenner fra 1 (svært lite skjul, stasjon 4) til 7 (middels skjul, stasjon 2), og det er to stasjoner hver i glattstrøm og stryk – de dominerende elveklassene i elva. Stasjonene er noe overrepresentert i grunne habitat, siden dårlig sikt gjorde elfiske vanskelig i litt dypere partier. De gjennomsnittlige tetthetene for begge arter er svært dårlig (rød), men enkeltstasjoner har tettheter i dårlig (oransje). Fiskestasjoner viser i kart i figur 46 og 47.

Stasjon	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	L 0+	L eldre	L sum	Ål/annet
1. 100 m ²	8	2	12	4	8	12	15 ål
2. 94 m ²	2	8,3	10,3	4,2	12,5	16,7	3 ål
3. 125 m ²	0	0	0		1,6	1,6	-
4. 108 m ²	7,4	1,9	9,3	1,9	3,7	5,6	7 ål, 3 gytefisk > 25 cm
Snitt	4,4	3,1	7,9	2,5	6,5	9	



Figur 50. Figur fra Kålås (2017), som viser tettheter ved de samme 4 stasjonene i 2016. Ved denne undersøkelsen ble det funnet langt høyere tetthet av ørret, og totalt høyere tetthet av begge arter. Tilstand for laks var svært dårlig og dårlig i 2016, mens den for ørret var moderat og god.

Ved sammenligning av resultatene fra 2022 med 2016 kan det legges til grunn at det ved begge undersøkelser var noe vanskelige fiskeforhold. Tetthetene registrert i 2022 var lavere enn i 2016, særlig for ørret. Gjennomsnittlig tetthet av lakseunger på 9 per 100 m² er relativt likt tettheten på 13 lakseunger i 2016, og kan ha en naturlig forklaring ved at en del av laksen har vandret ut som høstmolt før elfisket lot seg gjennomføre i 2022. Gjennomsnittlig tetthet av ørret på 7,9 per 100 m² i 2022 er mye lavere enn 37 ørret som ble registrert i 2016. For begge

arter, og særlig ørret, er det en redusert tilstandsklasse ut fra fisketetthet. For ørret kan utvandring av høstmolt være en mulig forklaring. Fangster i 2016 var dominert av årsyngel, mens tettheten av årsyngel for begge arter var svært lave ved det seine fisket i 2022. Det kan ikke utelukkes at negative påvirkningsfaktorer som tilslamming med sand og finstoff, evt. andre forurensninger kan påvirke produksjonen negativt, og at det derfor er lav tetthet av årsyngel i 2022. Dette er det imidlertid vanskelig å vurdere, siden det er mange negative påvirkningsfaktorer knyttet til ulike inngrep i elva. Stasjon fisket i 2011 hadde til sammenligning 15,2 ørret/100 m², mens laks ble fanget med et fåtall individer og ingen årsyngel. Selv om fisket i 2011 kun omfattet en stasjon, er det verdt å merke seg at tettheten da var langt lavere enn tilfellet var i 2016. Tettheter av begge arter med svært dårlig tetthet i 2022 har noe usikkerhet på grunn av seint tidspunkt for fisket. Vurderinger av tidligere resultater tilsier at produksjonen av ørret og laks i elva trolig er variabel, og en rekke negative påvirkningsfaktorer kan spille inn.

Elvemusling. Det ble ikke gjort observasjoner av elvemusling under feltarbeidet. Generelt mørk bunn og relativt høy og stabil vannføring bidrar til at det er vanskelig å oppdage arten. Arten ble forsøkt reetablert i elva på slutten av 1990-tallet (Nastad, 1999). Det er senere vurdert at utsettingen trolig har vært mislykket. Habitatbetingelsene for arten vurderes å være dårlige, særlig med tanke på høye andeler av sand og mudder i bunnsubstratet.

Ål. Under elfisket i desember ble det registrert ål på 3 av 4 fiskestasjoner, med hele 15 ål på stasjon 1. Ved forsøk på elfiske tidligere på høsten ble det observert et tosfret antall ål ved stasjon 4 og en stasjon like nedstrøms denne (stasjon 5 som utgikk). Selv om skjulmålingene viser relativt dårlige forhold, så bidrar trolig løsteinsmurer i kantsikringer til mye til skjultilgang for ål. Ved elfiske var det som regel ål til stede i ansamlinger av blokker og ved andre større hulrom, ofte mange på samme sted. Til dels mye vannplanter og annen begroing bidrar trolig også til en del gunstige forhold for arten. Elva er ellers dominert av glattstrøm, og har relativt mye kulper, som begge er gunstige leveområder for ål. Møllefossen i Bryne sentrum utgjør også et vandringshinder som vanskeliggjør videre passasje også for ål, og dette bidrar kanskje til at mye oppvandrende ål ansamles i Roslandsåna. Næringsrike innsjøer som Orrevatnet og Frøylandsvatnet er ellers i utgangspunktet gunstige leveområder for ål. Fra undersøkelsen i 2016 (Kålås, 2017) vurderer de at det har vært uvanlig å finne så høye tettheter av ål som det de observerte i Roslandsåna høsten 2016, og at det synes som at livsvilkårene er gode for arten.

Sørv. Sørv ble observert ved forsøk på elfiske i stasjon 4 tidlig på høsten, og i kulpområde nedstrøms ved habitatkartleggingen. Sørv er en innført art til Rogaland som regnes som en fremmedart.

Stingsild. Stingsild ble fanget med ett individ på stasjon 4. Den finnes nok først og fremst i sakteflytende deler av elva.

Av andre arter ble det registrert en art av ferskvannsvamp i skyggefulle deler i sone 10. Lokalt hadde denne stor utbredelse.



Figur 51. Venstre: Ferskvannsvamp fra sone 10. Høyre: Eldre laksunge fra elfiske i desember 2022.

5.3.4 Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre

Elva er mer eller mindre påvirket av senkning og utretting i hele den undersøkte lengden. Tydelige erosjonssikringer i form av murer øker i øvre del av elva. Selv om mye av elvekantene ikke har murer, er disse likevel kunstige og endrede, og svært mange steder er kantene tilnærmet loddrette. Dette gjelder også mange steder der det drives jordbruk helt ut til bekkkantene, med påfølgende omfattende erosjon. En stor del av nedbørsfeltet består av fulldyrket jord.

De hydromorfologiske forhold i løpet er sterkt endret i forhold til naturtilstand, og avrenningen til elva er også endret på grunn av de store endringene som er gjennomført i forbindelse med nydyrking som er gjort historisk. Areal- og vegetasjonstyper som holder tilbake nedbør er det lite igjen av. Elva er i dag presset inn i en smal og dyp kanal som gir jevnt høy vannføring. Selv om det er mange soner med stryk og glattstrøm, som normalt er gunstige leveområder for fisk, gjør det ugunstige elvetverrsnittet med bratte elvekantar at er lite variasjon i livsmiljøer for fisk. Disse sonene blir med andre ensartede og mindre gunstige for ungfisk. Senkningen gjør også at det trolig er mer areal av kulp enn dette som ville vært naturtilstanden. Slike arealer er mindre produktive. Endret løp er en overgripende påvirkning som i stor grad påvirker livsmiljøet og produksjon av fisk i løpet, men betydningen av dette er vanskelig å kvantifisere.

Generelt smale og mangelfulle soner med kantvegetasjon, svært ofte kun grasvegetasjon, gjør at avrenning fra landbruk går direkte i elva. Av om lag 10 kilometer elvekant har kun 1155 meter beste kategori for kantvegetasjon (75-100 % dekning). Dette er kun rett over 10% av elvekantene som har god kantvegetasjon. Dårligste kategori (0-25% dekning) utgjør nesten 75 % av elvekantene, til sammen 7266 meter.

Det ble registrert en rekke stikkrør under kartleggingen, og flere steder med akutt forurensning og sterkt preg av forurensning. Overvann fra ulike typer urbane flater og vegareal i øvre del bidrar trolig med tilførsel av mye sand og finstoff. I øvre del av elva øker også mengden av ulike typer avfall i løp og elvekanter.

Vandringsstengsler som er etablert ved Møllefossen påvirker i svært stor grad anadrom fisks tilgang til innsjøer og bekker som tidligere har vært tilgjengelige. Disse vandringsstengslene

påvirker nødvendigvis også ål i stor grad. Vandringshindrene som finnes lenger nede i elva er av mindre betydning.

5.3.4 Analyse av flaskehals

Det er moderat mengde gytegrus i elva totalt, men siden det både i nedre del og midtre del er lange strekninger uten egnet gytegrus, vurderes situasjonen for gytegrus å være *lite gytegrus* (jf. tabell 10). Gytegrus er dermed en flaskehals, selv om det lokalt er tilstrekkelig med grus mange steder.

Skjul er gjennomgående en flaskehals for de fleste sonene, og ved se på gytegrus og skjul samlet (jf. tabell 12) er det klart at begge disse faktorene er flaskehals for produksjon av fisk i elva.

Belastningen med finstoff (mudder og sand) ser ut til å være betydelig, og dette er også en betydelig påvirkningsfaktor. Belastning med næringsstoffer er også et forhold som spiller inn, men denne påvirkningsfaktoren er trolig av noe mindre betydning enn belastning med finstoff.

Vandringsstengsel som er etablert i Møllefossen utgjør også en flaskehals for produksjon av anadrom fisk i vassdraget, siden Frøylandsbekken og flere av andre bekkene har stort potensial for produksjon av laks og sjøørret.

5.3.5 Habitat- og miljøforbedrende tiltak

Enkle habitattiltak vil kunne gjøres flere steder, og gi en viss effekt. Strekninger som mangler gytegrus kan trolig forbedres i noen grad ved utlegging av egnet grus på gunstige steder. Hovedårsaken til at gytegrus ikke er tilgjengelig på lange strekninger er i stor grad overdekning med sand og finstoff, og denne negative påvirkningen må utbedres for å få langvarig bedring av situasjonen med gytegrus. Noen mindre direktetiltak kan gjøres med utlegging av grus, men en mer langsiktig og systematisk innsats må påregnes for å få større effekt. For skjultilgangen er problemstillingen lignende. Substratet er i mange soner gunstig sammensatt, med grus, stein og blokk, men sand og mudder tetter hulrom og gir dårlige forhold for fisk og bunndyr. Utlegging av habitatstein vil bare i begrenset og kanskje bare i kort tid kunne bedre på situasjonen, så lenge tilførsel av finstoff fortsetter. Utlegging av blokker for å skape mer variasjon i strømningsforhold, erosjon og sedimentering kan lokalt gi effekt, blant annet ved at selvreisende evne øker. I noen områder kan slike tiltak direkte i løpet benyttes, for eksempel i gytegrusområder med lite stein og blokk.

Roslandsåna er elva med størst potensial for å øke produksjonen av laks og sjøørret i vassdraget. Store restaureringstiltak som gir elva større plass (både økt bredde og mer meandering) og forbedrer elvekantene (mer naturlig helling og bredere og bedre vegetasjonssone) ville kunne gi en produksjon av fisk som er flere ganger større enn dagens produksjon. Svært mange steder ville en økning av bredden på elva både gitt mer elveareal og et mer produktivt elveareal. Rent teoretisk bør elvearealet kunne økes med opp mot 30-40 %, og dermed oppnådd en mer naturlig hydrologisk dynamikk. Siden elva er senket og dagens løp ligger dypt mange steder, er det vanskelig å se for seg at tiltak med etablering av slakere kanter lar seg gjøre med mer helling

enn 1/2 eller 1/3 de fleste steder. Mange steder vil det imidlertid være en sterk forbedring i forhold til dagens nesten loddrette elvekanter. Både økning av bredden på elva og slaking av kanter gir rom for å legge ut mer habitatstein og blokk, og dermed lage større variasjon og bedre tilgang på skjul i elva. Slaking av kanter vil kunne være en viktig del av erosjonssikring, som i mange tilfeller også krever etablering av bedre kantvegetasjon.

Elva er mange steder rundt 5 meter bred. Ut fra elvas størrelse burde en intakt kantskog på hver side ideelt utgjort rundt 10 meter. Bare unntaksvis er det kantskog som nærmer seg denne bredden, og de fleste steder er kantvegetasjonen mindre enn de pålagte 2 meterne. På stedene med smale, manglende eller mangelfulle (uten busker og trær) er det lokalt stor erosjon, særlig der elvekantene samtidig er bratte. Store deler av kantvegetasjonen er uten større busker og trær, og domineres av grasarter og en rekke gjødseltolerante arter. Disse områdene mangler helt viktige funksjoner som skyggelegging, bedre skjul, rotsystemer som når ned i elva, tilførsel av insekter og død ved mm. Slike områder med mye solinnstråling har ofte betydelig mer begroing av vannplanter og påvekststalger. Etablering av brede nok og gode nok kantsoner er prioriterte tiltak i elva – nesten 75 % av elvekantene er i dag i dårligste kategori for vegetasjon. Minimum 2 meter brede kanter bør tilplantes, og særlig arter som svartor, ørevier og selje er gunstige. Det må bemerkes at 2 meter kantsone er lite for en elv av denne størrelsen. Om prioritering er nødvendig er sørsidene av elva viktigst. Samtidig med at dette bør prioriteres bør det også være fokus på å ivareta de gode kantsonene som finnes. Det foregår hogst langs elvekantene, og reetablering av funksjonell kantskog tar lang tid.

Bygging av en form for fisketrapp ved Møllefossen bør være prioritert, siden Frøylandsvatnet og bekker oppstrøms tidligere har vært tilgjengelig for anadrom fisk. Vandringshinder 3 og vandringsstengsel 5 bør utbedres. Som del av tiltakene bør vandringsmuligheten for ål forbedres.

Forbedring av kantvegetasjon og slaking av elvekanter vil bidra til å redusere erosjon og tilførsel av finstoff, samt avrenning av næring fra jordbruk. Noen steder kan det være nødvendig med erosjonssikring i form av ru erosjonssikring eller andre punktvis tiltak. Det bør også arbeides med å se på aktuelle tiltak for å redusere tilførsel fra urbane flater, vegareal og overvannsløsninger. Sandfang, sedimentasjonsgrøfter, infiltrering i grunnen og andre tiltak kan være aktuelt. Fordrøyning og rensing i nedre del av dreneringsgrøfter og mindre terrengjusteringer som lager barrierer mellom dyrket mark og elv er også aktuelt. Kartleggingen viser at tilførsel av sand er betydelig i øvre del av elva. Denne type tiltak er ikke omtalt videre i rapporten.

Det er avdekket forurensningsforhold knyttet til jordbruksavrenning/kloakk som må følges opp spesielt. Tiltak er ikke nærmere beskrevet i rapporten.

Store restaureringstiltak må planlegges i detalj. Det er foreslått noen aktuelle større tiltak, men det presiseres at slike tiltak vil være mulig å utføre flere steder i elva. Ved prioritering av tiltak bør det fokuseres på å ta vare på de sonene som har best kvaliteter i dag. Restaureringstiltakene som er gitt høyest prioritet er i områder der forbedringspotensialet er stort. Det er også foreslått habitattiltak. Det er særlig fokusert på å forbedre viktige soner som har viktige mangler på

enkelte habitatkvaliteter, og etablering av gytegrus på steder som mangler dette. En bedre fordeling av gytegrus vil bidra til å øke produksjonen av fisk i elva.

Tabell 21. Oversikt over anbefalte prioritert 1 og 2 tiltak i Roslandsåna.

Tiltak	Pri	Kort beskrivelse	Anslag mengder etc.
Tiltak 1	2	Stort restaureringstiltak i sone 4. Sone med mye gytegrus, men sterkt mangelfull kantvegetasjon og sterkt preg av kanalisering og liten variasjon i løp og strømforhold. Økning av bredden stedvis, bruk av halvbuner for økt variasjon i strømhastighet, slaking av kanter, ru erosjonssetting, større innslag av blokk og stor stein i løpet og etablering av funksjonell kantvegetasjon er aktuelle tiltak. Tiltak i større eller mindre deler av sonen avhengig av muligheter. Sonen har i dag visse kvaliteter ved at det er mye gytegrus, og av de større tiltakene er dette derfor gitt prioritert 2. Se bilder i figur 41, 45 og 49.	450 m Tiltaket må detaljprosjekteres
Tiltak 2	2	Stort restaureringstiltak i sone 6. Sonen har ikke gytegrus, og ligger i en del av elva med lite gytegrus. Kantvegetasjonen er sparsom særlig på sørsiden, men det finnes likevel en god del store trær som er viktige. Tiltak der deler av elva før økt bredde, større variasjon i meandering og økt variasjon ved etablering av naturtro brekk og utplassering av blokker og halvbuner er aktuelt. Det er sterkt ønskelig å legge ut gytegrus, men dette krever tiltak som gir større variasjon i strømforhold. Stedvis slaking av kanter og gjenbruk av steinblokker i murkanter er ønskelig. Ru erosjonssikring bør inngå, og forbedring av kantvegetasjonen. Særlig på sørsiden er det viktig å forbedre kantvegetasjonen. Det finnes noe skjul i dag, og delvis gode kanttrær. Området er trolig et viktig oppvekstområde for eldre ungfisk, og tiltaket er derfor satt til prioritert 2. Se bilde i figur 49.	350 m Tiltaket må detaljprosjekteres
Tiltak 3	1	Stort restaureringstiltak i sone 8. Lang sone der det i øvre del er en del gytegrus, mens habitatforholdene for øvrig er svært dårlige. Sterk grad av tilslamming av sand og finstoff, mye lokal erosjon i kantsoner, svært mangelfull kantvegetasjon og smale til helt manglende kantsoner. Kantsonene er uten erosjonssikring, og dette bidrar til mye erosjon. Dette er trolig av stor betydning for elva videre nedstrøms. Gytegrus i øvre del er sterkt påvirket av tilslamming, og i nedre del er grusen fullstendig dekket av særlig sand. Løpet er også sterkt utrettet og kanalpreget. Økt bredde stedvis, slaking av kanter, ru erosjonssikring, etablering av funksjonell kantvegetasjon, utgraving av finstoff, etablering av gunstig bunnsstrat, utplassering av blokker og økt meandering er aktuelt. Forbedringspotensialet er stort på alle faktorer i denne sonen. Se bilde i figur 49.	570 m Tiltaket må detaljprosjekteres.

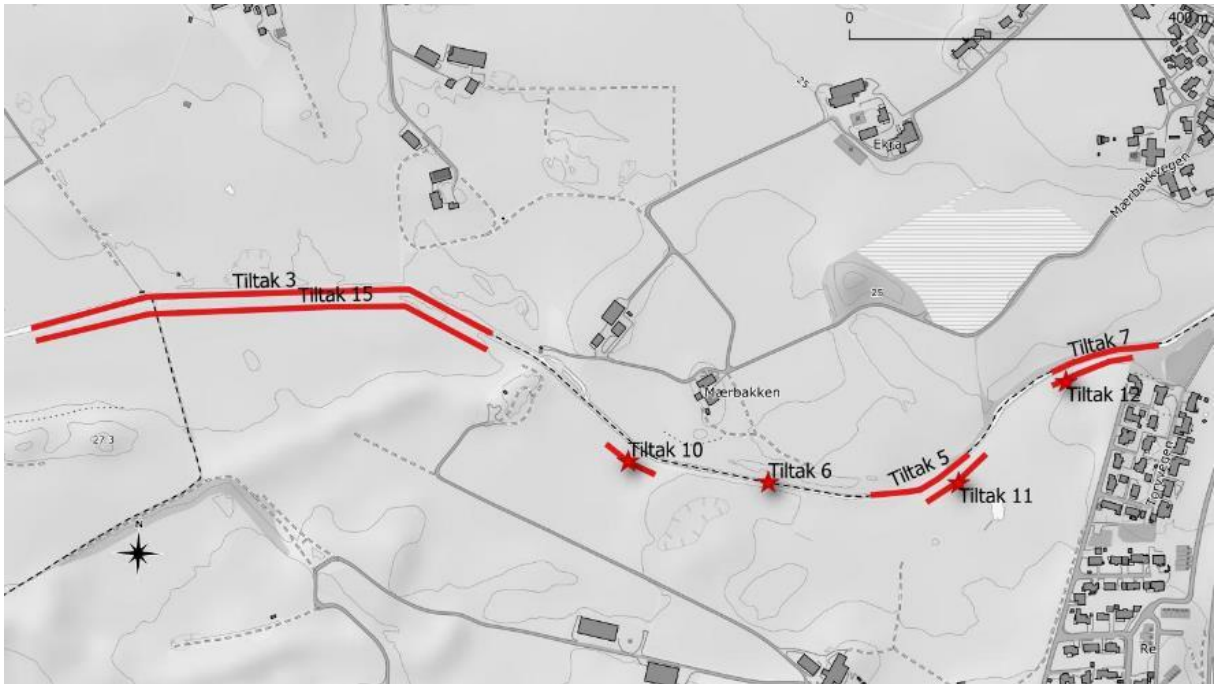
Tiltak 4	1	Utlegging av gytegrus i overgang mellom sone 2 og 3. Utlegging av 10-15 m ² variert grus om mulig, forsterkning med noe habitatstein. Prioritet 1 siden nedre del av elva mangler gytegrus.	Ca. 3 m ³ gytegrus 20-30 habitatstein 20-40 cm.
Tiltak 5	1	Harve og supplere eksisterende gytegrus øverst i sone 10. Sone 10 har mange gode kvaliteter, men gytegrusen er noe tilslammet og delvis begrodd. 6 områder med ca. 20 m ² gytegrus. Bør harves manuelt eller ved bruk av grusutlegger. Feltene kan med fordel suppleres med noe laksegrus, anslagsvis 1-1,5 m ³ . Tilførsel av eller flytting av noe habitatstein kan vurderes for hvert område. I dette området er lokal forurensning som må følges opp spesielt.	6 gyteområder, til sammen ca. 20 m ² . Supplere med ca. 1-1,5 m ³ laksegrus. Lokal stein tilgjengelig.
Tiltak 6	1	Utlegging av laksegrus på brekk i sone 10. Anslagsvis 10-12 m ² , ca. 3-4 m ³ . Bruke lokal stein til å sikre og gi variasjon i utlegget. Prioritet 1 siden sikring av gode gytemuligheter i en av de beste sonene er viktig.	3-4 m ³ laksegrus. Lokal stein tilgjengelig.
Tiltak 7	2	Harving og supplering av gytegrus i sone 12. Sona har 5 områder med gytegrus på til sammen rundt 30 m ² . Det øverste området er stort og bør kun harves, mens de mindre områdene nedstrøms bør suppleres med noe mer gytegrus. Harving kan gjøres manuelt eller med grusutlegger. De nedre fire områdene bør suppleres med ca. 2 m ³ grus, gjerne blandingsgrus.	Harving 30 m ² . Supplere med ca. 2 m ³ blandingsgrus.
Tiltak 8	1	Harving og utlegging av habitatstein i midtre del av sone 16. Sone med mye gytegrus for laks, men manglende kantvegetasjon og dårlige skjulmuligheter. Det er mellom 100 og 150 m ² gytegrus i området, og først og fremst behov for harving og utlegging av habitatstein som gir mer skjul og variasjon. Evt. kan det suppleres med noe gytegrus i nedre del. Tiltakssona er 120 meter lang, og det er behov for mye habitatstein i størrelse 15-45 cm. Utlegging av 150-200 stein spredt langs kanter og rundt gyteområder vil trolig ikke påvirke flomforhold.	Harving opp mot 150 m ² . Evt. noe supplering med laksegrus. Behov for 150-200 habitatstein 15-45 cm. Lett tilgjengelig med kjøretøy.
Tiltak 9	2	Tilsvarende som tiltak 8, men omfatter 4 litt mindre gyteområder oppstrøms i sone 16. Det ble til sammen registrert 11 m ² gytegrus her. Behov for harving, og supplering med ca. 2 m ³ laksegrus. På den 40 meter lange sona kan det med fordel legges ut 50-60 habitatstein, i størrelse 15-45 cm.	Harving 11 m ² . Utlegg 2 m ³ laksegrus. Behov for 50-60 habitatstein 15-45 cm. Lett tilgjengelig med kjøretøy.
Tiltak 10	1	Plante kantvegetasjon med vekt på gunstige arter av busker og trær i litt over 60 meter lang sone på sørsiden av sone 10. Sone 10 har lokalt bedre habitatbetingelser, men kantvegetasjonen på sørsiden er svært mangelfull i denne delen. Kantvegetasjonen bør være av minimum 4 meter og helst ha flere busker/trær i bredden.	60 meter
Tiltak 11	1	Plante kantvegetasjon med vekt på gunstige arter av busker og trær i 86 meter lang sone på sørsiden av sone 10. Dette er i tilknytning til gyteområder i en god sone, og	86 m

		kantvegetasjon her er svært viktig. Kantvegetasjonen bør være av minimum 4 meter og helst ha flere busker/trær i bredden.	
Tiltak 12	2	Plante kantvegetasjon på sørsiden av sone 12, på sted med gytegrus.	97 m
Tiltak 13	1	Plante kantvegetasjon på sørvestsiden av sone 4. Tiltaket bør gjennomføres uavhengig av om tiltak 1 gjennomføres eller ikke, av hensyn til eksisterende områder med gytegrus.	468 m
Tiltak 14	2	Plante kantvegetasjon på sørsiden av sone 6. Tiltaket bør gjennomføres uavhengig av om tiltak 2 gjennomføres eller ikke. Sonen har ikke gytegrus i dag, og gis derfor prioritet 2.	354 m
Tiltak 15	1	Plante kantvegetasjon langs sørsiden av sone 8. Tiltaket bør gjennomføres uavhengig av om tiltak 3 gjennomføres eller ikke. Det er omfattende lokal erosjon, og planting bør fortrinnsvis utføres i kombinasjon med slaking av kanter og punktvis ru erosjonssikring. Erosjon i kantene er mest omfattende i nedre del, men det er stort behov for tiltak i hele sona.	556 m
Tiltak 16	1	Plante kantvegetasjon langs sørøstsiden av sone 16, langs det som trolig er de viktigste gyteområdene for laks i elva. Det finnes noe vegetasjon, men fremmedarter som platanlønn og andre bør erstattes av stedegne arter av busker og trær.	174 m
Tiltak 17	2	Plante kantvegetasjon langs sørøstsiden av sone 16, øvre del. Denne delen har mindre gytegrus og tiltaket er derfor satt til prioritet 2.	41 m
Tiltak 18	2	Utbedre vandringshinder 1. Hinderet er i sideløp, og er derfor gitt prioritet 2. Tiltak kan gjennomføres forholdsvis enkelt. Saging av en V-formet forsenkning i betongterskelen vil forenkle fiskevandring. Fjerning av hele terskelen kan også være aktuelt, noe som vil kunne forbedre habitatkvalitetene oppstrøms. Oppbygging av en steinterskel nedstrøms vil også kunne gi en dypere sprangrop og redusere spranghøyden for fisken. Se bilde i figur 48.	Må vurderes nærmere etter hvilken løsning som velges.
Tiltak 19	1	Utbedre vandringshinder 3 i 20 meter lang betongkulvert. Tiltak med festing av halvbuner/terskler i betongbunnen for å øke vanndybde og redusere strømhastighet er mest aktuelt. Tiltaket er viktig for å gjenåpne tilgangen til øvre del av vassdraget for anadrom fisk. Det kan være aktuelt å bruke tre, betong eller stein for å lette passasje. Se omtale i tabell 19. Se bilde i figur 48.	Tiltaket må detaljeres nærmere, og sees i sammenheng med driftsmessige forhold.
Tiltak 20	1	Utbedre vandringsstengsel 5, ved Møllefossen. En form for fisketrapp må etableres. Dette er det viktigste tiltaket for å reetablere anadrom fisk oppstrøms i vassdraget igjen. Det er viktig at tiltaket også gir bedre vandringsmulighet	Tiltaket må detaljprosjekteres.

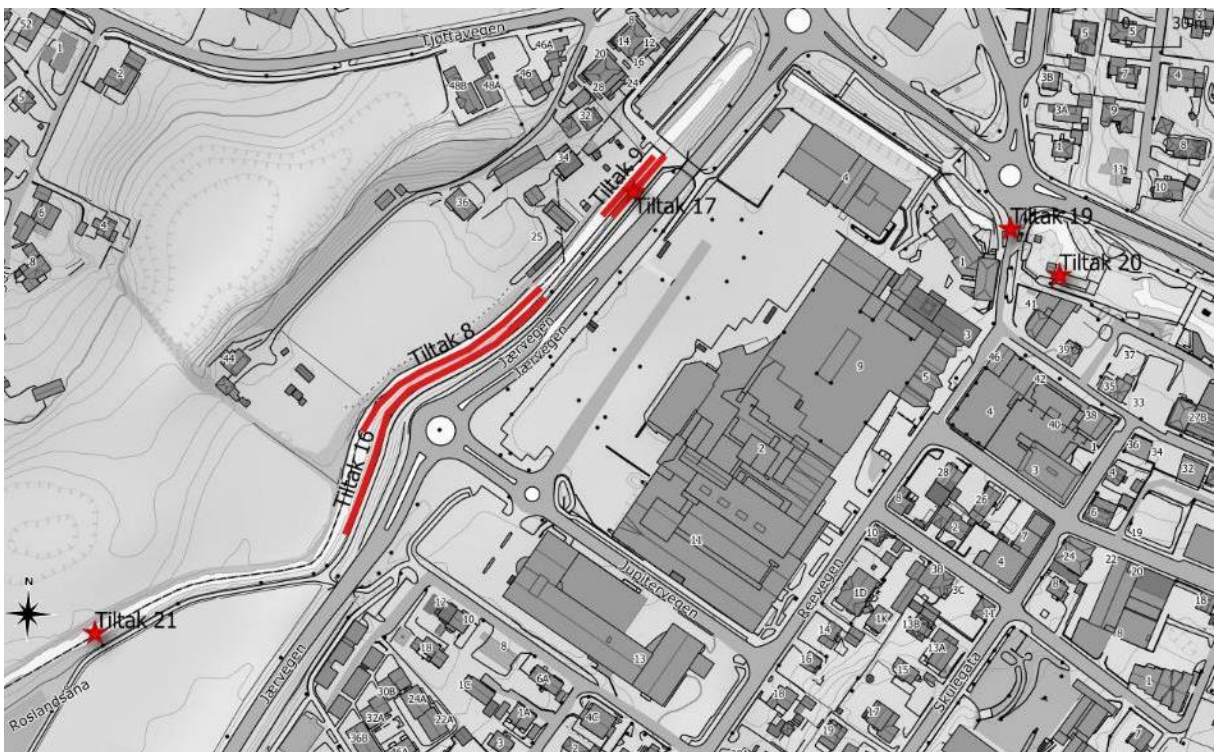
		for ål. Tiltaket må detaljprosjekteres. Se omtale i tabell 19. Se bilde i figur 48.	
Tiltak 21	2	Harve og supplere et område med 10 m ² gytegrus i sone 14. Området har ganske god kantskog, men dårlig skjul. Det bør også legges ut 30-40 habitatstein i klynger nær gytegrusen, størrelse 20-40 cm.	Harving 10 m ² . Supplere med ca. 2 m ³ laksegrus. 30-40 habitatstein 20-40 cm.



Figur 52. Aktuelle tiltak i nedre del. Tiltak 4 og 13 er prioritert 1 tiltak – etablering av gyteforhold i nedre del, samt forbedre kantvegetasjonen langs en lang sone med gytegrus oppstrøms Brautvegen. Tiltak 1 og 2 er store restaureringstiltak som kan gi store forbedringer av habitatkvaliteten i nedre del av elva.



Figur 53. Tiltak 3, 15, 6, 5, 10 og 11 er prioritet 1. Tiltak 3 er større restaureringsprosjekt i en lang sone med svært dårlige habitatkvaliteter, og omfattende lokal erosjon. Tiltak for å bedre kantvegetasjon er i tiltak 15 viktig for å forbedre svært dårlige forhold og problematisk erosjon, mens tiltak 10 og tiltak 11 er viktige for å forbedre forholdene i en av de beste sonene i elva. Tiltak 5 er harving og supplering av eksisterende gytegrus, i øvre del av en sone med gode kvaliteter. Det er i samme sone lokal forurensning som må følges opp spesielt.



Figur 54. I øvre del av Roslandsåna er tiltak 8, 16, 19 og 20 prioritet 1. Tiltak 8 og 16 er viktige for å forbedre det som trolig er det viktigste gyteområdet for laks i elva. Tiltak 19 og 20 er viktige tiltak for å reetablere anadrom fisk i vassdraget oppstrøms Møllefossen.



Figur 55. Venstre: Øvre del av sone 10 hvor det er aktuelt å forbedre gytegrus (tiltak 5), samt forbedre kantvegetasjon (tiltak 11). Høyre: Tiltak 16 er forbedring av kantvegetasjonen langs del av sone 16, som trolig er det viktigste gyteområdet for laks i elva. Trær på bildet er stort sett fremmedarten platanlønn, stedegne trær og busker bør plantes.

5.4 Timebekken

5.4.1 Generelt

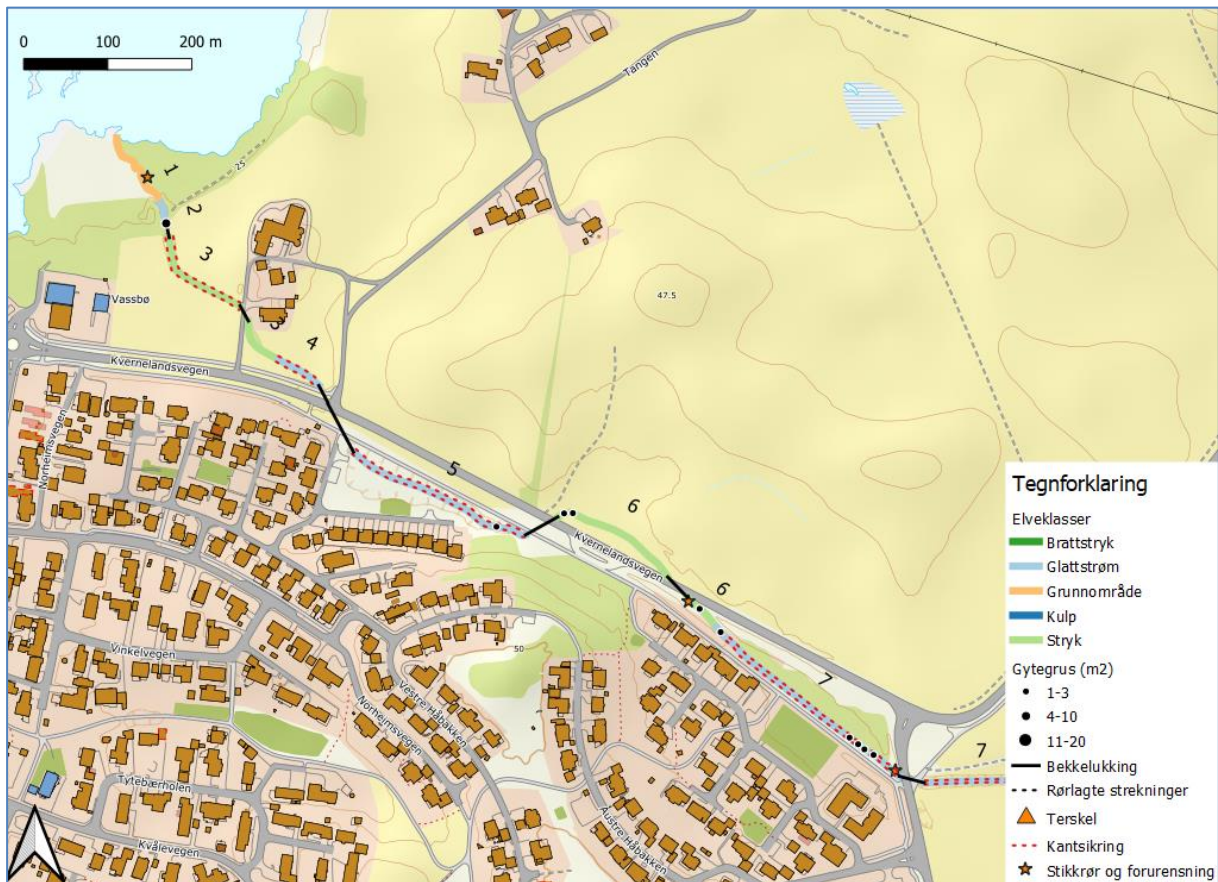
Timebekken (028-58-R Innløpsbekker til Frøylandsvatnet) er en mindre bekk som renner inn i Frøylandsvatnet i sørøst. Bekken renner her ut i *Søndre Frøyland landskapsvernområde med fuglefredning*. Bekken drenerer området fra Time kyrkje, og har i øvre del to ulike løp. Undersøkt del er om lag 2600 meter, men noe mer areal kan være tilgjengelig i søndre løp. Søndre løp ble nedprioritert på grunn av svært dårlig kvalitet. Fisken kan trolig gå lenger enn undersøkt del i søndre løp, men løpet har trolig svært liten betydning for fisk. Bredden på bekken varierer mye, men den er generelt smal med bredder mellom 1 og 2 meter. Stedvis er den bredere og i noen av de sakteflytende sonene er bredden noen steder oppe i 5-6 meter. Bekken har i nedre 1200 meter relativt lite fall, mens løpene som møtes her begge har litt mer fall i øvre deler. Prioritet løp ender i naturlig vandringsstengsel.

Bekken er i stor grad preget av ulike inngrep og særlig kanalisering med kantsikring. Bekken er også lukket flere steder. Ut fra eldre flybilder ser det meste av inngrepene ut til å være av gammel dato. I ett område ser det imidlertid ut til at fjerning av kantskog og oppdyrking av kantsone tett på bekken er gjennomført for kort tid siden.

Timebekken inngår i et bekkefelt med mange bekker, og informasjon i Vann-nett kan derfor være noe upresis. Hele bekkefeltet er ført opp med moderat økologisk tilstand, og tilstanden er ført opp som svært dårlig både på totalnitrogen og totalfosfor. Diffus avrenning fra fulldyrket mark, diffus avrenning fra spredt bebyggelse og fysisk endring grunnet annen ingenjörvirksomhet er alle ført opp med middels påvirkningsgrad.

Med unntak for den nederste sakteflytende sonen mot Frøylandsvatnet, er det trolig kun ørret og ål som finnes i det meste av bekken. Arter som finnes i Frøylandsvatnet kan sporadisk benytte nedre del av bekken. Bekken ble undersøkt 12. og 14. juli 2022. Øvre deler av prioritert løp (nord) ble undersøkt i 21.10.22 i forbindelse med elfiske, og for sonene her ble det ikke gjennomført skjulmålinger.

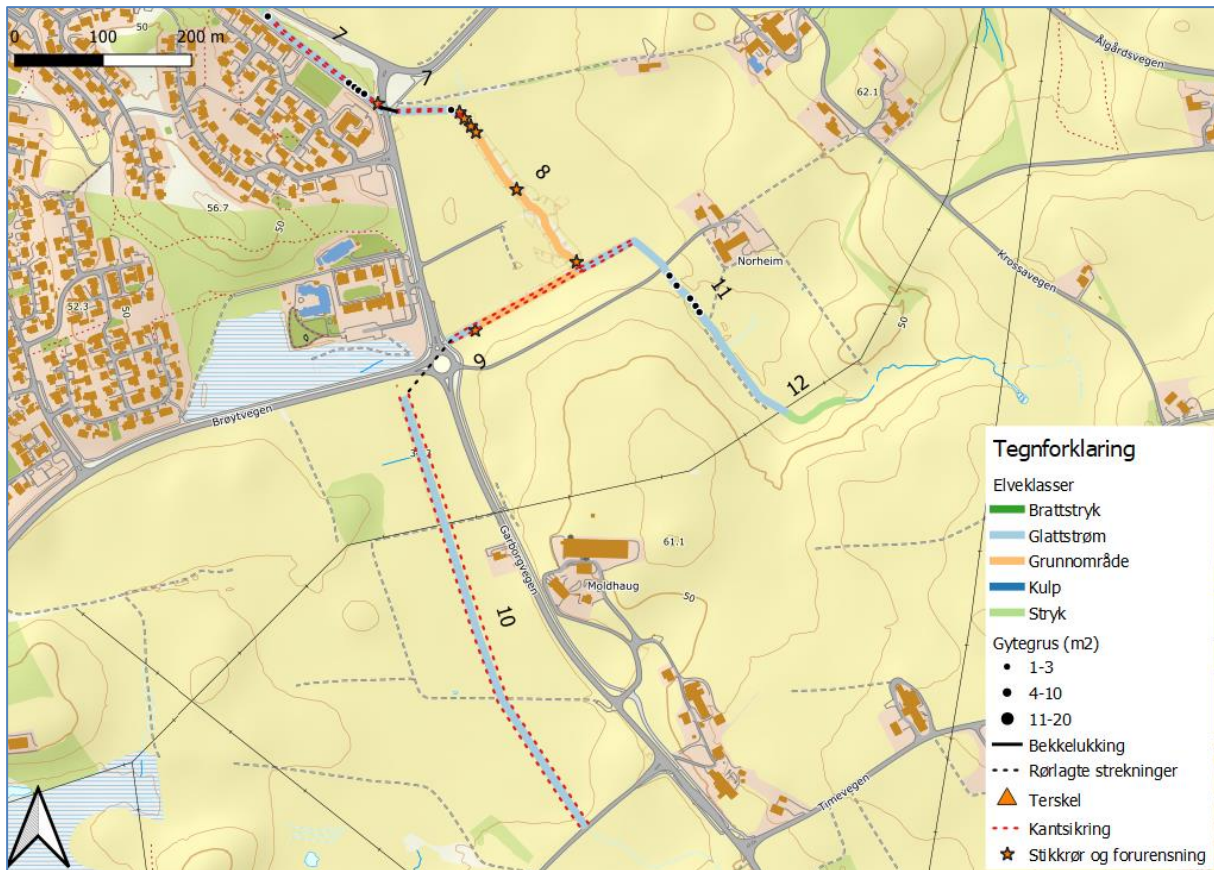
5.4.2 Elveklasser og habitatkvalitet



Figur 56. Elveklasser, gyttegrus, erosjonssikrede kanter, bekkelukkinger og stikkerør/mulige forurensningskilder i Timebekkens nedre del.

