



Statens vegvesen



**ROGALAND
FYLKESKOMMUNE**



ROS-ANALYSE

DETALJREGULERING FOR FV. 505 FRØYLAND BRU

Time kommune og Klepp kommune

Plan-ID 0503 i Time kommune
Plan-ID 3540 i Klepp kommune

Forord

Denne ROS-analysen er et vedlegg til Forslag til reguleringsplan for fv. 505, Frøyland bru.

Rapporten er skrevet av senioringeniør Berit Skjellerudsveen

Rapporten er kvalitetssikret av Eva W. Pettersen 22.03.2019

Mars 2019

Statens vegvesen, Region vest

Ressursavdelingen

Planseksjonen

Rapporten er oppdatert og revidert av Rogaland fylkeskommune, ved rådgiver Tonje Skretting 23.10.2020, i henhold til innsigelse og faglig råd fra Fylkesmannen i Rogaland.

Sammendrag

Hensikten med å kartlegge og analysere risiko- og sårbarhetsforhold er å lage en god og realistisk fremstilling av risikobildet og å foreslå eventuelle risikoreduserende tiltak. Det er knyttet en viss usikkerhet til analysen fordi det handler om fremtiden og det kan skje andre typer hendelser enn dem vi ser for oss i dag.

Det har vært få ulykker i planområdet i løpet av de seneste 10 årene, men en antatt økning i ÅDT langs fv. 505 vil gjøre at de trafiksikkerhetsmessige forholdene rundt dagens bru ved Frøyland, som er en smal ett-felts bru, påvirkes i negativ retning.

Gjennomføring av prosjektet med ny bru, rundkjøring og gang- og sykkelveg/fortau vil bidra til bedre trafiksikkerhet og fremkommelighet for myke trafikanter i planområdet når den står ferdig bygget. I dag er denne trafikanthgruppen særlig utsatt i forbindelse med kryssing av fylkesvegen.

Ved arbeider nær Frøylandsbekken bør det utvises særlig aktsomhet, og det bør iverksettes tiltak for å redusere sannsynligheten for partikkelspredning og annen forurensning.

Planområdet ligger i aktsomhetsområde for flom. Statens vegvesen har derfor utarbeidet en *Flom- og vannlinjeberegning* som har beregnet vannstanden ved 200-årsflom ved Frøyland bru. Beregningen har kommet frem til at vannstanden ved 200-årsflom, etter klimapåslag er 25,9 moh (obs: slike beregninger inneholder usikkerheter). Ifølge Vegvesenets regningslinjer (N400) skal man i tillegg legge på en sikkerhetsmargin på 0,5m, slik at nedre kant av bru ikke bør ligge lavere enn 26,4 moh (NN2000).

Trafiksikkerheten må ivaretas i anleggsfasen ved å få på plass detaljerte faseplaner og god arbeidsvarsling.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	1
Sammendrag	2
1 Innledning.....	4
1.1 Bakgrunn for prosjektet.....	4
1.2 Beskrivelse av planområdet	4
1.2.1 Eksisterende forhold	4
2 Beskrivelse av vegprosjektet.....	8
3 Metode for ROS-analysen.....	14
3.1 Vurdering av risiko	15
4 Risikoidentifisering og risikovurdering.....	16
4.1 Naturrelatert risiko	16
4.2 Virksomhetsbasert fare.....	20
4.2.1 Forurensning.....	20
4.3 Beredskap.....	21
4.4 Risikovurdering	22
5 Tiltak.....	24
5.1 Tiltak i anleggsfasen.....	24
5.2 Tiltak i driftsfasen	27
6 Konklusjon og anbefaling.....	27
Kilder.....	28
Vedlegg 1: Sjekkliste ROS	29

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Strekningen på fylkesveg 505 mellom Theodor Dahls veg og litt nord for Kilehagen er cirka 730 m lang. Tilstøtende fylkesveg 220 i ca. 150 m lengde inngår også i planområdet.

Fv. 505 kan trolig få en økning i ÅDT på mellom 2000 og 4000 når den nye strekningen Skjæveland – Foss–Eikeland åpnes. Det vil derfor være nødvendig å utbedre vegstandarden på bruene i kommunegrensen mellom Klepp og Time på Orstad/Frøyland, for å forhindre redusert framkommelighet ved økt trafikk.

Prosjektets samfunns- / og effektmål er:

- Anlegget skal bidra til bedre framkommelighet
- Anlegget skal bidra til bedre trafiksikkerhet, for alle trafikanter
- Økt bruk av sykkel eller gange skal bidra til bedre folkehelse og klima

1.2 Beskrivelse av planområdet

1.2.1 Eksisterende forhold

Fv. 505 er skiltet med 40 km/t i det aktuelle området. ÅDT er 7800/6900 i krysset med fv. 220 og 8500 (2017) nord for krysset langs Orstadvegen i Klepp kommune, her er tungtransportandelen 8 %. Sør for krysset er ÅDT 7600 i Time kommune og 3300 langs fv. 220. Etter bruene inn til Time kommune langs Kvernelandsvegen og langs fv. 220 O.G. Kvernelandsvegen er det registrert 10 prosent tunge kjøretøy.

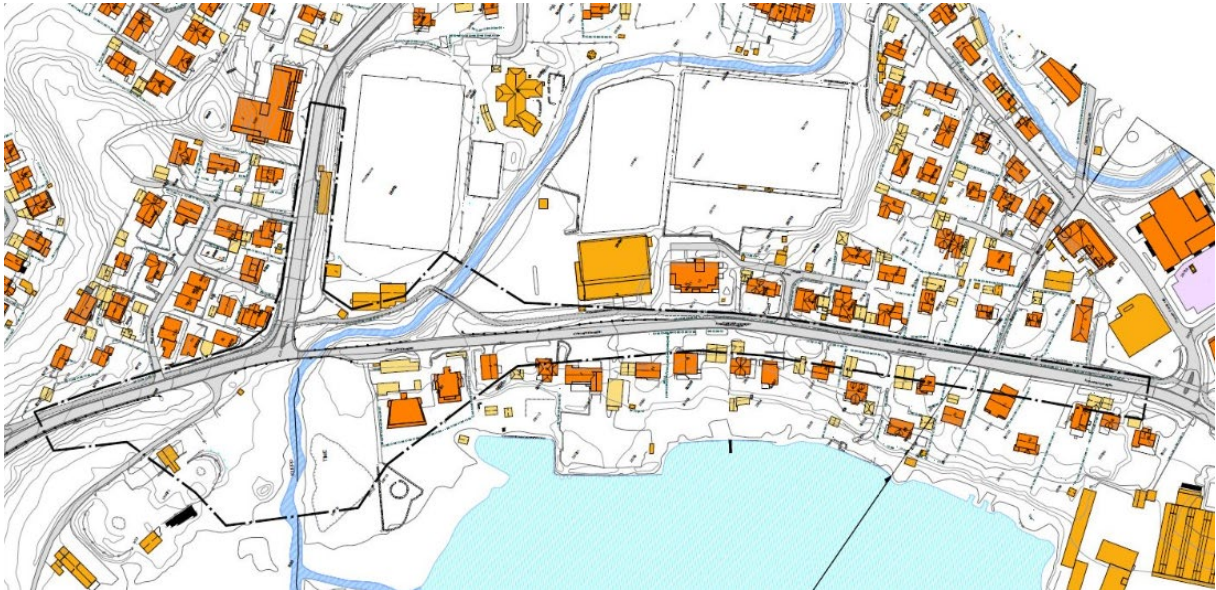
Sårbarheten i vegnettet ved bruene over Frøylandsbekken henger sammen med at vegen her er smal og det kan skje at vegen må stenges pga. brucedlikehold. Eksisterende bru er en ett-felts bru fra 1936.

I dag er det ikke fortau langs vestsiden av fv. 505, mellom Frøyland bru og Kverneland sentrum. Kryssing av fv. 505 skjer langs hele strekningen, noe de som bor langs vegen opplever som utrygt. Lengst sør i planområdet er det etablert fortau på vestsiden av Kvernelandsvegen fra krysset med Theodor Dahls veg og 60 m nordover. Videre nordover er det ikke fortau på vestsiden av vegen. Planforslaget legger derfor også opp til sammenhengende fortau på vestsiden fra Frøyland bru og sørover fram til eksisterende fortau.

Time kommune har satt opp lysmaster og bygger gang- og sykkelveg i nord langs østre siden av fv. 505 med unntak av over bruene og ca. 100 m sør for bruene. Gang- og sykkelvegen går over til fortau langs nordsiden av O.G. Kvernelands veg. På sørsiden av O.G. Kvernelands veg er det ikke fortau, men en bred asfaltert skulder. Denne blir brukt av gående som skal til bussholdeplassen lenger oppe i bakken. I dag brukes den brede

vegskulderen også til parkering og her kan forholdene bli temmelig uryddige ifbm. idrettsarrangementer i Frøylandshallen/idrettsanlegget.

Planområdet vises i figur 1.



Figur 1: Plangrensen vises med stiplet linje

Frem til 2009 var fartsgrensen 50 km/t langs fv. 505 og da var det flere trafikkulykker, spesielt sykkelulykker og MC-ulykker.

For 20 år siden var fartsgrensen 80 km/t på fv. 220 og da var det en sykkelulykke der syklisten ble meget alvorlig skadet. Nå er fartsgrensen satt til 40 km/t i planområdet.

I perioden 2008–2018 er det ingen registrerte trafikkulykker på fv. 505 i selve planområdet. Rett sør for planområdet var det registrert 1 MC-ulykke og 2 bilulykker. Alle med lettere skadde personer, disse vises i Figur 2.



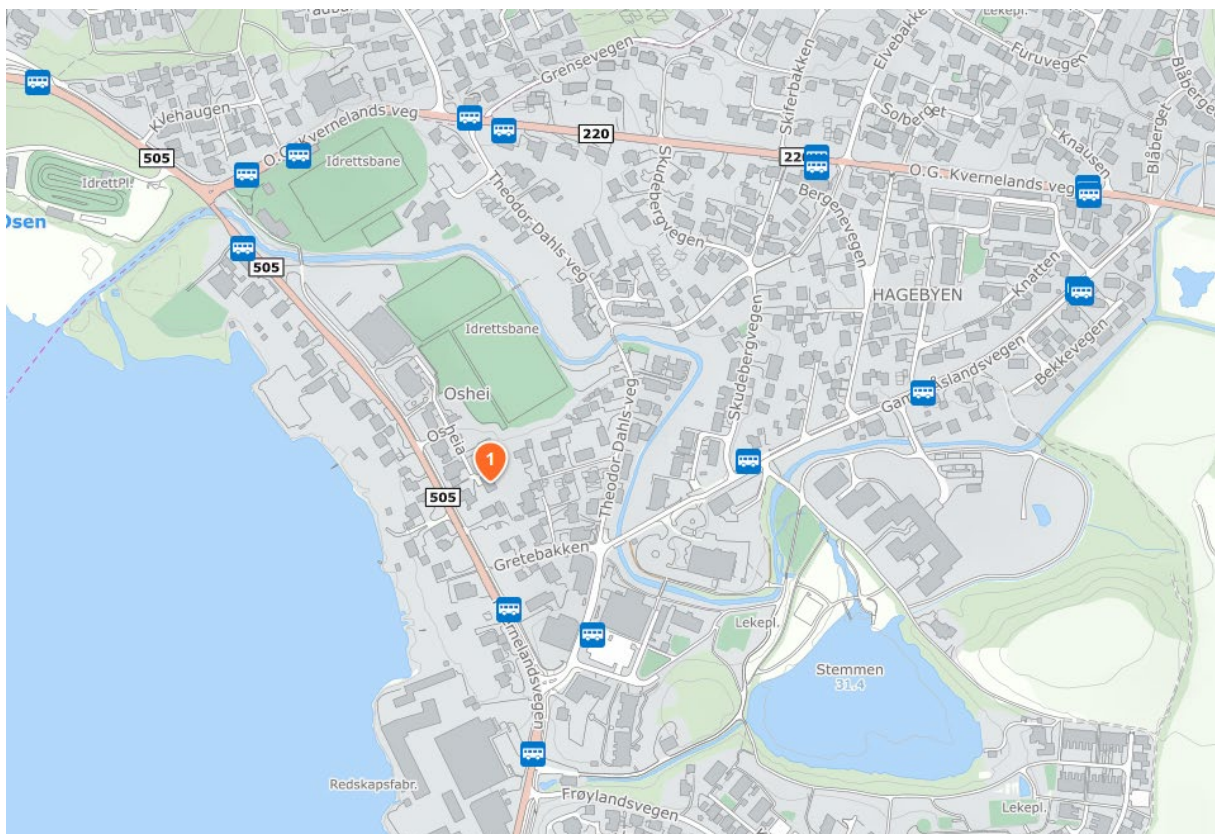
Figur 2: trafikkulykker i planområdet i perioden 2008–2018

Det oppstår ofte kø særlig ved rundkjøringen ved Orstad, i mindre grad ved Frøyland bru.

Det er i dag 9 avkjørsler langs fv. 505 på vestsiden i Time kommune. Noen av avkjørslene vil bli strammet opp. Grunneieren på eiendom gnr./bnr. 28/291 (Kvernelandsvegen 7) har behov for inn-/utkjøring med vogntog, her blir det en avkjørsel med dobbel bredde. I nordvest ligger avkjørsel til BMX-banen. Frøyland idrettslag har behov for adkomst for varetransport og sykefrakt.

Der er ingen gode krysningsmuligheter for myke trafikanter mellom bekken og sentrum i sør. Det er avgjørende at strekningen som brukes til skoleveg gjøres tryggere.

Kollektivtilbudet består av to sørgående ruter 22 (1 x i timen, 2 x timen i tidsperioden kl. 13–16) og 53 (3/4 ggr/dag). Nordgående rute går langs Gamle Åslandsvegen og O.G. Kvernelandsvegen (se figur 3). Det er kantsteinsstopp langs fv. 220 og langs vestsiden av fv. 505. Det er i dag kort avstand mellom de to bussholdeplassene i planområdet, noe som er en fordel siden de benyttes av skolebarn.



Figur 3 Dagens bussholdeplasser

Frøylandsbekken er en del av det verna Orrevassdraget og er blitt modifisert både mht. kanalisering, drenering og urbanisering. Orrevassdraget har en relativt lang oppgangsperiode for laks/ørret som starter i slutten av april og slutter i november.

Frøylandsbekken har normalt ikke tilsig av betydning fra snøsmelting og er dermed avhengig av nedbør. Flere områder langs bekken er markert som viktige leveområder for rådyr, noe som kan bidra til en viss risiko for viltpåkørsel.

På arealene der den gamle fabrikken til Kverneland plogfabrikk ligger planlegges det boligbygging av opp til 300 boliger, kontorer og forretninger.