I nedre del av bekken dominerer elveklassene glattstrøm og lette stryk. Det er noen små og spredte områder med gyttegrus. De fleste feltene er små, med 1-2 m² gyttegrus. Unntak for dette er det nederste feltet hvor det er ca. 6 m² gyttegrus. Det er flere bekkelukkinger i form av rør og kulverter, og den lengste lukkede strekningen er ca. 60 meter. Det ble ikke registrert kunstige terskler i nedre del, og kun et fåtall steder med ulike stikkerør i bekkkantene. Ingen markerte forurensningskilder ble registrert. I nedre sone var det mye avfall.

Særlig de sterkt kanaliserte delene har erosjonssikrede kanter i form av steinmurer. På den nederste strekningen opp til Garborgvegen er 52 % av kantene erosjonssikret, og 15,6 % av bekken er i tillegg lukket.



Figur 57. Elveklasser, gytegrus, erosjonssikrede kanter, bekkelukkinger og stikkrør/mulige forurensningskilder i Timebekkens øvre del. Det foreligger ellers planer for å utbedre myr/våtmarksområde nord for Brøytvegen, noe som vil kunne gi litt bedre avrenningsmønster lokalt i bekken.

Oppstrøms Garborgvegen er det en sakteflytende og relativt dyp sone som er lagt inn som grunnområde. Denne er delvis grunnområde delvis kulpområde. Arealet på østsiden av sonen ser ut til å være nydyrket helt ut til bekkekanten. Oppstrøms denne sonen møtes de to bekkene fra øvre del, og oppstrøms dette punktet har hver av bekkene lavere vannføring. På befaringene ble vannføringen i nordre løp vurdert til å være litt større enn tilfellet var for søndre løp (sone 9 og 10). Over samløpet i sone 8 har hvert av de to løpene noe begrenset vannføring. Søndre løp (sone 10) ble vurdert å ha minst vann, og på undersøkelsestidspunktet var bunnen sterkt preget av sand og mudder. Nordre løp ble derfor prioritert i tiltakssammenheng. Det er ikke kartlagt hvor langt ørreten kan gå i søndre løp, men sone 9 og 10 ble vurdert å ha svært dårlige forhold ut fra habitattilstanden. Sone 9 er svært sakteflytende og sedimenteringen er derfor omfattende. Sone 9 og 10 er ikke undersøkt i detalj, delvis siden overhengende nitrofil vegetasjon gjør det vanskelig å ta seg ned til det kanaliserte og trolig senkede løpet. Alle undersøkte deler var sterkt belastet med sand og mudder.

Øvre del har også over 50 % erosjonssikrede kantsoner. Sone 9 og 10 (søndre løp) er sterkt kanalisert og trolig senket, mens sone 11 og 12 (nordre løp) delvis har et naturpreget løp med lite erosjonssikring av kanter. Særlig i sone 7 og 8 var det en del stikkrør, men ingen markert forurensning. Utrast erosjonssikring og manglende erosjonssikring i sone 7 og 11 gir lokalt stor erosjon.

Dersom sone 9 og 10 holdes utenfor, er det ca. 2820 m² bekkeareal på en 1660 meter lang strekning opp til nedre vandringsstengsel. Det ble registrert 16 områder med gytegrus, som til sammen utgjorde 32 m². Dette utgjør kun 1,1 % av bekkearealet, og andelen gytegrus ser dermed ut til å være liten. Mye av grusen var preget av tilslamming med mudder og sand, slik at tilgjengelig grus heller ikke er optimal.



Figur 58. ØV: Glattstrøm i sone 2, med den største forekomsten av gytegrus. ØH: Sone 3 som er lett stryk, med erosjonssikrede kanter i nedre del NV: Lett stryk i sone 6, i beitemark. NH: Sone 7 som er glattstrøm. Sona har lokalt bedre kvaliteter, særlig i form av kantvegetasjon. Påvirkningene er likevel store.



Figur 59. Venstre: Smal del av grunnområde i sone 8, med antatt nydyrking tett mot bekkekanten. Høyre: Sone 11, med mye bar jord tett på bekkeløpet.



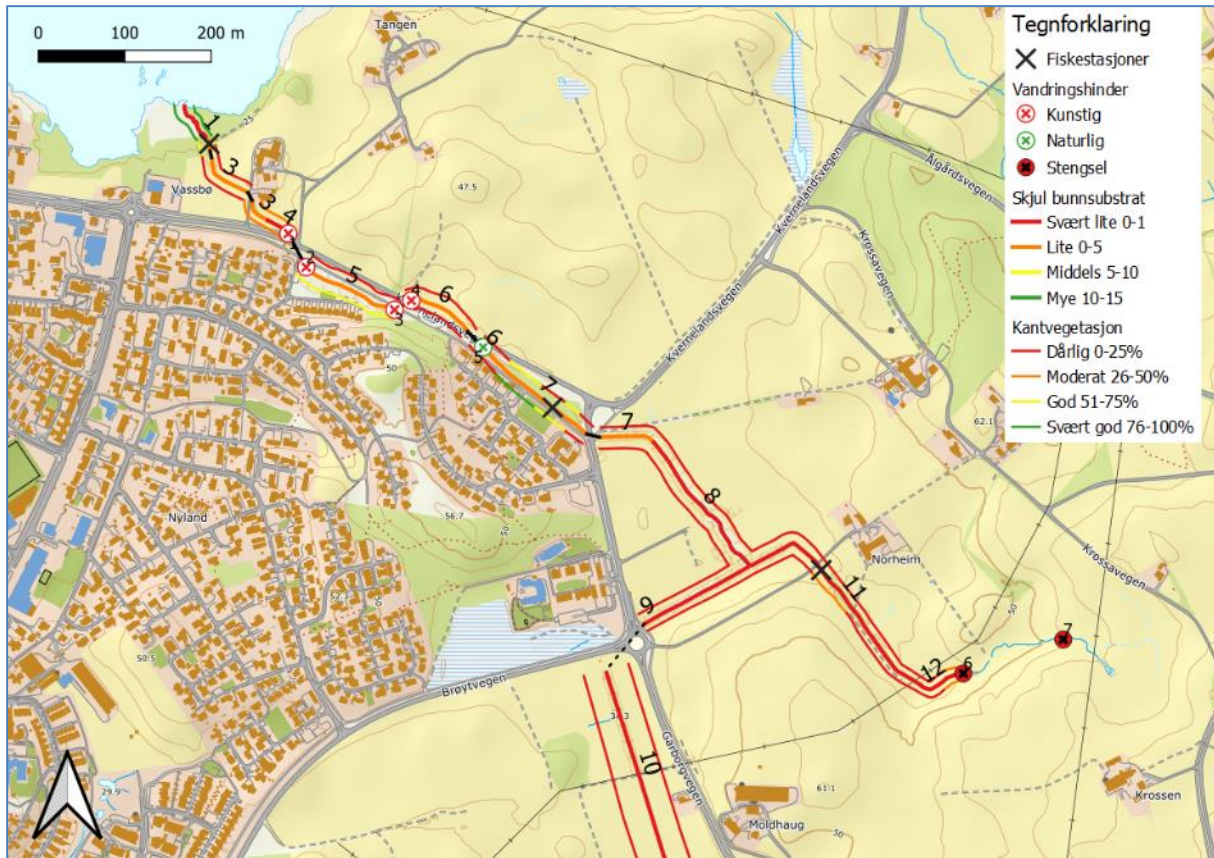
Figur 60. Substratfordeling i de ulike elveklassene. Sone 10, 11 og 12 ble undersøkt ved elfiske, og har ikke fullstendig vurdering av substrat. 10 og 11 hadde hhv. svært mye og mye sand, 12 hadde en bedre sammensetning av substratet.

Mye av bekken har i utgangspunktet en fin fordeling av substratstørrelser, men dette forringes av gjennomgående høye andeler sand og mudder. Mye sand og mudder fanges trolig opp i sumpområde i sone 8, men trolig er det mange lokale kilder nedstrøms denne sonen også. Hvor mye sand og finstoff som tilføres fra vegareal direkte og via stikkrenner er usikkert, men trolig er bidraget herfra også betydelig.



Figur 61. V: Blokker i løpet i nedre del av sone 7. Disse stammer trolig delvis fra utrase erosjonssikringer. Oppstrøms steinterskel ligger det tykke lag med mudder og sand. H: Øverst i sone 8 dominerer mudder og sand.

Under følger habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, vandringshinder og elfiskestasjoner benyttet i 2022.



Figur 62. Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, elfiskestasjoner, rørlagte strekninger og vandringshinder.

Det er 5 vandringshindre og i øvre del av nordre løp er det to vandringsstengsler i naturlig bratt del av bekken. Bekkearealet over disse stengslene er av begrenset verdi for fisk, delvis fordi det er bratte stryk, og delvis siden det mangler kantvegetasjon og er sterkt gjødslingspreg i løpet. Øvre åpne del av bekken er en større rensedam som er lite egnet som levested for fisk.

De fleste vandringshindrene er temporære, og utgjør først og fremst hinder ved liten vannføring. Vandringshinder 2 er imidlertid en rist med 10,5 cm smale spalteåpninger. Selv om det er åpning ut mot kanten, utgjør disse trolig et tilnærmet stengsel for større gytefisk. For oversikt over vandringshinder se tabell 19 og bilder i figur 63 og 64.

Det er generelt lite skjul, og dette har sammenheng med mye sand og mudder. Stedvis er det noe skjul i kanter og kantmurer, og i sone 7 var det også en del greiner og annet i løpet. Gjennomsnittlig skjultall er 1,6, som er *lite skjul*. To soner har skjultall på 4 og en sone har skjultall på 3, som begge er i kategori *lite skjul*. Særlig i øvre del er det svært lite skjul.

Tabell 22. Oversikt over kunstige og naturlig vandringshinder og -stengsler i Timebekken

ID	Type	Beskrivelse	Tiltak
1	Kunstig vandringshinder	120 cm rør, lav vannsøyle ved liten vannføring. Nesten 60 m lengde. Vannføringsavhengig vandringshinder. Slak helling.	Etablering av små terskler eller halvbuner som hever vannstand litt vil være en fordel. Oppbygging av en lav steinterskel nedstrøms åpning kan også være en fordel.
2	Kunstig vandringshinder	Rist over samme rør som i 1, med smale spalteåpninger på 10,5 cm. Det er åpning helt ut mot kantene, der større fisk kan passere ved høy vannføring. Disse kan være vanskelige for fisken å finne. Rista stenger i praksis trolig ute det meste av større gytefisk (ca. > 1 kg).	Rista kan byttes ut med rist med større spalteåpninger, alternativt bør det lages et par større åpninger sentralt i rista. Ei slik rist vil ha jevnlig behov for rensing, og særlig bør det passes på at det er åpning under fiskens gytevandring.
3	Kunstig vandringshinder	Ansamling av små blokker som er rast ut fra kantsikring, nær inngang til rør med dyp vannsøyle. Utgjør temporært vandringshinder ved lav vannføring.	Blokkene kan enkelt justeres manuelt, slik at det blir en mer definert åpning. Vannivå i rør over var dypt, så det er ikke behov for terskel på det aktuelle punktet.
4	Kunstig vandringshinder	Gjerde/netting som samler materiale ved inngang til kulvert med naturlig bunn. Mest plantemateriale. Åpningen kan bortimot tettes, og delvis utgjøre vandringshinder særlig ved lav vannføring.	Det bør gjøres justeringer slik at plantemateriale i mindre grad samles opp. Dersom formålet er å hindre materiale i å tette rør (med smalere diameter) som ligger i nedre del av kulvert, bør det lages en løsning med tilstrekkelig åpning for fisk, samtidig som ansamlet materiale renkes bort jevnlig.
5	Naturlig vandringshinder	Vurdert som et naturlig trinn av blokker og fjell, men kan være delvis kunstig. Fall utgjorde ca. 40 cm og utformingen er slik at både stor og liten fisk vil ha problemer med å passere ved lav vannføring. Liten fisk kan også ha problemer med stor vannføring.	Det vil være forholdsvis enkelt å justere vandringshinderet manuelt. Dybde på sprangrop under spranget bør økes noe, og «landingsplassen» for fisken bør sentreres med nok vanddyp og åpne forhold.
6	Naturlig vandringsstengsel	Foss over fjell/terreng med ca. 130 cm fall. Hovedløpet har ca. 130 cm fall, mens et sideløp var tilnærmet tørt under befaringen. Sideløpet har et flatt trinn på mellomnivå, men under flom bygges det trolig ikke opp noe vanddyp som fisk kan stå i her. Det vurderes ikke som sannsynlig at fisk kan passere her under noen vannføringsforhold.	Det er ca. 270 meter åpen bekk oppstrøms hinderet. Bekken ender i en større rensesepark der det kommer vann inn i flere rør. Nedre del av løpet har noe kantrær og gunstig substrat, men er svært bratt. Delen over ligger i beitemark uten kantvegetasjon, med sterkt preg av næringspåvirkning. Siden kvalitetene oppstrøms stengselet er begrensende, bør det ikke prioriteres gjennomført vandringstiltak her. Stengselet vil trolig kunne utbedres ved å lede vannet gjennom sideløp, bearbeide mellomtrinn og øke vanddybden i kulpen nedstrøms.

7	Naturlig vandringsstengsel.	Naturlig sprang på siden av stor blokk. Noe lavere enn nr. 6, men ikke mulig for fisk å passere.	Stengselet vil trolig være vanskelig å utbedre uten å gjøre større terrenginngrep. Kvaliteten på bekken oppstrøms stengselet er dårlig, og det bør derfor ikke prioriteres å gjøre tiltak her.
---	-----------------------------	--	--

Kantvegetasjonen er generelt dårlig, men noen få unntak. Nederst i sone 1 er det en naturpreget kantvegetasjon for fuktig miljø, og i sone 5 og 7 er kantvegetasjonen delvis god og svært god. Øvrige deler av bekken har stort sett svært dårlig kantvegetasjon, med dominans av høyreiste grasarter og nitrofile arter som tyder på gjødslingspreg. Flere steder er det også gjødslet beitemark som går helt ned til bekkekantene uten funksjonell kantvegetasjon.



Figur 63. ØV: Vandringshinder 1, rør med lav vannsøyle ved lav vannføring. ØH: Vandringshinder 2, rist med 10,5 cm spalteåpninger. Denne er tilnærmet vandringsstengsel for større gytetfisk. NV: Vandringshinder 3, utraste blokker som danner hinder ved liten vannføring. NH: Vandringshinder 4. Øvre del av bred kulvert hvor ansamling av materiale periodevis kan utgjøre vandringshinder.



Figur 64. ØV: Vandringshinder 5, sprang på ca. 40 cm ved lav vannføring. ØH: Vandringsstengsel 6, 130 cm høyt naturlig fall. Nederst: Kantvegetasjonen består mange steder kun av smale soner med grasdominert vegetasjon, inkludert mange arter som får fortrinn av gjødselepåvirkning. Til venstre sone 5, til høyre sone 10.

5.4.3 Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål

Skjul. Bekken (nordre løp) har en gjennomsnittlig skjulverdi på 1,6, som tilsvarer lite skjul. Av undersøkt del, med unntak av sone 10, har 37 % av bekkens lengde svært lite skjul ($< 0,5$). Det er helt klart at liten tilgang på skjul er en begrensende faktor for fiskeproduksjon i elva.

Gytegrus. Dersom sone 9 og 10 holdes utenfor, er det ca. 2820 m² bekkeareal på en 1660 meter lang strekning opp til nedre vandringsstengsel. Registrert gytegrus utgjør kun 1,1 % av dette bekkearealet, og andelen gytegrus ser dermed ut til å være liten.

Ungfisktetthet. Det er ikke kjent at det er gjennomført kartlegging av ungfisktetthet i bekken tidligere. Det ble fisket 3 stasjoner 21.10.2022, ved en vanntemperatur på 9,3 – 10 grader. Det var lite vann og gunstige fiskeforhold, og på grunn av bekkens relativt lille størrelse er det brukt en fangbarhet på 0,7 både for årsyngel og eldre ungfisk. Fangbarheten på stasjon 3 kan ha vært noe lavere på grunn av mye vannvegetasjon. Ut fra lengdefordelingen ble ørret til og med 10 cm lengde satt til årsyngel. De minste årsyngelene var 7,1 cm. Fisk større enn 20 cm er ført opp som gytefisk. Noen få mindre fisker kan også ha vært gytefisk.

Tabell 23. Resultat fra elfiske 21. oktober 2022. Stasjonene har skjulmålinger som spenner fra 0 (svært lite skjul, stasjon 4) til 3 (lite skjul, stasjon 2). Samtlige stasjoner er lagt til glattstrøm, siden de smale strykpartiener var lite egnede. To av stryksonene hadde marginalt bedre skjulmålinger enn den beste av de valgte stasjonene. Stasjon 2 hadde svært dårlig tetthet (rød), de to andre dårlig tetthet (oransje). Gjennomsnittet for de tre stasjonene er dårlig. Fiskestasjoner viser i kart i figur 62.

Stasjon	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	Ål/annet
1. 71 m ²	10	10	20	2 ål
2. 83 m ²	7	1,7	8,7	1 gytefisk 22 cm
3. 124 m ²	11,5	11,5	23	4 gytefisk 20-25 cm
Snitt			17,2	

Gjennomsnittlig tetthet av ørret på 17,2 per 100 m² i 2022 gir tilstandsklasse *dårlig*. Alle de fiskede sonene hadde begrenset med skjul, men høye andeler grus. Stasjon 2 og 3 var preget av høye andeler mudder og sand, som er negativt for habitatkvaliteten. Kantvegetasjonen var også mangelfull på stasjonene, med noe bedre forhold på stasjon 2. Stasjon 3 hadde høyest tetthet og her ble det også observert flest gytefisk. Reell tetthet på denne stasjonen kan ha vært noe høyere, siden tett vannvegetasjon kan påvirke fangbarheten negativt.



Figur 65. Ungfisk av ørret fra fiskestasjon 3, i sone 12. Her ble det fanget 20 ungfisk av ørret, og dette var stasjonen med høyest tetthet av ungfisk.

Elvemusling. Det ble ikke gjort observasjoner av elvemusling under feltarbeidet. Ut fra observerte habitatforhold er det lite sannsynlig at arten finnes i bekken.

Ål. To åler på 30-40 cm ble observert ved nedre fiskestasjon. Bekken er av begrenset størrelse og er nok langt mindre viktig for ål enn andre bekker og elver i vassdraget. Ålen vil trolig kunne ta seg opp via terreng til rensedam som var øverste punkt som ble undersøkt, selv om 2 vandringshindre fungerer som stengsler for ørret på samme strekning. Fra rensedammen er det over 450 meter i luftlinje til åpne bekk-/damsystemer nordøst for Time Kyrkje. Det er usikkert om ålen kan ta seg fram til disse områdene via rør eller via fuktig terreng. Trolig er disse lite viktige for ål, siden de er vanskelig tilgjengelig.

Det ble ikke observert andre fiskeslag enn ørret og ål.

5.4.4 Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre

Kort vurdering av status for ulike påvirkninger, hydrologiske og morfologiske inngrep og vandringshindre.

Det er generelt høy grad av inngrep i bekken. Andel utrettet og kanalisert løp ligger trolig på 60-70 %, men er ikke vurdert i detalj. I nedre del er over 15 % av bekken lukket. For parameteren endring av bankene (se tabell 9) er det ingen tvil om at erosjonssikringer utgjør over 50 %, og at lokaliteten dermed bør vurderes som en sterkt modificert vannforekomst (SMVF).

Endringer i bunnen er vanskelig å vurdere eksakt, men i flere soner ligger bekken dypt og er trolig både senket og kanalisert. Bunnssubstratet er ellers mange steder preget av sand og finstoff, og flere steder kan tykke lag med finstoff tyde på at opprinnelig morenemateriale er blitt fjernet. Trolig er bunnen endret i over 50 % av arealet.

Kantvegetasjonen er gjennomgående mangelfull, og det er ingen tvil om at over 60 % av kantene har sterkt redusert kantvegetasjon. Dette tilsier svært dårlig tilstand. Flere steder er det også beitemark helt ned til vannkanten, uten erosjonsbindende vegetasjon. Sonene med kantvegetasjon er generelt svært smale.

Endringene i feltet (nedbørsfeltet) til i hovedsak jordbruksjord innebærer også svært dårlig tilstand.

Det er usikkert på om kjemisk status for nitrogen og fosfor som oppgitt for bekkefeltet i Vannnett gjelder for Timebekken, men observasjoner tyder på at det er relativt høy belastning med næringsstoffer til bekken. Trolig er dette jordbruksavrenning.

Belastningen med finstoff i form av sand og mudder er ellers stor, trolig både fra kanter, jordbruksjord og vegarealer.

Drensrør ble funnet spredt langs bekkekantene, og trolig skjuler høy grasvegetasjon ytterligere rør. Det ble ikke observert markante punktutslipp.

Det er 5 vandringshindre som er av temporær karakter, men vandringshinder 2 utgjør trolig en barriere for større gytefisk.

5.4.5 Analyse av flaskehals

Det er lite tilgjengelig gytegrus i bekken (1,1 % i prioritert løp). Avstanden mellom gyteområdene er moderat (200-500 meter), men enkelte steder er det svært lite gytegrus på hvert sted. Siden gytegrusen i stor grad er påvirket av finstoff, og til dels tilgroing med vannvegetasjon, vurderes reell mengde gytegrus til å være under 1 %. Etter tabell 10 vurderes dette som lite gytegrus totalt sett, og dersom avstand mellom gytegrus vurderes i forhold til mengde kommer vi fram til at gyteforholdene i bekken er *lite gytegrus*.

Gjennomsnittlig er tilgangen på skjul er moderat (*lite*), men flere soner har *svært lite skjul*.

Vurderingen av elvas produktivitet, jf. tabell 12, tar utgangspunkt i skjul og forekomst av gyteareal. Med utgangspunkt i lite gytegrus og moderat skjul er de ulike sonene i bekken gjennomgående lavproduktive, med gytegrus som den største flaskehalsen. Samtidig som gytegrus er den mest kritiske flaskehalsen er også skjultilgangen liten.

De temporære vandringshindrene har betydning for større gytefisks tilgang til gyteområder. Særlig vandringshinder 2 må regnes som en flaskehals for større fisks tilgang til bekken.

Tilførsel av mye finstoff er ellers en negativ påvirkningsfaktor, mens betydningen av tilførsel av næringsstoffer er mer usikker.

5.4.6 Habitat- og miljøforbedrende tiltak

Det er foreslått flere tiltak for å øke mengde gytegrus i nedre del av bekken. Det er også foreslått noen større restaureringstiltak, der både løp, kanter, bunnssubstrat og kantvegetasjon forbedres vesentlig. For denne bekken er det også pekt på mulige tiltak for å redusere tilførselen av finstoff til de viktigste delene av bekken, ved å etablere fangdammer på steder med begrenset kvalitet for fisk. Det er også flere tiltak knyttet til vandringshinder, særlig for større fisk.

Tabell 24. Oversikt over noen aktuelle tiltak i Timebekken.

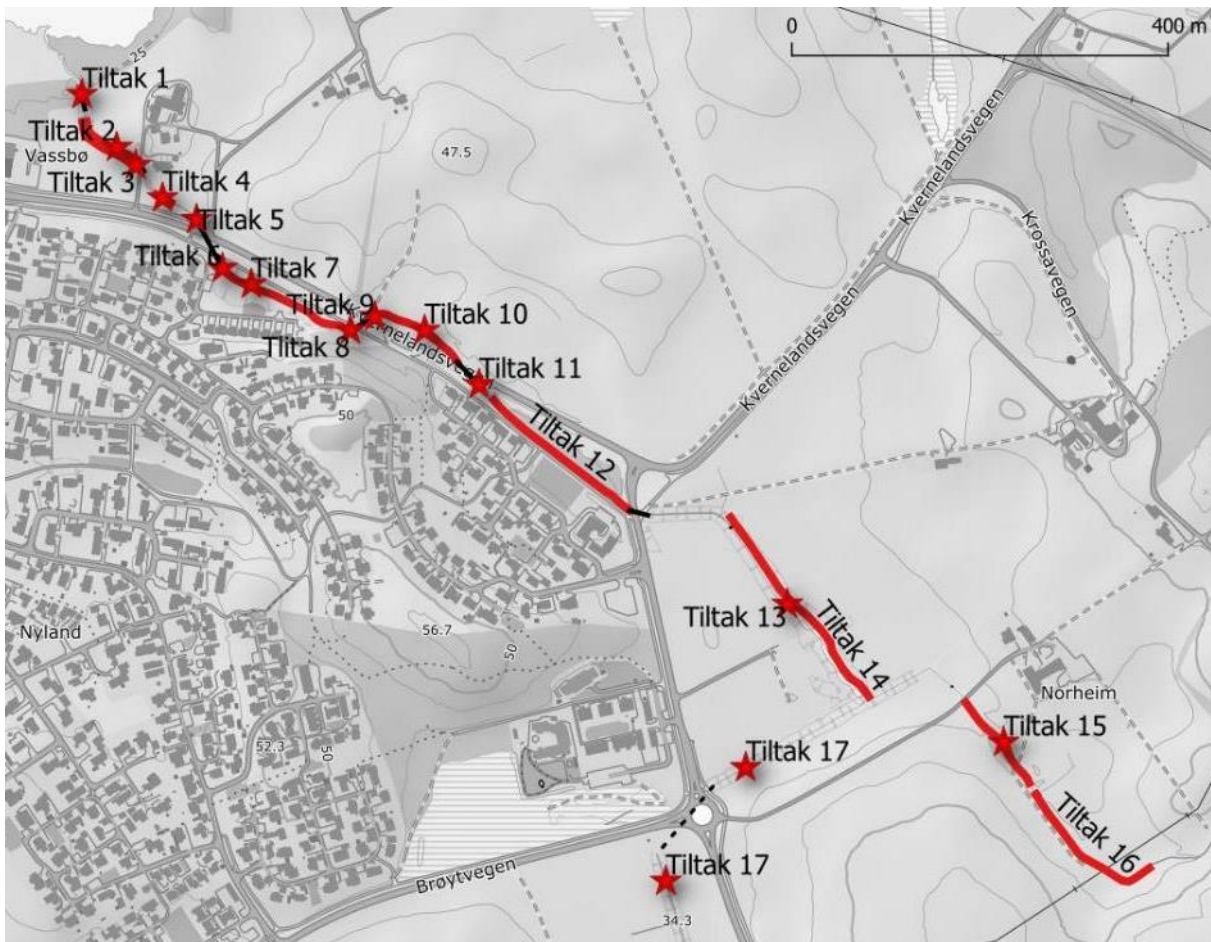
Tiltak	Pri	Kort beskrivelse	Anslag mengder etc.
Tiltak 1	1	Forbedre gyteområde i sone 2. Nedstrøms rør i sone 2. Det ble lagt inn 6 m ² gytegrus, men finnes langt mer grus som er påvirket av finstoff. Det ligger også svært mye god gytegrus langs kantene, som tørker ut. Kantvegetasjonen er til dels brukbar, men det mangler habitatstein som gir skjul. Eksisterende gytegrus og grus i kanter bør harves eller soldes, og legges ut på ny slik at den groveste grusen ligger øverst. Det bør legges gytegrus i midtre del av løpet minst 12 meter nedstrøms rør. På samme strekning bør det legges ut noe ru erosjonssikring av kanter, slik at bekkekanter som bare tidvis oversvømmes består av stein og små blokker. Det bør også legges ut noe habitatstein (15-30 cm) i klynger rundt gytegrusen. Fåfallige blokker kan også legges ut (ca. 35-40 cm). Tiltaket bør kunne utføres med maskin fra østsiden. Avslutningsvis bør det plantes noen busker og trær særlig i øvre og østre del. Se bilde figur 58.	Ca. 15 m sone Harving/solding 20-30 m ² Litt ru erosjonssikring ca. 25 m Planting ca. 15 m
Tiltak 2	1	Restaureringstiltak i del av sone 3. Kanalisert og smal stryksone med erosjonssikrede kanter. Lokalt bedre skjul i bunnssubstrat, men svært mangelfull kantvegetasjon og ingen gytegrus. Viktig oppvekstområde. Stedvis utvidelse av løp fra 1 til 1,5 meters bredde er aktuelt. Delvis fjerning av erosjonssikring med slaking av kanter (1/2 eller 1/3	Ca. 75 m lang sone Tiltaket må detaljprosjekteres

		mest realistisk). Endringer i kanter og erosjonssikring kan velges å gjøre på en eller begge sider. Etablere ru erosjonssikring etter behov, og tilplante kanter med erosjonsbindende busker og trær. Avhengig av hvilke endringer som kan gjøres i bredde og strømforhold kan det bli forhold for å legge ut noe gytegrus. Det vil være behov for fjerning av masser og en del blokker fra erosjonssikring (som kanskje kan brukes i andre tiltak), og tilføring av mye stein til erosjonssikring. Tiltaket må planlegges nærmere. Se bilde figur 58.	
Tiltak 3	2	Etablere funksjonell kantvegetasjon (busker og trær) langs sørsiden av del av sone 3. Stryksone med lokalt bedre skjul, viktig oppvekstområde for eldre ungfisk i nedre del. Svært lite kantvegetasjon i dag, og grense mot dyrket mark. Mindre enn 1 meter grasdominert bekkekant de fleste steder. En rekke med busker og trær vil utgjøre en stor forskjell, men helst mer. Tiltaket bør utføres uavhengig av om tiltak 2 gjennomføres eller ikke. Se bilde figur 58.	Ca. 78 m lang sone
Tiltak 4	1	Utlegging av gytegrus i overgang mellom sone 3 og 4. Utlegging av ca. 10 m ² sjøørretgrus om mulig, forsterkning med noe habitatstein. Helst fordelt på 2 – 3 felt. Forsiktig harving før utlegging, og evt. noe supplering med habitatstein. Tiltaket bør utføres manuelt. Prioritet 1 siden nedre del av bekken har lite gytegrus.	Ca. 1 m ³ sjøørretgrus 20-30 habitatstein 20-40 cm
Tiltak 5	2	Utbedre vandringshinder 1, 60 m lang rør. Se tabell 22. Behov for terskler/trinn som hever vannsøyle og bremser strømhastigheten noe. Oppbygging av liten kulp ved utløp av rør er aktuelt. Se bilde figur 63.	Behov for tilpassede terskler/trinn til å feste i betong ca. 60 m
Tiltak 6	1	Utbedre vandringshinder 2, rist nederst i sone 5. Se tabell 21. Prioritert siden denne i stor grad vil stenge ut stor fisk, siden åpning ut mot kant kan være krevende å finne. Vil også utgjøre stengsel for nedvandrende stor fisk på lav vannføring. Se bilde figur 63.	
Tiltak 7	1	Restaureringstiltak i sone 5, 150 m. Sona har ganske god kantskog på sørsiden, og arealene langs bekkekantene ser ut til å ligge brakk. Det er litt gytegrus men trolig mer under lag med finstoff. Tett på bekkekantene er det dominans av tett grasvegetasjon og mange nitrofile arter. Bekken bør stedvis få litt større bredde, og økt meandring. Erosjonssikring bør løses opp og delvis legges som ru erosjonssikring, dels som blokker i selve løpet. Noe slaking av kanter er aktuelt, men dette er ikke nødvendig alle steder. Harving av hele sona med oppsamlingstiltak av finstoff. Bunnsstrat bør i stor grad erstattes, og nytt substrat dominert av grus og stein bør reetableres. Blokker er tilgjengelige i lokale erosjonssikringer. Det bør lages flere brekk med gytegrus	150 m Gytegrus Habitatstein Planting

		og generelt legges ut mye grus i sona. Kantvegetasjonen nær bekken bør plantes med velegnede arter som svartor, selje og ørevier. Se figur 64.	
Tiltak 8	1	Utbedre vandringshinder 3. Se tabell 21. Tiltaket vil være svært enkelt å gjennomføre og er gitt prioritet 1. Se bilde i figur 63.	
Tiltak 9	2	Utbedre vandringshinder 4. Se beskrivelse i tabell 22. Utgjør trolig bare unntaksvis vandringshinder, men en bedre løsning for oppsamling av materiale bør etableres. En kombinasjon av flere oppsamlende punkter oppstrøms kulvert kan være en mulighet. Se bilde i figur 63.	
Tiltak 10	2	Etablere funksjonell kantvegetasjon på sørsiden av sone 6, og fortrinnsvis også noe på nordsiden. Det bør velges arter som i liten grad beites av dyr, for eksempel pors og svartor. Det er også viktig at gjødslingsfri sone overholdes. Sonen har gunstig substrat, også noe gytegrus, men mangler fullstendig funksjonell kantvegetasjon. Se bilde i figur 58.	104 m
Tiltak 11	2	Utbedre vandringshinder 5. Utbedring kan trolig gjøres manuelt med spett. Nødvendige blokker og stein er trolig tilgjengelig på stedet. Se beskrivelse i tabell 22. Se bilde i figur 64.	
Tiltak 12	1	Restaureringsprosjekt i nedre del av sone 7, 187 m. Løpet er trolig delvis senket, og det er kantsikringer i det meste av lengden. Likevel er det mye erosjon i kanter, ofte over erosjonssikringene. Det er lokalt bedre kantvegetasjon her, som bør bevares. Det er 5 mindre gytegrusområder på til sammen 9 m ² , men trolig finnes mye tilslammet grus. Tiltak bør utføres som «bekk-i-bekk», der store mengder mudder og sand i bunnen graves ut eller harves. Harving med grusutlegger er trolig aktuelt i deler, men utgraving av finstoff med maskin vil være en fordel der man kommer til. Midlertidig fangdam eller andre tiltak for å redusere tilslamming nedstrøms er viktig. Svært mye av bunnssubstratet kan gjenbrukes, blant annet gytegrus og mye stein. Det bør tilføres nytt bunnssubstrat; gytegrus, grus, habitatstein og noe blokk. Flere steder bør det også legges på ru erosjonssikring i kanter med erosjon av finstoff. Det vil være behov for noe grus blokk, og mye stein. Noe av blokkene i kantsikringer kan gis en bedre plassering, og forsiktig bearbeiding av terrengkanter kan noen steder være mulig med liten maskin. Stedvis kan noe supplering av kantvegetasjon være gunstig. Løp bør reetableres med større variasjon og flere tydelige brekk, og minst 20-30 m ² gytegrus. Det er en del avfall i lokaliteten, og uheldig dumping av hageavfall. Se bilde i figur 58.	187 m. Tiltak bør detaljplanlegges. Behov for sjørreretgrus Behov for mye stein og noe blokk Utgraving og harving av bunn Ru erosjonssikring punktvis i kanter Bevare eksisterende kantskog

Tiltak 13	2	Etablere en eller flere terskler i sone 8. Sedimentasjonen av finstoff i sone 8 kan økes dersom det etableres en eller flere terskler som bidrar ytterligere til lang gjennomstrømningstid. Dette kan også bidra til å etablere faste steder for tømning av finstoff fra området. Formålet vil være å redusere finstoffbelastningen i nedre del av bekken. Tiltaket må vurderes nærmere i forhold til potensialet for å øke produksjonen av fisk i øvre del, siden terskler i større eller mindre grad kan fungere som vandringshinder for fisk. Tiltaket bør vurderes nærmere når det er oversikt over hvilke tiltak som vil være mulige å gjennomføre. Se bilde i figur 59.	Tiltaket må vurderes nærmere.
Tiltak 14	2	Det bør sikres/etableres tilstrekkelig kantvegetasjon/kantsone på begge sider av sone 8. Eksisterende kantvegetasjon er mangelfull og kantsonene er stedvis smale. Det er fulldyrket mark på begge sider, østsiden såg ut til å være nydyrket i 2022. Tiltaket vil redusere tilførsel av finstoff og næringsstoffer fra jordbruk til bekken. Se bilde i figur 14.	260 m x 2
Tiltak 15	2	Restaureringsprosjekt i 110 meter av sone 11. Strekingen har lokalt bedre kantvegetasjon på sørsida, og hadde snaut 10 m ² gytegrus fordelt på småfelt mellom sand, finstoff og tett vannvegetasjon. Høyest tetthet av ungfisk og en del gytefisk til tross for begrenset habitatkvalitet. Bekkekantene er ikke erosjonssikret men løpet er trolig senket og har på sørsiden bratte kanter med en del erosjon. Aktuelt med mindre utvidelser av bekkebredden noen steder, mindre justeringer i helling av kanter, opprensning av mudder og vannvegetasjon i bunn (gravemaskin), solding og gjenbruk av gytesubstrat, utlegging av mer gytegrus, habitatstein (nytt bunns substrat) samt stedvis ru erosjonssikring av kanter (særlig nord), planting av noe mer busker og enkelte trær i kantsonene. Reetablere bunns substrat i løp slik at bedre selvrensing oppnås. Det bør suppleres med gytegrus i sjøørretstørrelse, slik at sona totalt har 20 m ² gytegrus. Tiltaket må utføres slik at eksisterende trær bevares. Tiltaket vil kunne bedre habitatkvaliteten og produksjonsmulighetene vesentlig, og redusere lokal erosjon. Tiltaket er gitt lavere prioritet enn lignende tiltak lenger nede i bekken, blant annet siden vannmengden er mindre her, og tilgjengeligheten er litt dårligere. Ut fra observasjoner av fisk kan det argumenteres for høyere prioritet. Se bilde i figur 65.	110 m sone, må detaljplanlegges Behov for mye habitatstein, gytegrus, grus og 30-50 blokker i størrelse 35-50 cm. Mengde gytegrus avhenger av hvor mye som kan gjenbrukes. Trolig større mengde mudder/sand som må fjernes eller plasseres i trygg avstand fra bekken.
Tiltak 16	2	Etablere og sikre funksjonell kantvegetasjon/ kantsone langs begge sider av sone 11 og 12. 175 meter lang sone som bør sikres vegetasjon på begge sider. I beite- og dyrkamark med preg av gjødselsig til bekkeløp, i øvre tilgjengelige del av bekken. Mye begroing med	175 meter x 2

		vannplanter og nitrofile planter i løp og kanter. Valg av beplantning/strategi bør avklares i forhold til type beitedyr med mer. Se bilde i figur 59.	
Tiltak 17	2	Etablering av fangdam i søndre løp kan vurderes, to ulike plasseringer i sone 9 og 10 er foreslått. Formål vil være å redusere tilførsel av finstoff til nedre del av bekken. Tiltaket må vurderes nærmere og detaljplanlegges. Se bilde i figur 64.	Fangdam for jevnlig tømming av finstoff



Figur 66. Oversikt over aktuelle tiltak i Timebekken. Tiltak med prioritet 1 er tiltak 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 og 12.



Figur 67. Venstre: Del av sone 3 der det er stort potensial for habitatforbedring (tiltak 2/tiltak 3). Høyre: Sone 12 og delvis 11, der forbedring av kantvegetasjonen er viktig (tiltak 16).

5.5 Frøylandsbekken

5.5.1 Generelt

Frøylandsbekken er den lengste bekken i vassdraget, og den viktigste gytebekken for ørret fra Frøylandsvatnet. Bekken har i øvre del to løp – nordre løp mottar noe vann fra Øygardsvatnet/Fjermestadvatnet som delvis ligger i Gjesdal kommune, og noe vann fra mindre bekkfelt. Søndre løp, som her hovedløpet, mottar også vann fra Øygardsvatnet/Fjermestadvatnet og mottar dessuten et betydelig bidrag fra bekk fra Mosvatnet. Øygardsvatnet/Fjermestadvatnet og Mosvatnet ligger henholdsvis på 152 og 125 moh. Frøylandsbekken renner ut i Frøylandsvatnet, som ligger 24 moh. Bredden i nedre del varierer mye mellom 4 og 6 meter, og er noen få steder enda bredere. De to bekkene oppstrøms Linland er stort sett noe smalere enn dette, men med en del variasjon.

Ifølge innsamlede opplysninger skal bekken fra Mosvatnet tidligere ha bidratt med vann til også det nordre løpet i Frøylandsbekken, men terrengarbeider og endring av tidligere løp skal ha endret dette slik at nordre løp har fått redusert vannføring.

Bekken har en totallengde på ca. 10,1 km, hvorav 2,4 km er nordre løp med litt lavere vannføring enn søndre løp. Det er beregnet å være ca. 38 350 m² bekkeareal. I tillegg til dette er det ca. 500 meter bekkelengde tilknyttet Stemmen i nedre del – dette er en kunstig anlagt dam som henter vann fra Frøylandsbekken. Stemmen ligger 31 moh og har et areal på drøyt 18 daa.

Elva er i stor grad preget av ulike inngrep og særlig utrettinger, kanalisering, kantsikring og noen steder trolig senkning.



Figur 68. Endringer i utløpsområdet av Frøylandsbekken fra 1937 (høyre) til i dag er representativt for inngrepsstatusen i det meste av bekken.

Økologisk tilstand for bekken er ført opp som moderat (Vann-nett). Tilstanden er dårlig for totalnitrogen, og moderat for totalfosfor. I overvåkingen for 2022 er det nevnt en mulig økende trend i mengde totalfosfor (Mølversmyr m.fl. 2023). Undersøkelser av bunndyrfauna har også vist moderat tilstand. Tre forhold er ført opp med middels grad av påvirkning - *diffus avrenning*

fra fulldyrket mark, punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE og fysisk endring grunnet annen ingeniørvirksomhet.