Målpunkt/Sårbare objekt:

Barnehager

Frøyland barnehage (0–6 år), Kvernlandsvegen 92 (Time)

Kvernaland barnehage, Holmebakken 45 (Time) ligger sørøst for planområdet

Ådalen barnehage (1–5 år), Theodor Dahls veg 68 (Time)

Kleppestemmen Barnehage (0–6 år), Theodor Dahlsvei 37 (Time)

Barneskole

Frøyland skole (1–7 kl.), Kråvegen 2, (Time), ligger sør for planområdet

Orstad skole (1–10 kl.), Skogvegen 26, (Klepp), ligger nord for planområdet

Ungdomsskole

Frøyland ungdomsskole, Gåsevikvegen 2, grunnskole. 8.–10. trinn, (Time) ligger sør for planområdet

Idrettsanlegg

Orstad idrettsanlegg (Klepp)

Frøyland stadion (Time)

BMX bane (Klepp)

Bensinstasjon

YX Kverneland, O.G. Kvernlandsvei 13 (Klepp)

Uno X, Kverneland (Klepp)

Butikker

Kiwi Kvernaland, Theodor Dahls veg 2 (Time)

Coop Extra, Leirfenvegen 4 (Time),

Coop Extra, Øksnevad (Klepp)

I «sentrum» av Kværnaland finnes også Apotek 1 Kverneland og Jæren/Time Sparebank.

Kverneland samfunnshus, Åslandsvegen 7 (Time)

Orstad kirke, Orstadbakken 33 (Klepp)

Klepp energi står for kraftoverføring i Klepp kommune og eier kabler og ledninger i området i nærheten av den planlagte rundkjøringen. I Time kommune er det det lokale interkommunale nettselskapet Lyse Elnett som står for distribusjon av strøm og bolig-gass.

Det går en høyspentledning under bakken langs gang- og sykkelvegen på nordøst-siden av Kvernelandsveien, den følger gangbruen over Frøylandsbekken og krysser fv. 505 på skrå i krysset med O. G. Kvernelandsvei (fv. 220) nord for eksisterende bru og vil ligge under den planlagte rundkjøringen. Det går også en gassledning langs nordøst-siden av Kvernelandsveien. Den krysser fv. 505 mot sørvest ved Kvernelandsveien 1B og går langs garasjerekken før den svinger mot øst.

2 Beskrivelse av vegprosjektet

Prosjektet omfatter:

- Ny bru over Frøylandsbekken der utformingen måtte tilpasses nærhet til rundkjøringen slik at bruene har en lengde på ca. 11 m og en bredde som øker fra 15 m til 21 m mot nord.
- Rundkjøring
- Tilstøtende fv. 220 i ca. 150 m
- Gang- og sykkelveg/fortau langs fv. 505 og fv. 220
- Ev. støyskjerming i nordøst forbindelse med rundkjøringen
- Adkomst til eiendommer (9 stk. mot vest langs Kvernelandsveien) og til BMX banen
- Avsaging og fjerning av overbygning på eksisterende bru

Vegen gis gatefunksjon og fartsgrensen beholdes på 40 km/t.

Arealet der det er mulig for den nye bruene å krysse over Frøylandsbekken og arealet for plassering av rundkjøring i kort avstand til bruene er begrenset og dette har krevd mye finjustering (se figur 4). Å få til langsgående støttekonstruksjoner langs bekken kan bli en utfordring, men spunting over en lengde på ca. 40 m bør gå bra. Her vil en måtte utføre arbeider under vannivå. Overbygningen på den eksisterende bruene vil sages av.

Rundkjøringen vil ha en diameter på ca. 24 m. Her er kravet egentlig 30 m. Mellom pumpehuset og rundkjøringen må det legges en mur på ca. 1,5 m. Det kan bli en utfordring med hensyn på ledningene i bakken. En frostfri vannledning må ligge ca. 1,2 m under bakken, eventuelt kan ledningen isoleres. Det vil være viktig å sikre adkomst til pumpehuset.

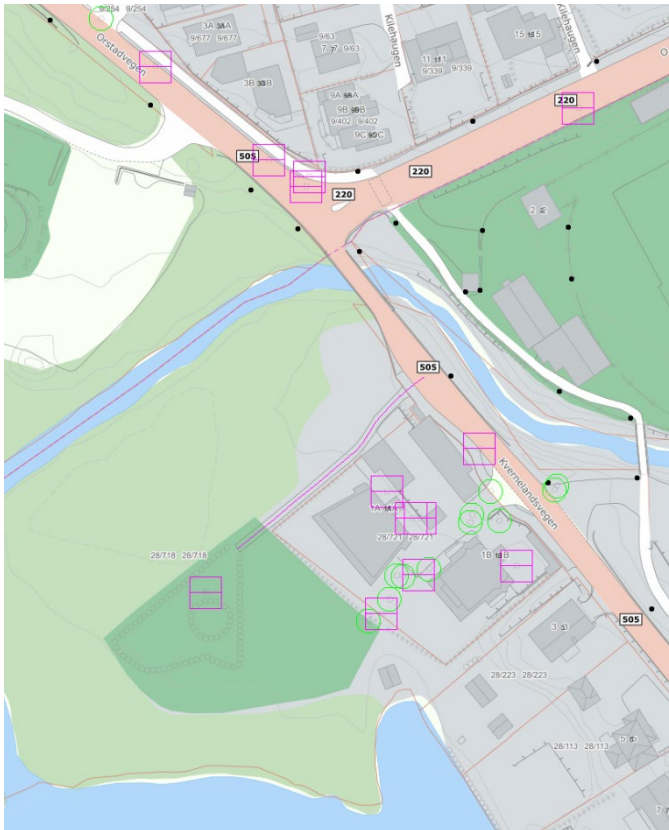
For å ivareta bekken og undergrave bekkebredden i minst mulig grad, anbefales det at ny bru fundamenteres på peler og da må en gå minst 80 cm inn i grunnen (under vann). Spuntingen må utføres så skånsomt som mulig. Det blir også aktuelt med masseutskiftning. En pelefundamentert bru vil være tilnærmet setningsfri.



Figur 4. Området der ny bru krysser Frøylandsbekken og nærliggende rundkjøring

Det er sannsynlig at det blir behov for nye sluker og sandfang i forbindelse med rundkjøringen, og det bør vurderes om det vil være hensiktsmessig med infiltrasjons-sandfang. Det er tre sluker som vil måtte flyttes. Se kart over eksisterende kummer i figur 5. Det vil bli mer overvann pga. større areal med asfalterte flater og det vil være viktig å ha oversikt over hvor mye vegvann som vil bli sluppet inn på kommunal overvannsledning.

Eksisterende overvannsledning som har utløp i Frøylandsbekken like vest for ny bru har en diameter på 600 mm. Den må flyttes noe for ikke å komme i konflikt med brukonstruksjonen. Det vil ikke bli lagt ny overvannsledning, men vegvannet vil måtte renses pga. sårbart vassdrag og relativt høy ÅDT. Spillvannsledningen går via pumpehuset.



Figur 5 Kart som viser dagens kummer  og sluk 

Eksisterende busslomme ligger tett på bruene og må flyttes sørover og det ligger mange boliger i vest, tett på eksisterende veg. Garasjerekken i vest ligger litt utsatt, men vil ikke bli direkte påvirket.

Ny bru skal erstatte dagens bru, der underkant brubjelke ligger på kote +26.0 m. Lysåpningen under ny bru må prosjekteres med tanke på 200-års flom. En 200-års flom med klimapåslag er beregnet til kote +25.9 m. Dvs. at underkant for dagens bru ligger 10 cm lavere enn underkant for ny bru. Ifølge Vegvesenets vegnormal (N400) skal man i tillegg legge på en sikkerhetsmargin på 0,5 m, slik at nedre kant av ny bru ikke bør ligge lavere enn 26,4 moh (se figur 6).