I bekken finnes med sikkerhet ørret, ål, trepigget stingsild og bekkeniøye. I vassdraget for øvrig finnes blant annet røye, lagesild, sik og sørv (fremmedart). Sistnevnte art finnes trolig i sakteflytende deler nederst i bekken. I Frøylandsvatnet skal det også finnes flire (karpefisk som sørv). Frøylandsbekken har også en liten og trolig svært sårbar bestand av elvemusling (sårbar på norsk rødliste). Frøylandsbekken er den eneste av lokalitetene i undersøkelsene der det foregår en del sportsfiske. Opplysninger om fiskebestand og fiske er mottatt av Magnus Frøyland. Fisket er ikke organisert, men ganske populært. Frøyland mener det meste av gytefisken i bekken er gytefisk fra Frøylandsvatnet, og at mengden av stasjonær bekkeørret er liten sammenlignet med dette. Av størrelse på fisken så går det opp en betydelig mengde ørret på rundt 1 kg. Fisk over 2 kg er trolig svært fåtallig, men Frøyland har sett dokumentasjon på en ørret på 4,2 kg som ble tatt i 2005. Informasjonen tilsier at det trolig er en storørretbestand i Frøylandsvatnet.

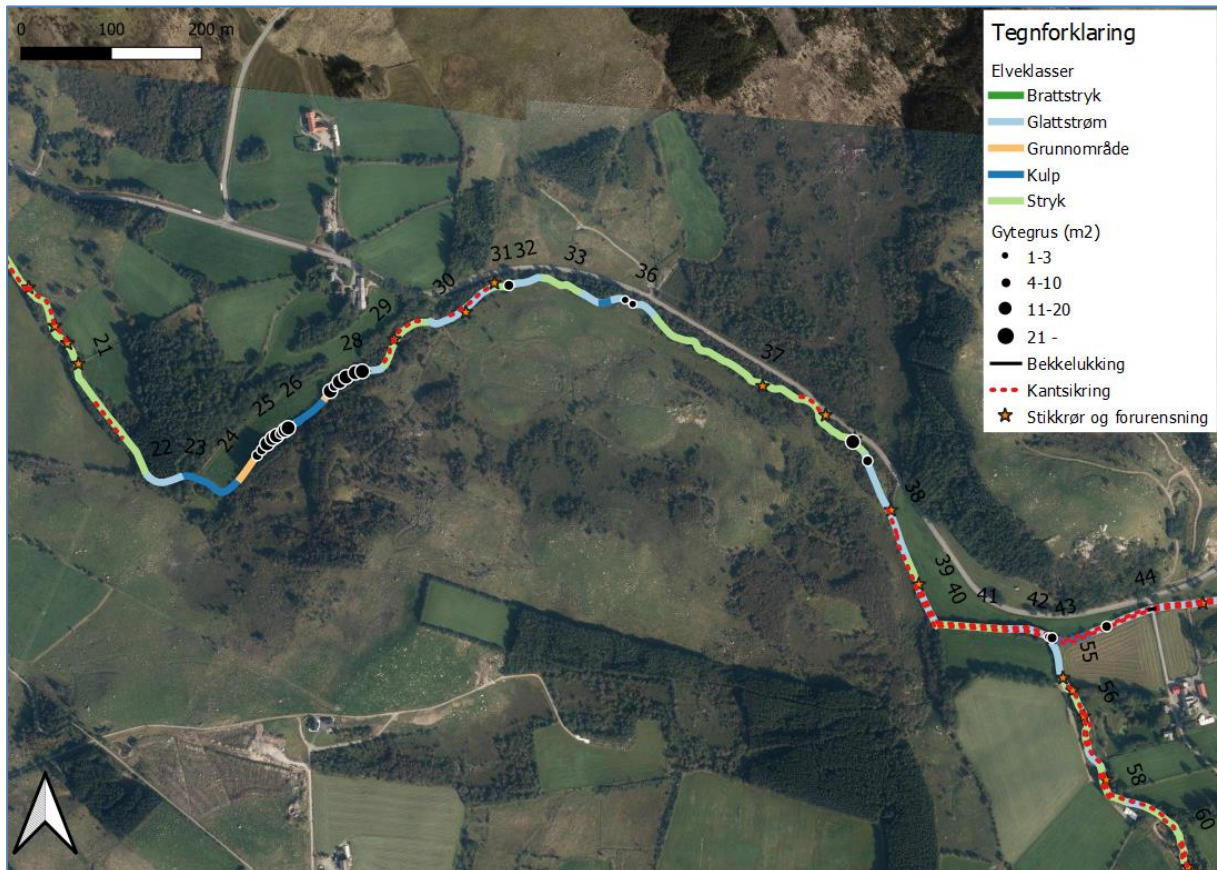
5.5.2 Elveklasser og habitatkvalitet



Figur 69. Elveklasser, gytegrus, kantsikring og stikkør/mulig forurensning i nedre del av Frøylandsbekken inkludert området ved Stemmen. Ved innløpet til Stemmen er det en terskel. Bekkeniøye ble observert i sone 16.

Stryk og glattstrøm dominerer i nedre del, men det er også noen sakteflytende kulpområder. Det er to grunnområder i tilknytning til Stemmen. Det er flere soner med en god del gytegrus og særlig i sone 18 er det mye gytegrus. Nedre del av bekken har de største gyteområdene.

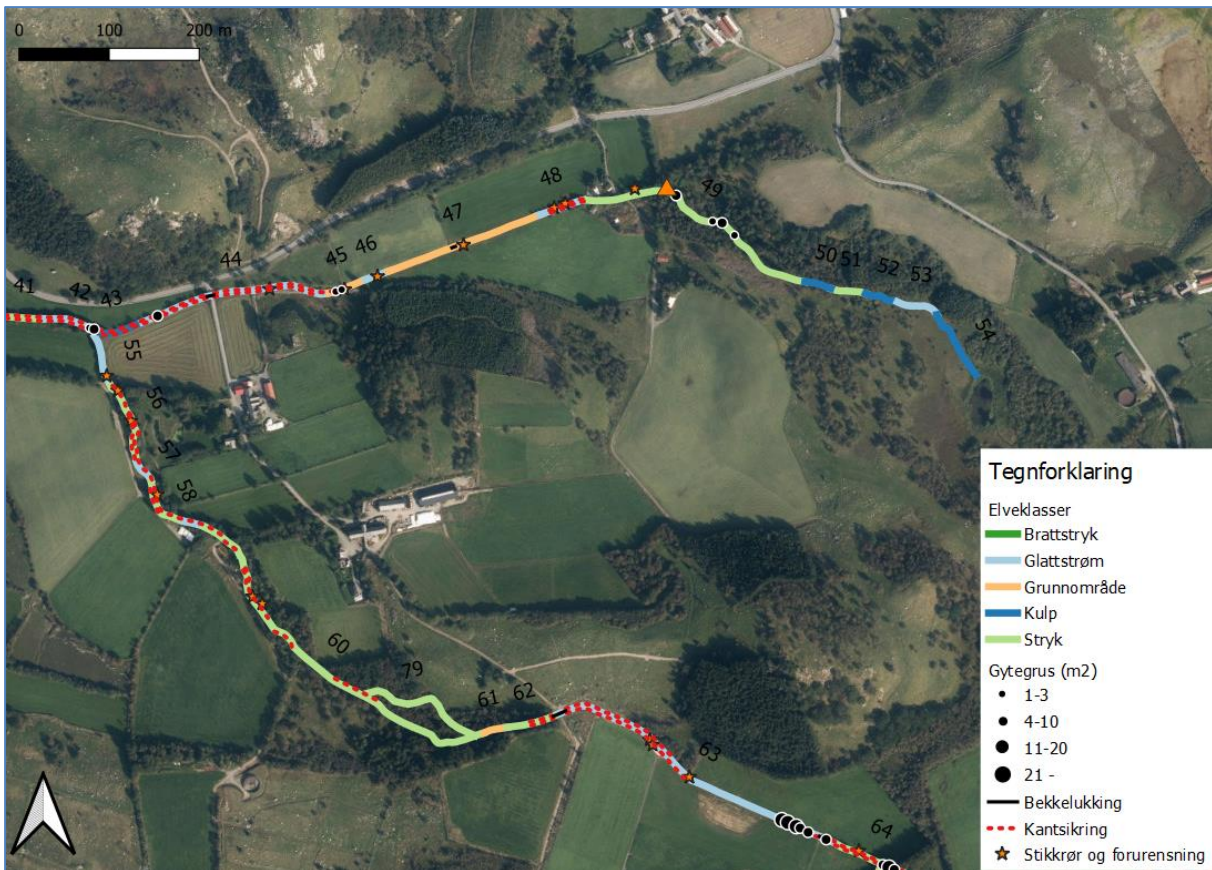
Det er ingen vandringshinder i nedre del av bekken. Med unntak av korte bruer/kulverter er det heller ikke bekkelukking i nedre del. En god del av kantene er erosjonssikrede med ulike typer steinsetninger. En langt større del enn det som er vist er trolig endret, siden det er klart at omfattende utretting og kanalisering er gjennomført. Det ble registrert en rekke punkter med stikkrør, overovervannsrør og lignende. Det ble også registrert punktforekomster med avfall. I sone 21 ble det registrert 2 punkter med markert gjødseltilig i bekkekanten.



Figur 70. Elveklasser, gytegrus, kantsikring og stikkrør/mulig forurensning i midtre del av Frøylandsbekken. Bekkeniøye ble observert i sone 28.

Midtre del av hovedløpet opp til Linland har litt større andel stryk, med glattstrøm som nest vanligste elveklasse. Det er også noen lange, sakteflytende kulp og grunnområder. Særlig i sone 25 og 28 er det mye gytegrus, men det finnes også noen spredte forekomster ellers. Deler av løpet her går mer naturlig og er noe mindre kanalisert enn tilfellet er i nedre del. Det er ikke bekkelukking eller terskler på strekningen. Løpet er delvis mer naturlig, og det er mindre andeler av bekkkantene som er erosjonssikret. Andel erosjonssikring øker opp mot Linland.

Det er en del forurensningspunkter, blant annet drengrofter fra dyrkamark og drengroft/rør fra vegareal. Det er også avfall som er markert.

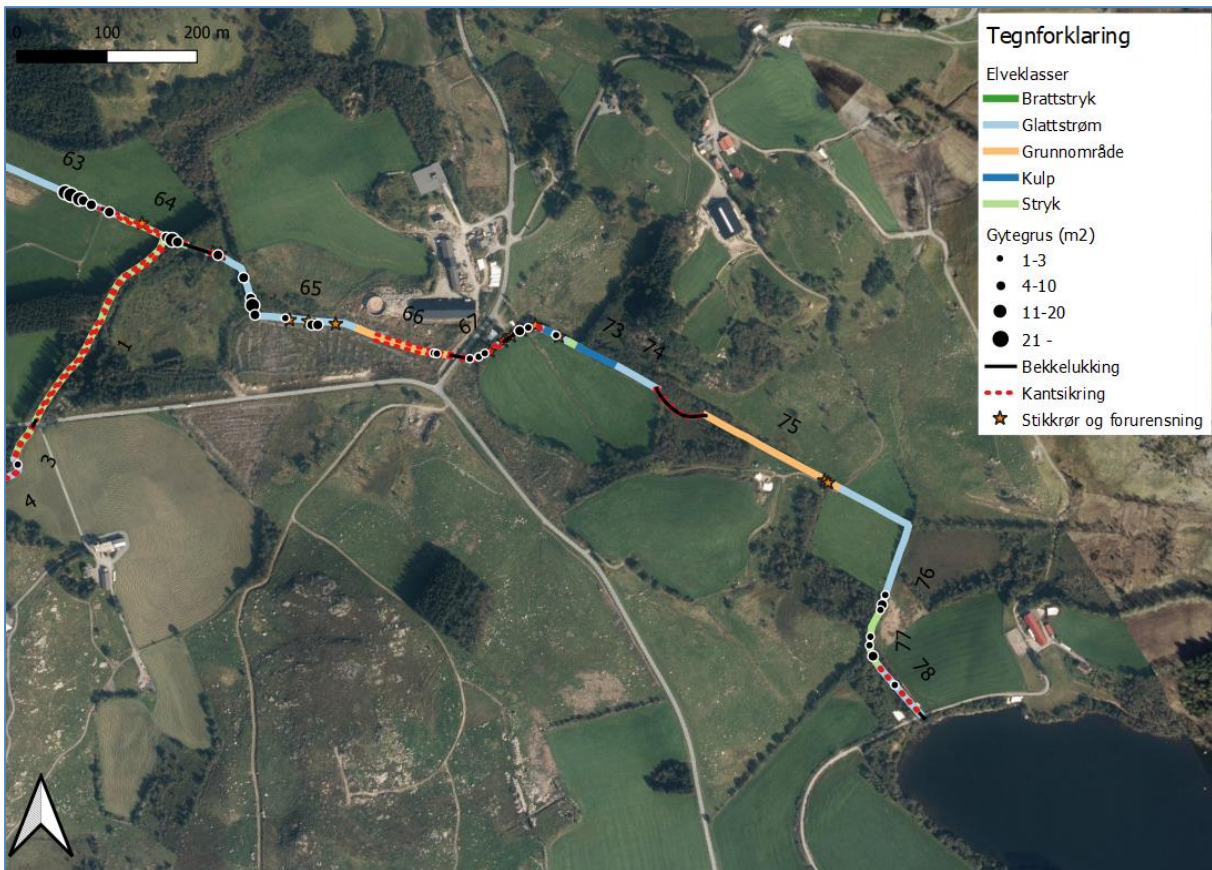


Figur 71. Elveklasser, gytegrus, kantsikring og stikkør/mulig forurensning i området ved Linland og Åsland. Nordre (sone 43-54) og søndre løp (sone 55 -).

Det nordre løpet er sterkt kanalisert og utrettet i nedre del, mens øvre deler har en naturpreget utforming. For begge løp gjelder det at det er mest gytegrus i øvre deler av løpene, mens det er relativt lite gytegrus innenfor delen som viser i kartutsnittet over. Sone 49 er trolig det beste habitatet for laksefisk i hele bekken, selv om det er relativt lite gytegrus her. Dette er også sonen med flest kjente elvemuslinger i bekken. Bekken ble ikke undersøkt over sone 54. Tjernet har i utløpet og sone 54 svært tett vannvegetasjon, og ivaretagelse av områdets fordrøyningskapasitet bør prioriteres framfor å gjøre tiltak for passasje av fisk. Fisk vil kunne ta seg opp til tjernet og en kort bekkestrekning oppstrøms dette ved flom.

I søndre løp er det stryk i nedre del, og her er det svært lite gytegrus. I sone 63 og 64 er det imidlertid mye gytegrus, og av variabel størrelse slik at større fisk også har gytemulighet. Stryksona i nedre del ser ut til å ha et ganske naturlig løp, mens øvre del av søndre løp bærer sterkere preg av kanalisering.

Det er noen korte bekkelukkinger her. Generelt er det en god del erosjonssikrede kanter, og det er også noen steder det er usikkert om det er sikrede kanter. Det er mange stikkør. Det er kun lagt inn oppsamlingspunkter for rør. I nordre løp ble det registrert over 30 stikkør. Innenfor kartbladet over var det i søndre løp også over 20 stikkør, samt avfall og uheldige drengrofter.



Figur 72. Elveklasser, gytegrus, kantsikring og stikkrør/mulig forurensning i øvre del av søndre løp. Til venstre i kartet sees bekken fra Mosvatnet. Nederst til høyre Øygardsvatnet/Fjermestadvatnet.

Glattstrøm og grunnområder dominerer øvre del av det søndre løpet. Det er også noen kortere kulp og strykområder. Særlig i tilknytning til svinger/kurver i bekkeløpet er det flere soner som har ansamlinger av gytegrus. Denne er til dels påvirket av tilslamming. Det er flere steder med bekkelukking. Et sted var løpet også lagt om med bekkekanter av pukk. Dette var trolig av midlertidig karakter (mellom sone 74 og 75). Det er ellers noe erosjonssikring av kanter.

Det ble registrert flere punktutslipp, noen av alvorlig karakter. Særlig fra sone 67-75 var det utslippskilder som må følges opp spesielt, og pågående arbeider med stor grad av tilslamming.

Ut fra gjennomsnittlige bredder på bekken i ulike deler er det beregnet å være ca. 38 350 m² bekkeareal totalt. Det ble registrert 83 områder med gytegrus, som samlet utgjør 621 m². Dette utgjør 1,6 % av totalt bunnssubstrat, noe som er relativt liten andel gytegrus.



Figur 73. ØH: Lokalt bedre kvaliteter i glattstrøm, nedre del av Frøylandsbekken. ØV: Lokalt gunstig bunns substrat i stryk, sone 9. NV: Fra Stemmen, hvor kunstig bekkeløp er etablert. NH: Gamle erosjonssikringer kan være vanskelige å få øye på.



Figur 74. To ulike deler av sone 18, en sone med mye gytegrus.



Figur 75. ØV: sone 21. ØH: Kulp i sone 23. NV: Mye gytegrus i sone 25, men også mye sand. Både sone 25 og 28 (NH) er viktige gyteområder, med mye lokal erosjon i kanter. Sone 25 mangler helt skjul i bunnsubstrat, mens sone 28 har middels skjultilgang.



Figur 76. V: Sone 30 H: Sone 37. Sonene er fra midtre del av bekken, som har gode kvaliteter på bunnsubstrat og løpsutforming og stedvis store trær og god kantvegetasjon. Gjennomgående er det litt smale og mangelfulle soner med kantvegetasjon. Dyrket mark/beitemark som helt ut til kanten på høyre bilde gir en del erosjon.



Figur 77. Bilder fra øvre, søndre løp. ØV: Stryk i sone 56. ØH: Et unntaksvis intakt bekkemiljø i form av stryk i sone 60. NV: Fra sone 62 og oppover er bekken i stor grad preget av ulike inngrep og tilslamming, med enkelte unntak. Fra sone 63, glattstrøm med kanalisert løp, erosjonssikrede kanter og manglende kantvegetasjon. I området på bildet gikk bekkeløpet på annet sted enn det inntegnede løpet på kart, så her er løpet trolig flyttet for ikke lenge siden. NH: Et unntak for øvre del av bekken. Lokalt bedre bekkemiljø med gytegrus i sone 77.



Figur 78. Bilder fra nordre løp. V: Sone 47 (grunnområde) og sone 48 (glattstrøm). Bak skimtes stryk i sone 49. I dette området er det gjennomført restaureringstiltak for noen år siden, med slaking av kanter og utlegging av bunns substrat. Kantvegetasjonen er imidlertid svært mangelfull i området. H: Sone 49 er variert strykområde med gode habitatkvaliteter, men med litt lite gytegrus. Denne sona er det viktigste kjente leveområdet for elvemusling i bekken, og det lyktes å registrere 22 levende individer her i desember 2022.



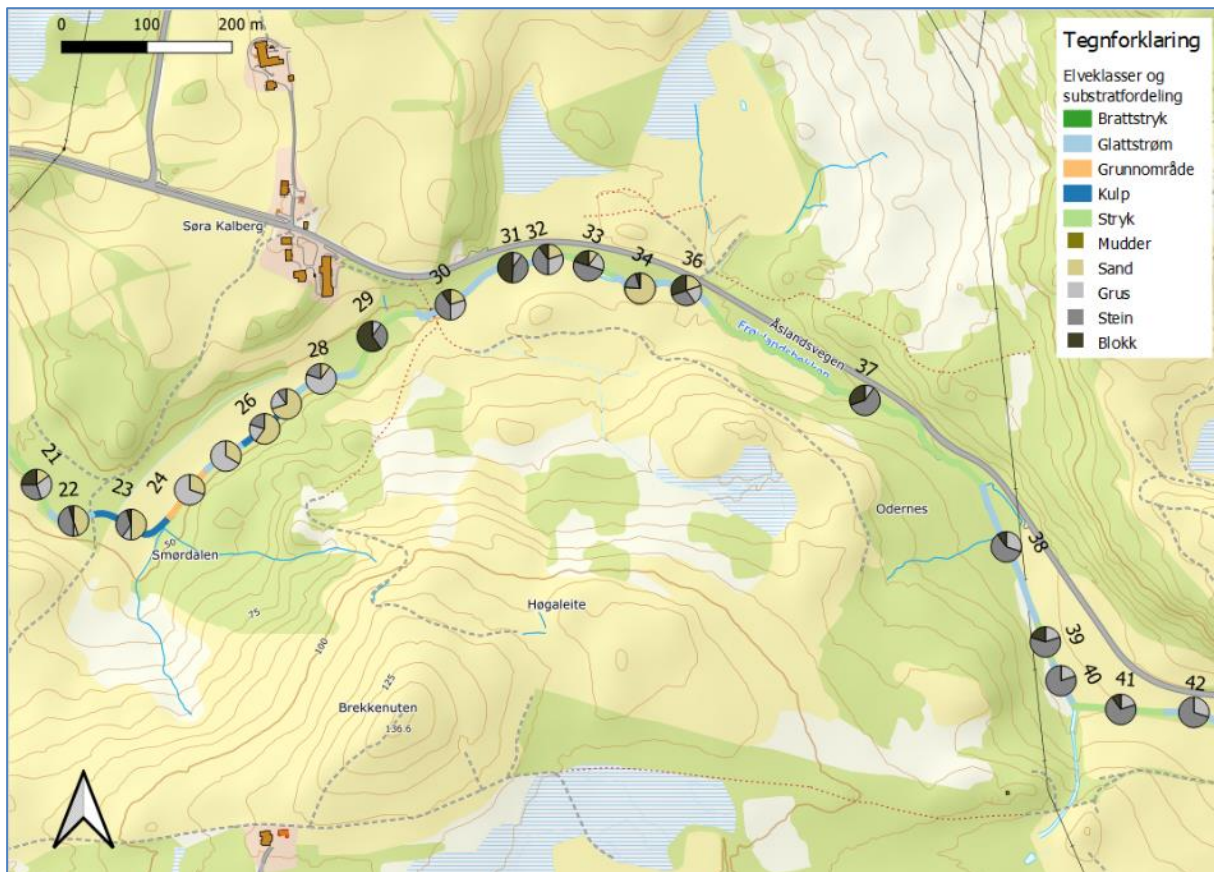
Figur 79. Substratfordeling i de ulike sonene. Sone 8 er ikke blitt vurdert (kort sone). De to nedre sonene har særlig mye sand og mudder, og dette gjelder også i innløpskanal til Stemmen. Generelt er det høy andel sand i stryk og glattstrømmer i nedre del av bekken.

11 av de første 21 elvesonene i nedre del av bekken har mer enn 20 % mudder og sand til sammen, og høye andeler sand finnes i flest soner. Med unntak av de to nederste sonene er det bare i sone 11 og 12 knyttet til Stemmen at mudder utgjør svært store andeler av substratet. 10 av sonene i nedre del har over 20 % sand, flere med andel over 50 %. Tilførselen av sand til bekken ser ut til å være langt større enn den selvrensende evnen, og dette påvirker habitatkvaliteten negativt.

Flere av sonene har relativt høye andeler grus og stein, men både andel gyteområder og skjulmålinger er lavere enn substratet skulle tilsi. Tildekking og tetting med sand er en viktig forklaringsfaktor her. Blokk finnes spredt men i lave andeler.



Figur 80. V: Fra sone 2 i nedre del av bekken, mudder og sand påvirker bunnsubstratet. H: Område med mye gytegrus i sone 18. I svært mange deler av bekken er gytegrus overdekket av sand og mudder.



Figur 81. Substratfordeling i soner i midtre del av Frøylandsbekken. Ganske mange av sonene har høy andel sand. De sonene som har «reinst» og best substratsammensetning har ofte litt liten andel grus, som for eksempel 29 og 37, mens soner med stor andel grus «mangler» litt stein og blokk som er viktig for hydraulisk variasjon og skjultilgang for fisken.

Strekningen fra Linland til Smørdalen er dominert av stryk og glattestrøm, med innslag av noen kulp og grunnområder. 10 av 20 soner har over 20 % sand, og 5 av disse over 50 % sand. Substratfordelingen for øvrig er ganske variert og gunstig. Stedvis er det mye blokk, og generelt er det gode andeler grus og stein. Dette viser igjen på lokalt bedre skjultilgang, til tross for relativt høye andeler sand.



Figur 82. Substratfordeling i nordre løp og nedre del av søndre løp. Noen dype kulper i nordre løp og et sideløp i søndre løp er ikke vurdert. Kulper er sannsynligvis dominert av fine substrattyper. Sone 79 er nordre sideløp i sone 60, dette sideløpet ble ikke undersøkt for substratsammensetning. Sone 62 ble ikke undersøkt på grunn av lokalt utslipp av finstoff.

Kanalisert del av nordre løp har særlig høye andeler sand, men dette er også tilfelle for naturpreget sone 49. Sona har hele 30% sand, som er mye til å være et variert stryk med naturpreget løp. Lokal hogst og terrengarbeider tett på bekkeløpet er trolig årsak til dette i sone 49, og kanskje også videre nedstrøms i nordre løp. I sone 48 er det gjennomført restaureringstiltak med slaking av kanter og utlegging av blokker og habitatstein. Substratsammensetningen er derfor lokalt bedre i denne sonen. Stor andel blokker her som påvirker vannstrømmen er trolig forklaring på at denne sona har mindre sand. Øvrige soner fra 43 – 49 har fra 30-90 % sand.

Nedre del av søndre løp har ganske lite sand og samtidig ganske mye blokk og stein. I denne delen av bekken er det imidlertid lite gytegrus. Denne delen av bekken er trolig et viktig oppvekststed for eldre ungfisk. Andel gytegrus øker oppover i bekkeløpet, men her er det også soner med mye mudder og sand, og mindre habitatstein. I delen av søndre løp som viser i figur 75 hadde imidlertid bare 2 av 10 soner høye andeler sand og mudder. Til gjengjeld hadde begge disse sonene over 80 % fine substrattyper.



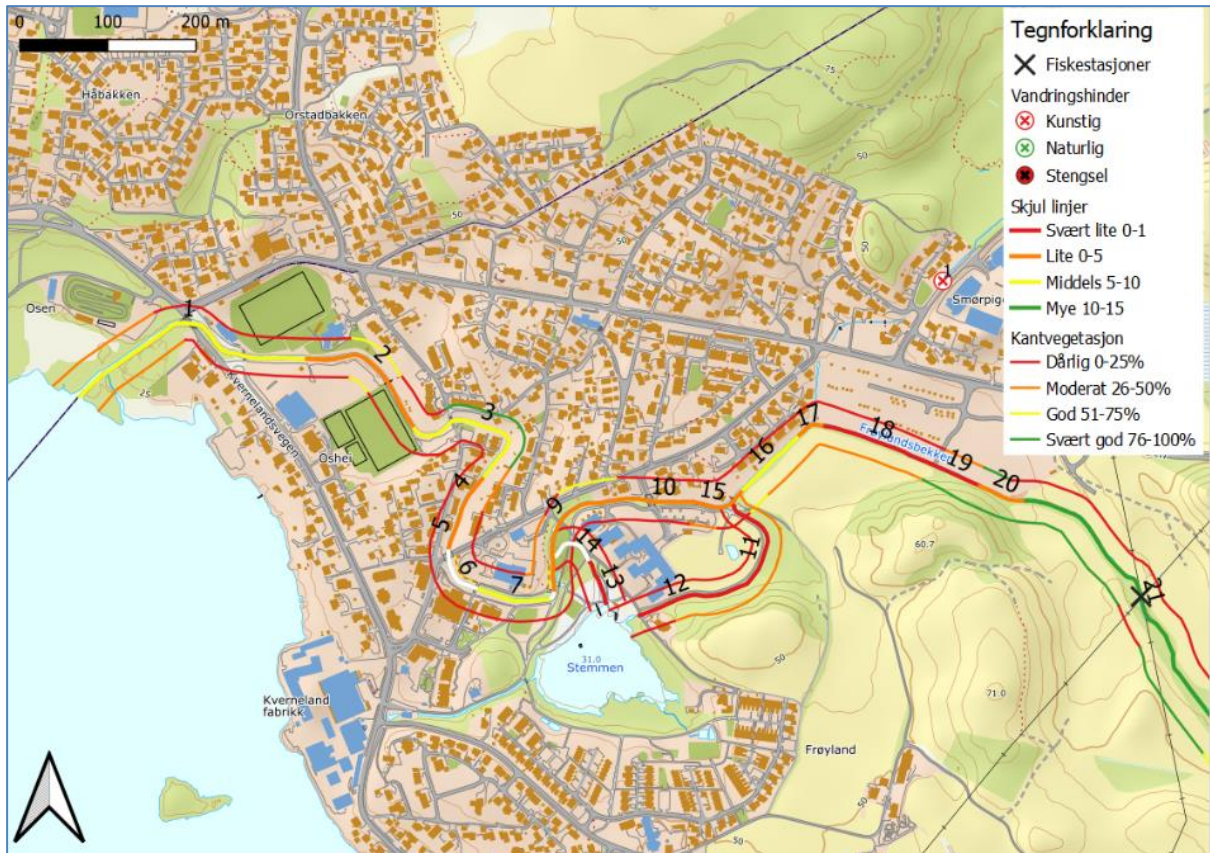
Figur 83. Substratfordeling i soner i øvre del av søndre løp. I sone 65 er løpet trolig lagt om ganske nylig. Mellom 74 og 75 var løpet lagt (svart linje) om gjennom pukkledd løp, kanskje midlertidig. Det er generelt store andeler av mudder og sand i øvre deler av bekken. Ulike typer terrengarbeider pågikk under feltregistreringene.

Hele 10 av 12 soner i øvre del av søndre løp har høye andeler av mudder og sand. 9 av sonene har samlet over 40 % av de to substrattypene, svært mange også 80-100 %. Her er det også stor grad av kanalisering og mangelfulle kantsoner. Løpet er trolig også senket en del flere steder.



Figur 84. V: Nedre del av sone 75 der løpet er lagt om, kanskje av midlertidig karakter. Nytt løp er skåret ned i myrortov og mudderpreget bunn har trolig torv i bunn. H: Fra sone 76 der mudder og sand dominerer bunnsubstratet.

Under følger habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, vandringshinder og elfiskestasjoner benyttet i 2022.



Figur 85. Skjultilgang, kantvegetasjon og fiskestasjoner, nedre del av Roslandsåna. 1 to korte soner er det ikke målt skjul, disse viser med hvit farge. Skjultilgangen er variabel, og spenner fra svært lite til mye skjul. 4 soner her har middels skjul, og en lang stryksområde har mye skjul. Skjultilgangen her er bedre enn de fleste andre elver og bekker som har inngått i prosjektet. Noen steder finnes også røtter og glisne steinmur som bidrar til skjul. Kantvegetasjonen er generelt noe mangelfull ved bebyggelse, men bedre soner finnes, og særlig på sørsiden av sone 19 – 21.

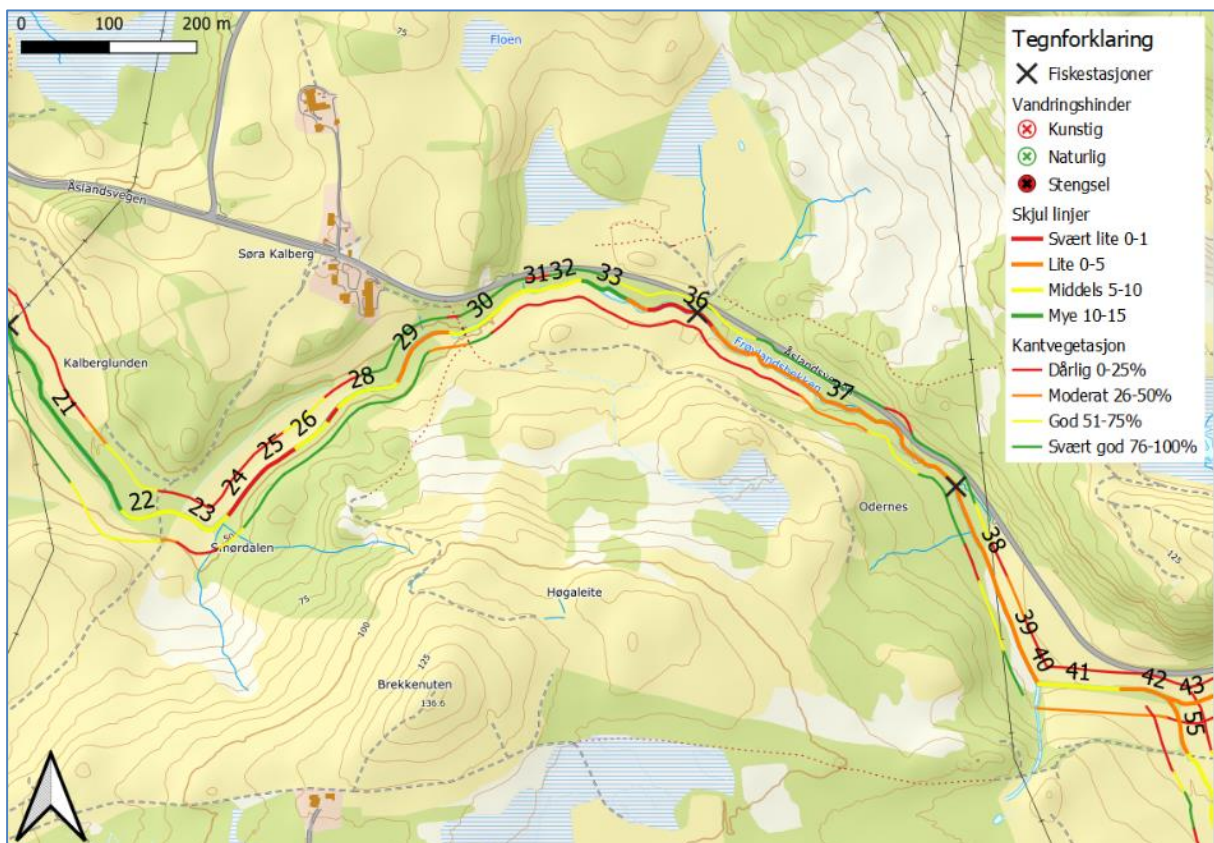
Av hensyn til kjent forekomst av bekkeniøye i nedre del av bekken, ble det ikke lagt fiskestasjoner i de 20 nedre sonene. Dette ble gjort i tråd med fisketillatelse fra Rogaland Fylkeskommune.

Det er ingen vandringshinder i den nedre delen av bekken opp til samløpet for de to øvre greinene ved Linland. Ved svært lav vannføring kan det tenkes at vandringsmuligheten kan påvirkes noe i hovedløpet ved Stemmen. Området ble undersøkt ved lav vannføring, og det ble ikke vurdert å være utfordringer knyttet til lav vannføring her.

Gjennomsnittlig skjultall for hele bekken er 2,8, som er *lite skjul*. De tre sonene knyttet til Stemmen som ble målt hadde alle skjultall på 0, på grunn av mye finstoff. Sone 14 som er bratt stryk ble ikke målt. Generelt er det stor variasjon i skjultilgangen i de ulike sonene. De tre beste skjultallene var fra 10-13 (*mye skjul*), alle i stryksoner. Sand og mudder påvirker i stor grad skjultilgangen. Flere steder er det relativt og overraskende gode skjultall i kulper, mens glattstrømmer hvor det forventes mer skjul har svært dårlige målinger. Gjennomsnittet

påvirkes i stor grad av at det mange soner med lave skjultall, samtidig som mange soner ellers har middels skjultilgang.

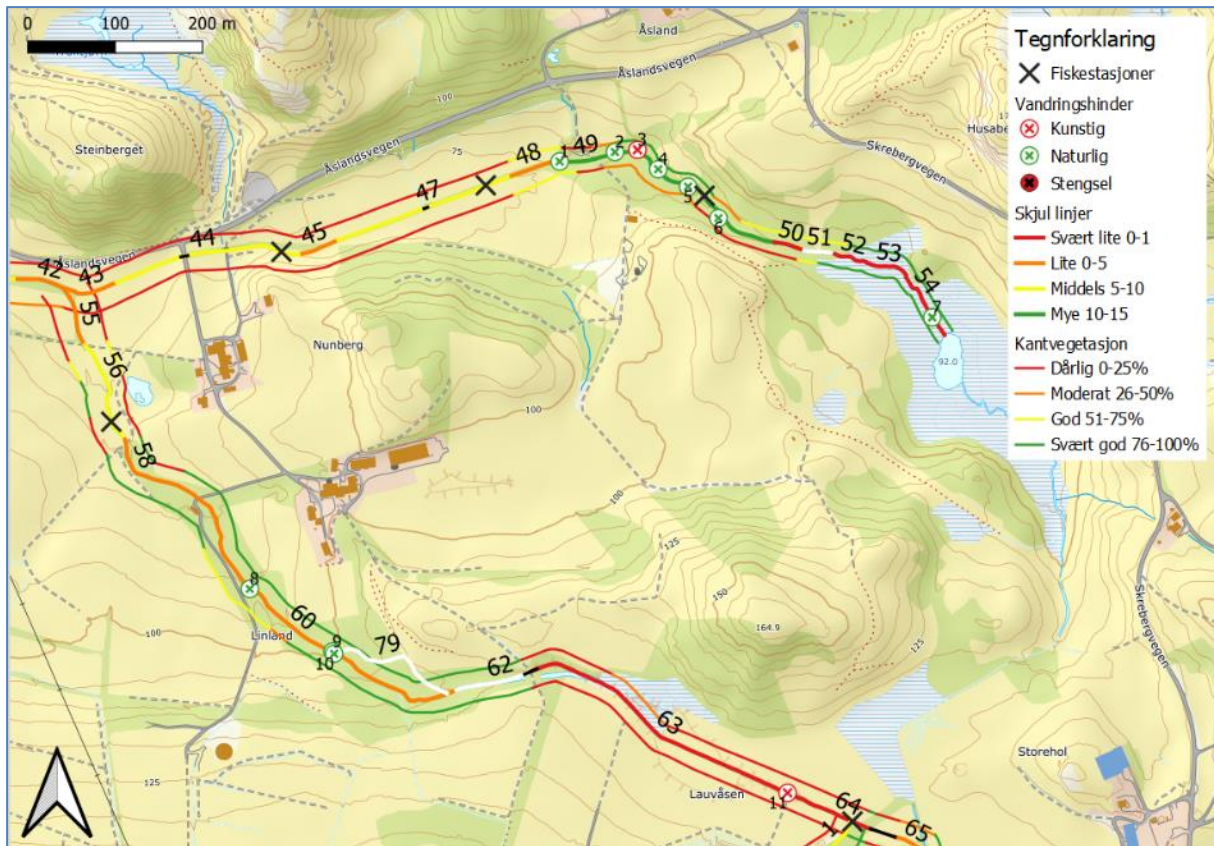
Kantvegetasjonen er variert, med en del mangelfulle soner - flest i dårligste kategori, og noen få soner i beste kategori. Det finnes en del gode kantrær, men ofte er det glisne trekker. Selve bredden på kantvegetasjonen er generelt alt for liten i forhold til størrelsen på bekken. Mange steder både ved bebyggelse og dyrket mark er kantsonene bare 1-2 meter brede, ofte dominert kun av gras. Likevel er situasjonen for kantsonene generelt bedre i nedre del enn i områder høyere oppe i bekken.



Figur 86. Skjultilgang, kantvegetasjon og fiskestasjoner i midtre del av Frøylandsbekken.

Skjultilgangen i bunnsubstratet varierer mye, men er generelt bedre enn i mange av de andre lokalitetene i prosjektet. Også i midtre del av bekken er tilgangen på skjul negativt påvirket av mudder og sand i flere soner. Kantvegetasjonen er variabel, men flere gode soner finnes. Kombinasjon av god kantvegetasjon og mye skjul i sone 21 er gunstig, og god kantvegetasjon langs sørsida av sone 24-29 er gunstig, siden det her finnes mye gytegrus. I flere av sonene i dårligste klasse er det dyrket mark/beitemark helt ut til bekkekanten. På slike steder er det ofte større lokal erosjon.

Det er ikke vandringshinder i denne delen av bekken.

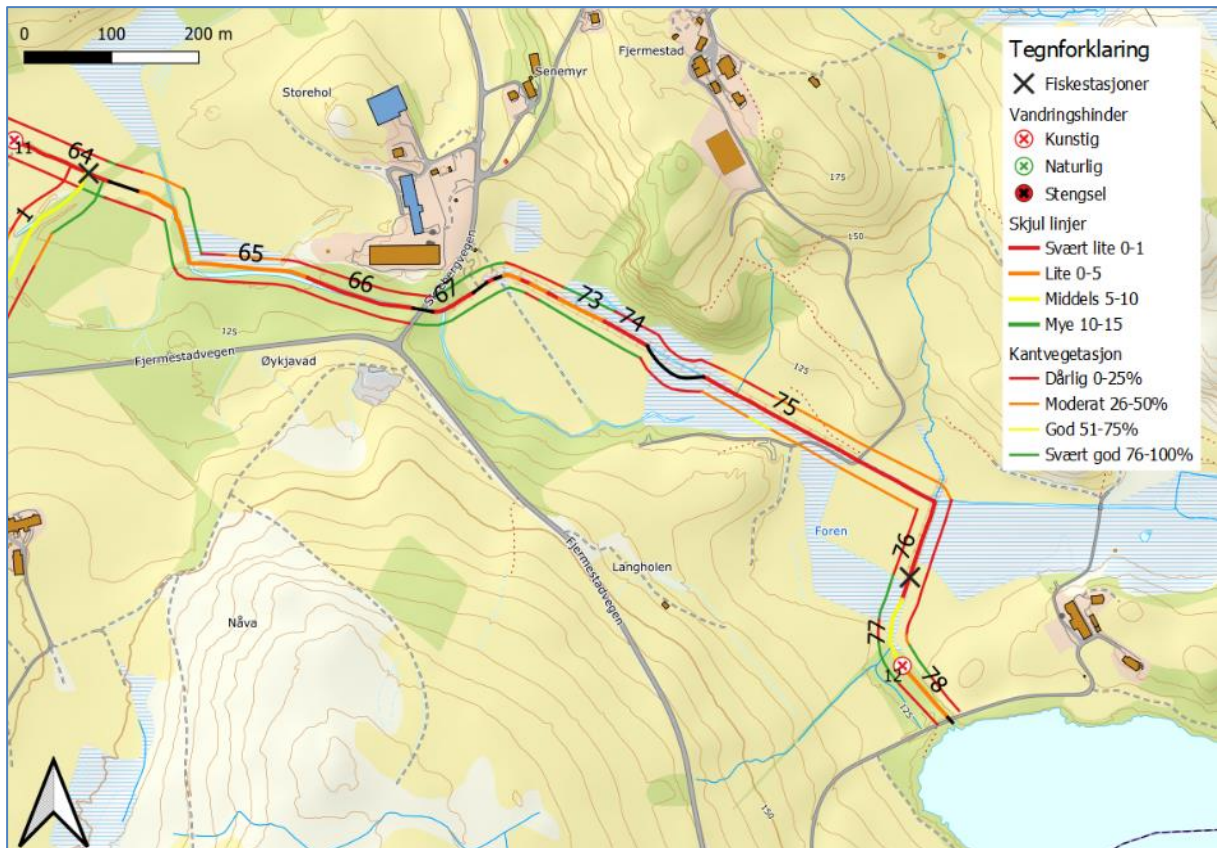


Figur 87. Skjul tilgang, kantvegetasjon og fiskestasjoner i nordre løp og nedre del av søndre løp. Både sone 49, sone 60 (og 79, sideløp), sone 61 og 62 skiller seg ut med gode habitatkvaliteter.