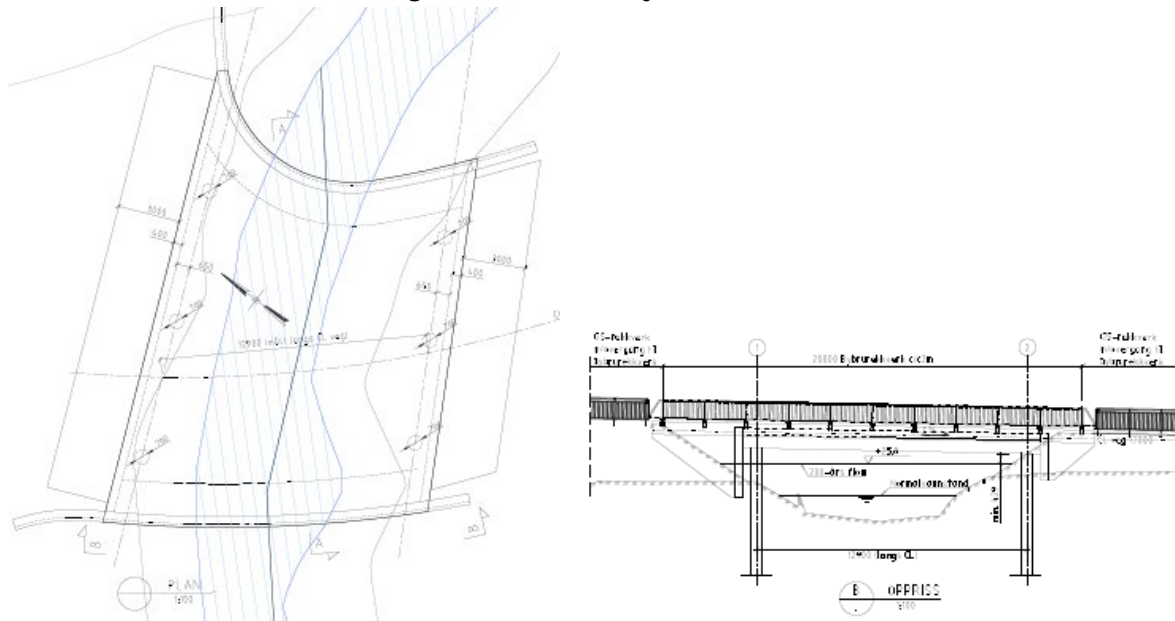
Frøylandsbekken ligger i et flatt område, og beregnet vannhastighet i området er lav, noe som gjør at erosjonsfaren ved bruene er liten. Det har ikke vært problemer i forbindelse med flomperioder for dagens bru. En sikkerhetsmargin på 40 cm regnes derfor som tilstrekkelig for Frøyland bru, og ytterligere avbøtende tiltak anses ikke som nødvendige. Det er søkt om fravik i forbindelse med valgt høyde for underkant bru 26,3 moh (20.12.2018).

I flom- og vannlinjeberegningene utført 2018 av hydrolog ved Statens vegvesener det tatt høyde for usikkerheter i datagrunnlaget, og de valgte vannføringsverdiene og resulterende vannstandsverdier er konservative. I tillegg er forholdene ved Frøyland bru slik at en halvmeter ekstra vannstandsstigning tilsvarer mye vann, sett i forhold til størrelsen på bekken (Flom- og vannlinjeberegninger, 24.10.2018).

Det er gjort forsøk på å prosjektere med å heve bruene, men det skaper problemer med hensyn på geometrikrav for veg i N100. Bruene ligger i et trangt område med elv og bru tett på kryss som igjen er tett på bebyggelse. Rundkjøringa er blitt hevet i forhold til dagens kryssområde, en ytterligere heving lar seg vanskelig gjennomføres. En eventuell storflom vil ikke komme med stor hastighet/kraft og rive med seg det som er av hinder. Vannet vil være nesten stillestående. Derfor vurderer vi en flomsituasjon som lite kritisk for denne bruene. Beregnet gjennomsnittlig vannhastighet er ca. 2,5 m/s, middelvannføringen er 21,3 m³/s og beregnet vannføring ved en 200-årsflom med 40 % klimapåslag er ca. 55,9 m³/s.

For arbeider nær elva må det spuntes mot elven i forkant. Spunten vil bli sagd av etterpå.

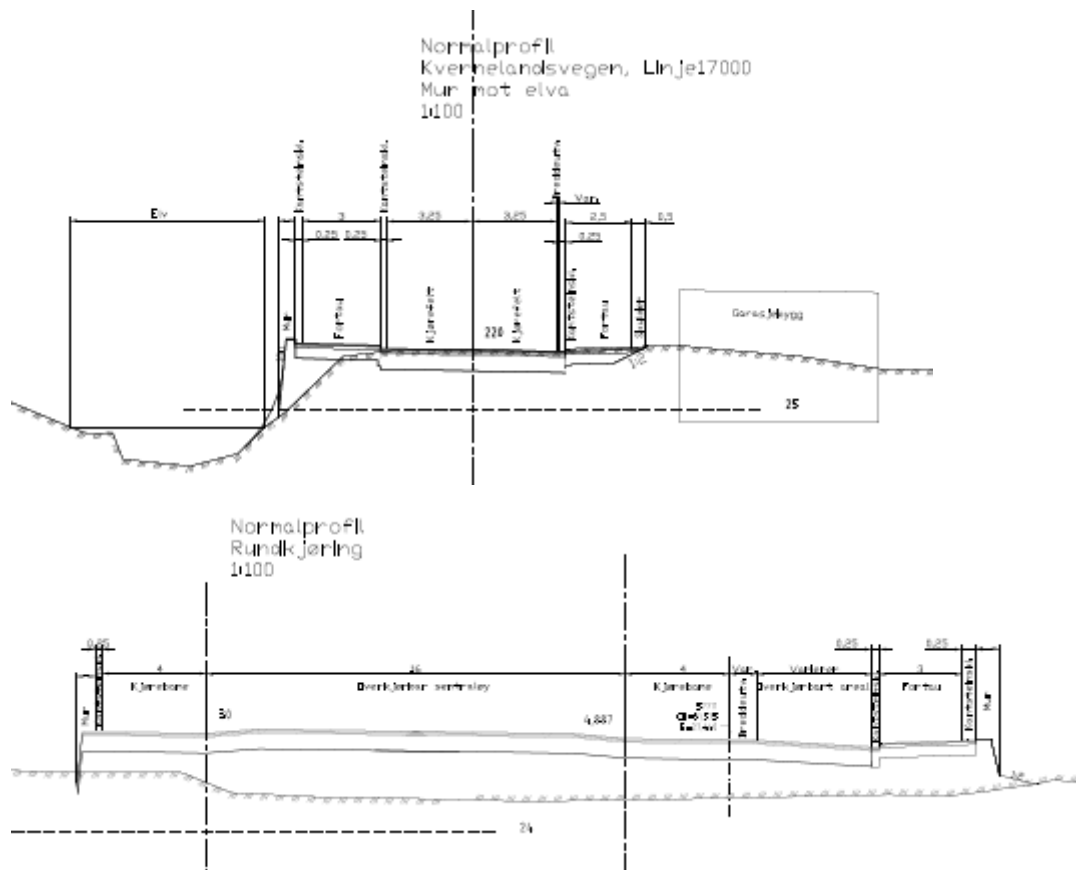
Det må avsettes en sikkerhetssone på 1 m langs elven fra elvelinjen (bekkens vannnivå under flom). Det må utføres innmåling av eksakt elvelinje.



Figur 6. Oversiktstegning og bruprofil med nivå på normalvannstand for ny Frøyland bru.

Tverrsnitt av kjøreveg, dobbeltsidig fortau og mur nær Frøylandsbekken og kjøreveg og ensidig fortau nær rundkjøringen vises i figur 7.