I nordre løp er det flere vannføringsavhengige vandringshindre, de fleste naturlige. I nedre del av søndre løp er det også flere vannføringsavhengige vandringshindre. Vandringshinder 11 er kunstig, i form av en bred, lang og flat steinheller som gjør det krevende for fisken å ta seg inn i et kort rør. Flere av vandringshindrene vil bare kunne passere av større fisk. Vandringshindrene er gitt kort omtale i tabell 24.

Sone 49 er eneste sone med mye skjul, og denne sonen har mange andre gode kvaliteter også. Dette gjelder til dels også sone 60-62. Ellers er det en del variasjon, og kun begrensede deler som har dårligste kategori på skjul. Ganske mye av kantskogen har dårlig tilstand, men flere soner har også svært god kantsone. Mye av den intakte kantskogen er imidlertid på nordsida av løpet, hvor den får mindre effekt enn om den står på sørsida. Viktig kantskog ved Åsland ser dessuten ut til å være hogd nylig.

Bekkens øvre, søndre løp har litt lavere skjultall enn bekken forøvrig, med et gjennomsnittlig skjultall på 2 for sone 55 til sone 79. Sonene fra 63 og oppstrøms er i stor grad påvirket av tilslamming.



Figur 88. Skjultilgang, kantvegetasjon og fiskestasjoner i øvre del av søndre løp.

Mellom sone 77 og 78 er det rester av en fiskefelle, som er laget slik at det er 80 cm fall ved liten vannføring. Dette er et vandringshinder som trolig bare er passerbar ved høy vannføring, og trolig kun av større fisk. Fella skal ha blitt brukt til fangst av ørret og ål.

Skjultilgangen er generelt noe dårlig i øvre del av bekken, med unntak av en kort sone med middels skjul. Kantvegetasjonen er stort sett noe redusert, men noen gode soner finnes.

Tabell 25. Oversikt over vandringshinder og aktuelle tiltak for disse i Frøylandsbekken.

ID	Type	Beskrivelse	Tiltak
1	Naturlig vandringshinder	Relativt lavt sprang, men spranggroper under gjør det vanskelig passerbart ved liten vannføring. Stein som ligger uheldig til. Kun større fisk.	Enkle manuelle justeringer.
2	Naturlig vandringshinder	Lignende som 1, passerbart for større fisk ved litt vannføring. Se bilde figur 89.	Enkle manuelle justeringer.
3	Kunstig vandringshinder	Ser ut til å være en gammel steinterskel med utlagt blokk. Lager 60 cm sprang ved lav vannføring. Kan passeres av større fisk ved høy vannføring. Se bilde figur 89.	Enkle manuelle justeringer.

4	Naturlig vandringshinder	Tett ansamling av blokker som danner naturlig vandringshinder ved liten vannføring.	Det kan vurderes om det skal åpnes opp litt slik at passasje er mulig ved lavere vannføring.
5	Naturlig vandringshinder	Ansamling av blokker og stein som utgjør vandringshinder ved lav vannføring.	Enkle manuelle justeringer.
6	Naturlig vandringshinder	Tilsvarende nr. 5.	Enkle manuelle justeringer.
7	Naturlig vandringshinder	Tett vannvegetasjon i lite tjern og utløp av tjernet. Trolig så tett at det påvirker fiskens vandringsmulighet ved lav vannføring. Se bilde figur 89.	Sannsynligvis er det viktigere for bekken å bevare god fordrøyningskapasitet i tjernet og øvre del av bekken fremfor å åpne opp for å få fisken lettere opp til øvre del av bekken. Evt. åpning bør vurderes nøye i forhold til vannhusholdning.
8	Naturlig vandringshinder	Lavt naturlig sprang som danner vandringshinder ved liten vannføring.	Enkle manuelle justeringer.
9	Naturlig vandringshinder	Flere naturlige trinn som fungerer som vannføringsavhengige vandringshinder	Enkle manuelle justeringer.
10	Naturlig vandringshinder	Ligger like oppstrøms 9. Sprang på 60 cm ved lav vannføring, men har god spranggrop og passeres av større fisk ved noe vannføring. Se bilde figur 89.	Justering både av høyden i toppen av spranget, og oppbygging av dypere spranggrop med utlegging av blokker. Sees i sammenheng med 9.
11	Kunstig vandringshinder	Lang og flat steinheller nedstrøms rør, med noe helling. Kun 3 cm vannsøyle på befaring, med 9 cm vannsøyle inne i rør.	Steinheller er lagt for å holde på plass erosjonssikring i kanter. Det bør bygges opp en terskel nedstrøms helleren, og i midtre del boltes fast mindre blokker eller stein slik at det lages dypere vann og en naturlig vandringsvei i midtre del.
12	Kunstig vandringshinder	Rester av fiskefelle i enden av kanalisert løp, kan ha hatt annen funksjon tidligere. Danner 80 cm fall ved liten vannføring, og flere lange planker ligger i veien for fiskens spranggrop og adkomst oppstrøms. Se bilde figur 90.	Alle rester av fiskefella bør fjernes. Det bør gjøres tiltak både i kulpen under, for å heve vannssøylen noe, og det bør gjøres tiltak oppstrøms spranget for senke bekkebunnen. Trolig bør det fjernes stein, blokk og grus her slik at det kan lages to høydenivåer til, slik at passasjen gjøres om til et fossestryk med mindre sprang og definerte spranggroper. Tiltaket vil være vanskelig å

			gjennomføre uten maskin. Beste tilkomst er trolig fra nordsiden, og det bør ta hensyn til kantskogen. Tiltaket bør detaljplanlegges.
--	--	--	--



Figur 89. Vandringshinder i Frøylandsbekken. ØV: Vandringshinder 2 i sone 49 ØH: Vandringshinder 3 i sone 49, trolig bygd opp (kunstig) NV: Vandringshinder 7, lang kulpsonne med tett vannvegetasjon NH: Vandringshinder 10 i sone 60, naturlig sprang på 60 cm.



Figur 90. Vandringshinder 12, fiskefelle med oppbygd terskel og løp oppstrøms, 80 cm fall. Sett nedenfra i bilde til venstre og ovenfra i bildet til høyre.



Figur 91. ØV: Grunneieres ønske om utsikt går av og til ut over kantskogen. Fra nedre del av elva. ØH: Fra nedre del av elva – svært mangelfull kantvegetasjon helt uten busker og trær. Manglende skygge fører blant annet til økt begroing på bunnen. NV: Fra midtre del av elva. Stedvis finnes enkelte gamle trær, som er av stor verdi for elvemiljøet. Mange steder består kantvegetasjonen av 1 trekke, som på venstre side av løpet. NH: Smal kantsone med en rekke små trær i bekkanten, mens motsatt side har bredere og bedre kantvegetasjon der større trær inngår. En rekke eksempler på situasjonen for kantvegetasjon i bekken viser i figurer 73 – 84.

5.5.3 Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål

Skjul. Bekkens 79 soner har en gjennomsnittlig skjulverdi på 2,8, som er kategori lite skjul. De 3 målte sonene ved Stemmen hadde *svært lite skjul* (0). 20 soner hadde også skjulverdi 0 (gjennomsnitt lavere enn 0,5), og noen få soner ble ikke målt (ikke inkludert i gjennomsnitt). 8 av sonene med svært lite skjul finnes i øvre del av søndre løp – noe som henger sammen med sterkt modifisert løp og stor belastning med finstoff. Til sammenligning hadde kun 3 soner mye skjul, alle i stryksoner i ulike deler av bekken. I store deler av bekken er skjul en sterkt begrensende faktor for produksjon av fisk i bekken, og generelt er skjul en begrensende faktor.

Gytegrus. Det ble registrert 83 områder med gytegrus, som samlet utgjør 621 m². Dette utgjør 1,6 % av totalt bunnssubstrat. Mye av grusen er fin gytegrus som passer for fisk opp til 0,5-1 kg, men stedvis er det grovere gytegrus som passer for stor ørret eller anadrom fisk. Mye av gytegrusen er påvirket av tilslamming med sand og finstoff. Mengden gytegrus i bekken er litt liten, og dermed noe begrensende for produksjonen av fisk.

Ungfisktetthet. Det er gjennomført fiskeundersøkelser i Frøylandsbekken to ganger tidligere. I 2010 (Molversmyr og Bergan, 2011) og 2019 (Pettersen mfl. 2020). I 2019 ble det fisket to stasjoner ved Linland, nedstrøms stasjon 4 fra 2022. For elfisket i 2010 er det ikke kartfestet hvor det ble gjennomført. I 2010 ble det kun fisket 1 stasjon, og det ble funnet svært lave tettheter av ørret. «Frøylandsåna vurderes å ha såpass stor reduksjon i bestanden av yngel-/ungfisk at tilstanden ikke er forenlig med et framtidig miljømål for disse vannforekomstene».

Resultatet fra 2010 står i sterk kontrast til resultatet fra de to stasjonene ved Linland i 2019, der det på begge stasjoner ble registrert totaltettheter over 70 ørret/100m² – vurdert til svært god økologisk status.

I 2022 ble det fisket 9 stasjoner, se figur 85-88. Nedre del av Frøylandsåna ble unngått av føre-var hensyn til bekkeniøye, som særlig er kjent fra utløpet av Kalbergbekken og nedstrøms. Arten ble observert i sone 16 og sone 25 i 2022. Nedre del har også en del kulpområder som er mindre egnet som fiskestasjoner. Stasjonene ble fordelt med 3 hver i hovedløp, nordre løp via Åsland og søndre løp fra Øygardsvatnet og Mosvatnet. Fisket ble utført 31.10.2022 for de 6 øverste stasjonene og 22.11.2022 for de 3 nederste stasjonene, ved vanntemperatur på hhv. 10,1 og 8,5 grader. Det var lite vann og gunstige fiskeforhold. Det var svært stor spredning på størrelsesfordelingen av antatt årsyngel, og ørret mindre enn 10 cm ble satt til årsyngel. Den minste årsyngelen var 6,3 cm. Fisk større enn 20 cm er ført opp som gytefisk. Noen få fisker mindre enn dette kan også ha vært gytefisk.

Tabell 26. Resultat fra elfiske 31. oktober og 22. november 2022. Stasjonene har skjulmålinger som spenner fra svært lite skjul (2 og del av 9), lite skjul (3 og 8), middels skjul (4, 5, 7 og del av 9) til mye skjul (1 og 6). 1, 6 og 8 er stryk, 2, 3, 4, 7 og 9 er glattstrøm og 5 er grunnområde. Stasjonene hadde svært variabel tetthet, med et gjennomsnitt for bekken på moderat, på grensa til god.

Stasjon	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	Ål/annet
1. sone 21, 96 m ²	27,1	2,1	29,2	2 gytefisk
2. sone 36, 112 m ²	7,1	10,7	17,8	1 gytefisk
3. sone 38, 132 m ²	15,2	3,2	18,4	
4. sone 44, 72 m ²	0	5,6	5,6	4 gytefisk 24-31 cm
5. sone 47, 62 m ²	45,5	6,5	52	2 gytefisk 20 og 30 cm
6. sone 49, 108 m ²	18,5	16,7	35,2	Ca. 15 gytefisk ca. 25-40 cm
7. sone 57, 70 m ²	20	11,4	31,4	
8. sone 64, 41 m ²	29,3	14,6	43,9	6 ål, ca. 15-45 cm, flest små
9. sone 76, 78 m ²	66,7	18	84,7	11 gytefisk ca. 20-35 cm
Snitt			35,4	

Gjennomsnittlig tetthet av ørret på 35,4 per 100 m² i 2022 gir tilstandsklasse moderat, ganske nær grensa til god. Det er svært stor variasjon, med to stasjoner med svært god tetthet og en stasjon med svært dårlig tetthet. For sone 49 er det sannsynlig at mangel på gytegrus er årsak til at tettheten av ungfisk ikke er høyere. Stasjon med høyest tetthet (9, i sone 46) hadde i nedre del lite skjul (0) og i øvre del middels skjul (5). Det var i tillegg en del skjul i kanter (undergravde) og røtter, og i tillegg litt vannvegetasjon (begrenset). Samtidig var store deler av

bunnssubstratet mudder og sand, men trolig av midlertidig karakter på grunn av pågående eller nylig gjennomført anleggsarbeid i nærområdet. Under dette var det trolig mye grus. Kantskogen var til dels god i sona, selv om den var glissen og svært smal på østsida av løpet. Nest høyest tetthet ble registrert på stasjon 5, i restaurert løp ved Linland. Skjultilgangen her var relativt god (5), og substratet var dominert av sand med en del blokk og noe mudder. Her var også tettheten av vannvegetasjon høy. I sonen over var det en mindre andel grus, men ikke vurdert som gytegrus. Kantvegetasjonen var lite funksjonell med total mangel av busker og trær. Dette var den eneste stasjonen som var lagt til grunnområde, og saktere vannhastighet kan være mulig forklaring på at det var mye årsyngel. At det ligger soner med noe bedre kvaliteter oppstrøms kan også være medvirkende.

Ellers var det svært stor og positiv forskjell i tetthet her i forhold til stasjon 4 nedstrøms, som ligger lenger ned i samme kanaliserte løp, og var den eneste stasjonen med svært dårlig tetthet. To stasjoner fisket like nedstrøms denne hadde til sammenligning svært god tetthet i 2019. Tilførsel og transport av sand i bekken har trolig en del variasjon, ellers er det vanskelig å forklare høy fisketetthet i stasjon 5. Stasjon 8 hadde 3. best tetthet. Skjultmålingene var her samtidig svært lave, mens kantvegetasjonen var relativt god. I dette kanaliserte løpet er det trolig svært god tilgang på skjul i de gamle steinsettingene i kantene. Stasjoner 2-4 var de med laveste tettheter av fisk, de to første med lite skjultilgang men stasjon 4 med middels skjultilgang (7). Sistnevnte hadde til tross for brukbar skjultilgang aller laveste tetthet av fisk i undersøkelsen. Av negative faktorer var det mye sand og mye vannvegetasjon, og det var i tillegg hogget mye av kantrærne, slik at kantvegetasjonen var i laveste klasse. Dataene gir ingen entydig sammenheng mellom for eksempel skjultilgang og fisketetthet, men erosjon og transport av sand vil trolig gjør at kvaliteten på ulike soner i bekken varierer noe gjennom året.

Det er interessant å se at begge fiskestasjonene som ble undersøkt i 2019 hadde svært god tetthet, mens den nærliggende stasjon 4 i 2022 hadde svært lite fisk. At 1 stasjon i 2010 hadde svært lav tetthet av fisk antyder også at det kan være svært store variasjoner i fisketetthet i ulike deler av bekken, og at det kanskje også kan være variasjoner i tetthet mellom ulike år. At det er store variasjoner i fisketettheten er naturlig i forhold til de store forskjellene i habitatkvaliteten i bekken.

Elvemusling. Frøylandsbekken er den eneste lokaliteten der det med sikkerhet finnes forekomst av elvemusling (sårbar på norsk rødliste). Ledje (2016) har en oppsummering av tidligere observasjoner av elvemusling i bekken. Første skriftlige rapport som omtaler funn av elvemusling i bekken er Ledje (1996), som rapporterer funn av 1 elvemusling i nedre del av bekken og 17 ved Kalberg, etter feltregistrering i 1995. I 1998 ble det totalt registrert elvemuslinger på 9 stasjoner i bekken. Med unntak av øverst stasjon ved Åsland, hvor det ble registrert 236 elvemuslinger, var de øvrige funnene enkelte eller flere store skjell (Nastad, 1999). På den øverste stasjonen ved Åsland var hoveddelen av muslingene mindre enn 6 cm lange, noe som tyder på gode reproduksjonsforhold i området. 50 av elvemuslingene her var da over 6 cm lange. I Nastad (1999) er navnet Kalbergbekken benyttet om Frøylandsbekken, noe som kan være en forklaring på at noen mener det finnes elvemusling i bekken fra Nordre Kalberg. I 1998 ble det tatt ut 30 elvemuslinger fra Åsland, alle over 6 cm lengde. 10 av disse

ble plassert ut på to ulike steder lenger nede i bekken, på to områder ved Kalberg. De øvrige 20 ble flyttet til to ulike stasjoner i Roslandsåna, for å forsøke å reetablere arten i denne elva.

Våren 1999 ble det elfisket nedstrøms forekomstene av elvemusling i Frøylandbekken og Roslandsåna, men glochidielarver ble ikke funnet på gjellene til noe av ungfisken. Samtidig med elfiske ble det søkt etter de utsatte elvemuslingene i Roslandsåna, og halvparten av de 20 utsatte individene ble observert.

I april 2008 ble tre stasjoner undersøkt i Frøylandsbekken (Elnan, 2008). Det ble observert 28 muslinger på 1 stasjon nedstrøms Kalberg (6,4-10,4 cm, med gjennomsnitt på 8,8 cm), mens det på den tidligere tallrike stasjonen ved Åsland kun ble observert 1 elvemusling. Undersøkelsen ble gjennomført som tidsstyrt leting (15 minutter), og det var trolig noe høy vannføring som påvirket resultatet. Ledje (2016) mener også at levested utilgjengelig mellom stein og blokk bidro til lave funntall i 2008. I 2008 ble også 20 ungfisk av ørret undersøkt, men ingen var infisert av elvemusling.

I 2016 ble hele strekningen fra Stemmen til Åsland undersøkt med vannkikkert (Ledje, 2016). Det ble totalt funnet 72 levende og 58 tomme skjell. Hele 69 av disse var ved Åsland, øvrige var spredte enkeltindivider. Mange av skjellene på Åsland ble funnet ved å søke med hendene mellom steiner. Det ble kun funnet to skjell som var mindre enn 9 cm (7,3 og 8,8 cm). Gjennomsnittlig lengde for levende skjell var 11,0 cm, og gjennomsnittlig lengde for tomme skall var 10,9 cm. Ledje konkluderer i 2016 med at bestanden på Åsland har gått kraftig ned, noe som også gjenspeiles i det store antallet tomme skall. Det vurderes også at dødeligheten nedstrøms Åsland kan skyldes tilslamming. For bestanden på Åsland vurderer Ledje at det er vanskelig å vurdere påvirkninger. Her var det ikke tegn til tilslamming. Det ble trukket fram at plassering av muslingene på dype områder under store steiner kunne evt. indikere at vanddekket areal hadde vært lite i lange perioder. Opplysninger om at fordelingen av vannføring er endret mellom de to øvre løpene er mottatt i 2022, til fordel for det søndre løpet. Detaljer rundt dette er ikke avklart, men redusert vannføring med uttørkingsfare kan se ut til å være den største negative påvirkningsfaktoren. En slik endring i vannføringsregime kan også forklare plutselig økning i dødelighet.

Vannkemiske forhold er en usikkerhetsfaktor, siden det ikke er gjennomført målinger lokalt.

Det er usikkert om det er laksemusling eller ørretmusling som finnes i bekken, eller om det finnes begge deler. DNA-analyser gjennomført i 2017 kunne ikke konkludere med at elvemuslingene entydig tilhørte en bestand av ørret- eller laksemusling (Larsen & Karlsson 2017). Det ble vurdert at det sannsynligvis var delpopulasjoner av både laksemusling og ørretmusling i bekken. Dersom dette er tilfelle vil det for laksemuslingene sin del være mangel på vertsfisk, siden anadrom fisk ikke har hatt tilgang til bekken siden stengsel ved Møllefossen ble etablert på 1970-tallet. Dette er en mulig forklaringsvariabel på manglende reproduksjon. Her er det imidlertid stor grad av usikkerhet.

I 2022 ble det i habitatkartleggingen søkt målrettet etter elvemusling med vannkikkert på alle tidligere funnsteder, i tillegg til at det ble sett etter elvemusling ved øvrig habitatkartlegging.

Kartlegging med vannkikkert på dagtid under lav vannføring ble gjennomført av Maya Stølen og Solbjørg Engen Torvik. De fant totalt 10 levende elvemusling (kanskje 9, en usikker), og mange tomme skall. 8 av disse ble funnet ved Åsland, hvorav 1 som ble mistenkt død. De to øvrige ble funnet ved Kalberg, i sone 22.

Åsland og soner 16-19 i sentrum ble undersøkt av Magnus Frøyland og Rune Søyland i desember 2022. Magnus Frøyland har svært god lokalkunnskap og har fulgt med på noen forekomster av elvemuslinger en stund. Søket ble gjort i stille og kaldt vær i mørke, ved bruk av lys og vannkikkert. I sone 16 ble det funnet 8 elvemuslinger (Frøyland forventet å finne flere), mens det i sone 19 ikke ble funnet noen på et sted der det før var observert noen få individer. På Åsland ble det til sammen funnet 22 individer ved aktivt søk med lys mellom steiner og på tidligere kjente funnsteder. Funnene fra desember overlapper delvis med funnene fra mai. Minimumstallet for Åsland blir 24 elvemuslinger (soner 48 og 49). Totalantall funnet i hele bekken i 2022 er minimum 32 elvemuslinger (soner 16, 22, 48 og 49). Av levende muslinger ble kun 1 anslått til å være ca. 6 cm, de fleste var betydelig større. Av døde skall som ble målt var de fleste mellom 10 og 12 cm. Det ser med andre ord ut til å være svært lite rekruttering.



Figur 92. I sone 16 ble det funnet 8 elvemusling, mens muslinger kjent fra et par år tilbake ikke ble gjenfunnet i sone 19. To elvemuslinger ble funnet i sone 22. Totalt ble det gjort 10 unike funn i denne delen av bekken.

Sammenlignet med tidligere funn er det en fortsatt og dramatisk nedgang i forekomst av elvemusling i Frøylandsbekken. Det ble lagt ned en ekstra stor leteinnsats ved Åsland for å få gode nok registreringer, siden det er vanskelig å lokalisere muslingene. Selv om en del muslinger vil være oversett, så er det klart at bestandsnedgangen har fortsatt, og at situasjonen for elvemuslingen i bekken er kritisk.

Ål

Det ble observert 6 små ål ved elfiske i sone 64. Dette var på et skyggefullt sted med mye hulrom i murkanter. Det var overraskende at det ikke ble registret ål på flere av de ni fiskestasjonene. Det er ikke nevnt fangst eller observasjoner av ål fra elfiske i 2010 og 2019. Det er sannsynlig at vandringsstengsel ved Møllefossen i Roslandsåna er begrensende for hvor mye ål som klarer å ta seg opp til Frøylandsvatnet og videre opp i bekker. At ålen i større grad oppholder seg i kulper og dypere partier enn i fiskede stryk- og glattstrømområder kan til dels forklare få registreringer av arten i prosjektet. Samtidig ble det registrert svært mye ål nedstrøms vandringsstengsel i Roslandsåna.

Det ble ikke observert andre fiskeslag enn ørret, ål og bekkeniøye. Det er lite kunnskap om bestanden av bekkeniøye. Observasjoner er kjent fra nedre del av bekken. Under feltarbeidet ble arten også observert ved Søra Kalberg.

5.5.4 Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre

Graden av tunge påvirkninger som kanalisering, senkning og erosjonssikring av kanter varierer ganske mye. Nedre del av bekken nedstrøms Søra Kalberg har stor grad av kanalisering og delvis av erosjonssikredekanter, mens hovedløpet oppstrøms dette og opp til samløpet fra de to øvre greinene har stor grad av naturlig løp, og med få soner med erosjonssikrede kanter. Det nordre løpet ved Linland har i nedre halvdel sterk grad av kanalisering og til dels sikring av kanter, mens øvre del her har et naturlig preg og i sone 49 et variert løp som går i mange og varierte småløp. I det søndre løpet er forholdene motsatte, siden stryksone i nedre til delvis er naturpreget og har fin variasjon, mens øvre del er sterkt påvirket av kanalisering, med noen få unntak for korte soner. Mange av de kanaliserte delene er også senket, mens det i noen soner er usikkert om bunnen er blitt senket.

Erosjonssikrede kanter utgjør mindre enn 50 %. Det antas at en del gamle erosjonssikringer er oversett, og en større andel enn dette har endrede kanter, og loddrette eller svakt hellende elvekanter på grunn av jordbruksdrift helt ut mot kanten, i kombinasjon med manglende busker og trær i kantene. På flere steder med mangelfull kantvegetasjon er det pågående erosjon, men dette foregår også enkelte steder der det er mer naturlige kanter. Høyt innhold av sand og finstoff i jordsmonn, kanskje kombinert med senking av bekkebunnen noen steder, bidrar til høyt innhold av finstoff. En stor del av nedbørsfeltet består av fulldyrket jord.

De hydromorfologiske forhold i løpet er endret i forhold til naturtilstand, og avrenningen til bekken er også endret på grunn av de store endringene som er gjennomført i forbindelse med nydyrking som er gjort historisk. Det er en del myrarealer igjen, særlig i øvre del av bekken. Her er bekken tydelig kanalisert i dype grøfter gjennom myra flere steder. Endringene gir raskere tilsig til bekken men fører også til raskere endringer og økt uttørkingsfare ved tørre forhold.

I enkelte soner av bekken er sonene med kantvegetasjon både brede og med en god variasjon i trær og busker som danner små «skoger» med gode funksjoner. På flere steder er den gode

kantskogen også ivaretatt på sørsida av bekken, der den har best effekt i forhold til skyggelegging av løpet. Dette gjelder for eksempel i sone 19-22 og sone 24-29 i midtre del av bekken. Soner med delvis naturlig bekkeløp og bred og variert kantskog finnes i sone 49 i nordre løp, og soner 58-62 i søndre løp. 24 % av bekkens kantsoner er i beste kategori (76-100%), og dette er bedre enn de fleste andre bekker i Orrevassdraget. Hele 43,3 % av kantvegetasjonen er imidlertid i dårligste kategori (0-25 %). I mange av sonene med dårligste klasse for kantvegetasjon, er det kun grasdominert vegetasjon i 0-2 meters bredde. Det er store forskjeller i habitatkvaliteten i ulike soner i bekken, og forskjeller i kantvegetasjon og substratsammensetning er to av de viktigste faktorene som varierer mye.

Det ble registrert rundt 100 potensielle eller reelle forurensningskilder, i form av stikkrør, uheldige grøfter, synlige gjødseltilsig, vaskeplasser, avfall med mer. Flere av disse bør tas tak i som rene forurensningssaker. Svært mange steder gjør smale kantsoner at det blir mye avrenning av gjødsel direkte til bekken. Smale eller helt manglende kantvegetasjon i kombinasjon med jordbruksdrift fører også til lokal erosjon med mye tilførsel av finstoff. Mangelfull kantvegetasjon er et gjennomgående problem for tilsig av næringsstoffer og erosjon.

Det er mange vandringshinder i de to øverste greinene i bekken. Disse er alle av temporær karakter, og vil passeres av gytefisk ved en viss vannføring. Som øvrige bekker oppstrøms Frøylandsvatnet har anadrom fisk ikke lenger tilgang, etter at vandringsstengsel ble etablert i Møllefossen.

5.4.5 Analyse av flaskehals

Det er moderat mengde gytegrus i bekken totalt sett, men siden det flere steder er lange strekninger uten egnet gytegrus, vurderes situasjonen for gytegrus å være *lite gytegrus* (jf. tabell 10). Gytegrus er dermed en flaskehals, selv om det lokalt er tilstrekkelig med grus mange steder. For nedre del av søndre løp er det eksempelvis en strekning på over 1300 meter uten gytegrus.

Gjennomsnittlig skjultall på 2,8 tilsier *lite skjul*. Skjul er gjennomgående en flaskehals for mange av sonene, og ved se på gytegrus og skjul samlet (jf. tabell 12) er det klart at begge disse faktorene er flaskehals for produksjon av fisk i bekken. Selv om dette er tilfelle for mange soner, er det stor lokal variasjon. Enkelte soner har både mye gytegrus og godt med skjul, og blir derfor vurdert som høyproduktive. Gjennomsnittet for bekken er imidlertid lavproduktiv, med både gytegrus og skjul som flaskehals.

Belastningen med finstoff (mudder og sand) ser ut til å være stor, og dette er også en betydelig påvirkningsfaktor. Belastning med næringsstoffer er også et forhold som spiller inn, men denne påvirkningsfaktoren er trolig av noe mindre betydning enn belastning med finstoff.

Vandringsstengsel som er etablert i Møllefossen utgjør også en flaskehals for produksjon av anadrom fisk i vassdraget, siden Frøylandsbekken og flere av andre bekkene har stort potensial for produksjon av laks og sjøørret. Vandringsstengselet her påvirker trolig også ålens bruk av vassdraget i stor grad.

5.4.6 Habitat- og miljøforbedrende tiltak

Tiltak for å øke mengde gytegrus og særlig fordelingen av denne er aktuelt. Tiltak for å øke skjul tilgangen er også viktig. Siden det er svært mye bekkeareal er det viktig å prioritere å bedre skjul nær gode gyteplasser, og ellers å optimalisere soner som bare har mangler på en habitatkvalitet eller påvirkningsfaktor– eksempelvis kantvegetasjon, gytegrus, skjul eller lokal erosjon og tilslamming. Svært mange forbedringer kan gjøres ved relativt enkle habitattiltak. Siden over 40 % av kantvegetasjonen er i dårligste klasse, og det mange steder er svært smale kantsoner og synlig erosjon, er det viktig å satse på forbedring av både kanter og kantvegetasjon. I utgangspunktet bør alle soner som har 0-25 % kantvegetasjon forbedres. Tiltaksområder som er tatt ut i tabellen er høyt prioriterte områder å forbedre. Etablering av mer funksjonell kantvegetasjon, og noen steder slaking av kanter og etablering av naturlignende erosjonssikring, bør være høyt prioritert.

Ofte bør harving eller utlegging av gytegrus sees i sammenheng med tiltak knyttet til kanter og kantvegetasjon, for å oppnå er mer langsiktig effekt. Av føre-var hensyn til bekkeniøye, som lever store deler av livet nedgravd i grus, bør tiltak som i stor grad berører bunnssubstratet unngås i de sonene arten er observert. Harving av grus og sand med maskin er tiltak som bør unngås i disse sonene, og generelt bør det ikke gjøres store endringer der det er kjent at arten finnes. Bekkeniøye har ganske spesifikke krav til både strømhastighet for gyting, samt bunnssubstrat. Utlegging av små mengder gytegrus eller små mengder habitatstein i kanter for å øke skjul i disse sonene er trolig lite problematisk.

Alle foreslåtte tiltak med utlegging av gytegrus utgjør til sammen ikke mer enn ca. 20 % av eksisterende mengde gytegrus. Tiltak 1 som gjelder utlegging av laksegrus inngår imidlertid ikke i dette regnestykket. Mange av de øvrige tiltakene som er foreslått vil imidlertid bidra til å bedre og også øke mengde av egnet gytegrus.

Selv om skjul tilgangen i gjennomsnitt er noe lav, er bunnssubstratet i mange soner gunstig sammensatt, men skjul tilgangen i varierende grad påvirket av tilslamming. På grunn av mye finstoff og sand i bekken er det oftest soner med sterk strøm og god selvrensende evne som har best skjul. På overordnet nivå bør derfor tiltak som reduserer tilførsel av finstoff til vassdraget prioriteres før tiltak med utlegging av habitatstein. Bedring av kantvegetasjon og kantsoner med erosjon, samt bedring av lokale erosjons-/utslippspunkter vil kunne bedre skjulforholdene mer enn punkttiltak. Likevel er en del habitattiltak med utlegging av stein foreslått der dette er mangelfullt nær gode gytearealer.

I tillegg til å være et svært viktig produksjonsområde for gytevandrende ørret fra Frøylandsvatnet, samt bekkelevede ørret, har bekken et stort potensial for produksjon av sjøørret og laks dersom vandringsmuligheten opp til bekken reetableres. Før supplering og utlegging av gytegrus gjennomføres er det viktig å avklare om anadrom fisk skal reetableres i bekken. I så fall vil det være viktig å legge ut gytegrus med variasjon i størrelse. Gjennomsnittlig tetthet av ørret ble kartlagt til å være i øvre del av *moderat tetthet*. Det er stor variasjon i fisketetthet og i habitatkvalitet, og ulike tiltak vil kunne øke produksjonen av fisk vesentlig. Frøylandsvatnet er en stor innsjø, og faren for å få en overtett bestand av ørret som

følge av for gode produksjonsforhold vurderes som liten. Reetablering av laks og sjøørret vil også i noen grad gå på bekostning av innsjø-ørret og stedegen ørret, så bedring av habitatforholdene i så store deler av bekken som mulig vil være gunstig.

Vesentlig bedring av habitatkvalitetene kan mange steder gjennomføres med habitattiltak direkte i dagens løp og kanter. Noen steder er det likevel foreslått mer omfattende restaureringstiltak. Slike kan være aktuelle mange steder, men de bør prioriteres på steder med reduserte kvaliteter, og for å redusere avstand mellom lokaliteter med gode kvaliteter. Slaking av kanter, fjerning av steinsettinger, etablering av mer naturtro erosjonssikring, bedring av bunnssubstrat, endringer som gir mer variasjon i løpsbredde og -kurving og etablering av funksjonell kantvegetasjon kan inngå i slike tiltakspakker. Ved prioritering av tiltak bør det også fokuseres på å ta vare på de sonene som har best kvaliteter i dag.

Det er avdekket en rekke forurensningskilder av ulik karakter, og de som bør følges opp spesielt er listet i tiltaksoversikten. Disse tiltakene er ikke nærmere beskrevet i rapporten.

Tabell 27. Oversikt over anbefalte prioritert 1 og 2 tiltak i Frøylandsbekken.

Tiltak	Pri	Kort beskrivelse	Anslag mengder etc.
Tiltak 1	2	Utlegging av laksegrus. Bør gis prioritert dersom bekken gjenåpnes for anadrom fisk. Aktuelle soner å legge ut laksegrus er særlig soner 2, 3, 4, 7, 22, 30, 38, 48, 53 samt overganger mellom soner 9/10, 18/19, 20/21, 28/29 og 36/37. Noen eksisterende gyteområder har grus som er grov nok til laks.	
Tiltak 2	2	Utlegging gytegrus øverst i sone 18. Noe grov ørretgrus øverst i sone. Fordel med utlegging av noe habitatstein mot kanter, se eget tiltak. Ved de fleste grusutlegg er det en fordel å supplere med noe habitatstein, eller å justere på eksisterende stein i løpet. Der det er særlig behov for habitatstein nevnes dette under tiltaket. De fleste steder bør områdene for utlegg harves før utlegging av grus. Se bilde i figur 74.	10 m ²
Tiltak 3	1	Utlegging av gytegrus i sone 20. Også her noe grov ørretgrus.	15 m ²
Tiltak 4	1	Utlegging av gytegrus i overgangen mellom sone 29 og 30, på fint brekk. Prioritet 1 siden det her er en strekning over 250 meter uten gytegrus.	10 m ²
Tiltak 5	1	Supplere med gytegrus i sone 31. Gitt prioritert 1 siden det er relativt lite gytegrus i området, og naturlig løp med større variasjon i habitat. Behov for tiltak for kantvegetasjon på sørsida.	5 m ²
Tiltak 6	1	Legge ut gytegrus i overgangen mellom sone 33 og 34. Om mulig også legge ut noe i nedre del av sone 33. Grov ørretgrus. Behov for tiltak for kantvegetasjon på sørsida.	15-20 m ²
Tiltak 7	1	Supplering av gytegrus i sone 36. Noe bearbeiding av eksisterende gytegrus er nødvendig, for å unngå	5 m ²

		tørrlegging. Utlegging eller justering av habitatsteiner vil være en fordel her.	
Tiltak 8	2	Supplering av gytegrus i sone 42. Området oppstrøms i nordre løp har høy belastning med sand, men området ved samløpet ser ut til å være renere. Justeringer av stein og små blokker er viktig for å få grusen til å ligge, fordel med litt grov ørretgrus.	10 m ²
Tiltak 9	2	Supplering av gytegrus i sone 45. Område som er belastet med mye sand, men lokalt var det noe utildekket og bar grus. Området bør harves, og ny og litt grovere grus legges ut. Det bør tilføres noen små blokker og habitatstein rundt grusen, slik at vannhastigheten økes litt lokalt. Dette vil gi bedre selvrensing.	4 m ²
Tiltak 10	1	Supplere gytegrus i sone 49. Gytegrus finnes i små felt spredt i sona. Disse bør suppleres med opp til 1 m ² gytegrus på hvert sted, gjerne i litt variabel størrelse. Tiltaket gjelder i tilknytning til alle viste punkter med gytegrus og nærområder. Små justeringer av stein og blokker for å lage plass til grusen vil være nødvendig. Det må tas hensyn til elvemusling som har sin hovedforekomst i denne sona. Arbeidet må også utføres manuelt for å ta hensyn til kantvegetasjonen og elvemusling. Se bilde i figur 99.	5-10 m ²
Tiltak 11	1	Legge ut gytegrus i overgangen mellom sone 49 og 50. Egnert brekk	4 m ²
Tiltak 12	1	Legge ut gytegrus i overgangen mellom sone 51 og 52 på egnert brekk. Se bilde i figur 99.	4 m ²
Tiltak 13	1	Legge ut gytegrus i sone 53. Vurdert som aktuelt for utlegging av noe laksegrus ved gjenåpning for anadrom fisk. Alternativt grov ørretgrus.	8 m ²
Tiltak 14	1	Legge ut to felt med gytegrus i sone 57, midtre del. Også behov for bedring av kantvegetasjon på vestsida av løpet.	4 + 4 m ²
Tiltak 15	1	Legge ut gytegrus i sone 59. Viktig å harve først, og supplere med habitatstein	5 m ²
Tiltak 16	2	Legge ut gytegrus nederst i sone 65. Lokalt bedre kantvegetasjon. I dette området går kanal med vannoverføring til nordre løp ved Åsland. Gytegrustiltak må sees i sammenheng med evt. tiltak for å øke vannføring i nordre løp.	3 m ²
Tiltak 17	1	Legge ut gytegrus i nedre del av sone 78. Helst legge ut 2 eller 3 mindre felt. Lokalt bedre kantvegetasjon. Ørretbestanden i Øygardsvatnet er tynn og fisken har begrensede gytemuligheter. Fjerning av vandringshinder 12 kan også bedre på dette forholdet.	6 m ²
Tiltak 18	2	Behov for bedring av gytegrus i sone 66-76. Generelt er det dårlige habitatkvaliteter her, og særlig mye sand og mudder. Om forholdene bedres og belastning med finstoff	Må vurderes nærmere

		reduseres bør harving og supplering med gytegrus her utføres på sikt.	
Tiltak 19	2	Utbedre vandringshinder 1. Vandringshinder og aktuelle tiltak er oppsummert i tabell 21, og gis kun kort omtale her. De fleste tiltakene kan utføres manuelt med spett o.l., men noen krever maskinbruk.	Enkle manuelle justeringer
Tiltak 20	2	Utbedre vandringshinder 2. Se bilde i figur 89. Kort info i tabell 25.	Enkle manuelle justeringer
Tiltak 21	1	Utbedre vandringshinder 3. Trolig kunstig. Prioritet 1 siden dette hinderet er av større betydning enn øvrige i denne delen av bekken. Se bilde i figur 89. Kort info i tabell 25.	Enkle manuelle justeringer
Tiltak 22	2	Utbedre vandringshinder 4. Kort info i tabell 25.	Trolig mulig å utbedre manuelt
Tiltak 23	2	Utbedre vandringshinder 5. Kort info i tabell 25.	Enkle manuelle justeringer
Tiltak 24	2	Utbedre vandringshinder 6. Kort info i tabell 25.	Enkle manuelle justeringer
Tiltak 25	2	Utbedre vandringshinder 8. Kort info i tabell 25.	Enkle manuelle justeringer
Tiltak 26	2	Utbedre vandringshinder 9. Flere påfølgende punkter som bør justeres. Kort info i tabell 25.	Enkle manuelle justeringer
Tiltak 27	1	Utbedre vandringshinder 10. Prioritet 1 siden høyden på spranget her er større enn øvrige hinder i denne delen av bekken. Justering både av høyden i toppen av spranget, og oppbygging av dypere spranggrop med utlegging av blokker. Se bilde i figur 89. Kort info i tabell 25.	Trolig mulig å utbedre manuelt.
Tiltak 28	1	Utbedre vandringshinder 11. Litt krevende tiltak der bolting av steiner til flat steinheller i kombinasjon med oppbygging av ny steinterskel i løpet nedstrøms steinheller er aktuelt. Bør detaljplanlegges. Lett tilgang med maskin. Krevende hinder særlig ved lav vannføring og for liten fisk. Kort info i tabell 25.	Trolig behov for maskin. Behov for steinblokker.
Tiltak 29	1	Utbedre vandringshinder 12. Litt krevende tiltak der det bør brukes maskin fra nordsida. 80 cm fall som må tas reduseres, trolig over to trinn. Se bilder i figur 90. Kort info i tabell 25.	Behov for maskin. Må detaljplanlegges.
Tiltak 30	2	Utbedre kantvegetasjon på sørsiden av sone 10. Bør kombineres med habitattiltak med steinutlegging og noe gytegrus. Bruk av svartor og busker anbefales.	90 m
Tiltak 31	1	Forbedre kantvegetasjonen på sørsida av sone 16 – 18. Viktig sone med elvemusling, bekkeniøye og en god del gytegrus. Kantskogen er vurdert til 25-50 % dekning i dag. Det bør suppleres med stedege arter som svartor, ørevier og selje.	290 m
Tiltak 32	2	Forbedre kantvegetasjon langs del av østside i sone 21, i område med smal kantsone og noen markerte punktilførsler av husdyrgjødsel. Stryksone med	115 m