ROS-analyse fv. 505 Frøyland bru

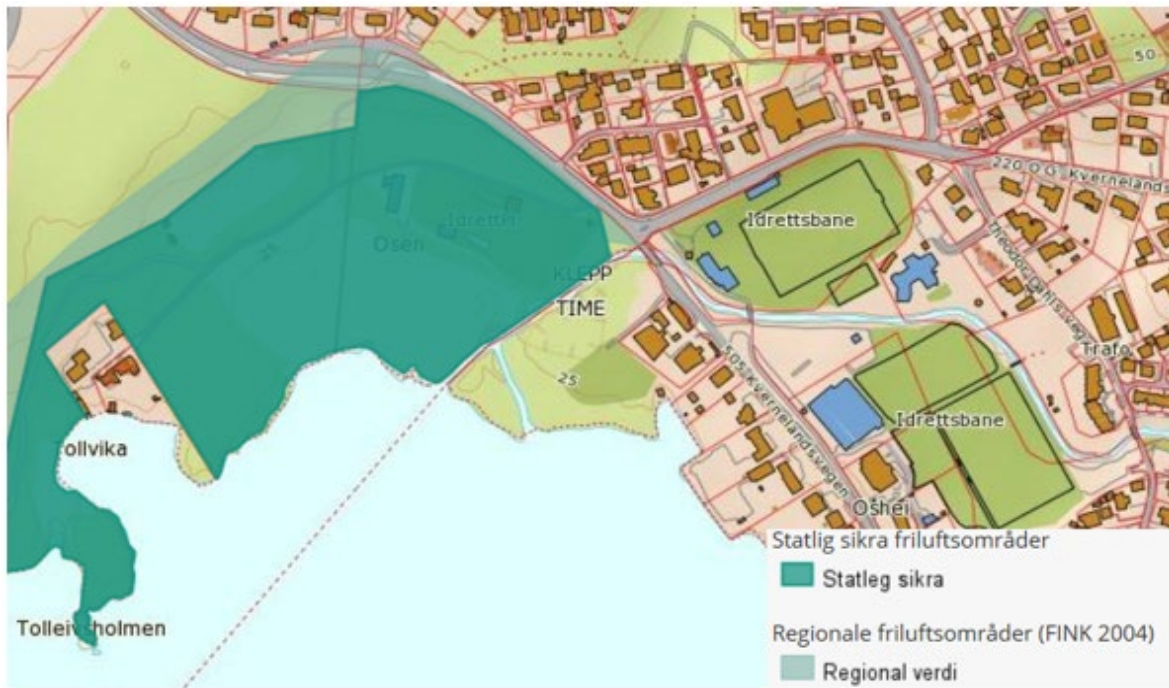


Figur 7. Tverrsnitt av kjøreveg, dobbeltsidig fortau og mur nær Frøylandsbekken og ved rundkjøringen

Det planlegges rigg- og anleggsområde (markert B-2, GF2 i plankartet) nær BMX-banen der hvor det nå er en oppstillingsplass/garasje.

Avkjørselen til BMX-banen er i dag dårlig utformet, den er uheldig plassert og kommer midt i venstresvingen. Det er en utfordring å få en bedre utforming her pga. lite areal.

Vegprosjektet vil muligens berøre området som er avmerket som «Statlig sikret friluftsområde» (se figur 8), men her er det allerede blitt gjort mange inngrep. Området som er avmerket fungerer derfor ikke som et helhetlig friluftsområde i dag, bl.a. fordi en idrettsplass og BMX bane har tatt i bruk deler av området.



Figur 8 Statlig fredet friluftsområde

Eksisterende bru skal brukes i anleggsperioden. Overbygningen vil bli revet når ny bru er ferdig. Landkarene og fundamentene på eksisterende bru vil stå igjen.

Gang- og sykkelvegen planlegges forskjøvet mot bekken (se figur 9). Løsningen krever en oppstramming av skråningen mellom bekken og vegen. Dette kan løses ved bruk av mur (tørrmur eller betongmur).



Figur 9. Her vises flaten mot bekken

Etablering av mur krever utgraving og avretting for plassering av fundament i riktig dybde.

Etablering av mur vil også kreve at bekkebredden sikres mot utvasking og utrasing mot bekken, samt at bekken ikke kommer inn i byggegrop (hvis denne er lavere enn nivået på bekken.) Dette kan løses med langsgående spunt.

3 Metode for ROS-analysen

I PBL §4–3 stilles det krav om å gjennomføre ROS-analyse i planarbeidet.

Hensikten med å kartlegge og analysere risiko- og sårbarhetsforhold er å lage en god og realistisk fremstilling av risikobildet og å foreslå eventuelle risikoreduserende tiltak.

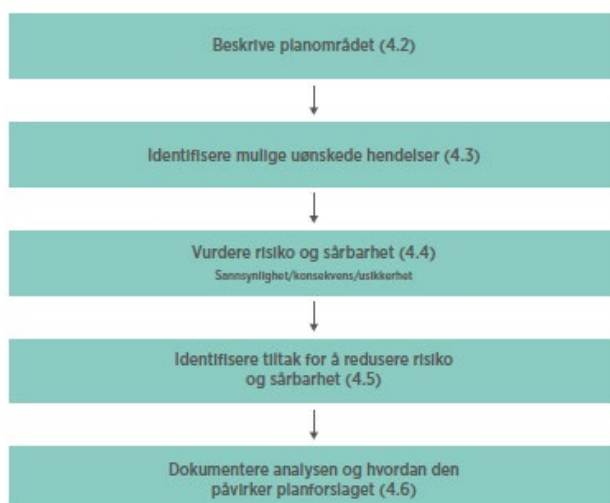
Analysen må utgå fra valgte forutsetninger og en må bruke det datagrunnlaget som er tilgjengelig. Disse dataene er ikke fullstendige og er heftet med en viss usikkerhet. Dessuten er det alltid vanskelig å vurdere hvordan trafikale forhold vil virke i fremtiden og det kan skje andre typer hendelser enn dem vi kjenner til i dag. Likevel anses kunnskapsstyrken i dette prosjektet å være relativt god.

En ROS-analyse skal:

- Beskrive systemet og gi en realistisk fremstilling av risikobildet
- Vurdere hvorvidt den planlagte vegen vil medføre endret risiko for mennesker, miljø eller materielle verdier og lete etter svakheter i foreslåtte planløsninger
- Identifisere risikoobjekt
- Identifisere sårbare objekt
- Anslå fremtidig sannsynlighet og konsekvens basert på eksisterende statistikk og annen kunnskap og vurdere hvilken risiko mulige uønskede hendelser representerer
- Foreslå forebyggende, sannsynlighetsreduserende, skadereduserende og rednings- og beredskapsmessige tiltak

En begynner med å definere rammen for prosjektet dvs. planområdet for så å finne ut hvilke uønskede hendelser som vil kunne inntreffe innenfor og i nærområdet, videre søker en å finne gode tiltak for å hindre at de uønskede hendelsene skjer eller får store konsekvenser.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder «Samfunnssikkerhet i arealplanlegging» (2017) er brukt som grunnlagsmateriale, samt SVVs V712. Under vises en stegvis fremgangsmåte for å gjennomføre en ROS-analyse, se figur 10.



Figur 10: Trinnene i ROS-analysen, DSBs «Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging», 2017

ROS-analysen er utarbeidet av Statens vegvesen og er basert på innhentet eksisterende bakgrunnsdata og litteratur og er en kvalitativ grovanalyse. Risikovurderingene baserer seg på dokumentert kunnskap fra Statens vegvesens håndbøker, rapporter utgitt av DSB, og tidligere utførte ROS-analyser, analyse av ulykkesbildet og en overordnet/grov gjennomgang av hele prosjektet. Denne rapporten er en kvalitativ grovanalyse.

3.1 Vurdering av risiko

Hovedhensikten med en risikoanalyse/vurdering er å gjøre en systematisk gjennomgang av mulige uønskede hendelser og å vurdere hvilken risiko disse hendelsene representerer.

Risikovurdering er ingen eksakt vitenskap, vurderingene må baseres på noen valgte forutsetninger og en må bruke det datagrunnlaget som er tilgjengelig. Dessuten er det alltid vanskelig å vurdere hvordan komplekse forhold vil virke i fremtiden. Det viktigste er kunnskapen som akkumuleres ved å utføre selve vurderingen, dvs. gjennomgangen av de ulike elementene og vurderingen av størrelsesordenen ved de risikofaktorer en kjenner til. Slik får en frem fordeler og ulemper og kan vurdere ulike løsninger. Det er også viktig at en får frem konsekvenser av foreslåtte tiltak, på et tidlig stadium.

Det er viktig å kartlegge hendelser som kan ha stor konsekvens, og spesielt hendelser som har stor konsekvens samtidig som at det er stor sannsynlighet for at den/de inntreffe(r).

Skalaen for frekvens/sannsynlighet vil være ulik for hendelser knyttet til skred, flom, redusert fremkommelighet og liv og helse. Under vises tabeller (1–4) som tar for seg sannsynlighet og konsekvens, hentet fra DSBs veileder (2017). Frekvens/sannsynlighet i tabellene gjenspeiler årlig sannsynlighet.

Tabell 1: Risikomatrise Liv og Helse

Konsekvens/ Sannsynlighet	Liten	Middels	Stor
Høy >10%			
Middels 1–10%			
Lav <1%			

Tabell 2: Risikomatrise skred

Konsekvens/ Sannsynlighet	Liten	Middels	Stor
Høy 1/100			
Middels 1/1000			
Lav 1/5000			

Tabell 3: Risikomatrise flom

Konsekvens/ Sannsynlighet	Liten	Middels	Stor
Høy 1/20			
Middels 1/200			
Lav 1/1000			

Tabell 4: Konsekvensmatrise, 3-delt, hentet fra V712 Konsekvensanalyser

Konsekvensgrad Konsekvenstype	Små	Middels	Store
Liv/helse	Ulykke uten noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med mange drepte eller alvorlig skadde
Miljøskader	Liten lokal skade uten særlige konsekvenser	Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp	Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta lang tid å rette opp
Framkommelighet	Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet	Stengt veg i lengre periode og lang/dårlig omkjøring, lokale konsekvenser for samfunnet	Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, nasjonale konsekvenser for samfunnet

4 Risikoidentifisering og risikovurdering

Ved å identifisere uønskede hendelser som kan inntreffe, søker man å forstå hva det er som kan skje (hendelse), hvorfor (årsak), og hva som kan gjøres for å forhindre hendelsen (sannsynlighetsreduserende tiltak) og/eller mildne utfallet (konsekvensreduserende tiltak).

4.1 Naturrelatert risiko

Geoteknikk

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser av Statens vegvesen for denne strekningen i oktober 2017 (Geoteknisk rapport nr. 30229-GEOT-1). Den viser til at det er påtruffet dyptliggende fjell i få punkter på strekningen. Dette betyr at ny gang- og sykkelveg/fortau, fyllinger og mur vil etableres på naturlige løsmasser.

Ved å vurdere samtlige totalsonderinger samlet er konklusjonen at grunnen i området grovt sett består av to typer masser. Grunnen antas å bestå hovedsakelig av et sandlag (ca. 10 m) over morenemasser. Sanden antas å være stedvis både siltig og grusig og de øverste meterne består stedvis av organiske masser som humus, humusholdig sand, sand og siltig sand. Overbygningen må derfor dimensjoneres for sand og morene som undergrunn.

Det forventes ikke større stabilitets- eller setningsproblemer på strekningen og beskrivelsen i rapporten vil gi entreprenøren grunnlag for egne vurderinger av grunnforholdenes betydning for entreprenørens arbeid.

Pelene må altså fundamenteres gjennom sand og morene (fast fundament). Dette gir minst risiko for mulig påvirkning og utvasking av finstoff. Det planlegges samtidig en mur mot bekken i ca. 40 m lengde og maks 5 m høyde.

I den geotekniske rapporten kommenteres det at erfaring fra første del av strekningen viser dårlig drenering gjennom morenemassene. Dårlig drenering kan føre til at vann samler seg i de løse lagrede masselagene som ligger over. Dette kan videre føre til erosjon av løsmassene i skjæring og/eller overflateerosjon og til dels overflateutglidninger. Det anbefales å benytte fiberduk samt at overflaten plastres med kult eller pukk.

Klimatilpasning

En klimatilpasset vegplan bør håndtere både normalsituasjon og flomsituasjon med tanke på arealbehov. Dreneringen bør planlegges med to hovednivåer eller systemer. Det primære systemet skal ta vare på vannet ved dimensjonerende vannføring innenfor moderate returperioder (normalsituasjon). Det sekundære nivået omfatter hvordan vannet håndteres under ekstreme forhold (flomsituasjonen) via planlagt flomveg.

Figur 11 viser aktsomhetsområde for flom i planområdet, hentet fra <https://kart.dsb.no/>.



Figur 11: Aktsomhetsområde for flom

Frøylandsbekken er innløp til Frøylandsvatnet (24 moh.) og kommer fra Fjermelandsvatnet (124 moh.). Total lengde er ca. 9 km.

Nedbørfeltet (Orrevassdraget) til Frøyland bru er 20 km², se figur 12. Spesifikk avrenning i Frøylandsbekkens nedbørfelt er 43,7 l/s km², noe som tilsvarer 0,9 m³/s eller en årsnedbør på 1378 mm/år. Nedbørfeltet strekker seg fra 25 moh. til 276 moh. Det er liten helning på Frøylandsbekken i planområdet, og gjennomsnittlig vannhastighet er beregnet til mellom 1,2 m/s og 2,5 m/s.



Figur 12. Nedbørfeltet til Frøyland bru (NEVINA).

Klimaprofilen for Rogaland (Norsk klimaservicesenter, 2017) anbefaler et klimapåslag på minst 20 prosent i Rogaland. Videre sier klimaprofilen at det er indikasjoner på større økning for korttidsnedbør enn for døgnnedbør, noe som medfører relativt større økning i flommene i mindre bekker enn i store elver. I NEVINA anbefales et klimapåslag på 20 prosent for døgnmiddelflom og 40 prosent for kulminasjonsflom i små nedbørfelt.

Målet med flomberegningen er å finne vannføringen som tilsvarer en 200-års flom. Det finnes ikke vannføringsmålinger fra Frøylandsbekken, og det er derfor brukt ulike metoder for å beregne 200-årsflommen.

Vannstanden i Frøylandsvatnet vil også påvirke vannstanden ved Frøyland bru og vannstandsmålinger i Frøylandsvatnet utgjør viktige bakgrunnsdata for beregning av flomhøyden. I utløpet av Frøylandsvatnet er det en luke/sluse som regulerer vannstanden ved lav vannstand, mens vannet renner forbi luka ved høyere vannstander. Luken styres manuelt.

Ved en hendelse med 200-års vannstand i Frøylandsvatnet vil det ikke samtidig være 200-årsflom i Frøylandsbekken; En slik hendelse vil ha et mye større gjentaksintervall. Beregningen har kommet fram til at vannstand ved 200-årsflom, etter klimapåslag er 25,9 moh. Med sikkerhetsmargin på 0,5m, bør underkant av bru ikke ligge lavere enn 26,4 moh. (Flom- og vannlinjeberegninger, Region vest 24.10.2018).

Det er et viktig gyteområde for ørret i Frøylandsbekken oppstrøms planområdet. Her er det også blitt registrert en liten bestand av elvemusling som er en rødlistet art (kategori sårbar, VU). Elvemusling-bestanden i Frøylandsbekken ble kartlagt av Ecofact i juni 2016, resultatene oppsummeres i rapporten «Elvemusling i Frøylandsbekken, Time kommune».

Resultatene fra kartleggingen tyder på at tilstanden for elvemuslingen i Frøylandsbekken er dårlig, med høy dødelighet og liten eller ingen vellykket reproduksjon. Årsaken til den store dødeligheten i bestanden nedstrøms Åsland kan skyldes tilslamming. Langs sakteflytende partier av bekken er det avsatt store mengder fint slam. Hva som er årsaken til dødeligheten i bestanden på Åsland er vanskeligere å vurdere. Her er det få tegn til tilslamming.