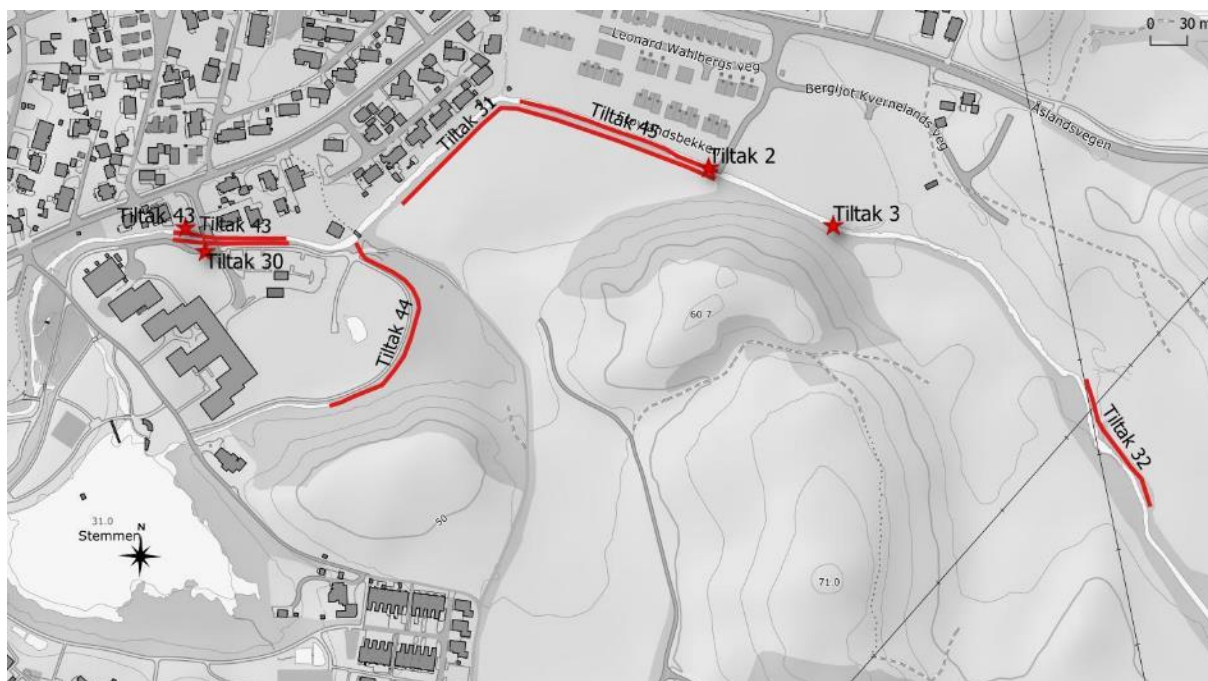
		naturpreget løp. Hele kanten med redusert kantvegetasjon utgjør over 450 meter, men høyest prioriterte del er tatt ut. Det bør brukes en blanding av stedegne trær og busker, og det er viktig at bredden på kantsona økes. Dersom tiltaket ikke mulig bør det sees på andre løsninger for å redusere gjødseltilsaget.	
Tiltak 33	1	Forbedre kantvegetasjonen på nordsida av sone 24-28. Viktige soner med mye gytegrus, bekkeniøye også observert. Kantskog på sørsiden svært god, mens nordsiden har svært smal sone og mangelfull vegetasjonssone. Dyrket mark tett opp mot løpet. Det bør samtidig sees på erosjon i kanter, og enkelte steder bør kanter slakes noe, og punktvis naturpreget erosjonssikring etableres. En utvidelse til 2-3 meter bred vegetasjonssone med busker og trær vil være en vesentlig forbedring, selv om bredere sone ideelt er ønskelig. Arter som svartor, ørevier og selje bør brukes. Dersom bare deler kan utbedres bør partier med gytegrus prioriteres. Utlegging av noe habitatstein rundt gytegrusområdene er også aktuelt. Se bilde figur 75.	350 m
Tiltak 34	1	Forbedre kantvegetasjonen på sørsida av sone 30-37. Lignende tiltak som 33, men det er mindre erosjon i kantene her. Bekken har her et naturpreget løp, men på en lang strekning på nordsida er det beitemark helt ned til bekkekanten mange steder. Tilplanting med arter trær og busker som ikke spises av beitedyra anbefales, eksempelvis svartor og pors. Enhver utvidelse av kantsona her vil være en forbedring. Tiltaket vil være viktig både for habitatkvaliteten for fisk, samt for avrenning av finstoff og næringsstoffer. Se bilder i figur 76.	550 m
Tiltak 35	2	Forbedre kantvegetasjonen på begge sider av sone 38. Sonen har dårligere kantvegetasjon enn soner oppstrøms og nedstrøms. Verdien av sammenhengende kantsoner er stor, og tilplanting vil gi vesentlig økning i sammenhengende kantvegetasjon.	Ca. 110 m tilsammen
Tiltak 36	2	Etablere kantvegetasjonen på sørsida av sone 47. Sona inngår i en kanalisert del av bekken med generelt dårlige forhold. Løpet er også senket, og det er derfor vanskelig å gjøre endringer i løpsutforming og kanter. Noen tilplanting med busker og trær i kantene vil bedre forholdene noe.	230 m
Tiltak 37	1	Etablere kantvegetasjon på begge sider av sone 48, hvor det tidligere er gjort restaureringstiltak med slaking av kanter og bedring av bunns substrat. Tidligere tiltak får begrenset effekt så lengde det ikke er funksjonell kantvegetasjon. Det ble registrert to elvemuslinger i sona. Det bør som minimum plantes 1-2 rekker med busker og	Ca. 140 meter samlet

		trær på hver side, sørsiden bør prioriteres. Se bilde i figur 78.	
Tiltak 38	1	Reetablere kantskog langs sørsiden av sone 49 (og 50). Det er nylig hogd skog her, og det er i tillegg bearbeidet en god del terreng. Dette gir redusert skyggevirksomhet og økt avrenning til den største gjenværende forekomsten av elvemusling i bekken. Siden terrenget er sterkt hellende og det er mye bar mark, bør det plantes inn en bred og tett sone med kantskog. Det bør også vurderes om andre tiltak som reduserer avrenning av finstoff skal gjennomføres, for eksempel avskjæringsgrøfter. Se bilde i figur 99.	170 m
Tiltak 39	1	Forbedre kantvegetasjon på vestsida av sone 57. Her er det en mangelfull kantsone i et kort felt i en ellers lang sone med kantskog. Det er også foreslått utlegging av gytegrus i sone.	45 m
Tiltak 40	2	Etablere funksjonell kantvegetasjon langs begge sider av sone 63-64. Sterkt kanalisert og i stor grad erosjonssikrede kanter, sterkt belastet med finstoff. Grenser mot dyrka mark. Etablering av bredere og bedre kantvegetasjon vil redusere avrenning av næringsstoffer og finstoff til bekken. Se bilde i figur 77.	Ca. 1100 m tilsammen
Tiltak 41	1/2	Etablere kantvegetasjon på hele nordsiden og del av sørsida av soner 69-72. 17 meter på sørsiden er prioritert 1, mens nordsiden er prioritert 2.	65 + 17 m
Tiltak 42	1	Etablering og supplering av kantvegetasjon på begge sider av sone 77 (og 76). Lokalt bedre habitat med noe gytegrus, som er viktig å optimalisere. Se bilde i figur 77.	Ca. 90 + 30 m
Tiltak 43	2	Utlegging habitatstein og gytegrus i sone 10. Sona har noe mindre vannføring nå siden noe vann ledes via Stemmen, og ved kartlegging var det 30 % dekning av sand. Utlegging av en del blokk og grov stein for å øke andel skjul og øke vannhastigheten vil bidra til bedre selvrensing. Dersom utlegging av noe gytegrus også er mulig vil dette være gunstig, siden sona ligger midt i en over 500 m lang strekning uten gytegrus. Av hensyn til bekkenøye bør det ikke harves før tiltaket. Utlegging av små blokker og habitatstein i klynger i begrenset omfang antas ikke ha vesentlig innvirkning på bekkenøye. Utlegging av ca. 150 stein i størrelse 20-40 cm anbefales. Bør legges i klynger.	90 m lengde Noe gytegrus om mulig 150 stein 20-40 cm
Tiltak 44	2	Habitatiltak i sone 11, øvre del av Stemmen. Løp inn til Stemmen er sterkt preget av sand og mudder. Det ble likevel observert årsyngel. Harving med opprensning av bunnsstrat etterfulgt av utlegging av småblokker og habitatstein vil kunne øke både skjultilgang og vannhastighet, og dermed øke selvrensende evne. Det er usikkert om vannhastigheten kan økes nok til at bunnsstratet blir egnet for laksefisk. Med noe	190 m Ca. 350 stein 20-40 cm, mest 30 cm. Evt. gytegrus på sikt Planting

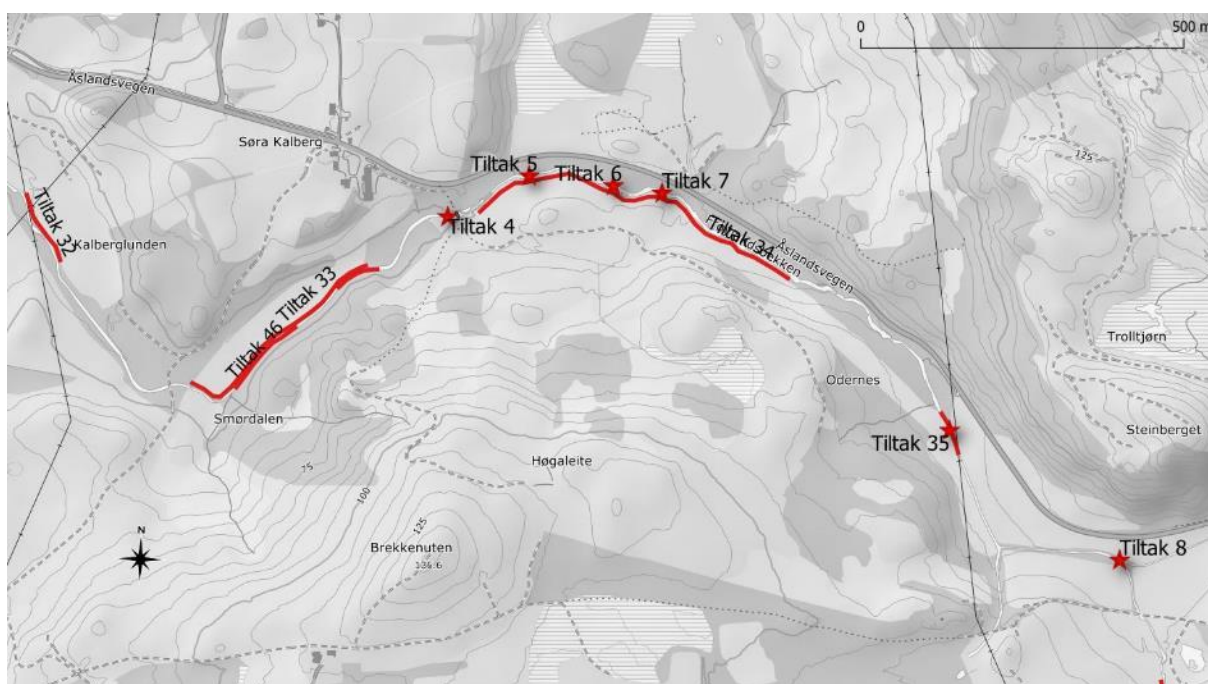
		omfattende utlegging av stein vil det bli en bedring av skjultilgangen, og bedre selvrensing kan forventes. En kombinasjon med etablering av mer kantvegetasjon vil være gunstig. Det kan forventes at mer av sedimentasjonen flyttes til sone 12, og jevnlig fjerning av finstoff herfra må påregnes.	
Tiltak 45	2	Utlegging av noe habitatstein i sone 18 og 19. Sona har mye gytegrus men lite skjul. Av hensyn til bekkeniøye bør det ikke harves, og kun legges ut stein i spredte klynger. Anslått ca. 150 stein 25-45 cm. Se bilde i figur 74.	170 m 150 stein 25-45 cm
Tiltak 46	1	Utlegging av noe habitatstein i sone 24 og 25, samt forbedring av kanter. Sonene har en del gytegrus men lite skjul. Av hensyn til bekkeniøye bør det ikke harves, og kun legges ut stein i spredte klynger. Anslått ca. 150 stein 25-45 cm. Det kan legges ut noe mer i grunnområdet enn i glattstrømmen. På nordsida er det lokalt mye erosjon i kanter, og stedvis er det aktuelt å slake kantene og legge ut punktvis naturtro erosjonssikring. Dette må planlegges i detalj. Høyt prioritert siden det er viktige gyteområder, god kantskog i sør og lokalt mye erosjon. Se bilde i figur 75.	130 m 150 stein 25-45 cm Slaking og erosjonssikring av kanter må detaljplanlegges.
Tiltak 47	1	Utlegging av noe habitatstein i sone 28, samt forbedring av kanter. Sonene har en del gytegrus men lite skjul. Av hensyn til bekkeniøye bør det ikke harves, og kun legges ut stein i spredte klynger. Anslått ca. 80 stein 25-45 cm. På nordsida er det lokalt mye erosjon i kanter, og stedvis er det aktuelt å slake kantene og legge ut punktvis naturtro erosjonssikring. Dette må planlegges i detalj. Høyt prioritert siden det er viktige gyteområder, god kantskog i sør og lokalt mye erosjon. Se bilde i figur 75.	70 m 80 stein 25-45 cm Slaking og erosjonssikring av kanter må detaljplanlegges.
Tiltak 48	2	Vurderer tiltak for å redusere sandbelastning i sone 43-47. Tiltak er ikke vist i kart. Nedre del av nordre løp er sterkt kanalisert og senket, og har høy andel sand i bunnsubstratet. Det er usikkert hvor mye av sanden som skyldes lokal erosjon i kanter, manglende kantvegetasjon eller er sand som transporteres fra høyereliggende deler av bekken. Det bør sees nærmere på kilder. Forbedring av kantvegetasjon må antas å bedre på situasjonen, og dette er foreslått. Ved vedvarende belastning med sand kan det vurderes å etablere oppsamlingspunkter for sand i løpet, på en slik måte at fiskevandring ikke hindres. Senking i kombinasjon med sterk kanalisering gjør det vanskelig å etablere et mer naturtro løp.	Må vurderes nærmere.
Tiltak 49	1	Erosjonssikring av terreng sør for sone 49 og 50. Hogst av en ca. 20 meter bred sone mot bekken og viktigste leveområde for elvemusling har trolig økt erosjon og tilførsel av sand til øvre del av nordre løp. I tillegg til reetablering av kantskog som er foreslått, bør det vurderes	Må vurderes nærmere

		andre lokal erosjonssikrende tiltak i området. Bar mark med høyt innhold av sand og finstoff kan bindes med tilsåing av vegetasjon, og andre tildekkende eller oppsamlende tiltak kan vurderes. Se bilde i figur 99.	
Tiltak 50	1	Harve gytegrus og legge ut habitatstein i sone 63 og 64. Det er foreslått bedring av kantvegetasjon i samme soner. Området er tilgjengelig med maskin, men av hensyn til kantarealer vil harving/spyling med grusutlegger være å foretrekke. Anslått behov for ca. 100 habitatstein 20-35 cm.	200 m
Tiltak 51	2	Utlegging av habitatstein og bedring av kantvegetasjon i øvre del av sone 65. Lokalt bedre substratforhold med kun 10 % sand, 50 % grus og 40 % stein (mindre stein). 5 steder med gytegrus, men lite skjul. Det bør legges ut klynger med stein i størrelse 20-35 cm. Anslagsvis 350 stein til 180 meter strekning. Kantvegetasjon bør også plantes inn på begge sider (160 meter på sørsiden, høyeste prioritet og ca. 150 meter på nordsida). Ved en bedring av situasjonen med tilslamming kan et tilsvarende tiltak være aktuelt i sone 66 på sikt.	Habitatstein i 180 m lang sone Ca. 350 habitatstein 15-40 cm. Planting 310 meter kantsone
Tiltak 52	1	Utbedre forurensningssituasjon i sone 68. Id 53 av stikkrør/forurensningskilder er av ukjent type, men gjelder en sjaktåpning i kulverttak over bekkeløp. Her foregår en form for aktivitet som gir svært stor lokal forurensning med finstoff/slam, særlig i denne sone men sterkt synlig i mange soner nedstrøms. Forurensningssaker er ellers ikke prioritet tatt med i tiltakslistene, men observerte forhold oversendes i eget datasett til kommunen.	Tas opp som forurensningssak.
Tiltak 53	2	Redusere forurensning av mudder og sand i øvre del av søndre løp, soner 66-76. Denne delen av bekken er sterkt kanalisert, mange steder gjennom myr, har lite skjul og svært stor belastning med finstoff og sand. Relativt mye av kantvegetasjonen er også i dårligste klasse, selv om området skiller seg mindre ut enn andre deler av bekken på dette området. Trolig kommer det også en del landbruksavrenning til bekken herfra. Siden det er omfattende erosjon/finstoffbelastning helt øverst i bekken, bidrar dette også i stor grad til andre deler av bekken videre nedstrøms. En rekke tiltak kan være aktuelle, som bedring av kantvegetasjon, slaking av kanter med naturpreget erosjonssikring, etablering av fangdammer med systematisk oppsamling, utgraving og fjerning av masser fra lengre soner, bedre løpsutforming i utvalgte deler for mer variasjon og bedre selvrensing. Dreneringsgrøfter og stikkrør kan også være viktige bidragsyttere, og forhold kan ofte utbedres. Sonen er et ca. 1000 meter langt problemområde, med kun små partier med bedre kvaliteter. Det kan vurderes om det skal lages	1000 m (ikke vist spesielt i tiltakskart) Utarbeide delplan for området?

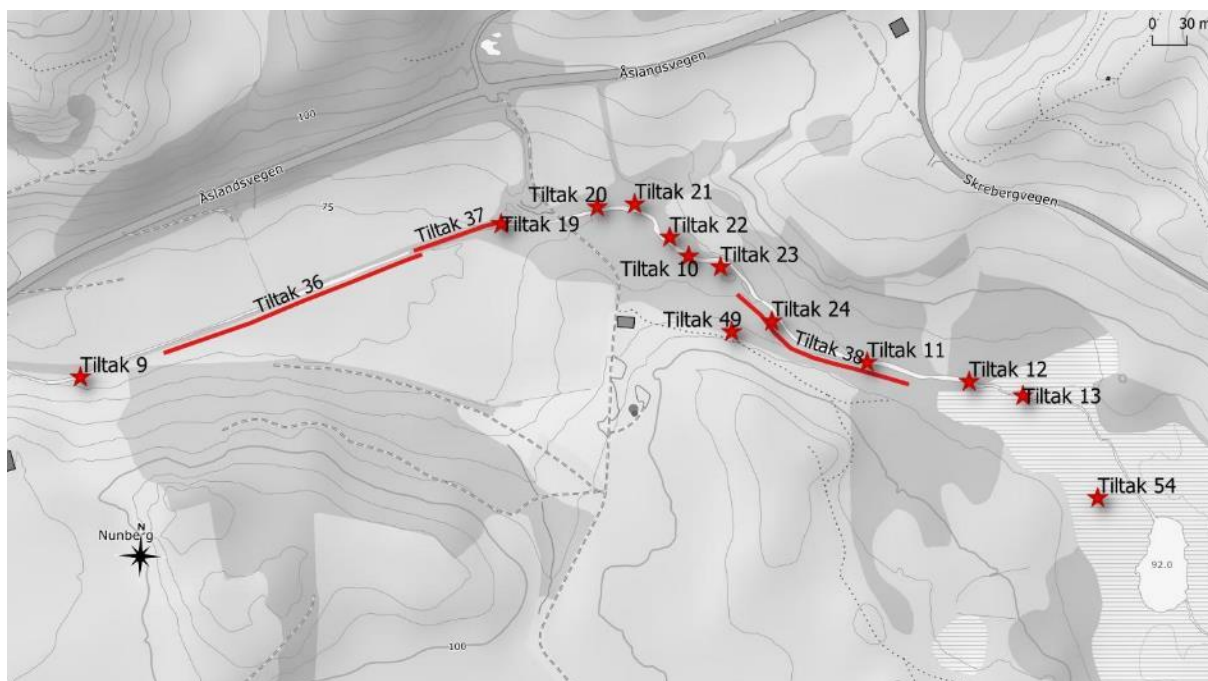
		en delplan for området, med fokus særlig på erosjon og avrenning av finstoff og sand. Se bilde i figur 84.	
54	1	Ivareta myrer i øvre del av begge sideløp. Myr og tjern øverst i nordre løp, soner 52 – 54, og myrarealer langs sone 73-77 i søndre løp. Førstnevnte er mest intakt, og har trolig en viktig funksjon i forhold til å utjevne vannføringen i nordre løp. Hensyn til dette er tillagt større viktighet enn å lette oppgangen av fisk til øvre del (vandringshinder 7). På sikt kan det være aktuelt med noe hogst for å unngå at myra blir for tett tresatt. Myrarealer i øvre del av søndre løp er i stor grad preget av inngrep, særlig av grøfting. Det er likevel viktig å ivareta myrpregede arealer, og tiltak for å restaurere myr kan være aktuelt. Dette kan eksempelvis være tetting av grøfter. Videre forringelse av myrarealene her bør i alle tilfeller unngås. Se bilder i figur 100.	
Tiltak 55	1	Sikre tilstrekkelig vannføring i nordre løp. Det er mottatt opplysninger om at fordelingen av vannføringen mellom de to øvre løpene er blitt endret, og at det nå går en mindre andel vann i nordre løp enn tidligere. Detaljer rundt dette er ikke avklart. Redusert vannføring er en sannsynlig negativ påvirkningsfaktor for elvemuslinger i sone 49, som huser det meste av den gjenværende bestanden av arten i vassdraget. Det er viktig å få avklart dette forholdet raskt, og evt. gjenopprettet en «historisk korrekt» vannføring.	Må utredes og avklares i forhold til historikk og naturtilstand
Tiltak 56	1	Gjenopprette naturlig bekkebunn mellom sone 74 og 75. Under feltregistrering var bekk her lagt om med kanter og bunn av puk. Omleggingen var gjort i en kurve, i en ca. 80 m lang strekning. Grunnområdet oppstrøms består nesten bare av mudder, men dersom omlagt løp beholdes gir det grunnlag for å legge ut variert substrat med gytegrus, stein og blokk. Kantvegetasjon bør også reetableres. Se bilde i figur 84.	80 m Nytt bunns substrat 160 m kantvegetasjon
Tiltak 57	1	Utarbeide bevaringsplan/kriseplan for elvemusling. I denne mulighetsstudien er det ikke utarbeidet en fullstendig plan for å bevare og øke bestanden av elvemusling i bekken, men anbefalt en rekke tiltak for å bedre habitatkvalitet og redusere negative påvirkninger på de lokasjonene det er dokumentert at arten fortsatt finnes. Snarlig habitatforbedring der arten fortsatt finnes bør gis aller høyeste prioritet. Tidligere tiltak med flytting og forsøk på oppformering ser ut til å ha vært mislykkede, og har bidratt negativt til bestandsutviklingen.	Bevaringsplan/ kriseplan



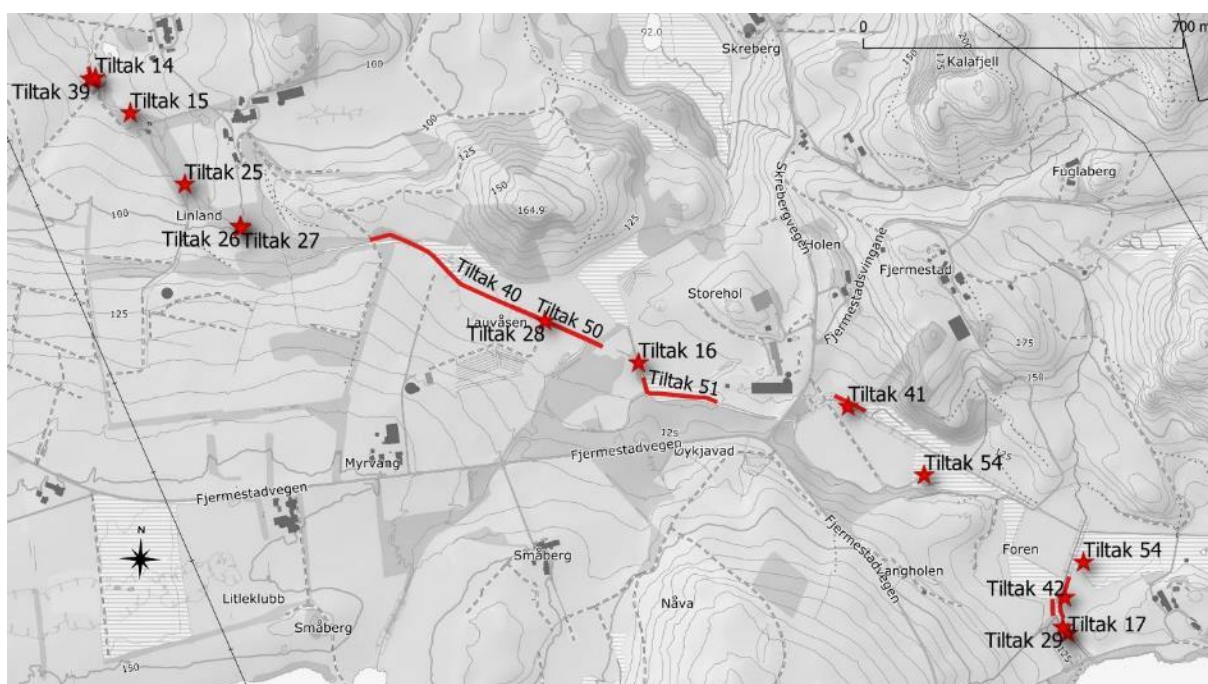
Figur 95. Anbefalte tiltak i nedre del av Frøylandsbekken.



Figur 96. Anbefalte tiltak i midtre del av Frøylandsbekken.



Figur 97. Anbefalte tiltak i nordre løp ved Åsland og Lindland.



Figur 98. Anbefalte tiltak i søndre løp av Frøylandsbekken.



Figur 99. Øverst: Tiltak 38 reetablering av kantskog ved sone 49 og 50 er gitt prioritet 1. Det samme gjelder erosjonssikring av terreng i samme området (bildet høyre). NV: I naturlig løp i sone 49 er det mange steder gytegrusen kan suppleres – tiltak 10. NH: Tiltak 12, utlegging av gytegrus på brekk mellom sone 51 og 52.



Figur 100. V: Myr og tjern øverst i nordre løp – svært viktig å bevare. H: Manglende kantvegetasjon og smalt kanalisert løp ved rester myr i sone 76, øverst i søndre løp.

5.6 Bekk fra Mosvatnet

5.6.1 Generelt

Bekken renner fra Mosvatnet og nordover og inn i søndre grein av Frøylandsbekken. Bekken (*Elv fra Mosvatnet* i Vann-nett) er ca. 800 meter lang og har en del fall fra Mosvatnet (ca. 145 moh) til den renner inn i Frøylandsbekken på ca. 116 moh. Den er dermed den høyest beliggende av undersøkte lokaliteter i prosjektet.

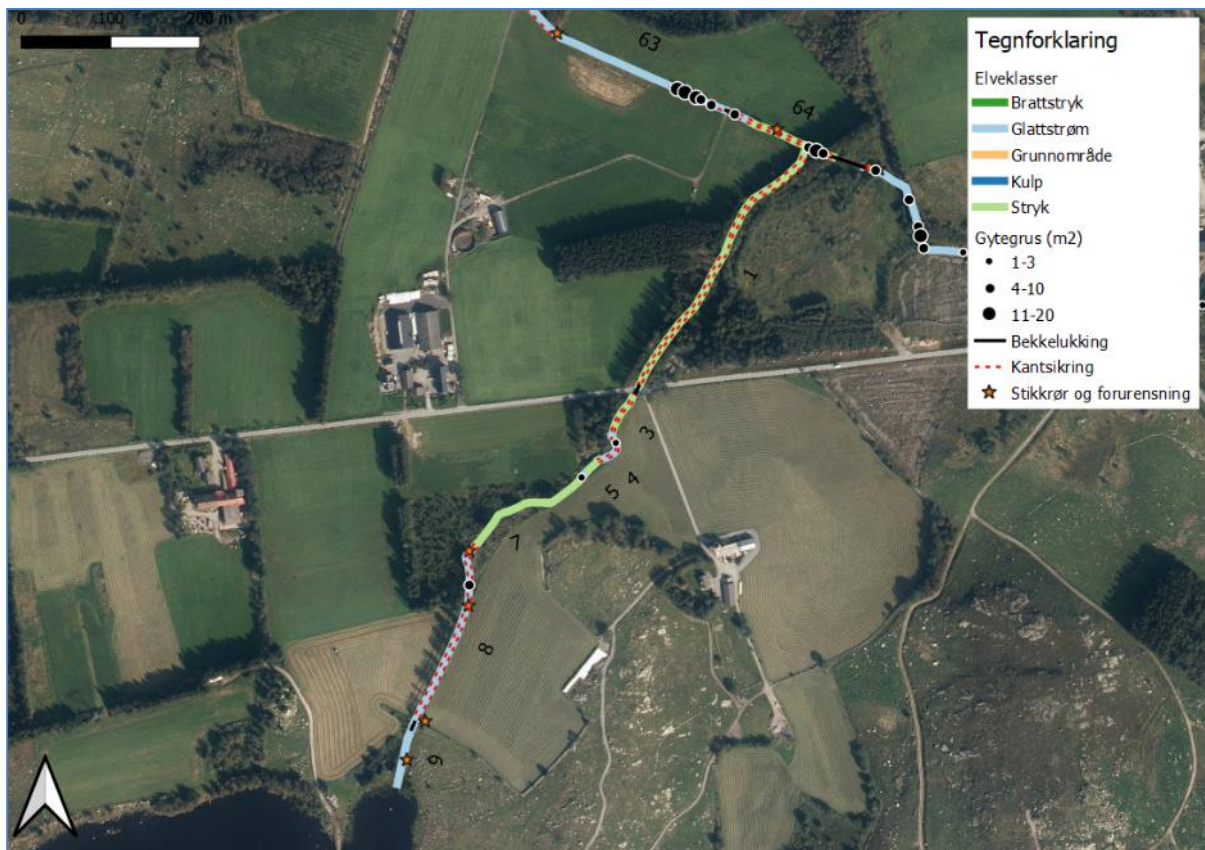
Både i nedre og øvre del av bekken er det sterkt preg av kanalisering, og det er generelt stor grad av inngrep. Under registreringen var det nylig gjennomført omfattende hogst av kantvegetasjon, og det var pågående gravearbeider i bekkeløpet. Det er mottatt opplysninger om at utløpspunktet fra bekken tidligere rant ut litt høyere opp i Frøylandsbekkens søndre løp, slik at vannet fra Mosvatnet også gav et bidrag til Frøylandsbekkens nordre løp. Dette skal være endret, slik at vannføring i Frøylandsbekkens nordre løp er redusert. Det er ikke mottatt detaljerte opplysninger rundt dette forholdet. At det er gjennomført omfattende endringer i bekkeløp illustreres av figur 101. Ved bekkeutløpet i Mosvatnet er det også en reguleringsluke, og vannføringen i bekken har trolig vært påvirket av oppstemming av vannet.



Figur 101. Flybilde fra utløpet av bekk fra Mosvatnet til Frøylandsbekken, fra 1953. Bekken ser ut til å ha hatt et tredelt utløp, med en større grein som rant østover og deretter nordover og delvis inn i kanal mot Frøylandsbekkens nordre løp.

Økologisk status for bekken er satt til moderat, basert på undersøkelse av bunndyrfauna i 2022. Fysiske endringer og diffus avrenning fra fulldyrket mark er begge ført opp med middels påvirkningsgrad. Kjemisk tilstand er udefinert.

5.6.2 Elveklasser og habitatkvalitet



Figur 102. Elveklasser, gytegrus, terskler, erosjonssikrede kanter og stikkrør/mulig forurensning i bekk fra Mosvatnet.

Totalt bekkeareal er anslått til ca. 1200 m². Beregningen er noe usikkert, siden bekken varierer fra under 1 m bredde til bredere partier der vannet renner i flere småløp og mellom og delvis under store steinblokker. Grovt sett er det 55 % stryk, og det øvrige er glattstrøm. Det er generelt svært lite gytegrus, og kun 3 gyteområder med til sammen 8 m² gytegrus ble registrert. Dette er kun 0,7 % av totalt bekkeareal, og andel gytegrus er svært liten. Dette har sammenheng med stor andel strykpartier. I øvre del med glattstrøm kan muligens spyleeffekt som følge av tidligere regulering ha påvirket andel grus negativt. Andel bekkelukking er liten, men over 50 % av kantene er erosjonssikrede i form av murer eller sterkt endrete kanter. Både i øvre og nedre del er det sterkt preg av kanalisering, og store deler av løpet er trolig endret opp gjennom tiden. Det ble registrert noen få drenerør, men ingen tydelige forurensningskilder. En kum av ukjent type står i bekkekanten i sone 8. Særlig nedre del av bekken er sterkt påvirket av utfylling med blokker, tilført produsert grus og noe avfall. Det er høye steinvoller på begge sider av løpet. Diverse utfylling ser ut til å ha endret bekkeløpet en del. Det var også pågående arbeidet knyttet til bekken, i forbindelse med hogst og utvidelse av dyrkamark.



Figur 103. Bilder fra nedre stryksone. Hogst, masseflytting og utfylling preger nedre del av bekken sterkt. I bildet øverst til høyre ser man også hvordan det grove bunnssubstratet gjør at bekken nærmest forsvinner ved lav vannføring – noe som påvirker fiskens vandringsmulighet.



Figur 104. V: liten kulp oppstrøms Fjermestadvegen. H: Stryksone 3, med erosjonssikrede kanter.



Figur 105. V: Kort glattstrømsone med noe gytegrus (sone 6) H: Fra glattstrømsone 8 der det også var litt gytegrus.



Figur 106. Substratfordeling i de ulike elveklassene i bekken fra Mosvatnet.

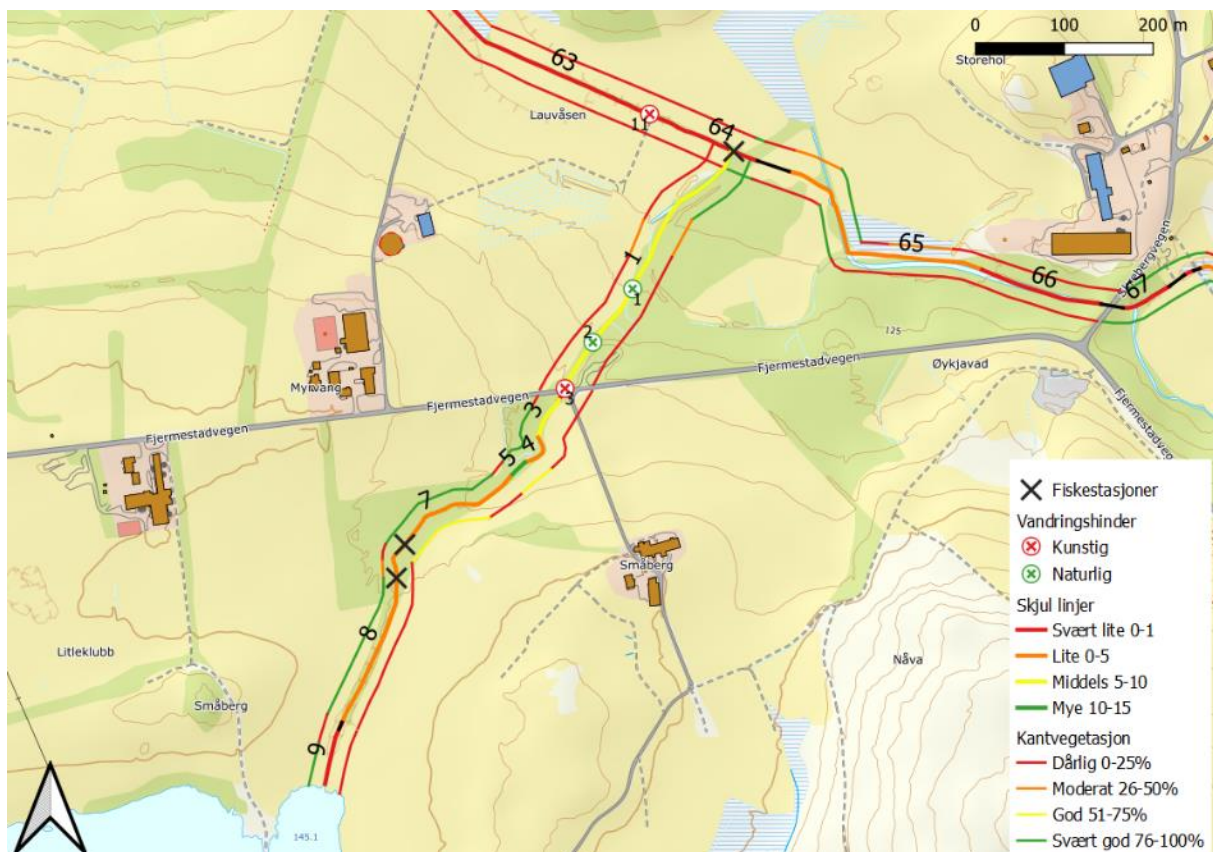
Ofte kan andel av blokk i elver være lav, slik at det blir liten variasjon i habitatforhold og mindre skjul. I denne bekken er andelen av blokk imidlertid svært stor, for det meste av arealet mellom 20 og 80 %. I forhold til bekkens begrensede størrelse er andelen blokk uheldig stor. En stor del av bekkearealet dekkes av blokk og at bekken får «liten plass» bidrar til å forsterke strømmen på steder med allerede mye fall. Ansamlinger av blokker lager også midlertidige vandringshinder, og lag med blokk og stein gjør at vannet delvis forsvinner i grunnen mange steder. Det antas at en god del av det grove materialet er tilført ved utfylling og delvis ved utras fra kantsikringer. Østsida av bekken i nedre del bærer sterkt preg av å være steinfylling.

Øverste sone i bekken er dominert av mudder, mens øvrige soner ned til Fjermestadvegen har relativt høye andeler sand i forhold til type bekkesoner (10-30 % sand).



Figur 107. V: Det er generelt mye stein og sand i bekken, men svært lite grus og gytegrus. H: Fra nedre del av bekken. Både grus og blokk er tilført bekken ifm maskinarbeid.

Under følger habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, vandringshinder og elfiskestasjoner benyttet i 2022.



Figur 108. Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, elfiskestasjoner og lukkede strekninger.

Gjennomsnittlig skjultall for bekken er 4,6, og selv om dette er *lite skjul* så er dette blant de bedre resultatene i undersøkelsen. Det er også en del lavere skjultall i øvre del sammenlignet

med nedre halvdel, der om lag halve bekken har *middels* og *mye* skjul. Med tanke på sammensetning av substratet er skjultallene lave i øvre halvdel av bekken, og relativt høy andel sand bidrar til å redusere tilgjengelig skjul. Svært stor størrelse på en del blokker i forhold til bekkens størrelse gjør at det noen steder er lite hulrom. Erosjonssikringer i kanter bidrar noen steder til skjul.

Kantvegetasjonen er gjennomgående dårlig. I de sonene kantskogen er vist i beste kategori, er i det i realiteten mye planteskog av gran. At det stedvis finnes noe død ved i kanter og bekkeløp er positivt, men granskog er mindre gunstig som kantskog enn variert løvskog. Det som finnes av løvskog er i stor grad ungt bjørkeoppslag. Mye granskog er nylig hogget langs nedre del av bekken.

Det ble registrert markerte vandringshinder nedstrøms Fjermedalsvegen. Alle er vannføringsavhengige. Hele strekningen fra vandringshinder 1 til vandringshinder 3 er i varierende grad problematisk for fiskevandring. Det er generelt en del fall, og store mengder blokk og stein i løpet danner mye hulrom der vannet «forsvinner» ved liten vannføring. Substratet er stort i forhold til bekkens størrelse, og variasjon i bredde gjør at det mangler en definert dypål mange steder. Det trengs høy vannføring før fisken kan vandre, og da øker også styrke på strøm.

Tabell 28. Oversikt over vandringshinder og kort omtale av aktuelle tiltak for utbedring.

ID	Type	Beskrivelse	Tiltak
1	Naturlig vandringshinder	Trolig naturlig vandringshinder, men kan være kunstig. Vannet forsvinner mellom blokker ved lav vannføring, slik at det blir midlertidig vandringshinder. Dette gjelder i større eller mindre grad ved flere steder oppstrøms dette punktet opp til Fjermestadvegen.	Hele sone 1 bør gjennomgås med tanke på vandringsmulighet, restaurering til et funksjonelt løp som sikrer vanndekning og oppholdssteder for fisk ved lav vannføring, etablering av djupål og justere bunnssubstrat. Bør sees i sammenheng med reetablering av kantvegetasjon.
2	Naturlig vandringshinder	Bekkeløpet er her fra 6-10 meter bredt i en sone, og det skal svært mye vann til før dette kan passeres av fisk, grunnet lav vannsøyle. Det mangler definert dypål.	Bekkeløpet og vandringsmulighet her bør ivaretas i et større prosjekt for denne strekningen.
3	Kunstig vandringshinder	Blokker nedstrøms kulvert under vei lager et sprang. Dette er vannføringsavhengig vandringshinder.	Vandringshinderet kan utbedres manuelt, men bør sees på sammen med hele strekningen mellom vandringshinder 1 og 3.