Overgjødsling og nedslamming av bunnsedimentene pga. et intensivt landbruk er den trolige årsaken til at det er så få muslinger igjen. Bestanden av elvemusling i

Frøylandsbekken/Kalbergbekken er sannsynligvis bare en restbestand med begrensede muligheter for å overleve på sikt. Men det er gjort et omfattende arbeid for å forbedre vannkvaliteten i innløpsbekkene til Frøylandsvatnet, håpet er at dette arbeidet kan resultere i bedre forhold for arten.

Vannkvalitet

I Vann-nett er Frøylandsbekken oppgitt å ha moderat økologisk tilstand (se figur 13). Hovedårsaken til dette er overflateavrenning fra landbruk og «ikke tilknyttet avløpsnett». Både innhold av totalfosfor og totalnitrogen faller inn under klassen «svært dårlig».

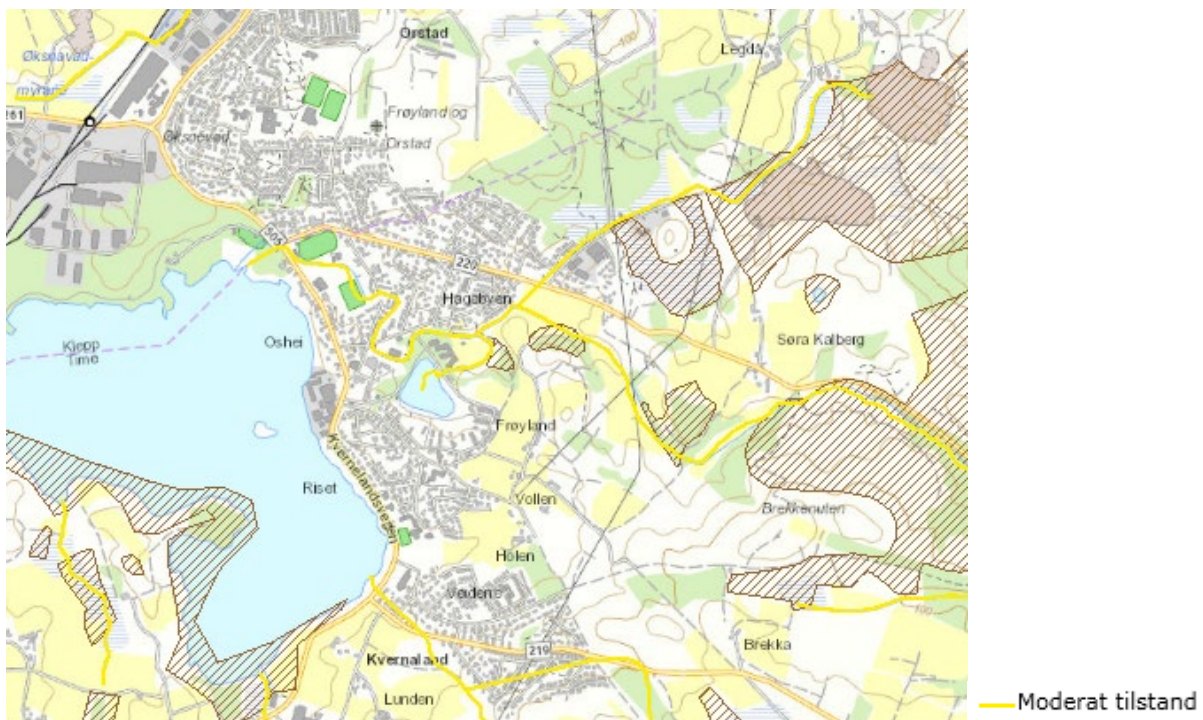
Vannforskriftens §4 sier at tilstanden ikke skal forringes. I og med at vassdraget allerede er belastet med høyt nitrogennivå og økologisk tilstand er satt til moderat, trumfer dette i prinsippet alle andre sårbarhetskriterier.

Frøylandsbekken er tidligere blitt fysisk endret ved kanalisering, utretting og flytting av elveløp. I dag framstår kantsonen vest for Frøyland bru som relativt intakt og med god økologisk funksjon. Kantsonen øst for bruene er steinsatt og betydelig smalere og på et parti ligger vegen bare få meter fra Frøylandsbekken, men har likevel en viss økologisk funksjon, bla. som skjul og mattilgang for fisk.

Asplan Viak/Naturrestaurering har utført undersøkelser av bunnsubstrat og organismer i elva nedstrøms tiltaket, primært med tanke på funksjonsområde for fisk.

I planområdet dvs. bekkens nederste del er bunnen dekket av sand finpartikler/slam og har ikke verdi som gyteområde for fisk. Det er heller ikke potensiale for at elvemusling kan etablere seg i dette partiet.

Frøylandsbekken med kantsoner er i naturbasen registrert som et viktig bekkedrag. Kantsonen er viktig blant annet for å opprettholde bekkens leveområde for ørret.



Figur 13 Miljøtilstand for Frøylandsvannet og Frøylandsbekken

Vurdering av behov for rensing av vegvann er gjort i henhold til metodikk i Statens vegvesen sin rapport nr. 578 om «Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen». Det anbefales at det skal iverksettes tiltak (en eller annen form for rensing) i vegprosjekt i nærhet av vassdrag med middels sårbart (gjennomsnittsverdien er over 1,7) og når ÅDT samtidig er relativt høy.

Første kriterium som skal vurderes er økologisk og kjemisk tilstand, i henhold til vannforskriften. Vannforekomster som allerede er i moderat økologisk tilstand, eller dårligere på grunn av veirelaterte påvirkningsfaktorer skal i henhold til vannforskriften ikke belastes ytterligere med disse påvirkningene. Dette inkluderer vannregionspesifikke stoffer, som f.eks kobber, sink, aktuelle PAH-forbindelser, nitrogen, pH og suspendert stoff/organisk belastning. Tabell 5 viser sårbarhetsmatrise for vurdering av Frøylandsbekken.

Tabell 5. Sårbarhetsmatrise for vurdering av Frøylandsbekken.

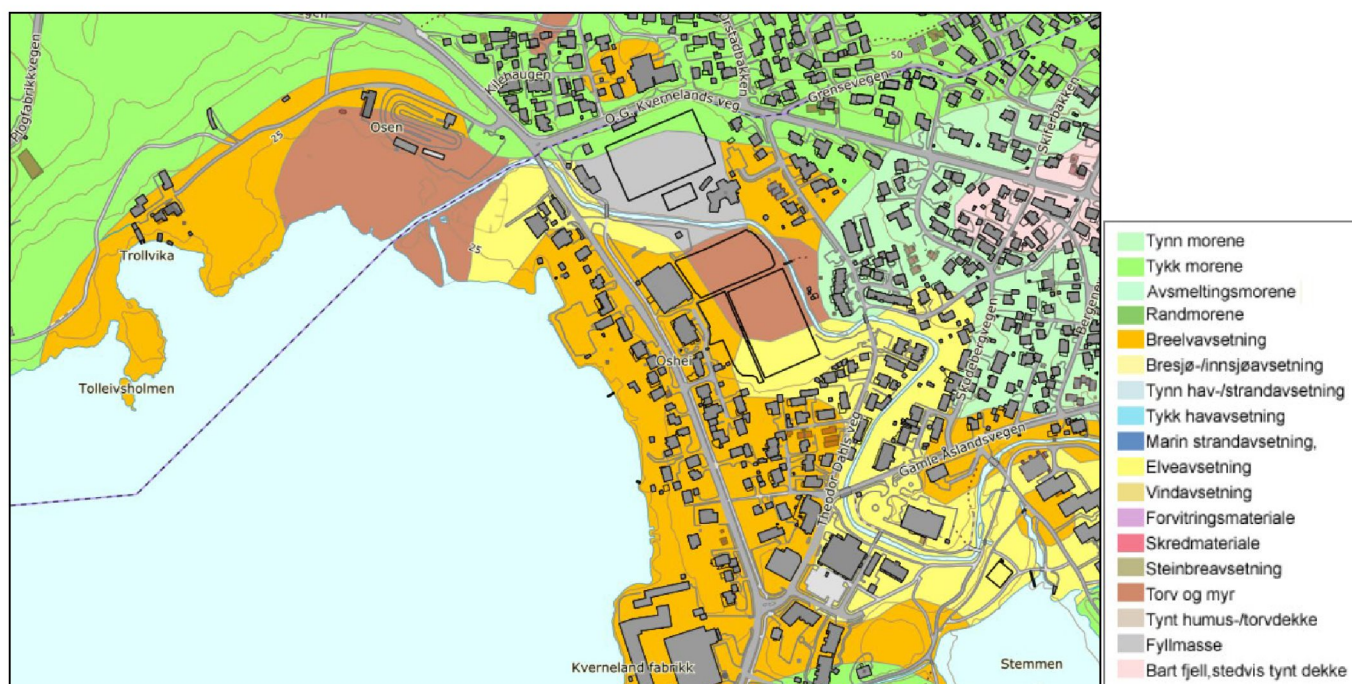
Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet
Økologisk og kjemisk tilstand			3
Størrelse på vannforekomst		2	
Vanntype mht kalk		2	
Vanntype mht humus		2	
Beskyttet område iht vannforskriften	1		
Andre påvirkninger			3
Brukerinteresser/økosystemtjenester	1		
Vei langs vannforekomst	1		
Kantvegetasjon mellom veg og vann		2	
Gjennomsnitt		1,9	
Samlet vurdering		Middels sårbarhet	