Figur 109. ØV: Vandringshinder 1 ØH: Vandringshinder 3.NV: Manglende kantvegetasjon i nedre del av bekken NH: Oppstrøms Fjermestadvegen er det jordbruksjord nesten helt bort til steinsatte bekkkanter, mens plantefelt av gran dominerer der det er skog ellers.

5.6.3 Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål

Skjul. Bekken har et gjennomsnittlig skjultall på 4,8, som er *lite skjul*. Nedre halvdel av bekken har imidlertid langt bedre skjultilgang og de første 5 bekkesonene har et snitt på rundt 6, som er *middels skjul*. I tillegg til skjul målt i bunnsubstratet er det også skjul i erosjonssikrede kanter som finnes langs over halvdelen av bekkearealet. Stedvis ligger det også død ved i løpet som bidrar til skjul. I øvre del er tilgang på skjul begrensende for produksjonen av fisk, mens tilgangen er langt bedre i nedre halvdel.

Gytegrus. Det ble kun registrert 3 områder med gytegrus, og dette utgjør kun 0,7 % av totalt bekkeareal. Tilgangen på gytegrus er dermed sterkt begrensende for produksjonen av fisk i bekken.

Det ble fisket to stasjoner i bekken (se figur 108). Det er mye stryk i bekken, og de to valgte fiskestasjonene ble lagt relativt nær hverandre i glattstrøm, med innslag av noe grus. Dette ble gjort siden det var vanskelig å finne egnede fiskestasjoner. Det antas at tetthet av fisk her kan være noe høyere enn i mer strømssterke partier av bekken. Nærhet til gytegrus gjør også at høyere tetthet av fisk kan forventes. Lav vanntemperatur kan ha påvirket resultatet noe.

Tabell 29. Beregnede fisketettheter etter elfiske 22.11.2022. Fiskestasjon er vist i kart i figur 108. Vanntemperaturen var 2 grader. Ut fra vannføring og dybder under fisket er det beregnet 50 % fangbarhet.

Stasjon	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	Ål/annet
1. sone 7, 49 m ²	20	24	44	1 gytefisk ca. 25 cm
2. sone 8, 48 m ²	0	13	13	1 gytefisk 20,1 cm
Snitt			29	

De to stasjonene er ikke representative for leveområdene ellers i bekken, siden det på begge er slakere fall og innslag av gytegrus, noe om ellers en mangelvare i det meste av bekken. Stasjon 1 er ut fra flere forhold, med unntak av skjul, trolig det beste habitatet for fisk i hele bekken, og her var det en tetthet på 44 ørret/100m² – tilstandsklasse god. Stasjon 2 like over var lagt til et sterkere kanalisert og steinsatt løp, og her var tettheten 13 ørret/100 m² – tilstandsklasse dårlig. Stasjon 1 hadde jevnt med årsyngel og eldre ungfisk, mens stasjon 2 kun hadde eldre ungfisk. Registrerte tettheter her er trolig representative for øvre del av bekken, men det forventes lavere tetthet i nedre del som er dominert av stryk, selv om det her er bedre tilgang på skjul. Resultatet fra stasjon 2 er trolig mer representativt for bekken enn stasjon 1, men dette er det noe usikkerhet rundt. Det ble kun observert 1 gytefisk ved hver fiskestasjon.

Ål. Det ble ikke registrert ål ved elfisket. På grunn av stor andel stryk er bekken trolig mindre egnet som leveområde for ål, men ålen bør ikke ha problemer med å vandre opp til Mosvatnet. Det finnes kun en registrering av ål i artskart for vannet, og den er over 100 år gammel. Trolig finnes det noe ål i Mosvatnet, men vandringsstengsel ved Møllefossen begrenser nok antallet ål som tar seg opp i øvre del av vassdraget.

5.6.4 Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre

Bekken er i stor grad påvirket av kanalisering og bearbeiding av bekkeløp. I øvre del av bekken er det trolig noe endringer av bunnen i form av fjerning av substrat, i forbindelse med kanalisering. Ellers er bunnssubstratet i stor grad ivaretatt i stryksoner, men det ser ut til å være tilført både blokker og grus, og de grove morenemassene er trolig i stor grad flyttet på. Ved befaringen gikk løpet noen steder ikke på stedet der bekken var inntegnet på FKB-kart, og dette vitner om nylige endringer. Erosjonssikrede og endrete bekkkanter utgjør over 50 %, og dette i seg selv medfører at lokaliteten vurderes som en sterk modifisert vannforekomst (jf. tabell 9).

Det er generelt smale og mangelfulle soner med kantvegetasjon, og rett under 60 % av kantvegetasjonen er i dårligste klasse (0-25 %). Dette er på grensa til dårligste morfologiske status også for kantvegetasjon. 33 % av kantsonene er til sammenligning i beste kategori, men en stor del av dette er plantet granskog som har begrenset kvalitet som kantskog.

En stor del av nedbørsfeltet består av fulldyrket jord, og dette har påvirket de hydrologiske forholdene. Sammen med kanaliseringer og andre endringer i løp og substrat må vannføringsregimet nødvendigvis være sterkt endret fra naturtilstand. Vannføringen ved demning i øvre del av bekken ved Mosvatnet har tidligere trolig blitt regulert, og åpningen i demning bidrar også til å regulere tilsiget til bekken.

5.6.5 Analyse av flaskehals

Det er liten mengde gytegrus i bekken totalt, og det er i nedre del av bekken over 400 meter helt uten gytegrus. Totalt vurderes situasjonen for gytegrus å være *lite gytegrus* (jf. tabell 10). Gytegrus er dermed en tydelig flaskehals.

Med lite skjul i øvre halvdel av bekken er skjul en flaskehals i denne delen, mens tilgangen på skjul er bedre i nedre halvdel av bekken. Ved å se på gytegrus og skjul samlet (jf. tabell 12) er det klart at begge disse faktorene er flaskehals for produksjon av fisk i bekken. Det er imidlertid forskjell i øvre og nedre halvdel av bekken. I nedre halvdel er gytegrus den viktigste flaskehalsen, mens både gytegrus og skjul er flaskehals i øvre halvdel.

Det er relativt høy belastning med sand, men dette antas å være en underordnet påvirkningsfaktor. En stor del av kantsonene mangler god kantvegetasjon, men dette forholdet er også underordnet gytegrus og skjul.

3 vandringshinder, i en generelt problematisk sone nedstrøms Fjermestadvegen, kan trolig være en flaskehals for hvor mye gytefisk som klarer å ta seg opp til øvre del av bekken. Kun et fåtall gytefisk ble observert i øvre del, og dette kan potensielt være fisk fra Mosvatnet. Det er usikkert om gytefisk fra Frøylandsvatnet tar seg helt opp til gyteområdene.

5.6.6 Habitat- og miljøforbedrende tiltak

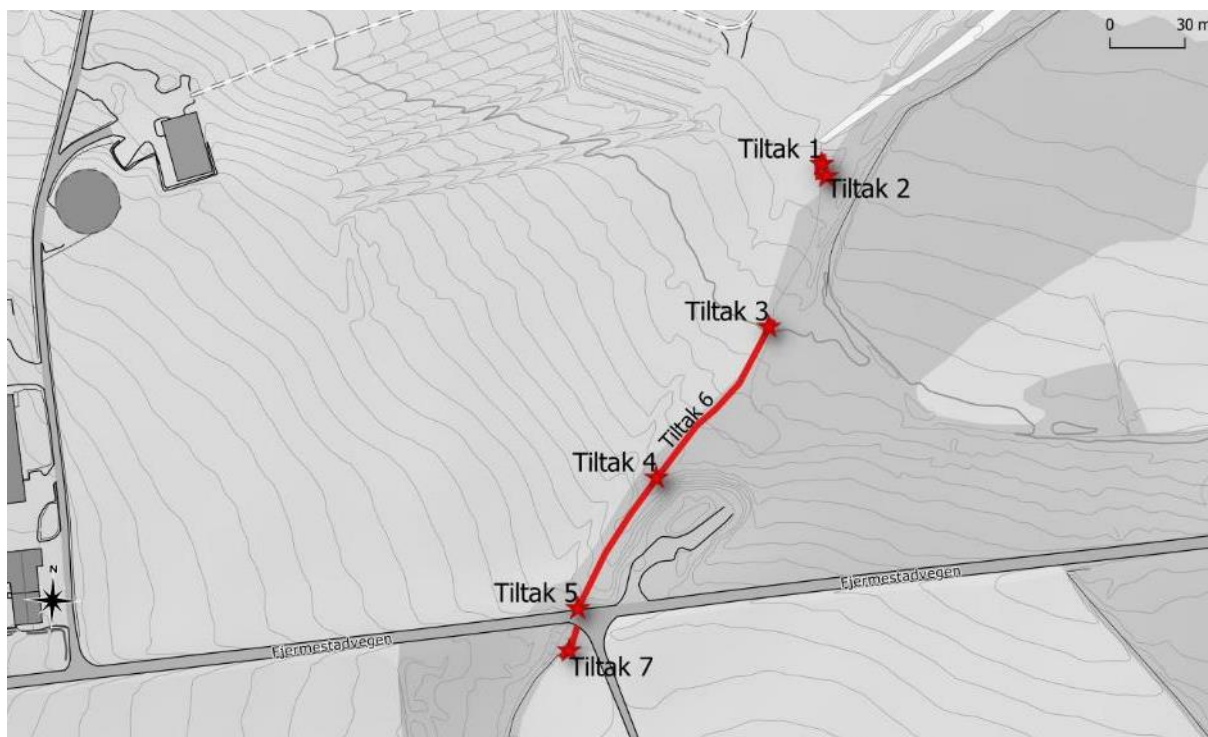
Mangel på gytegrus er den mest kritiske flaskehalsen, og dette forholdet bør utbedres. En økning i fra 8 til 35 m² vil øke andelen gytegrus fra 0,7 til 3 %, og dette vil være en vesentlig forbedring. Gytevandrende ørret fra Frøylandsvatnet bør også sikres adkomst til bekkens øvre deler, og utbedring av sone med flere vandringshinder og lite definert bekkeløp i nedre del bør prioriteres. Her vil det være mulig å etablere både bedre vandringsmulighet men også flere vanddekte småkulper og generelt bedre oppvekstvilkår for ungfisk. Hogst og andre nylige terrenginngrep bør utbedres, og det bør etableres funksjonell kantvegetasjon i større deler av bekken. Siden hele 60% av bekkkantene har redusert kantvegetasjon, er det kun markert noen utvalgte soner det er spesielt viktig å forbedre kantene på, som regel i tilknytning til gyteområder.

Situasjonen med redusert vanntilførsel til nordre løp i Frøylandsbekken må avklares, og evt. tiltak i bekken fra Mosvatnet kan være aktuelt i denne forbindelsen. Dette er ikke lagt inn i tiltakstabellen.

Tabell 30. Oversikt over aktuelle prioritet 1 og 2 tiltak i bekk fra Mosvatnet.

Tiltak	Pri	Kort beskrivelse	Anslag mengder etc.
Tiltak 1	1	Utlegging av gytegrus i nedre del av sone 1. Gjennomføre justeringer i blokker og brekk for å legge ut grus. 10% grus 64-120 mm bør innblandes, og grov ørretgrus benyttes. Tilgang på blokk og stein lokalt. Alle grusutlegg er gitt prioritet 1 siden dette er mest begrensende flaskehals.	Ca. 5 m ² , 1 m ³ .

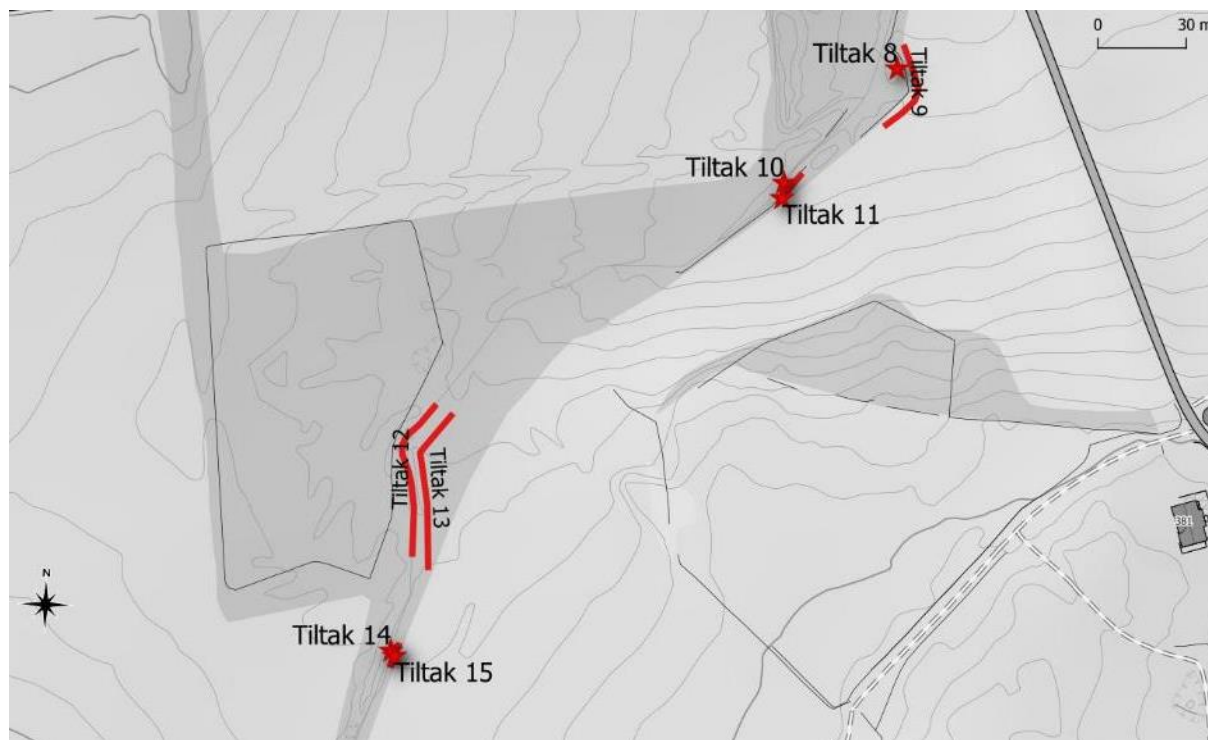
Tiltak 2	2	Forbedre kantvegetasjon rundt tiltak 1, dersom det er mulig å legge ut gytegrus stabilt her.	Ca. 15 meter til sammen, men gjerne mer.
Tiltak 3	1	Utbedre vandringshinder 1 i sone 1, se tabell 28. Se bilde i figur 109.	Kan trolig gjøres manuelt, men fordel med maskin
Tiltak 4	1	Utbedre vandringshinder 2 i sone 1, se tabell 28.	Nødvendig med maskin for endring av bunn/løp/substrat.
Tiltak 5	1	Utbedre vandringshinder 3 i sone 1, se tabell 28. Se bilde i figur 109.	Fordel med maskin, særlig for evt. å bygge steinterskel nedstrøms trinn
Tiltak 6	1	Bedre vandrings- og leveforhold for fisk i sone 1. Utfordringer her er at store mengder stein og blokk gjør at vannet renner skjult i substratet. Noen steder er løpet så bredt at det blir grunn vannsøyle. Bunn og løp bør bearbeides vesentlig for å sikre en markert dypål, unngå vandringshinder, sikre mange vanddekte partier for fisk ved lav vannføring etc. Tilførsel av naturlig grus for tetting kan være aktuelt. Tiltak som må detaljplanlegges, og utføres med egnet maskin. Tiltaket bør utføres før evt. utbedring av kantvegetasjon.	Ca. 140 m (kan være behov for noen justeringer nedstrøms også)
Tiltak 7	2	Etablere funksjonell kantvegetasjon ved kulp, sone 2. Denne kulpen er en naturlig standplass/hvileplass for gytevandrerer, og er et oppholdssted for ungfisk. Stedegne arter som svartor, ørevier og selje anbefales.	13 m
Tiltak 8	1	Supplere gytegrus i sone 4. Aktuelt å legge ut mer rundt eksisterende, samt noe oppstrøms og nedstrøms. Justeringer av mindre blokker og habitatstein aktuelt.	6 m ² , 1,2 m ³
Tiltak 9	2	Etablere/ forbedre kantvegetasjon ved gytegrus i sone 4. Helst svartor, ørevier og selje.	32 m
Tiltak 10	1	Supplere gytegrus i sone 6. Aktuelt å legge ut mer rundt eksisterende, samt noe oppstrøms og nedstrøms. Justeringer av mindre blokker og habitatstein aktuelt.	8 m ² , 1,6 m ³
Tiltak 11	2	Etablere/ forbedre kantvegetasjon på sørsiden ved gytegrus i sone 6. Helst svartor, ørevier og selje.	
Tiltak 12	1	Legge ut/supplere gytegrus i nedre del av sone 8. Her er litt gytegrus fra før, og sone på 55 meter er trolig det best egnede stedet å supplere med gytegrus. Det bør legges ut spredte små felt, og gjøres tilpasninger i blokk og stein. Se bilder i figur 111.	Ca. 12 m ³ , 2,2 m ³
Tiltak 13	2	Forbedre/etablere funksjonell kantvegetasjon langs østsida av område med gytegrus.	Ca. 55 m
Tiltak 14	1	Utlegging av gytegrus i kort sone med roligere strømforhold.	3 m ² , 0,6 m ³
Tiltak 15	2	Forbedre/etablere funksjonell kantvegetasjon langs østsida av område for utlegging av gytegrus.	Ca. 7-10 meter



Figur 110. Anbefalte tiltak i nedre del av bekken fra Mosvatnet.



Figur 111. Deler av sone 6 har stort forbedringspotensial for fiskevandring og som leveområde, tiltak 6.



Figur 112. Anbefalte tiltak i øvre del av bekken fra Mosvatnet.



Figur 113. To aktuelle steder det er aktuelt å legge ut gytegrus. V: Nedre del av tiltak 12, sone 8 H; Samme tiltak litt høyere opp i sone 8.

5.7 Gytebekk Øygardsvatnet

5.7.1 Generelt

Liten bekk som renner inn på nordsida av Øygardsvatnet/Fjermestadvatnet i Gjesdal kommune. Det er bare lagt inn data på de nederste 210 meterne. Over dette er det ca. 400 meter bekkeløp til, øverst i to enda mindre løp og med noe mer fall i øvre deler. Vannføringen her er så liten at denne delen av bekken har liten betydning for produksjon av fisk. Løpet går i undersøkt del av bekken naturlig, og det er kun mindre inngrep knyttet til selve løpet. I øvre deler er det tidligere gjennomført grøfting og bartreplanting i vestre løp. Mye av nedbørsfeltet er kystlynghei og delvis myr, men det er skjedd store endringer i form av diverse utbygginger de siste tiårene. Det foreligger også utbyggingsplaner som vil beslaglegge ytterligere deler av nedbørsfeltet og også gripe direkte inn i deler av bekken.

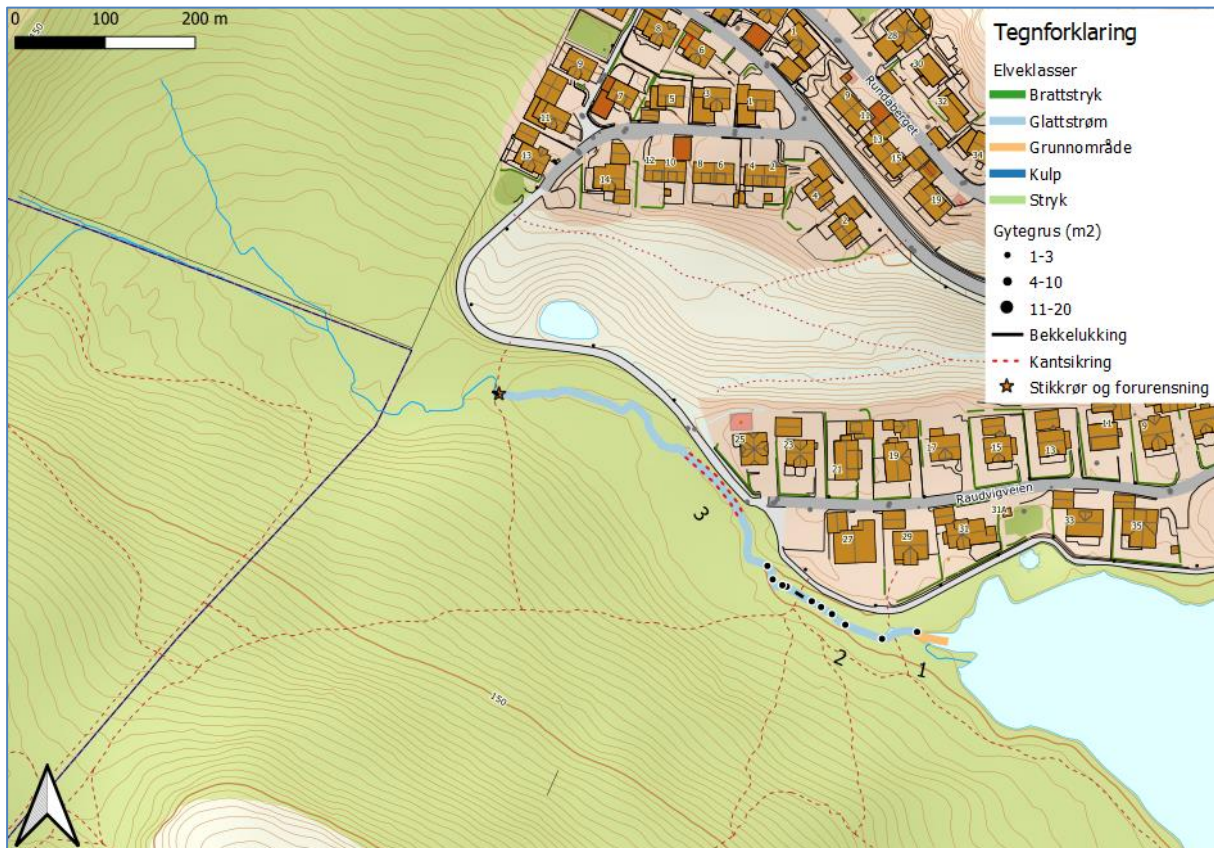


Figur 114. Bekken og deler av nedbørsfeltet i 2019 (venstre) og 1971 (høyre). Nedbørsfeltet er i større grad intakt i 1971, men ett av øvre løp er grøftet.

Det finnes ingen informasjon om vannkvalitet eller økologisk status for bekken i Vann-nett. Fjermestadvatnet har moderat økologisk tilstand, og status *dårlig* på oksygenmetning og totalnitrogen (Vann-nett).

I bekken finnes det trolig kun ørret. Ifølge Artskart er det ål (sterkt truet), sik og sørv (regional fremmedart) i Øygardsvatnet. Ifølge grunneier Torger Edland skal det også finnes lagesild. Han opplyser om at det historisk er satt ut sik og lagesild, og at disse utsettingene er grunnen til at disse fiskeslagene finnes i vassdraget i dag.

5.7.2 Elveklasser og habitatkvalitet



Figur 115. Elveklasser, gytegrus, bekkelukkinger, erosjonssikrede kanter og stikkrør/mulig forurensning i gytebekk Øygardsvatn. Løp i vestre del av kartet ble kun delvis undersøkt, siden vannføringen her var svært liten. Over samløpet har de to greinene tilnærmet ingen betydning som oppvekstområde, mens sona mellom samløpene til sti/stjerne trolig tidvis er oppholdssted for ungfisk ved høyere vannføring.

De nederste 75 meterne av bekken er rundt 1 meter bred, med noe variasjon. Det er kun i dette området det finnes gytegrus. Bekkens bredde avtar oppover, og ligger mange steder på 40 cm bredde, og med 5-10 cm vanddybde i veksling med nesten tørre partier. Hele den kartlagte delen er vurdert til glattstrøm, mens det ved utløpet i Øygardsvatnet er et grunnområde.

Gytegrus ble kun registrert i nedre del av bekken, og her var det til sammen 14 m² gytegrus.

Bekken var lukket ved to korte bekkelukkinger, øverst og nederst i sone 3 i forbindelse med stikryssinger av bekken. I den øverste av disse var det fylt ut en del blokker i løpet, men det ble vurdert at fisken kan passere.

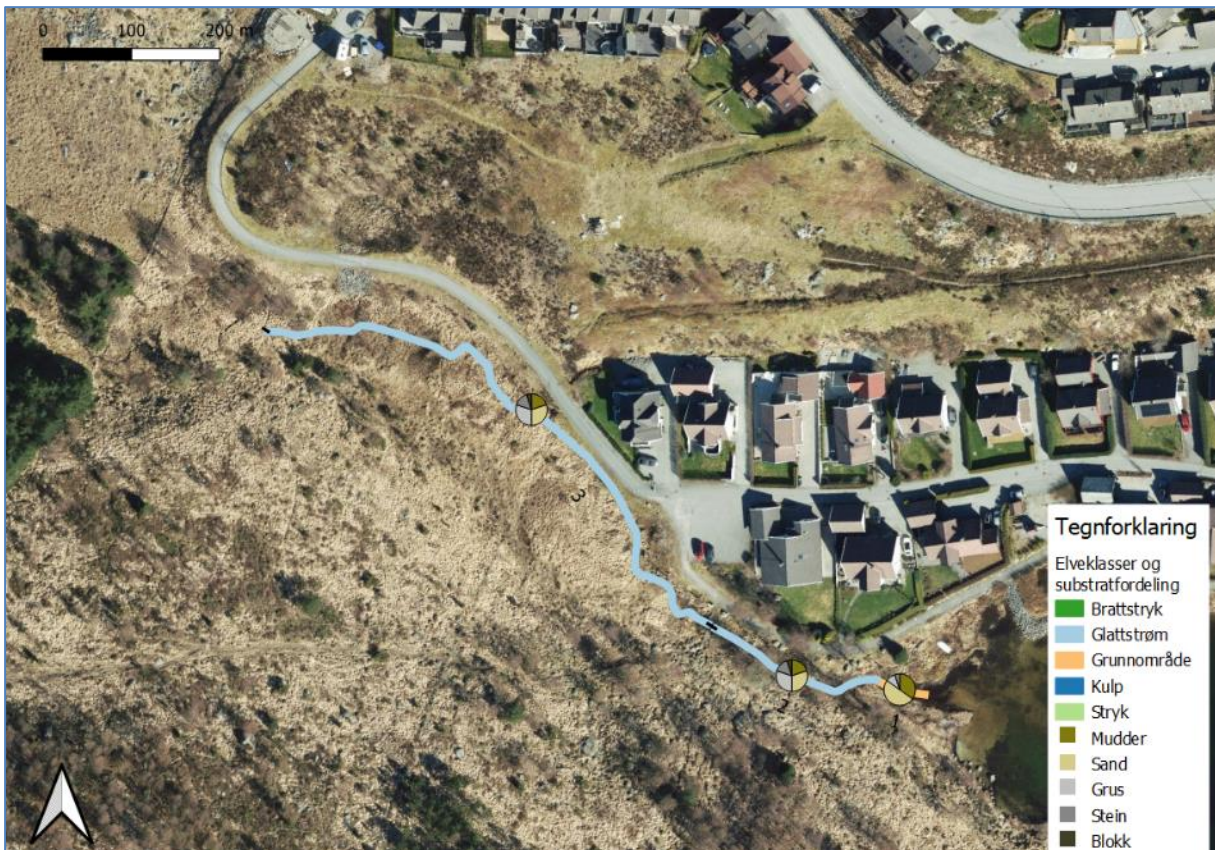
Kun ved en strekning i sone 3 ble det registrert tydelig erosjonssikring i bekkkantene. Det er sannsynlig at løpet er flyttet og rettet ut noe her. Kun ett stikkrør ble registrert, trolig fra dam på nordsiden av vegen. Ingen tydelige tegn til forurensning ble observert.



Figur 116. ØV: Grunnområde nederst i bekken i juli 2022. ØH: Nederste glattstrøm med mer vann i oktober 2022. NV: Erosjonssikrede kanter kan skimtes i sone 3. Dette ble kun registrert i en liten del av bekken. NH: Over kartlagt sone er det diffuse bekkeløp gjennom kystlynghei og myr, som her, med bunn bestående av myrvegetasjon og litt sand.



Figur 117. V: Vannføringen er en kritisk faktor i bekken, men heldigvis finnes noen partier som ikke tørker ut, her fra sone 3 der det også er noe stein og blokk som bedrer skjultilgangen. H: Det ble ikke registrert vandringshindre, med lav vannføring ved tørke begrenser i stor grad fiskens vandringsmulighet. Her fra sone 2, nedstrøms viktige gyteplasser.



Figur 118. Substratfordeling i den undersøkte delen av bekken.

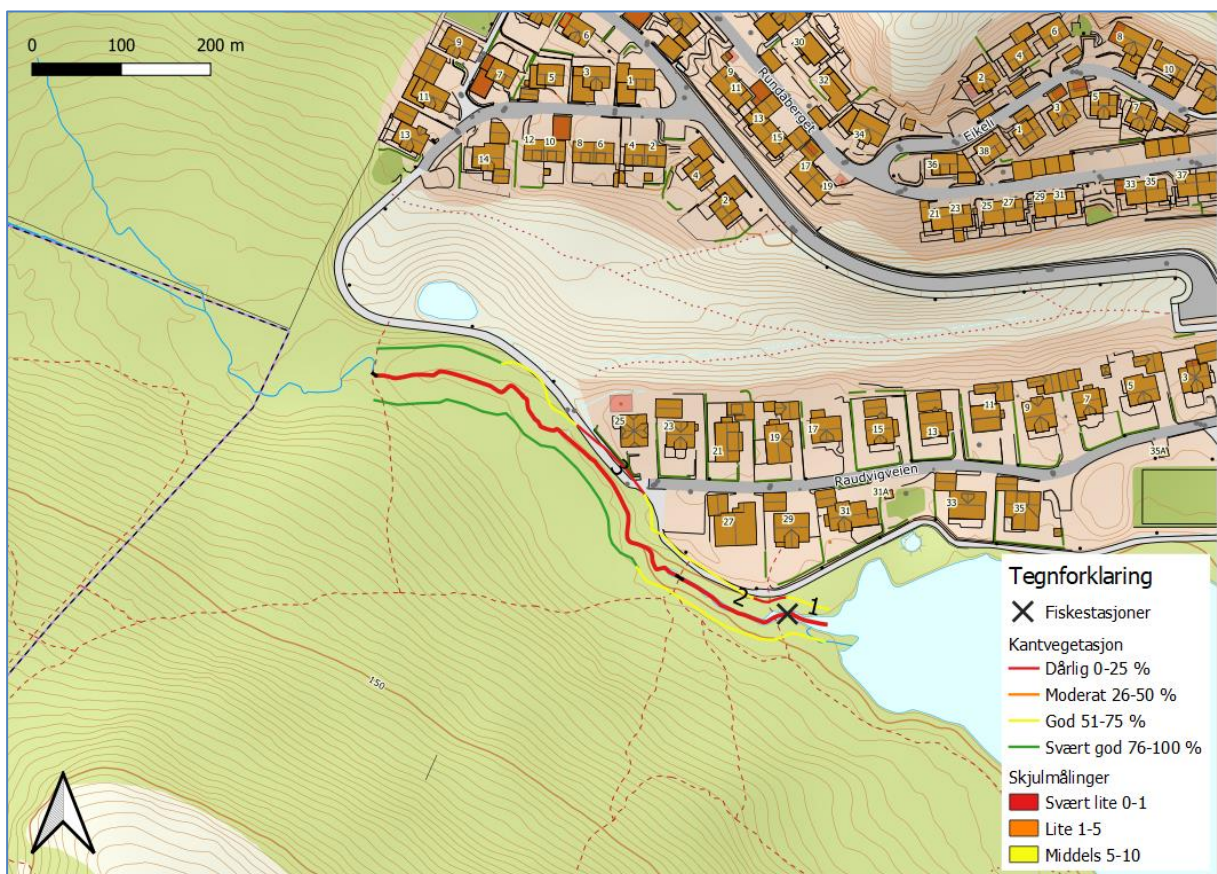
Fine substrattyper dominerer. I sone 3 ble det ført opp 5 % blokk, men dette er rundet oppover. Andel stein er også lavt. Både i sone 2 og 3 er det 30 % grus. I sone 2 er grusen imidlertid ikke sortert på samme måte som i sone 2, og den er mindre egnet til gyting enn i sone 2. Både i sone 2 og 3 utgjør sand og mudder til sammen rundt 50 %. Trolig finnes det noe gytegrus som er overdekket/tilslammet. Lite vann og fint substrat gjør også at det er mye begroing med planter, noe som også påvirket fiskens vandringsmulighet ved lav vannføring.

Siden tilgjengelig bekkeareal i de 3 kartlagte sonene kun utgjør drøyt 150 m², utgjør de 14 m² med gytegrus ca. 9,3 % av arealet. Dette er helt i øvre del av *moderat* mengde gytegrus, på grensa til *mye gytegrus* (jf. tabell 10). Ingen andre lokaliteter i undersøkelsen har en så stor andel gytegrus. Samtidig er bekken liten og tilgjengelige produksjonsarealer små.



Figur 119. Venstre: Område med gytegrus i sone 2. Ved elfiske i oktober 2022 var det blitt gytt i så godt som all tilgjengelig grus, og mange gytegrøper var relativt dype. Høyre: Tett vegetasjon både av landplanter og vannplanter er ugunstig for fisken.

Under følger habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, vandringshinder og elfiskestasjon benyttet i 2022.



Figur 120. Habitatkart med skjultilgang for ungfisk, dekning av kantvegetasjon, elfiskestasjoner og rørlagte strekninger.

Siden bekken renner gjennom kystlynghei og myrvegetasjon, vurderes den relativt lave og buskdominerte vegetasjon å være «naturlig» for lokaliteten. Der denne typen vegetasjon er vurdert å være intakt er det gitt beste kategori på kantvegetasjon, mens der denne vegetasjonen

er noe endret eller redusert som følge av påvirkninger er det gitt en lavere klasse. Generelt er den eksisterende kantvegetasjonen god. Siden det er mye ferdsel i området og kun avgrensede områder med gytemuligheter og oppvekstareal, er det viktig å forbedre skjermende vegetasjon i produktiv del av bekken.



Figur 121. Venstre: Kantvegetasjon i nedre del av bekken. Høyre: Kantvegetasjon høyere opp i bekken er typisk myr og kystlyngheivevegetasjon, blant annet med mye pors.

5.7.3 Ungfisktetthet, gyteforhold, elvemusling og ål

Skjul. Målte soner hadde skjulverdi 0 (gjennomsnitt lavere enn 0,5). Det er helt klart at liten tilgang på skjul er en begrensende faktor for fiskeproduksjon i bekken.

Gytegrus. Det er 9,3 % gytegrus i nedre del av bekken, men totalt areal er likevel kun 14 m².

Det ble fisket 1 stasjon i sone 2.

Tabell 31. Resultat fra elfiske 21.10.2022. Fiskestasjon er vist i kart i figur 121. Det var lite vann og vanntemperatur på 8,8 grader. Det er vurdert en fangbarhet på 70% prosent på grunn av lite vann, til tross for en del skjul i vannvegetasjon. Normal fangbarhet ville gitt et enda høyere tetthetsestimert. Stasjonen hadde svært høy tetthet.

Stasjon	Ø 0+	Ø eldre	Ø sum	Ål/annet
1. 50 m ²	46	69	115	2 gytefisk ca. 35-40 cm
Snitt			115	

Stasjonen hadde svært god tetthet av ungfisk, og det ble observert 2 store gytefisk i god kondisjon. Det var stort spenn i lengde av årsyngel, og fisk større enn 10 cm ble regnet som eldre ungfisk. Minste fisk var kun 5,3 cm. Tettheten av ørret avtar sannsynligvis oppover i bekken, siden bekken er smalere og uttørkingsfaren også øker oppover i bekken. Arealet som er kartlagt og vist i habitatkartene ble vurdert å være av en viss betydning for fiskeproduksjon, mens arealet over dette trolig er av svært begrenset betydning. I praksis betyr det at kun ca. 200 m lengde og ca. 150 m² er av betydning for ungfiskproduksjon, og at antall ungfisk som produseres er svært begrenset. Grunneier Torger Edland opplyser om at bestanden av ørret i Øygardsvatnet er svært tynn, men at den fisken som finnes er stor og av svært god kvalitet.

Vannet skal være dominert av sik og lagesild. Bekkestrekningen over kartfestet areal har en sone på snaut 100 meter der det antas at ungfisk vil kunne oppholde seg sporadisk. Over dette kommer det vann inn fra to ulike småløp, og hvert av disse er så små at de trolig er av svært liten betydning. I hele denne øvre delen av bekken mangler det også gytegrus. Begrenset vannføring og fare for tørrlegging er den største utfordringen for fiskeproduksjonen i bekken. På grunn av dett er det svært viktig å bevare så mye som mulig av naturlig jordsmonn og vegetasjon i nedbørsfeltet, særlig myr og kystlynghei som har god evne til å holde på vann og gi et jevnt tilsig til bekken.

Av de 40 fangede ørretene under elfisket var det en fisk på 16 cm som skilte seg sterkt ut fra øvrige. Denne hadde farge tilsvarende smoltdrakt (anadrom ørret og laks smoltifiserer før utvandring til hav vår eller høst, blir sølvblanke og får en spesiell form). På grunn av vandringsstengsel i Bryne sentrum har anadrom fisk trolig ikke hatt tilgang til bekken siden 1970-tallet. At det finnes ørret her som ser ut til å smoltifisere kan likevel tolkes som at det fortsatt finnes sjøørretgener igjen i Øygardsvatnet, selv om man ikke kan konkludere sikkert rundt dette. Fanget ørret (se figur 123) kan indikere at dette er tilfelle.



Figur 122. Sølvfarget ørret med smoltlignende drakt fanget i gytebekken Øygardsvatnet 21.10.2022.

Ål. Det ble ikke registrert ål ved elfisket. Bekken er av begrenset størrelse, og vandringsveien er relativt lang og krever passasje av vandringshinder ved Møllefossen. Bekken er trolig av liten betydning for ål. Det er mange registreringer av ål i Øygardsvatnet.

5.7.4 Vurdering av påvirkninger, fysiske inngrep og vandringshindre

Gamle flybilder viser at deler av bekken i øvre del er påvirket av grøfting, men kartlagt del av bekken ser ut til å ha et naturlig løp i det meste av lengden. Det er heller ikke grunnlag for å si at bekkebunnen er endret i vesentlig grad. Rundt 15 % av kartlagt del har erosjonssikrede kanter, og løpet er trolig lagt litt om i denne delen. Siden bekken går gjennom myr- og kystlyngheivevegetasjon er den lave og buskdominerte kantvegetasjonen naturlig, og statusen er derfor god også på dette feltet. Det er endringer i nedbørsfeltet som medfører endringer i vannføringsregimet som er den store utfordringen for bekken. Uten av det er gjort detaljerte beregninger så er store deler av nedbørsfeltet utbygd til boligområder, tilplantet med barskog, dyrket opp, påvirket myr og gjødslet beite. Kartlagt del av bekken og tilløpsbekker ligger i restareal av naturpreget vegetasjon. Observert uttørking har trolig direkte sammenheng med alle endringene som er gjort i nedbørsfeltet. Ut fra dette forholdet klassifiseres bekken trolig i dårligste eller nest dårligste klasse etter tabell 9.

5.7.5 Analyse av flaskehals

Det er i andelsmessig øvre del av moderat mengde gytegrus i bekken, på grensa til mye gytegrus. Andelsmessig vurderes mengden gytegrus som moderat (jf. tabell 10), men siden bekken er så liten og antall m² gytegrus er lav, er antallet årsyngel som kan produseres her begrenset. Ved elfiske såg det ut til at all tilgjengelig gytegrus var gytt i flere ganger. Det innebærer at mye gytt rogn graves opp og går tapt. Gytegrus er dermed en flaskehals.

Skjultallene er svært lave og skjul er en flaskehals for undersøkt del av bekken. Ved å se på gytegrus og skjul samlet (jf. tabell 12) er det klart at skjul er den største flaskehalsen for produksjon av fisk i bekken. Vegetasjon og undergravde bekkkanter innebærer nok likevel at en del skjul er tilgjengelig. Med moderat mengde gytegrus og lite skjul vurderes bekken som lavproduktiv. Den høye tettheten av ungfisk står i kontrast til denne teoretiske vurderingen, men dette kan igjen forklares med bekkens begrensede størrelse og at all gyting konsentreres på et avgrenset areal.

Liten lavvannføring er trolig den mest kritiske flaskehalsen for produksjon av fisk i bekken, siden tørre forhold sommer eller vinter kan medføre at store mengder av rogn og ungfisk dør. Med et så lite produksjonsareal er bestanden svært sårbar. Ytterligere endringer i nedbørsfeltet kan forverre situasjonen.

5.7.6 Habitat- og miljøforbedrende tiltak

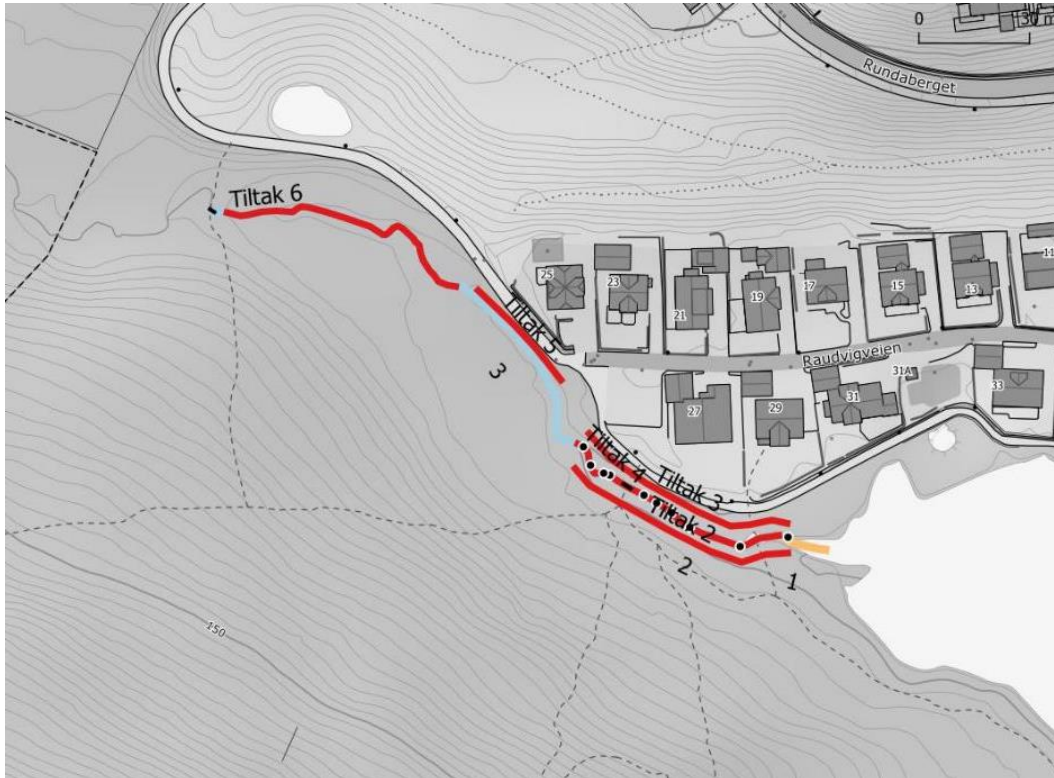
Produktivt areal av bekken er lite, og har begrenset med skjul. Mindre habitatiltak med utlegging av noe stein og mindre mengder gytegrus er aktuelt, samt å forbedre kantvegetasjonen ved gyteområdene. Dette er særlig aktuelt der stier krysser bekken. Steinutlegginger som bidrar til å lage små brekk og sikrer flere områder med vanddekt areal under tørre perioder kan bidra til å øke overlevelsen av ungfisk under kritiske perioder. Jevnlig opprensning av noe av vegetasjon i løpet er også aktuelt i nedre del.

Overordnet er det svært viktig å ta vare naturpregede deler av nedbørfeltet, særlig myr og kystlynghei, for å ikke påvirke vannføringsregimet ytterligere. Planlagte boligutbygging i nedbørfeltet og i delvis direkte i noe av bekkeløpet vil innebære store utfordringer i forhold til å bevare bekken og produksjonsmulighetene. Dette vil påvirke vannføringsforholdene negativt, med økt uttørkingsfare og raskere økning i vannføring. Det vil være viktig å bevare så mye som mulig av naturlig bekkeløp og kanter, unngå bekkelukking og etablere fordrøyningsstiltak som sikrer at bekken ikke tørker ut. Siden bekken er liten vil den være svært sårbar for tilsig av forurenset vann fra boliger, hager og annet bebyggt areal. Reguleringsbestemmelser og løsninger for håndtering av overflatevann vil avgjørende for om det er mulig å bevare fiskens produksjonsmuligheter her. Tiltak knyttet til planlagt boligbygging er ikke ført opp som egne tiltak i tiltakstabellen. Dette er arealplanleggings- og infrastrukturtiltak som må ta hensyn til eksisterende gytebekk.

Tabell 32. Aktuelle tiltak i gytebekken i Øygardsvatnet.

Tiltak	Pri	Kort beskrivelse	Anslag mengder etc.
Tiltak 1	1	Ivareta all myr og kystlynghei i nedbørfeltet til bekken. Må ivaretas gjennom arealplanlegging.	
Tiltak 2	1	Forbedre kantvegetasjonen på sørsida langs nedre del av bekken. Sti krysser bekken på to steder her, og her er det svært åpent. Siden dette er det eneste gyteområdet i bekken er det ellers viktig at kantvegetasjonen er relativt tett. Det bør plantes noen svartortrer som gir mer skygge, og det bør suppleres med noen busker av ørevier.	Ca. 65 m
Tiltak 3	2	Forbedre kantvegetasjonen langs nordsida av nedre del av bekken. På nordsiden av bekken bør det suppleres med en del busker, helst ørevier og litt pors. Lavere prioritet siden skyggelegging av løpet er viktigere (tiltak 2).	Ca. 62 m
Tiltak 4	1	Gjennomføre habitatforbedring av gyteområdene. Grusen har litt høyt innhold av sand, og alle feltene med gytegrus bør harves manuelt, og suppleres med noe ørretgrus. Det er begrenset med plass, men dagens ca. 14 m ² kan suppleres med 50 % mer grus. I forbindelse med harving bør også noe av vegetasjonen i bekkibunnen fjernes, anslagsvis 50 %. Dette kan det være behov for å gjenta etter noen år. Det må tas hensyn til eksisterende kantrær og busker under tiltaket. For å redusere uttørkingsfare for ungfisk og rogn, bør det legges ut noe habitatstein spredt i løpet. Utleggene må ikke danne vandringshindre. Utlegging av steinen i klynger og små brekk er aktuelt, og det bør sikres at det ikke er for langt mellom vanndekte småkulper ved lavvannføring.	Ca. 65 m 7 m ² , 1,4 m ³ gytegrus Ca. 150 habitatstein 10-30 cm
Tiltak 5	2	Forbedre kantvegetasjonen på nordsiden av i sone 3. Mellom bekken og vegen bør det her suppleres med busker, gjerne ørevier og mer pors.	Ca. 35 m
Tiltak 6	1	Forbedre bekkeløp ved utlegging av habitatstein, sone 3. Sona hadde ikke gytegrus, og lite skjul i bunnsstrat. Utlegging av noe habitatstein kan bedre skjultilgangen, og	Ca. 75 m

		bedre området som oppvekstområde ved å øke andel areal med vanddekke under lavvannføring. Som i tiltak 4 bør det legges ut stein i spredte klynger om med noen brekk, uten å lage nye vandringshinder.	Ca. 150-200 habitatstein 10-30 cm
Tiltak 7	2	Tilsvarende tiltak som 6 kan vurderes opp til punktet hvor de to øvre løpene treffes. Lavere prioritet. Ikke vist på tiltakskart. Noe utlegging av habitatstein kan også vurderes lavere ned i sone 3, men her er det no skjul i erosjonssikringer samt spredte stein i løpet.	



Figur 123. Aktuelle tiltak i gytebekk Øygardsvatn, sammen med bekkesoner.



Figur 124. Venstre: Lavvannføring er en kritisk faktor i bekken, flere døde ungfisk ble registrert under habitatkartlegging. Høyre: Liten vannføring bidrar også til mye begroing i løpet. Noe opprensning av vegetasjon og harving av bunnsubat er anbefalt.

også observert gytefisk fåtallig (ca. 25-30 cm). Ut fra observerte forhold i desember 2022 ble det vurdert at hinderet trolig utgjør et stengsel ved de fleste forhold. Vandringsveien opp til Njåtjørna har kun et temporært vandringshinder, mens det oppstrøms Njåtjørna er to litt vanskeligere temporære vandringshinder før fisken treffer på et vandringsstengsel. Tabell 30 gir en kortfattet beskrivelse av de 6 registrerte vandringshindrene, og kort beskrivelse av forslag til utbedring. Bilder av de 4 første viser i figur 129.

Tabell 33. Oversikt over 6 registrerte vandringshinder i Njåbekken.

ID	Type	Beskrivelse	Tiltak
1	Naturlig vandringshinder	Blokk og stein danner liten terskel der det ansamles løv, greiner etc. Stein i spranggrop vanskeliggjør passasje ved lav og middels vannføring. Ca. 40 cm høyde.	Kan enkelt utbedres kun ved bruk av spett og flytting av små blokker og stein.
2	Kunstig vandringshinder	Vist som naturlig i kart, men er trolig gammel betong. Flat, ru betong med relativt mye helling, ca. 5 meters lengde og 80 cm høyde. Ved lav vannføring blir det knapt vannsøyle å svømme i, mens det ved høy vannføring vil kunne bli sterk strøm, til tross for kort svømmelengde. Fisken passerer trolig lettest på middels vannføring. Hinderet kan potensielt hindre mye av gytefisken å passere. Det er et litt større hull i betongen i dag, som danner en «celle».	Her kan det gjøres tiltak ved å fjerne betongflaten, eller ved å bearbeide betongen slik at det dannes flere spranggroper og en mer definert midtstrøm. Fjerning av betongen og erstatning med tilpassede blokker og småkulper med passende spranghøyder og fall vil kunne gi et naturtro preg på «fossen», mens bearbeiding av eksisterende betong trolig vil være det enkleste og minst kostnadskrevene.
3	Naturlig vandringshinder	Kan kanskje være kunstig. Flate steinblokker danner terskel med fall ned på annen flat blokk, slik at det er dårlig spranggrop ved lav til middels vannføring. Ca. 40 cm høyde.	Bygging av steinterskel nedenfor sprang for å øke vandybden noe er aktuelt. Det kan også vurderes å meisle ut et v-formet spor i eksisterende steinblokk, slik at vannstrømmen treffer sentralt på sted med vandybde. Det vil være behov for tilkjøring av noen mindre blokker og grus.
4	Kunstig, stengsel	Steingard og over 4 meter bred fylling av stein som går tvers over bekken. Vann passerer mellom steiner, men ut fra manglende spor etter gyting 1000 meter oppstrøms antas det at fyllingen utgjør et	Steingardens status er ikke sjekket. Ombygging av delen av denne der bekken passerer er kanskje mest aktuelt. Mindre blokker i bunn bør erstattes av større på en slik måte at det blir flere passasjemuligheter for fisk. Passasjemuligheter som er 10-20 cm

		stengsel ved de fleste situasjoner.	brede og som kan ha 20-30 cm vannføring ved en viss mengde vann vil være tilstrekkelig. Steingard over nederste blokklag kan lages helt tett som i dag. Tiltaket vil kreve gravemaskin og fagkyndig innen løsteinsmuring/steingardarbeid.
5	Kunstig vandringshinder	Rør med kun 5 cm vannsøyle ved lav vannføring. Vannføringsavhengig	Trolig av liten betydning, men enkel oppbygging med stein og små blokker nedstrøms kan bedre forholdene. Bør justeres dersom hinder 4 skal utbedres.
6	Naturlig vandringshinder	Mindre hinder med fall som kan passeres ved en viss vannføring.	Bør utbedres ved å øke vanddybde i spranggrop dersom hinder 4 skal utbedres.



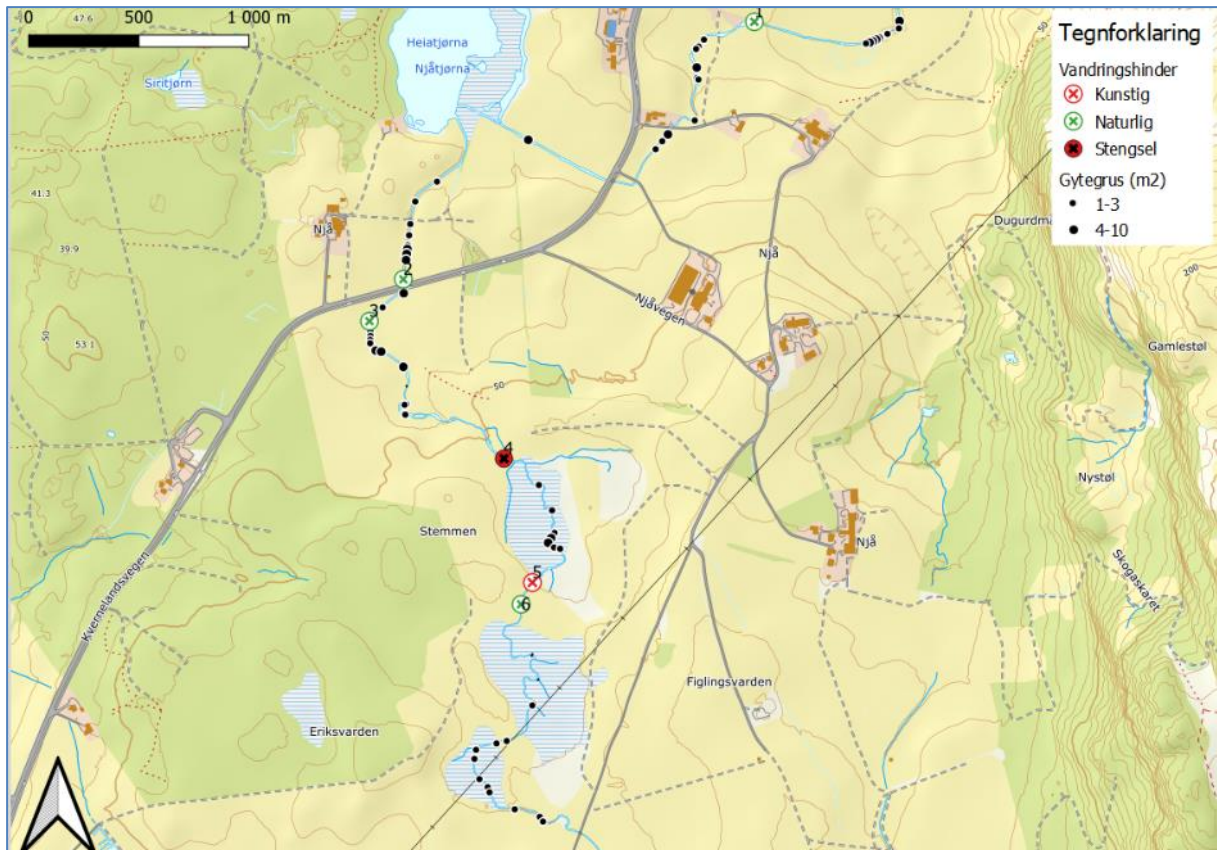
Figur 126. Kartlagte gyteområder og vandringshindre i Njåbekken. Bekkens beliggenhet i aktive jordbruksområder påvirker kantvegetasjonen. I sakteflytende og dype deler nederst i bekken er det noe kantvegetasjon, men relativt smale kantsoner og mest av typen høyvokste grasarter, mindre busker og trær. De nederste gyteområdene nedstrøms Njåtjørna har bedre kantvegetasjon enn tilfellet er for bekken oppstrøms Njåtjørna. Nedre gyteområder har smale kantsoner der det er en del trær og busker, mens så godt som alle gytearealer oppstrøms Njåtjørna har bekkkanter helt uten busker og trær.

5.8.3 Gytegrus og andre habitatforhold

Bekken er i nedre 1000 m opp til 6-7 meter bred, dyp og sakteflytende, mens den over dette er mindre og generelt noe mer hurtigstrømmende. Det meste av bekken der gyteområdene ligger

er rett over 2 meter bred, med en god del variasjon. Opp til vandringsstengsel er det 2815 meter bekkelengde (Njåtjørna utelatt), med et samlet bekkeareal på rundt 8900 m². De 44 tilgjengelige gyteområdene som ble registrert nedenfor stengselet utgjorde til sammen 128 m², noe som kun utgjør 1,4 % av bekkearealet i samme del. Dersom man ser bort fra den nederste sakteflytende delen, som utgjør over 900 meter og over halvdel av bekkearealet, er andelen gytegrus i de øverste snau 2000 meter 3 %. Generelt for bekken vurderes andelen gytegrus i forhold til bekkeareal som *moderat* (jf. tabell 12). Utelater man den sakteflytende delen (900 m) i vurderingen er det kort avstand mellom gyteområder, og i disse snaut 2 km av bekken er det *mye gytegrus*. Dersom vi i tillegg ser på avstander mellom gyteområder vurderes hele bekken opp til stengsel å ha *lite gytegrus*. Dette siden nedre del på over 900 meter mangler gytemuligheter. Det kan tenkes at noe gyting foregår i sakteflytende og mindre egnede steder i nedre del av løpet, men gyting her vil trolig være lite produktivt.

I de 1000 meterne som ble undersøkt oppstrøms vandringsstengsel ble det registrert 20 områder med gytegrus, til sammen 44 m². Hvert område med gytegrus er lite, fra 1-3 m² – noe som har sammenheng med størrelsen og utforming på bekken. Undersøkt del over stengsel har et naturpreget løp gjennom gjødselpåvirket myr/lynghei som er beitepreget. Det er tilnærmet ingen funksjonell kantvegetasjon, men små stryk og variert løp gir god variasjon i strøm og skjul, og bekken har trolig brukbar selvrensende evne og skjul både blant stein og i kanter. Bunnssubstratet hadde en god del sand til tross for at det er stryk, og manglende kantvegetasjon er trolig en del av forklaringen. Videre opp mot Lyefjell er det ytterligere 2 kilometer med bekk som ikke er undersøkt, i tillegg til at det er noen sidebekker som kommer inn. Ut fra kart og flybilder ser deler av bekken her ut til å være utrettet/kanalisert, mens mindre deler ser ut til å ha naturlig meandrering. Over stengsel er det med andre ord minimum 3000 meter med utilgjengelig bekk, der det for første 1000 meter er dokumentert å være gyteområder og bekk med naturpreget løp, men uten funksjonell kantvegetasjon.

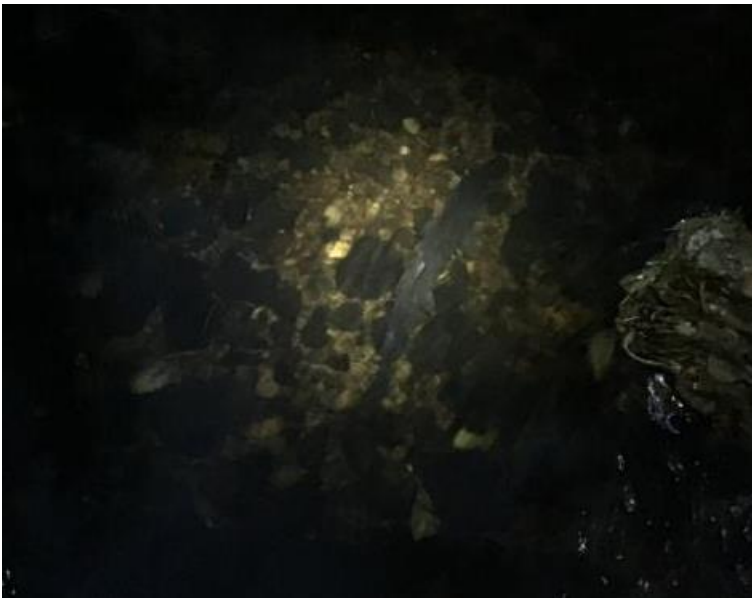


Figur 127. Utsnitt som viser gytegrus og vandringshindre i kartlagt del.

Potensialet for å øke tilgjengelig bekkeareal og øke produksjonen av ørret ved å utbedre vandringsstengsel er betydelig. Samtidig er det gode muligheter for å forbedre allerede tilgjengelige gyteområder, og lette fiskens tilgang til disse ved tiltak i vandringshinder. Kantvegetasjonen er generelt svært mangelfull, og oppstrøms Njåtjørna er den nesten totalt fraværende. Foruten de funksjoner kantskog har for fisk og vannmiljø er dette et forhold som bidrar til mye tilførsel av næringsstoffer, finstoff og sand til vassdraget. For fisk og andre vannlevende organismer er dette trolig den største flaskehalsen for habitatkvaliteten i dag.



Figur 128. Vandringshinder 1-4 vist fra øvre venstre. De to sprangene til venstre (1 og 3) var begge rundt 40 cm ved lav vannføring. Betongstruktur øverst til høyre (2) har lav vannsøyle ved liten vannføring, og er relativt bratt (80 cm fall på 5 m). Steingard/steinfylling (4) nede til høyre er over 4 meter bred, og er vurdert å utgjøre et vandringstengsel. Det er ikke vist bilder av vandringshinder 5 og 6.



Figur 129. Gyteørret på ca. 30 cm på relativt grov gytegrus i de nedre gyteområdene, like oppstrøms vandringshinder 1. 26. oktober 2022.



Figur 130. Fra nedre, sakteflytende del av Njåbekken oktober 2022. ØV: helt nedre del med noe bedre kantvegetasjon enn øvrig del av bekken. ØH: Generelt er kantvegetasjonen svært sparsom, med beite og slåttemark helt ut til vannkanten mange steder. NV: Noen steder i nedre del er det tett vegetasjon i løpet, trolig som følge av mye næringsstoffer, mye finstoff og sakteflytende vann. NH: Omfattende erosjon og utrasing i beitemark som mangler funksjonell kantvegetasjon mot bekken, i nedre del.



Figur 131. V: Mindre sideløp ved Sletteig der det bør vurderes tiltak for bedring av gyteforhold. H: Ett av de nedre områdene med gytegrus i bekken, ca. 1000 m opp i løpet. De nedre gyteområdene er de største, med opp til 5-6 m² gytegrus på hvert sted. Tiltak som harving og supplering med habitatstein og noe gytegrus er svært aktuelt for flere av disse.



Figur 132. Bilder fra bekken oppstrøms Njåtjørna. ØV: Kanalisert og sakteflytende del med en del grus. Total mangel på kantvegetasjon som tilfellet er for det meste av bekkens øvre deler. ØH: Fint brekk med noe gytegrus. NV: Gytegroper NH: Erosjon i bekkekanten i naturpreget løp.



Figur 133. Bilder fra øvre del av Njåbekken. To nedre bilder er over vandringsstengsel. ØV: Øvre del av bekken går gjennom morenemark og er i stor grad naturpreget, men det er ingen funksjonell kantvegetasjon. ØH: Gytegrøper NV: Fra oversiden av vandringsstengsel NH: Lite brekk med fin gytegrus med innslag av sand, over vandringsstengsel.

5.8.4 Anbefalte tiltak

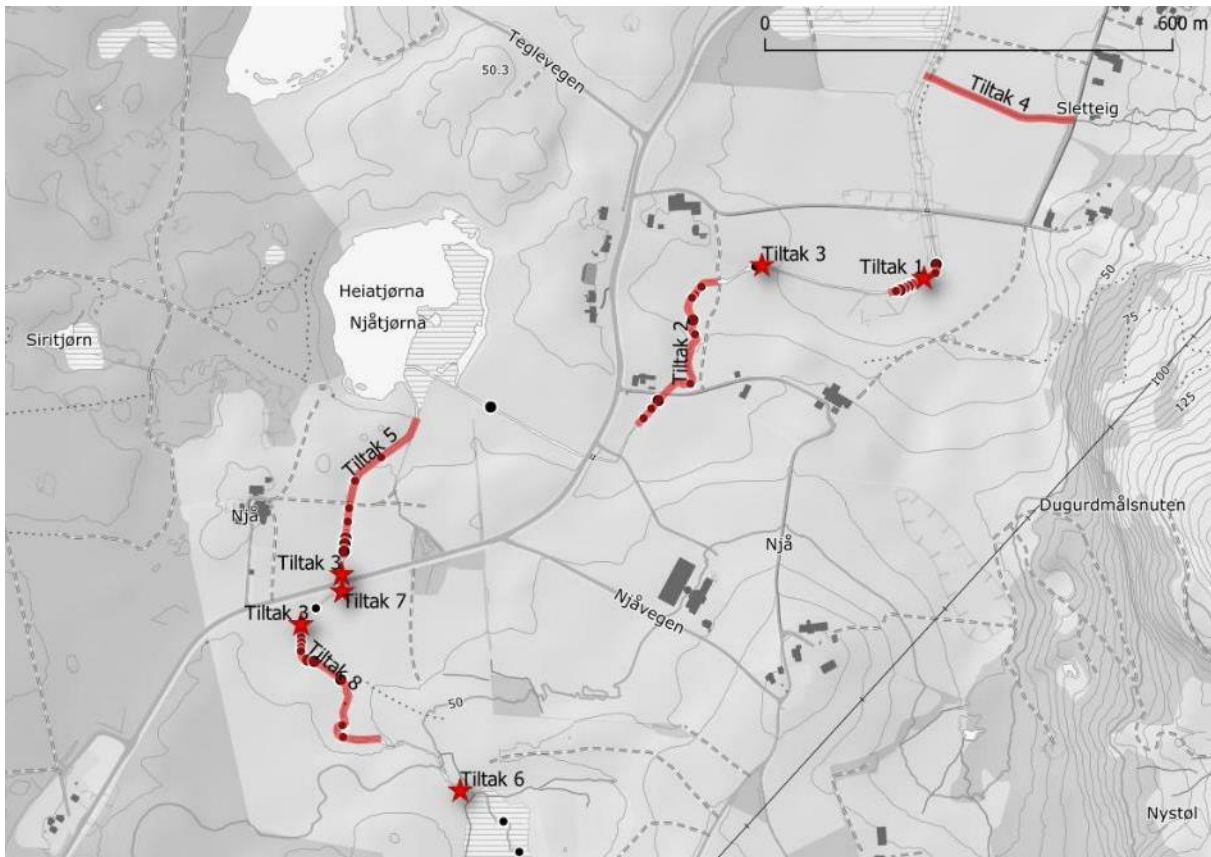
Siden nedre del av bekken utgjør en stor del av tilgjengelig bekkeareal (over 50 %), og samtidig har mangel på gytemuligheter, er det viktig å forbedre og om mulig øke gytemulighetene i nedre del av bekken. Det er flere vandringshindre som bør utbedres, og oppstrøms Njåttjørna er det mulighet for habitatforbedring ved «bekk-i-bekk»-tiltak og etablering av funksjonell kantvegetasjon. Tilgjengelig areal for ørret kan økes vesentlig ved å utbedre stengsel ca. 3 km opp i bekken.

Prioritet 1 tiltak:

- Tiltak 1. Forbedre lettest tilgjengelige gyteområder nedstrøms Njåttjørna. Habitatstein ved nederste gytegrusområder (ca. 90 m lang sone). Utlegging av habitatstein (10-40 cm) i klynger nær gyteområder. Harving for å rense gytegrus, noe supplering av gytegrus, evt. forbedre kantvegetasjon ved gyteområder. Behov for ca. 120 habitatstein (mest 20-30 cm) og ca. 1 m³ gytegrus for ørret.
- Tiltak 2. Forbedre lettest tilgjengelige gyteområder nedstrøms Njåttjørna. Ca. 10 gyteområder i sona, bør suppleres med ca. 2 m³ ørretgrus.
- Tiltak 3. Utbedring av vandringshindre 1, 2 og 3 bør alle prioriteres. Se korte beskrivelser av tiltak i tabell 33.

Prioritet 2 tiltak:

- Tiltak 4. Utlegging av gytegrus og habitatstein i sideløp ved Sletteig. 150-200 meter strekning. Usikkerhet knyttet til finstoff gir prioritet 2, bør likevel vurderes nærmere.
- Tiltak 5. «Bekk i bekk»-prosjekt 240 meter nedre del av innløp mot Njåtjørna. Område med mye grus som delvis er grunnområde, litt sakteflytende. Høye kantmurer og terreng som gjør at det ikke vil bli økt flomfare. Utlegging av habitatstein 10-40 cm (mest 20-30 cm). Vil gi økt skjul, økt vannhastighet og økt morfologisk variasjon. Vil gi økte gytemuligheter i eksisterende grus. Etablering av noe kantvegetasjon vil være en fordel men ingen forutsetning. Område med lite tilslamming.
- Tiltak 6. Utbedring av vandringshinder 4 vil være et stort tiltak, men kan gi tilgang til mye bekkeareal flere gyteområder like oppstrøms. Settes som prioritet 2 vurdert opp mot forbedring av tilgjengelige gytearealer som i dag er lettere tilgjengelige. Tiltaket må trolig også avklares i forhold til steingardens evt. kulturminnestatus, og grunneieres innstilling i forhold til etablering av kantvegetasjon i disse helt åpne områdene bør også kartlegges. Se kort beskrivelse i tabell 33.
- Tiltak 7. Harve et noe tilslammet område med gytegrus oppstrøms Kvernelandsvegen. Kan utføres manuelt på noen få timer. 4 m² gytegrus registrert, trolig mer under finstoff.
- Tiltak 8. Generelt behov for å etablere funksjonell kantvegetasjon langs det meste av bekken, særlig oppstrøms Njåtjørna. Prioritere kantsoner nær gytegrus om mulig.

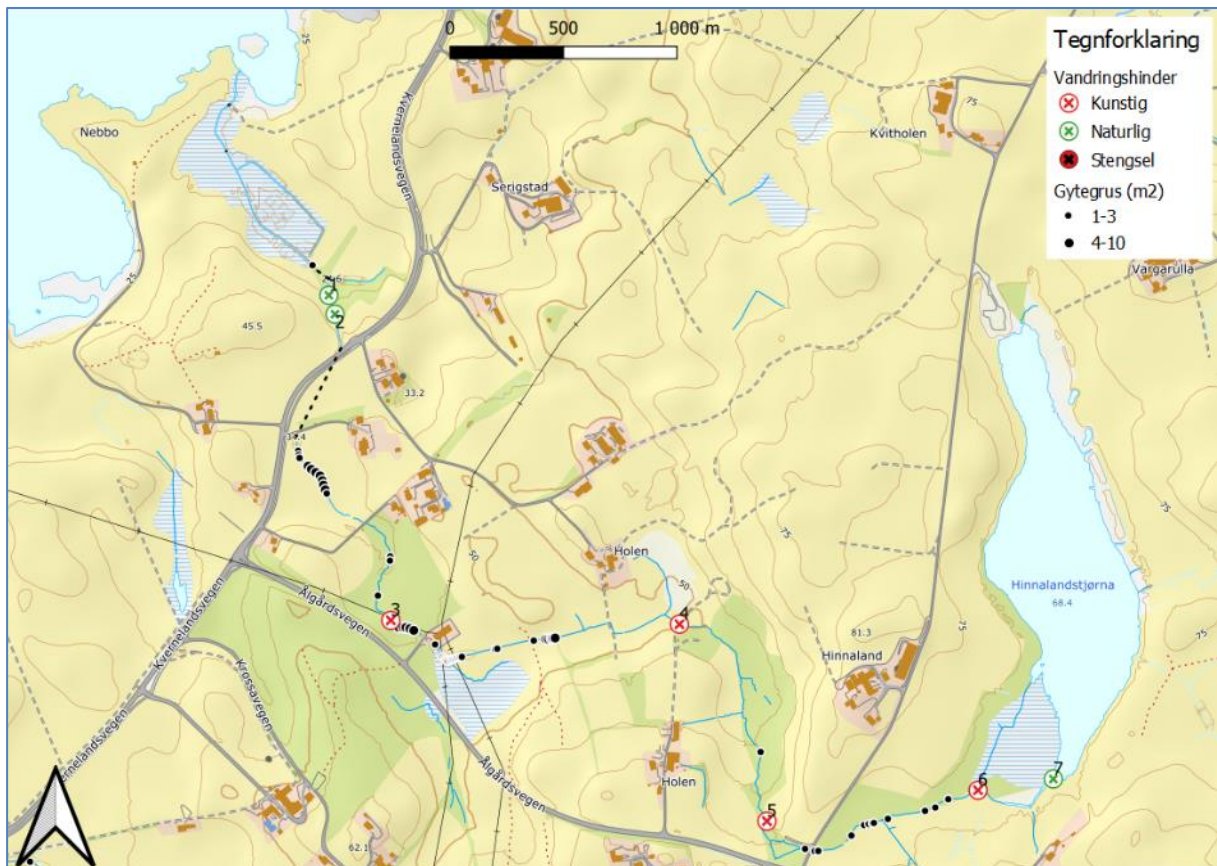


Figur 134. Oversikt over de mest aktuelle tiltakene. Tiltak 1 og 2 er forbedring av de nedre gyteområdene i bekken, mens tiltak 3 omfatter utbedring av de 3 nedre vandringshindrene. Disse tiltakene har prioritet 1. Tiltak 4 er etablering av gytemulighet i sideløp ved Sletteig. Fra sideløpet er det ca. 700 m ned til utløp i Frøylandsvatnet. Etablering av gytemulighet her vil forbedre fordeling av og avstand mellom gyteområder i bekken.

5.9 Hinnabekken

5.9.1 Generelt

I Hinnabekken ble det kartlagt gytegrus og vandringshindre. Det er tatt med noe informasjon om habitatforhold for øvrig. Bekken ble undersøkt 20.10.22 under lav vannføring og med klart vann. Det var gytefisk i bekken men for tidlig til at gytegrøper ble registrert.



Figur 135. Oversiktskart som viser 57 registrerte områder med gytegrus og 7 vandringshindre i Hinnabekken. Oppstrøms Kvernelandsvegen er det en bekkelukking (rør) på rundt 160 meter, men denne utgjør ikke noe vandringshindre for fisken.

5.9.2 Vandringshindre

Bekken er ca. 2500 meter lang, og rundt 180 meter av dette er lukket i rør. I selve bekkeløpet ble det registrert 6 vandringshindre, og i tillegg vurderes den tette takrørskogen inn i Hinnalandstjørna som et vandringshindre. Fisken må vandre over 700 meter opp i bekken for å komme til de første gyteområdene. På denne strekningen må den passere en stryksone hvor det er to vandringshindre som kan være krevende for de minste gytefiskene (Vandringshindre 1 og 2), og som krever en viss vannføring for at større fisk skal kunne passere. Etter å ha passert disse hindrene må fisken gjennom et neste 160 meter langt rør som passerer under Kvernelandsveien. Røret har imidlertid nok vann og lite fall, slik at dette ikke utgjør noe hindring. Et vandringshindre i form av 3 gjerder (vandringshindre 3) i en dyreinnehegning gjør at fisken kun kan nå tallrike gyteområder i midtre del av bekken ved flom. Ytterligere 2

vandringshinder i form av gjerderester (vandringshinder 4) og rør (vandringshinder 5) gjør de øvre gyteområdene vanskelig tilgjengelig. Vandringshindrene er en stor utfordring i Hinnabekken.

Tabell 34. Oversikt over 6 registrerte vandringshinder i Njåbekken.

ID	Type	Beskrivelse	Tiltak
1	Naturlig vandringshinder	Blokk og stein danner et fall på ca. 40 cm. Det samles løv og greiner som øker høyden på fallet. Passeres ved en viss vannføring.	Mindre manuelle justeringer vil kunne hindre oppsamling av materiale, og lette passasje ved lave vannføringer. Noe oppbygging av spranggrop med blokker aktuelt. Det vil trolig være behov for jevnlig opprensning også etter tiltak. Det kan være behov for noe grus for å tette spranggrop.
2	Naturlig vandringshinder	55 cm fall over naturlige blokker. Ansamlere materiale som hinder 1. Høyt sprang og spranggrop med kun 20-30 cm vanddyb.	Her bør det både bygges opp noe mer vanddybde i spranggrop og åpne opp og senke «terskel» noe. Jevnlig rensning vil trolig være nødvendig etter tiltak. Tiltaket kan gjøres manuelt med lokale materialer, men det kan være behov for grus for tetting av spranggrop.
3	Kunstig vandringshinder	Nettinggjerdene passerer bekken 3 steder og utgjør vandringshinder. Gjerdene er forsterket med horisontale planker i nedre del, men fisk vil kunne passere gjennom nettingen ved høy vannføring. Gjerdene samler også mye materiale som bidrar til tetting. Det er også strømtråd på gjerdene	Det bør finnes en løsning der det lages åpninger lavt i gjerdene, slik at disse er lett tilgjengelig for fisk og vanskelig tilgjengelig dyra i innhegningen. Åpninger på 20 x 20 cm som er lagt dypt vil være lite utsatt for tetting av materiale som kommer flytende. Noe bearbeiding av bunnen for å lage en djupål gjennom åpningene kan være aktuelt. En slik løsning ved bearbeiding av gjerdene vil kreve jevnlig kontroll av åpningene, særlig om høsten. En alternativ løsning for drikkevannstilgang vil trolig være et bedre alternativ. Slik situasjonen er i dag er all vegetasjon slitt bort langs bekkanten, og gjørme og dyremøkk går direkte ut i bekken.
4	Kunstig vandringshinder	Nettinggjerdene nede i bekkeløp i smal del, helt tett av ansamlet materiale. Danner 50 cm fall ved lav vannføring. Vil kunne passeres ved høy vannføring. Ingen observasjoner av fisk oppstrøms dette punktet.	Gjerdet har ingen funksjon for beitedyr i dag, og dette og materiale bør fjernes. Dersom det er behov for gjerding her kan dette boltes i steinmurer og settes over vannflaten for middelvannføring.

		Hinderet er trolig av stor betydning.	
5	Kunstig vandringshinder	7 m langt rør med en del helling. Kun 5 cm vannsøyle på befaring. Kombinasjon av sterk strøm og lav vannsøyle gjør hinderet vanskelig å passere. Ved tilstrekkelig vannføring kan strømmen være for sterk for mindre fisker.	Det bør festes en form for trinn/struktur som bidrar til å bremse vannhastigheten litt og samtidig øke vanndybden i røret. Vandringshinder 4 og 5 er trolig av stor betydning for fiskens tilgang til øvre del av bekken.
6	Kunstig vandringshinder	Over steingard er det et lite fall på 20-30 cm. Dette er kombinert med et nettinggjerd som henger over naturlig sted for fisken å hoppe opp, og kombinasjonen av disse to kan være utfordrende. Vandringshinderet har trolig begrenset betydning.	Det er usikkert om det bør åpnes litt opp i steingarden for å lette passasjen for fisk. Steingarden fungerer som en terskel, og noe mer åpning vil redusere vannivået i løpet over. Tiltak her bør trolig forventes.
7	Naturlig vandringshinder	Utløpet av Hinnalandstjørna har så tett takrørskog at dette trolig påvirker fiskens vandringsmulighet. Fisken vil trolig kunne passere ved flom, og mindre fisk vil lettere kunne passere enn stor fisk.	Det er usikkert om noe åpning av takrørskogen vil være gunstig for produksjonen av fisk. Det er mulig at den tette takrørskogen bidrar til fordrøying og dermed jevnere vannføring i bekken. Som gyte- og oppvekstområde for ørret fra Frøylandsvatnet bør situasjonen trolig opprettholdes som i dag.



Figur 136. ØV: Vandringshinder 1 ØH: Vandringshinder 2 NV: Vandringshinder 3. Her er det 3 gjerder etter hverandre i bekkeløpet. NH: Vandringshinder 4, ansamlet materiale på gjerde som danner 50 cm fall.



Figur 137. Øvre bilder: Vandringshinder 5 NV: Vandringshinder 6 NH: Vandringshinder 7, tett takrørskog i Hinnalandstjørna.



Figur 138. Oversiktskart som viser 57 registrerte områder med gytegrus og 7 vandringshinder i Hinnabekken.

5.9.3 Gytegrus og andre habitatforhold

Bekken har en lengde på 2380 m, og det er i tillegg ca. 180 meter som er lukket/rørlagt. Bekken er generelt smal, men har noen bredere partier i øvre og nedre del. De smaleste kanaliserte partiene er rundt 1 meter brede, mens bekkebredde stort sett ligger rundt 2 meter. Det er vurdert å være ca. 4300 m² bekkeareal utenom rørlagte deler. Det ble registrert 57 områder med gytegrus. Foruten de 700 meterne som ikke har gytemuligheter, er det ganske god spredning på gytearealene. Til sammen utgjør de registrerte gyteområdene 123 m², som er 2,9 % av tilgjengelig areal. Generelt for bekken vurderes andelen gytegrus i forhold til bekkeareal som *moderat* (jf. tabell 10). Den nedre delen på ca. 700 meter er uten gytemulighet, og det er også i midtre del av bekken en forholdsvis lang strekning uten gytegrus. For bekken som helhet der avstand mellom gyteområder vektlegges vurderes hele bekken til å ha *lite gytegrus*. For den øvre delen over lang rørlagt strekning er det *moderat gytegrus*. Mengden gytegrus er brukbar men fordelingen er ikke optimal. I tillegg til dette er deler av gytegrusen noe påvirket av sand, i noen områder også finere partikler (særlig øvre del). Noen få gyteområder har også uheldig mye vannplanter. Nedenfor stryksone nedstrøms Kvernlandsvegen kunne det vært gytemuligheter, men bekkebunnen er fullstendig dekket av sand og finstoff. Under feltregistreringen var det pågående tiltak med masseutskifting/etablering av deponi tett på bekkekanten her, og det kommer også inn 2 dreneringsgrøfter/rør i dette området.

Det ble observert enkelte spredte ungfisk, også årsyngel, i nedre og midtre del av bekken. Det ble observert flest gytefisk i de nederste gyteområdene (men relativt fåtallige), nedstrøms vandringshinder 3. I den øvre sonen oppstrøms vandringshinder 5 ble det kun observert 1 gytefisk, og ingen ungfisk. Denne ørreten kan potensielt ha kommet fra Hinnalandstjørna, men dette er usikkert. Det ble funnet to døde gytefisker (31 og 35 cm), nedenfor og like oppstrøms vandringshinder 3. Fiskene hadde ingen skader og begge hadde gapende munn som kanskje kan tyde på oksygenvinn. Det er usikkert hvorfor fiskene var døde.



Figur 139. To døde gyteørreter som ble funnet i oktober, hhv. i tiltaksområde 3 og tiltaksområde 5. Ingen hadde tegn til skader og det antas at dårlig vannkvalitet kan være dødsårsak.

Generelt er bekken ganske sterkt påvirket av ulike inngrep og manglende kantvegetasjon. To soner skiller seg ut ved å ha noe mer naturpreget løp og ganske god kantskog. Det gjelder ca. 400 meter mellom vandringshinder 4 og 5. Området har svært lite gytegrus, men er et godt oppvekstområde. Ellers har stryksona nedstrøms Kvernelandsvegen god kantskog. Her er det imidlertid så strømutsett at sona har mindre betydning som oppvekstområde for ørret. Så godt som samtlige gytearealer ligger ved dyrkamark/beitemark helt uten funksjonell kantvegetasjon. De øverste gyteområdene har kantskog på nordsiden av løpet, men på sørsida er det beitet helt ned til vannkanten, og bekken er sterkt påvirket av mudder og sand. Manglende kantvegetasjon er en viktig flaskehals for bekken.

Ellers er det varierende grad av erosjonssikring i kantene. Noen steder er bekken så smal og dyp at det trolig er gjennomført senking av bunnen tidligere, og noen rette strekninger vitner om utretting av løpet i mindre deler.

Det er generelt mye sand og finstoff i det meste av bekken. Foruten pågående arbeider med mye bart jordsmonn nær vannkant i nedre del, samt innhegning for husdyr i vannkant/bekkeløp, var det lite direkte erosjon av kantene å se. Trolig skyldes mye innhold av finstoff og sand at det generelt er svært mangelfull kantvegetasjon langs bekken. Øvre sone nedstrøms Hinnalandstjørna hadde særlig mye finstoff i bunnsubstratet, og her manglet hele sørsiden av løpet funksjonell kantvegetasjon.

I området rundt vandringshinder 5 var det sterk lukt av kloakk eller annen type utslipp. Fra grøft i nedre del av løpet ser det ut til å være tilførsel av mye finstoff og jernholdig vann.

5.9.4 Anbefalte tiltak

De best egnede gyteområdene har noe vanskelig tilgjengelighet på grunn av vandringshindre, og utbedring av vandringshinder 1, 2 og 3 er derfor høyt prioritert. Vandringshinder 4 hindrer fisken å komme opp til naturpreget del med lite gytemuligheter, men dette bør også ha høy prioritet. Vandringshinder 5 er mer krevende å utbedre, og gyteområder oppstrøms dette var i stor grad preget av finstoff, og mangler funksjonell kantvegetasjon på sørsiden av løpet. Vandringshinderet bør utbedres, men ha lavere prioritet enn vandringshinder lenger nede i bekken.

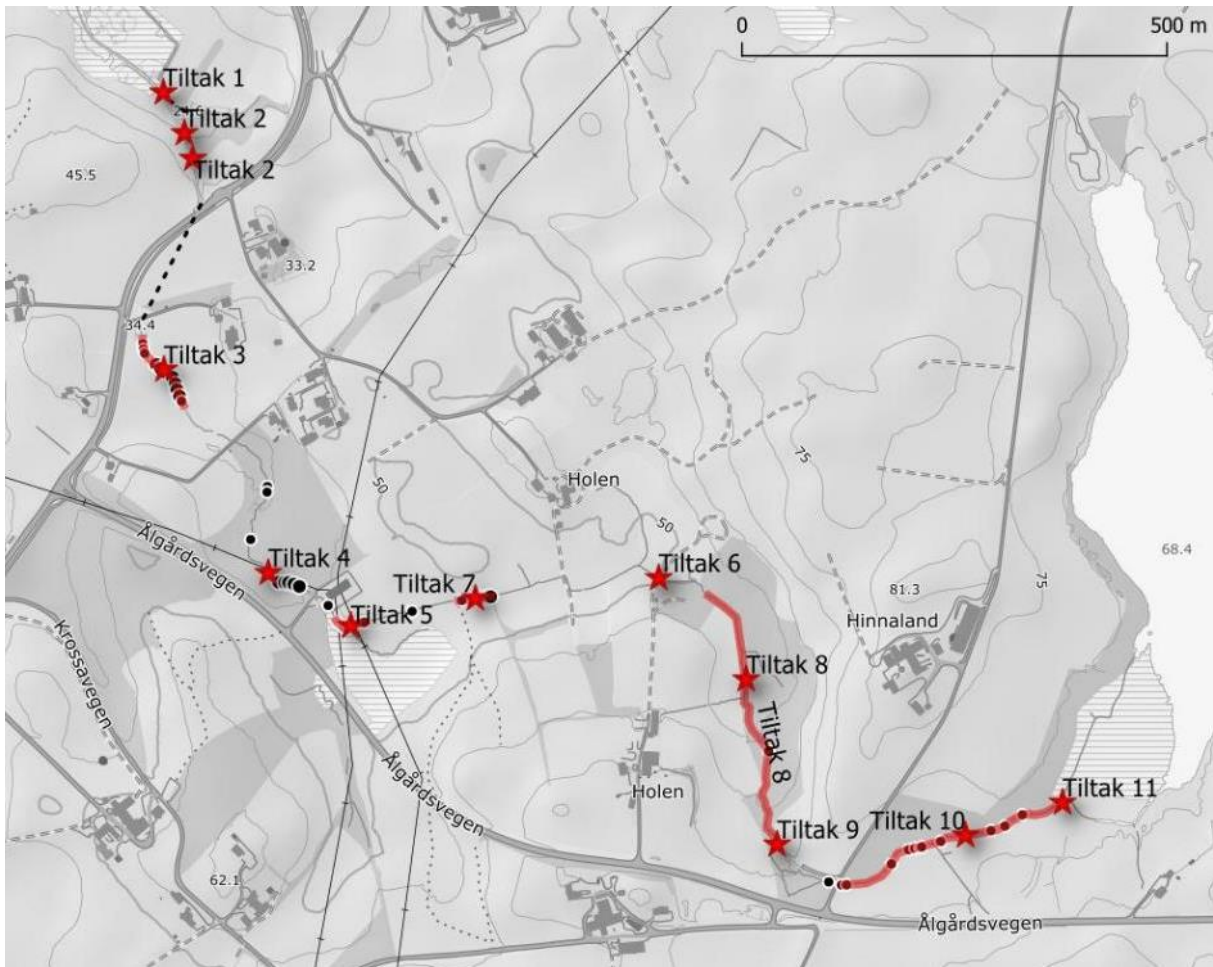
Prioritet 1 tiltak:

- Tiltak 1. Harve/rene nedre område med gytegrus (2-3 m²) og om mulig etablere 10 m² gytegrus ved grusutlegg i området. Det er viktig å etablere gytemuligheter i lettest tilgjengelig del av bekken, men dette må vurderes i forhold til tilslamming. Utlegging av 1,5-2 m³ gytegrus om mulig, med supplering av noe habitatstein (10-30 cm). Tiltaket bør vurderes i forhold til tilgrensende deponi/masseutskiftningsprosjekt. Det bør også sees nærmere på utslipp fra grøft/løp som er ca. 35 meter oppstrøms, på nordsiden av hovedløpet. Tiltak for fordrøying og sedimentering av finstoff i selve grøfta kan vurderes.
- Tiltak 2. Utbedre vandringshinder 1 og 2 i stryksone nedstrøms Kvernelandsvegen. Se kort beskrivelse av tiltak i tabell 34.
- Tiltak 3. Forbedre gyteområde. 95 meter lang sone med mange spredte felt med gytegrus, ca. 34 m² til sammen. Behov for harving/rensing av gytegrus, siden denne er delvis tilslammet, og utlegging av noe habitatstein. 100-120 habitatstein i størrelse 10-30 cm bør fordeles i klynger i løpet. Dette vil gi økt skjul og mer habitatvariasjon. Det bør plantes busker og trær, særlig på sørvestsiden, for å bedre kantvegetasjonen. Det er i dag drift tett på bekkekant på begge sider. Planting av noe svartor, selje, ørevier eller lignende arter vil være positivt.
- Tiltak 4. Utbedre vandringshinder 3. 3 gjerder ved dyreinnhegning som må endres. Se tabell 34.
- Tiltak 5. Forbedre gyteområde. 40 meter lang sone med mange spredte felt med gytegrus, ca. 15 m² til sammen. Det er behov for å harve (både for tilslamming men også en del vannplanter), legge ut noe habitatstein (10-30 cm) og etablere funksjonell kantvegetasjon (prioritere sørside). Utlegging av 50-60 habitatstein med vekt på største størrelser.
- Tiltak 6. Utbedring av vandringshinder 4. Se kort beskrivelse av tiltak i tabell 34.

Prioritet 2 tiltak:

- Tiltak 7. Forbedring av gyteområde. Snaut 40 meter lang sone med ca. 22 m² gytegrus. Behov for harving, noe habitatstein og etablering av funksjonell kantvegetasjon.
- Tiltak 8. Utlegging av gytegrus i naturpreget stryksone. Bekken har her naturpreget løp og til dels god kantskog, men på grunn av stryk er det lite grus. I denne 300 meter lange sonen kan det finnes små brekk og andre partier der det på hvert sted kan etableres 1-2 m² gytegrus. Dersom det er mulig bør det legges ut 2 – 3 m³ gytegrus her, som tilsvarer 10-15 m² gytegrus.

- Tiltak 9. Utbedre vandringshinder 5. Ca. 7 meter langt rør med en del fall – gir sterk strøm og grunn vannsøyle. Den enkleste løsningen er trolig å feste terskler med v-overløp relativt tett inne i røret. Disse kan formstøypes i betong eller lages i bestandig tremateriale. Det vil også være en fordel å øke dybden på vannspeilet like nedstrøms rørråpningen, ved å bygge opp med en steinterskel av blokk, stein og grus.
- Tiltak 10. En sone på ca. 280 meter med noe gytegrus. Ganske sterkt preg av finstoff og sand, samt gjødselpreg på grunn av manglende kantsone i sør. Ganske god kantskog i nord. Grunnområde/glattstrøm, men kan få bedre strømningsforhold ved å legge ut en del habitatstein. Behov for harving, utlegging av habitatstein, supplering av gytegrus og planting av funksjonell kantvegetasjon. Bedring av kantvegetasjonen her, og reduksjon av tilførsel av finstoff og sand til bekken, vil være av betydning for tilførselen til hele bekken. For å bedre forholdene for fisk lokalt i sonen er alle nevnte tiltak nødvendige. Bedring av kantvegetasjonen er imidlertid den viktigste forutsetningen for bedring lokalt og videre nedover i bekken.
- Tiltak 11. Utbedring vandringshinder 6. Vandringshinderet er av mindre betydning, og det er usikkert om det bør utbedres. Steingarden som utgjør terskel i bekkeløpet har en viss oppstuvende effekt. Dersom tiltak 10 skal gjennomføres, bør vandringshinderet trolig utbedres.
- Noen forurensningssaker som bør følges opp spesielt er gravearbeid/deponi samt grøft med mye finstoffutslipp ved tiltak 1, lukt av kloakk (eller annet) ved vandringshinder 5 og lang sone med mye tilførsel av finstoff i øvre del av bekken (tiltak 10). Dette er forhold som bør sees nærmere på uavhengig av om det gjennomføres habitattiltak eller ikke.



Figur 140. Oversikt over de mest aktuelle tiltakene. Prioritet 1 tiltak er tiltak 1 (harve og forbedre nedre område med noe gytegrus), tiltak 2 (utbedre 2 vandringshindre i stryksesone), tiltak 3 (forbedre gytehabitat), tiltak 4 (utbedre vandringshinder i dyreinnehegning), tiltak 5 (utbedre gyteområde) og tiltak 6 (fjerne vandringshinder). Det er behov for tiltak mange steder i bekken, og noen områder er tatt ut som prioritet 2 tiltak.



Figur 47. Venstre: Tiltak 1. Behov for harving og supplering av gytegrus i nedre del av bekken. Høyre: Pågående grunn og jordarbeid tett på bekken.



Figur 47. Tiltak 3, forbedring av gyteområde. Sona har mye gytegrus, men mangler stort sett funksjonell kantvegetasjon, og det er lite habitatstein som gir skjul for ungfisken. Nitrofile karplanter som vitner om mye gjødselpåvirkning dominerer, og det er innslag av fremmede arter som platanlønn.



Figur 47. Forholdene er svært like på stedene som har god gytegrus. Det er tilstrekkelig med grus, men nesten ingen habitatstein og ingen funksjonell kantvegetasjon. Venstre: Tiltaksområde 5, Høyre: Tiltaksområde 7.

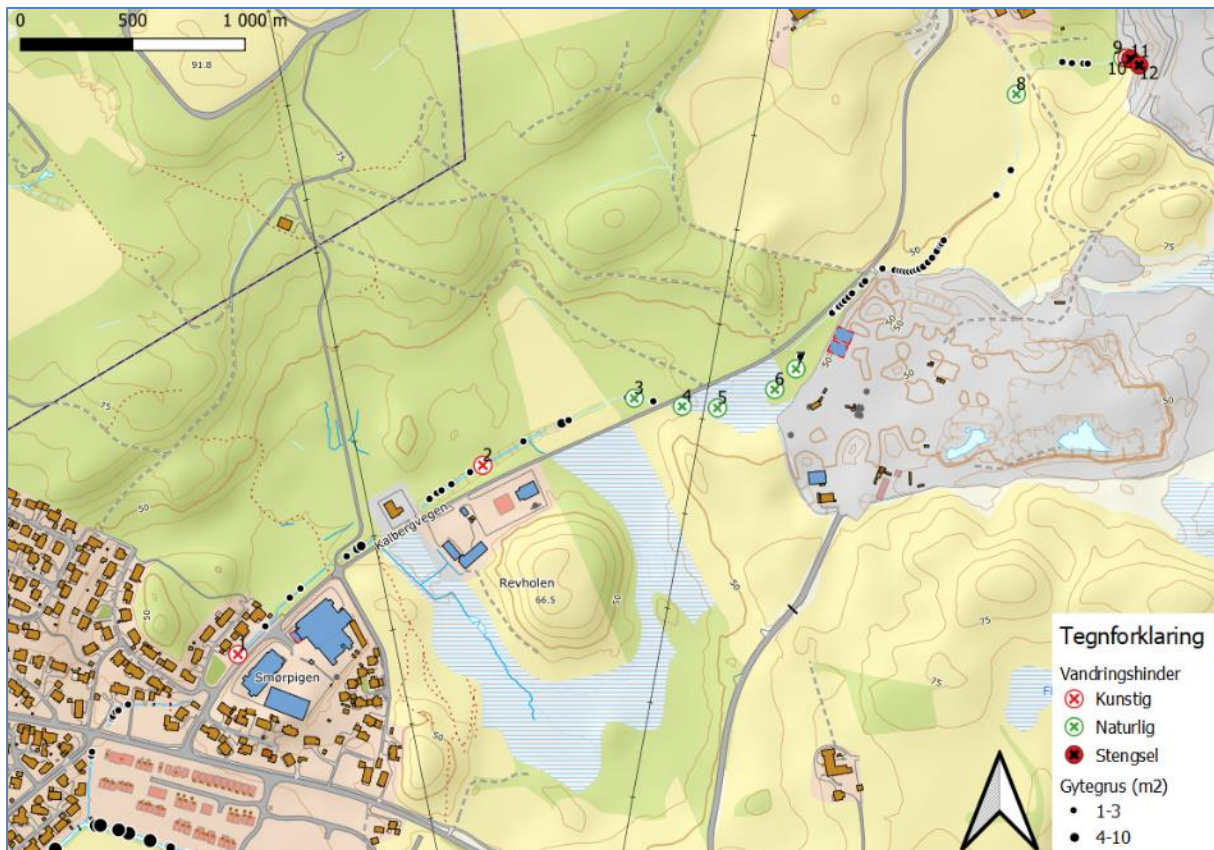


Figur 47. Bekken er lukket ved rørlegging i over 200 meters lengde. Venstre: 25 meter lang rør ved trafostasjon midt i bekken utgjør ingen hindring for fisken. Høyre: Det samme gjelder for de fleste andre rørene også, som disse nær Hinnalandstjørna.

5.10 Kalbergbekken

5.10.1 Generelt

I Kalbergbekken ble det kartlagt gytegrus og vandringshindre. Det er tatt med noe informasjon om habitatforhold for øvrig. Bekken ble undersøkt 20.10.22 og 26.10.22 under lav vannføring. Det var gytefisk i bekken men for tidlig til at gytegrøper ble registrert.



Figur 141. Registrerte områder med gytegrus samt vandringshinder og -stengsler i Kalbergbekken. Utløpet i Frøylandsbekken sees i nedre venstre hjørne av kartet.

5.10.2 Vandringshinder

Kalbergbekken er ca. 1800 meter lang, og rundt 235 meter av dette er lukket i rør, fordelt på 9 ulike lukkede deler. Det er to lange strekninger på rett over og rett under 70 meter som er lukket. Ingen av de 9 bekkelukkingene utgjør vandringshinder. Det er likevel flere andre vandringshinder som hindrer fisken både ved lav og middels vannføring. Ved bekkens utløp ved pukkverk/deponi er det to stengsler. Rensedammene over dette har ikke potensial som leveområde for fisk, og for øvre 300 meter av bekken er de vannkjemiske forholdene trolig svært dårlige for fisk. Bekkebunnen i øvre del av området er dekket av rødbrunt belegg, trolig av metallutfellinger, det er tett med vannplanter (og nitrofile landplanter) i bekkeløpet, og vannmengden er mindre enn videre nedover i løpet. Sør for eiendomsgrensen her kommer det inn et sideløp som på befaringstidspunktet ble anslått til å utgjøre 30 % av vannføringen videre nedover. Vannet kommer fra grøftesystem som går langs nord og østsiden av pukkverket, og går gjennom blokker og beitemark, slik at fisk ikke har tilgang til løpet. Vannet hadde ikke preg

av eutrofiering, og at nedre del av løpet går over terreng bidrar kanskje til at finstofftilførselen til bekken blir liten. De øverste observasjonene av fisk ble gjort like nedstrøms dette sideløpet. Vandringshindrene er av en viss betydning for produksjonen av fisk i Kalbergbekken.

Tabell 35. Oversikt over 12 registrerte vandringshinder i Kalbergbekken.

ID	Type	Beskrivelse	Tiltak
1	Kunstig vandringshinder	Rist over rørlagt strekning, 14 cm spalteåpninger. Rist er sikret ved at det er lagt på steiner oppstrøms, dette danner et lite sprang som kan være vanskelig ved lav vannføring.	Flytting av noen steiner slik at en enkel åpning dannes sentralt i rista kan gjøres manuelt på kort tid. Da vil fisken kunne svømme direkte gjennom uten å måtte hoppe mellom spilene.
2	Kunstig vandringshinder	Steinterskel laget av små blokker. Danner 30 cm fall og utgjør vandringshinder ved lav vannføring.	Terskelen bør åpnes opp, enkelt tiltak som kan utføres manuelt.
3	Naturlig vandringshinder	Blokker og stein som danner naturlig vandringshinder. Hinderet er kun av betydning ved lav vannføring.	Det kan vurderes om vandringshinderet skal utbedres, men dette er av mindre betydning og bør ha lavere prioritet.
4	Naturlig vandringshinder	Steinblokker i løpet som gjør at bekken går «gjemt» i grunnen ved lav og middels vannføring. Kan passeres ved høy vannføring.	Bekken går her gjennom en sone på ca. 160 meter, hvor det generelt er vanskelig å passere for fisk. Det bør opparbeides et mer definert og gjerne mer meanderende løp gjennom hele strekningen, samtidig som det sikres løsninger for å fange opp sedimenttilførsel. Dette er tiltak som må utføres med maskin, også flytting av blokker.
5	Naturlig vandringshinder	Svært tett vegetasjon i vann. Ført opp som naturlig, men skyldes trolig en kombinasjon av mye næringsstilførsel og mye finstoff. Kan passeres ved mye vann.	Hele løpet i området bør reetableres/justeres og renskes noe opp slik at det blir bedre passasjemulighet og levetilstand for fisk.
6	Naturlig vandringshinder	Som over, særlig tett parti.	Som over.
7	Naturlig vandringshinder	Som over.	Som over.
8	Naturlig vandringshinder	Trinn i terrenget som danner et fall på 30 cm, grunn spranggrop ved lav vannføring.	Hinderet er i øvre del som trolig har svært dårlige forhold for fisk med tanke på vannkvalitet, og tiltak bør foreløpig ikke prioriteres.
9	Naturlig vandringshinder	60 cm fall.	Nær deponiområde og bekkens slutt, bør ikke prioriteres.

10	Kunstig vandringshinder	2 kunstige fall nær sedimenteringsdammer	Ikke bekkeareal med potensial for fisk her, tiltak ikke aktuelt.
11	Kunstig vandringshinder	Stengsel i forbindelse med sedimenteringsdammer	Ikke aktuelt med tiltak
12	Kunstig vandringshinder	Stengsel i forbindelse med sedimenteringsdammer	Ikke aktuelt med tiltak.



Figur 142. Noen av de ulike vandringshindrene i bekken. ØV: Vandringshinder 1 ved rist. ØH: Vandringshinder 2, steinterskel. NV: Vandringshinder 3, bekken forsvinner i blokker. NH: Vandringshinder 5, svært tett vegetasjon i løpet.



Figur 143. Venstre: Vandringshinder 6, tett vegetasjon. Høyre: Over 200 meter av bekken er lagt i rør, men ingen av disse bekkelukkingene utgjør vandringshindre.



Figur 144. Gytegrus og vandringshinder vist over flyfoto.

5.10.3 Gytegrus og andre habitatforhold

Det ble registrert 59 punkter med gytegrus i bekken. En 75 meter lang sone mellom nedre gyteområder og andre bekkelukking ble ikke undersøkt, siden dette var i stengte private hager. Ut fra fallet i løpet finnes trolig noe gytegrus her også. De registrerte områdene med gytegrus utgjorde til sammen 123 m². Bekken varierer mye i bredde og dybde, men er generelt smal og grunn. De bredeste partiene er rundt 2,5 meter brede, mens bekken noen steder nesten forsvinner mellom blokk, stein og vegetasjon. Noen lange kanaliserte soner har bredde på rett over 1 meter. Tilgjengelig bekkeareal utenom bekkelukking er beregnet til ca. 1960 m². Andel gytegrus i bekken utgjør minimum 6,3 % av substratet, som er en *moderat* mengde gytegrus (jf. tabell 10). Det er god spredning av gytegrusen, og ingen steder er det mer enn 200 meter mellom arealer med gytegrus. For bekken som helhet der avstand mellom gyteområder vektlegges vurderes hele bekken til å ha *mye gytegrus*.

Selv om det er mye gytegrus så er denne i stor grad påvirket av finstoff og delvis sand, som tetter grusen og gjør denne mindre egnet. Hele bekken ser ut til å være sterkt påvirket av tilslamming og tilførsel av finstoff, noe som påvirker skjultilgang, rognens overlevelse, byttedyrtilgang med mer. Langvarig påvirkning av steinstøv kan også føre til dødelighet for ungfisk, særlig om partiklene er skarpkantede. Under kartleggingen var det i midtre deler gjennom flatehogst (se figur 148), og særlig sonen langsmed søndre pukkverk var sterkt påvirket. Ved kartleggingen var det ubehagelig å oppholde seg i bekken på grunn av steinstøv. Bekkebunn og all vegetasjon på land hadde et lag med finstoff.



Figur 145. V: Bekkesubstrat dekket av grått finstoff fra søndre pukkverk. H: Øvre 300 meter er sterkt påvirket av ulike typer forurensning, i nedre del med sterkt gjødslingspreg.

Den delen av bekken som ser ut til å være sterkest og mest direkte rammet av finstoff, har også flest områder med gytegrus. Gyteområder høyere oppe i bekken er påvirket av andre forhold, mens gyteområder lenger nede i løpet i varierende grad er påvirket av finstoff og sand. Så selv om det er god tilgang på gytegrus så er denne sterkt forringet, og produksjonen av fisk påvirkes av dette.

Det ble vurdert at de 300 øvre meterne av bekken har svært dårlige forhold for fisk. Det er mindre vannmengde her, siden et sideløp bidrar nedenfor denne sonen. Samtidig er det svært sterk begroing av planter i bekkebunnen, med tydelig preg av eutrofiering. Oppover øvre deponi/pukkverk øker forurensningspreget i bekkeløpet, med rødbrunt belegg og illeluktende vann, særlig i øvre 200 meter. Øverste drøye 100 meter har naturpreget løp med glissen bjørkeskog og noe gytegrus, men det er lite trolig at vannkvaliteten er god nok til at fisk kan reproducere og overleve her.



Figur 146. V: Øvre 100 meter har sterkt preg av forurensning. Rødbrunt belegg dekker det meste av bunn og kanter, og vannet lukter vondt.

Bekken er sterkt preget av ulike inngrep, og 12 % av bekken er lagt i rør. Det meste av løpet er kanalisert med erosjonssikrede kanter. Kantvegetasjonen er stort sett mangelfull, og i deler nylig hugget bort. I tillegg til pukkverk så bidrar de smale og mangelfulle sonene med

kantvegetasjon til mye tilførsel av finstoff og sand. I øvre del er landbruk medvirkende til gjødselpåvirkning.

Det ble observert overraskende mye årsyngel og eldre ungfisk helt opp til søndre pukkverk. Samtidig ble det sett få og små gytefisk (ingen over 25 cm). Tidspunktet kan ha vært litt tidlig for gytefisken, og vannføringen var ganske lav. Observasjoner av ungfisk viser at det er reproduksjon til tross for mange negative påvirkninger og dårlige habitatforhold.

En beboer langs nedre del av Kalbergbekken mente at det var registrert elvemusling i bekken, men kunne ikke spesifisere nærmere. Ingen elvemuslinger ble registrert under feltarbeidet. En sone på 120 meter over den nedre bekkelukkingen vurderes å være det mest sannsynlige levestedet for arten i bekken. Bare mindre deler av denne sonen ble undersøkt, siden løpet her går gjennom lukkede, private hager. Her er det mye hagevegetasjon som henger over bekken, og gir skjul og skygge. Her var det også en del gytegrus, i de delene som ble undersøkt. Bekkeniøye er kjent fra Frøylandsbekken i det området der Kalbergbekken renner ut. Her er det mye grus. Det er sannsynlig at den samme strekningen som kan være leveområde for elvemusling også kan være leveområde for bekkeniøye, siden det er en del grus, mindre finstoff og lokalt bedre kantvegetasjon enn det meste av bekken ellers. Nedre del av Kalbergbekken er nær kjent leveområde for arten i Frøylandsbekken.



Figur 147. De smale og kanaliserte løpene har et bunnsubstrat med mye grus, sand og finstoff. Det er generelt mangel på habitatstein, men vegetasjon og erosjonssikrede kanter bidrar noe til skjul.

5.10.4 Anbefalte tiltak

Vandringshindrene og bekkelukkinger er i mindre grad begrensende for produksjonen av fisk i bekken, med unntak av en strekning på ca. 180 meter fra vandringshinder 4 – vandringshinder 7. Tett vegetasjon og diffuse småløp gjennom morenemark gjør at gytefisken bare vil nå de drøyt 20 gytegrusområdene ved søndre pukkverk ved svært høy vannføring. Samtidig fungerer denne sonen med tett vegetasjon delvis som et sedimentasjonsområde/vegetasjonsfilter, som bidrar til at mindre finstoff fra pukkverksdriften transporteres videre ned i bekken. Direkte utslipp via luft til bekken ved pukkverket ser ut til å være omfattende, og det bør finnes løsninger som reduserer denne negative påvirkningen. Uavhengig av løsning bør bekkeløp gjennom denne sonen renskes noe og åpnes opp. Noen steder bør blokker tas bort for å lage et

åpnere løp, andre steder bør begroingen renskes bort og løp suppleres med blokker og stein for å lage noe mer strøm. Sedimenteringsdammer kan inngå i løsningen, men fiskens passeringmulighet må ivaretas. Dette vil være et relativt stort restaureringstiltak som vil øke verdien på del som åpnes, og som gir lettere tilgang til en ca. 200 meter lang sone med en del gytegrus. Tiltaket må detaljplanlegges og sees i sammenheng med løsning for forurensningssituasjon.

Selv om flere av de andre vandringshindrene er vannføringsavhengige, så vil de være enkle å utbedre og bør gjennomføres.

Forurensningssituasjonen i øvre 300 meter ser alvorlig ut, og dette bør følges opp med relevante målinger. Foreløpig bør ingen habitattiltak prioriteres i øvre del av bekken, oppstrøms sideløp fra grøftesystem i søndre pukverk.

Generelt er det stort behov for harving/rensing av gytegrus. Det er også behov for å legge ut habitatstein og enkelte små blokker for å lage større variasjon i strømningsforhold og bedre selvrensende evne i monotone strekninger. Kantvegetasjonen er generelt dårlig og bør prioriteres forbedret i områder med mye gytegrus. Harving og andre tiltak som fører til tilslamming bør utføres øvre del av bekken og nedover, og ulike løsninger for å samle opp finstoff under arbeidet bør tilstrebes. Selv om mengde gytegrus i bekken er brukbar, kan det være en fordel å supplere med noe ny gytegrus.

Tiltak i nedre del avventes. Her kan det være leveområde for elvemusling og bekkeniøye, og av føre var hensyn bør tiltak avventes til mer detaljert kunnskap foreligger. Det er lokalt bedre forhold her enn andre steder i bekken, og dette bør også legges til grunn. Mindre tiltak med forbedring av kantvegetasjon og utlegging av enkelte habitatstein nedstrøms O.G. Kvernelands veg er ønskelig og ikke i konflikt med evt. elvemusling og bekkeniøye, men andre tiltak har høyere prioritet.

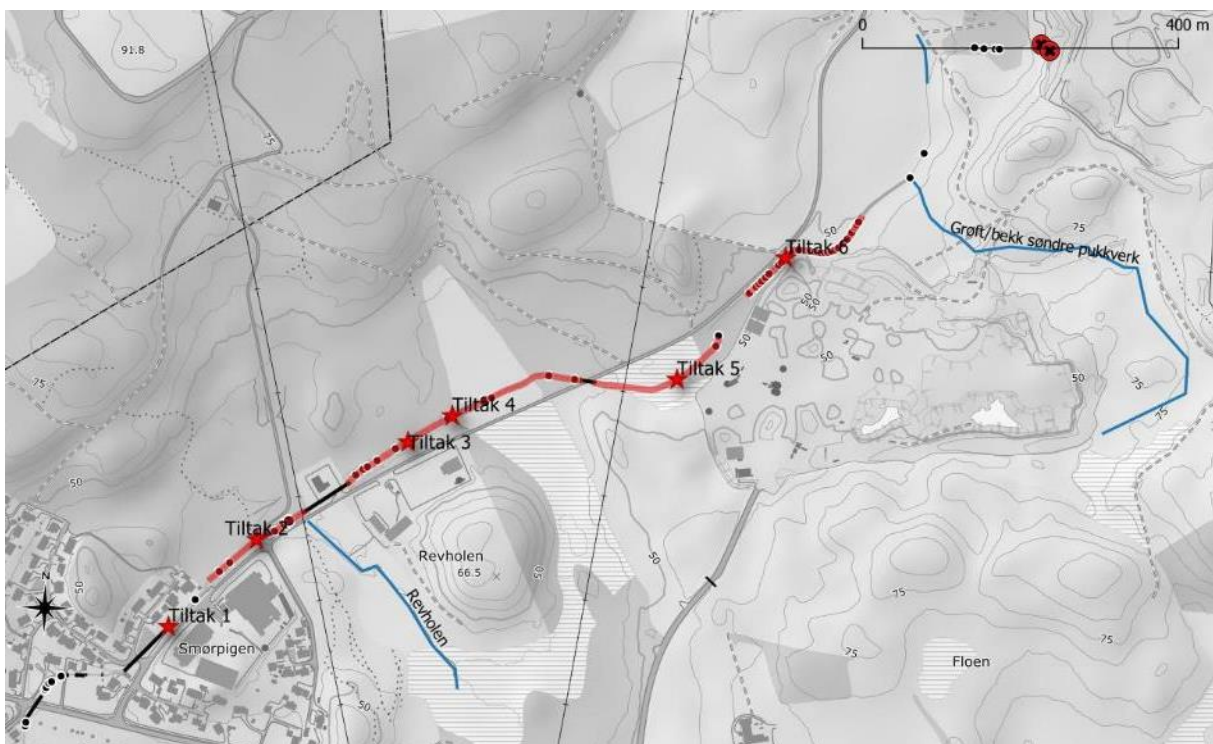
Prioritet 1 tiltak:

- Forurensningssituasjoner fra de to deponiene/pukkverkene og i øvre del fra jordbruk er viktige å få avklart og kontrollert, disse ser ut til å ha sterk negativ effekt på bekkemiljøet.
- Tiltak 3. Utbedre vandringshinder 2. Dette kan gjøres enkelt manuelt. Det beste vil være å gjennomføre dette som en del av tiltak 4, der steinutlegging brukes for å lage definerte brekk spredt i den monotone sona.
- Tiltak 4. Habitatforbedring av 330 meter lang sone. Sona har en del gytegrus men er tilslammet. Flatehogst har tatt mye av kantvegetasjonen, og det er trolig stor tilførsel av finstoff og sand direkte fra terreng. Behov for harving, litt supplering av gytegrus, utlegging av habitatstein i spredte klynger (10-40 cm, mest 20-30) og planting av funksjonell kantvegetasjon, særlig på sørvestsida. Sona er også en god kandidat for et større restaureringsprosjekt, der bekken gis en større variasjon i bredde, dybde, buktning og i hvert fall stedvis slakere kanter. Bekk-i-bekk prosjekt som først beskrevet vil også gi en vesentlig forbedring av habitatet.

- Tiltak 5. Utbedre vandringsmulighet og bekkeløp fra vandringshinder 4 til og med vandringshinder 7, 180 meter lang strekning. De 4 vandringshindrene kan utbedres hver for seg, men en forbedring av hele denne sona vil gi et bedre resultat. Detaljplanlegges i forhold til løsning for støvforurensning fra pukkverket. Fjerning av vegetasjon og finstoff, etablering av løp med dypål, plante kantvegetasjon, evt. kulper for sedimentering e.l.l. Større restaureringstiltak.

Prioritet 2 tiltak:

- Tiltak 1. Utbedre vandringshinder ved rist, se tabell 32.
- Tiltak 2. Habitatforbedrende tiltak i ca. 140 meter lang sone, som delvis går gjennom granplantefelt med store trær. Eksisterende gytegrus bør harves og suppleres med relativt stor grus for bekken. Utlegging av noe habitatstein og planting av noe busker og trær på sørsiden av løpet anbefales.
- Tiltak 6. Habitatforbedring av 190 meter av bekken på sted med mye gytegrus. Nærhet til massetak er et problem som ser ut til å gi kontinuerlig tilførsel av finstoff til bekk og terreng her. Tiltaket er satt som prioritet 2 siden langvarig effekt kun kan oppnås om forurensningssituasjonen bedres. Hele området bør harves. Det bør også legges ut klynger med habitatstein, og kantvegetasjonen bør bedres. Det er i stor grad kantskog av ung bjørkeskog langs deler av bekken, men noen steder er det svært kort avstand til lagrede masser i massetaket. Voller er også for lave til at de hindrer støvflukt til bekken.



Figur 148. Oversikt over de mest aktuelle tiltakene i Kalbergbekken. Tiltak 3, 4 og 5 har prioritet 1. I tiltak 5 inngår forbedring av 4 ulike vandringshindre.



Figur 149. Tiltak 6 er i del av bekken med mye gyttegrus, men der nærhet til pukkverk innebærer mye tilslamming av gyttegrusen. Dette er satt som prioritet 2 tiltak siden det forutsetter en bedring av forurensingssituasjonen.

5.10 Kort vurdering av tiltaksprioriteringer

Prioriteringene av tiltak er gjort innenfor hver enkelt lokalitet. I en overordnet prioritering er det naturlig å se på tilstanden til den enkelte lokaliteten og hvor det er muligheter for å bedre habitatkvalitetene og fiskeproduksjonen med minst innsats.

Dårlig tilstand, som for Skådeheikanalen og Orreåna, tilsier at det skal en stor og langsiktig innsats til for vesentlig bedring av forholdene for anadrom fisk. For Roslandsåna og Frøylandsbekken, som har varierende habitatkvaliteter og en del produksjon av fisk, gir de store elvearealene grunnlag for vesentlig økning av produksjonen av fisk. Disse to lokalitetene har best potensial for produksjon av anadrom fisk – for Frøylandsbekkens del under forutsetning av at vandringsmulighet forbi Møllefossen reetableres. Samtlige undersøkte bekker knyttet til Frøylandsvatnet vil kunne bidra til produksjon av anadrom fisk, men i ulik grad.

Relativt lange bekkestrekninger i Njåbekken og Hinnabekken har begrenset fiskeproduksjon på grunn av vandringshindere.

I Frøylandsbekken foregår sportsfiske etter attraktiv gyteørret fra Frøylandsvatnet. Uavhengig av om vassdraget gjenåpnes for anadrom fisk eller ikke, så bør tiltak for å forbedre denne lange gytebekken prioriteres.

Flere av lokalitetene er sterkt påvirket av forurensning med finstoff, og til dels landbruksavrenning. I hvilken grad det er mulig å forbedre disse påvirkningene vil også være avgjørende for hvilke resultater som skal oppnås, og hvor tiltak skal prioriteres.

REFERANSER

Anon. 2019. *Klassifisering av tilstanden til 430 norske sjøørretbestander*. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 7, 150 s.

Blankenberg, A.-G. Buseth, Skarbøvik, E. og Kværnø, S. 2017. *Effekt av buffersoner - på vannmiljø og andre økosystemtjenester*. NIBIO RAPPORT;3(14) 2017

Borsányi, P., Alfredsen, K., Harby, A., Ugedal, O. & Kraxner, C. 2004. *A meso-scale habitat classification method for production modelling of Atlantic salmon in Norway*. Hydroécologie Appliquée 14(1): 119–138.

Colman, J. og Lunde R. 2018. *Elveøkologiske undersøkelser i Frøylandsåna – Fv. 505 Frøyland bru*. NATURRESTAURERING Notat nr. 2018 - 02 – 2.

Dervo, B., Mjelde, M., Schartau, A. K. og Uglem, I. (2018). *Elvevannmasser, Ferskvann. Norsk rødliste for naturtyper 2018*. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (10.12.2021) fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/33>

Direktoratet for naturforvaltning 2002, *Slipp fisken fram! Fiskens vandringsmulighet gjennom kulverter og stikkrenner*. Håndbok 22-2002, 56 sider.

Direktoratet for naturforvaltning. 2006. Handlingsplan for elvemusling *Margaretifera margaretifera*. DN rapport 2006-3

Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018 (DV 2018). *Veileder 2:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*.

Eilertsen, L., Blanck, C.J. og Hellen, B.A. 2020. *Vassdragsrestaurering i Orrevassdraget, Time og Klepp kommune. Forprosjekt*. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 3101.

Elnan, S. D. 2008. *Kartlegging av elvemusling i Rogaland 2007-2008*. Ambio miljørådgivning, rapport nr. 10027

Fjeldstad, H.-P., U. Pulg & T. Forseth 2017. *Sikker toveis fiskevandring forbi kraftverk*. SINTEF Energi AS, rapport 2017:00723, 69 sider.

Forseth, T. & Forsgren, E 2008: *El-fiskemetodikk – Gamle problemer og nye utfordringer*. NINA Rapport 488, 74 s.

Forseth, T. & Harby, A. (red). 2013. *Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag.* - NINA temahefte 52. 90 s.

Hesthagen T, Wienerroither R, Bjelland O, Byrkjedal I, Fiske P, Lynghammar A, Nedreaas K og Straube N (2021, 24. november). *Fisker: Vurdering av laks *Salmo salar* for Norge.*

Høydedata: <https://hoydedata.no/>

Kålås. S. 2017. *Fiskeundersøking i Roslandsåna i 2016.* Rådgivende Biologer AS, rapport 2406.

Lakseregisteret: <https://lakseregisteret.statsforvalteren.no/>

Larsen, B.M. & Karlsson S. 2017. *Elvemusling i Frøylandsbekken, Time kommune Hva er primærvert for muslinglarvene i vassdraget?* NINA prosjektnotat 3.

Larsen, B.M. & Magerøy, J.M. 2019, Elvemuslinglokaliteter i Norge. *En beskrivelse av status som grunnlag for arbeid med kartlegging og tiltak i handlingsplanen for 2019–2028.* NINA Rapport 1669. Norsk institutt for naturforskning.

Ledje, U. P. 1996. *Kartlegging av utbredelse av elvemusling i Rogaland 1996. Rapport i to deler* Rogaland Consultants a.s.

Ledje, U. P. 2020. *Kartlegging av elvemusling i sørlige grein av Frøylandsbekken, Time kommune.* Ecofact rapport 779, 16 s.

Miljødirektoratet, Lakseregisteret, <https://lakseregisteret.fylkesmannen.no/default.aspx>
[NEVINA \(nve.no\)](https://nve.no/)

Molversmyr, Å. og Bergan, M.A. 2011. *Overvåking av Jærvassdrag 2010. Datarapport.* Rapport IRIS – 2011/052

Molversmyr, Å., Schneider, S., Edvardsen, H., Berger, H.M. og Bergan, M. 2013. *Overvåking av Jærvassdrag 2012. Datarapport.* Rapport IRIS – 2013/030

Molversmyr, Å., T. Stabell og L. Nielsen, 2023. *Overvåking av innsjøer og elver i Jæren vannområde 2022.* NORCE rapport, Klima og miljø 2-2023

Nastad, A.T. 1999. *Reetablering av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Roslandsåna 1998/99.* Rogland Consultants Rapport 26701-1

Naturbase: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>

Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken:

<https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/8149>

Pettersen, R.A., Hereid, S., Våge, K. Ø. og Skarbøvik, E. 2020. *Miljømål og tiltak i sterkt modifiserte vannforekomster i jordbruksområder. Basert på eksempler fra Jæren, Rogaland.* NIBIO/Faun rapport 6/109/2020

Pulg, U., Barlaup B. T., Skoglund H., Velle, G. Gabrielsen S-E., Stranzl S., Olsen E. E, Lehmann, G. Wiers, T., Skår, B. Nordmann E., Fjeldstad H-P. (2017). *Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God miljøpraksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker.* Uni Research Miljø LFI rapport 296. Uni Research Bergen. ISSN 1892-8889

Vann-nett: <https://vann-nett.no/portal/>

Eline Gourinel – Klepp kommune

Magnus Frøyland – lokalkjent Frøylandsbekken og Kalbergbekken

Fredrik Fuggeli – lokalkjent Orreåna

Rune Lunde, Natur og miljø AS

Torger Edland – grunneier Øygardsvatnet