En samlet vurdering av gjennomsnittlig sårbarheten på 1,7 tilsier at det er behov for rensing av vegvannet i dette prosjektet.

4.2 Virksomhetsbasert fare

4.2.1 Forurensning

Området der hvor Frøyland idrettsbane ligger i dag, har tidligere vært brukt som deponi og er avmerket som forurenset grunn i Miljødirektoratets database. Figur 14 viser løsmassekart for området. Det grå arealet er fyllmasser og sammenfaller med arealet som er blitt brukt som deponi. Saksgangen ved forurenset grunn i bygge- og gravesaker er nærmere beskrevet på miljokommune.no. Her framkommer det at kommunen skal ta stilling til hvorvidt den undersøkelsen som er utført er tilstrekkelig eller ikke.



Figur 14. Løsmassekart.

I anleggsfasen kan erosjon fra byggegrop og deponering av masser generere forurensning. Det er derfor viktig å hindre partikkelforurensning i anleggsfasen. Konsentrasjonen av tungmetaller i asfaltdekker kan variere, men det må planlegges og avsettes areal for midlertidig deponering av asfaltdekker når overbygningen på eksisterende veg skal fjernes.

I driftsfasen er det slitasje fra asfaltdekket og kjøretøyenes gummidekk som utgjør den største forurensningskilden. Slitlaget på kjøretøyenes gummidekk og polymere tilsatt for å styrke bitumen i vegdekkets slitelag og termoplastiske elastomere i veimarkeringsmaling er antatt å utgjøre den største kilden til mikroplast i vegstøv. Slitasje av bildekk kan også bidra med tungmetaller som sink, kadmium og arsen. Snø kan akkumulere forurensninger, som frigis ved snøsmelting.

Hyppig vask av veier vil være en forholdsvis effektiv måte å fjerne større partikler ($> 100\text{--}125\text{ }\mu\text{m}$), men har begrenset effekt på mengdene mikroplast og andre luftbårne partikler.

Det kan bli aktuelt med før- og etterundersøkelser av vannkvaliteten. Eksempel på parametre er: pH, Ledningsevne, BOD₅, NO₃-N, NH₄-N og PO₄-P.

4.3 Beredskap

Avstand og tilkomst for politi, brann og redning (AMK) vil være avgjørende i en krisesituasjon. Nærmeste brannstasjon er Klepp brannstasjon som ligger i Solavegen 1, ca. 9 minutters kjøring unna. Stasjonen har 16 deltidsmannskaper. Bryne brannstasjon ligger i Røyrvika, sørvest ved Frøylandsvatnet og har ca. 11 min utrykningstid. Stasjonen har 16 deltidsmannskaper fordelt på 4 vaktlag, i tillegg til fem dagkasernerte brannkonstabler. Hovedbrannstasjonen i Rogaland brann og redning IKS ligger i Brannstasjonsvegen 1 i

Sandnes og utrykningstiden herfra er ca. 13 min. Den er bemannet døgnet rundt. Den nye stasjonen huser i tillegg til legevakt, samt øyeblikkelig hjelp og ambulansesentral.

I anleggsfasen må det legges til rette slik at utrykningskjøretøy får mulighet til å passere. En brannbil trenger minimum tre meters bredde på veien for å komme fram, på rette strekninger. Er det en sving eller kurve i veien trenger den mer plass. Feilparkerte biler er stadig en utfordring for framkommeligheten, ved for eksempel biler som er parkert langt fra fortauskanten eller for nært et kryss. Det er avgjørende at utrykningskjøretøy kommer helt fram til skadestedet.

Fremkommelighetsbegrensninger for utrykningskjøretøy og AMK-personell ved stenging av veg øker risikoen og krever mulighet for en alternativ kjøretrase.

Brannvesenet vil få forbedret mulighet å komme frem når prosjektet er ferdig gjennomført.

4.4 Risikovurdering

Med økt trafikk på 2000–4000 ÅDT vurderes risikoen for 0-alternativet (fortsatt smal et-felts bru) å øke med tanke på trafikkulykker. For det nye helhetlige systemet er det foretatt en kvalitativ vurdering av hva man forventer av framtidig risiko. Den samlede risikoen for det nye helhetlige systemet er vurdert å være noe lavere enn for nullalternativet samtidig som framkommeligheten blir bedre.

Løsningen som samler gjennomgangstrafikken, lokaltrafikken og gang- og sykkeltrafikken i en og samme trasé langs fv. 505, som går gjennom et tett bebyggt område er vurdert å kunne gi en viss risiko for ulykker, selv om man utformer vegene etter vegnormalenes krav og har egne anlegg for de ulike trafikantgruppene. Det er faren for trafikkulykker med myke trafikanter som bidrar sterkest til denne vurderingen. Tilrettelagte gang- og sykkelveger kan oppfattes som omveger og vil ikke alltid bli benyttet som planlagt. Stor trafikkbelastning i rundkjøringen vil også være en medvirkende årsak. Ved gjennomgang av sjekkliste (vedlegg 1) er det avdekket 6 uønskede hendelser med risiko i gul sone. Disse vises i Tabell 6. Det henvises til vedlegg 1 for mer utfyllende informasjon.

Tabell 6: risikomatrix generert fra sjekkliste/vedlegg 1.

Konsekvens/ Sannsynlighet	Liten	Middels	Stor
Høy			
Middels		5(D), 21(A), 49(A), 64(D) 76(A), 79(A)	
Lav			

(A) = anleggsfase, (D) = driftsfase

Under vises begrunnelse for vurdering av de ulike uønskede hendelsene som er identifisert og oppgitt å ligge i gul risikokategori i risikomatriksen. Det er også kommentarer til enkelte

andre hendelser som er vurdert ikke å ligge i gul kategori og som i noen tilfeller heller ikke direkte er vurdert med tanke på sannsynlighet og/eller konsekvens.

3. Det forventes ikke større utfordringer knyttet til løsmasser over skjæringer

5. Planområdet ligger i aktsomhetsområde for flom. Dette tilsier moderat sannsynlighet og konsekvens. Det anbefales tiltak i tråd med Flom- og vannlinjeberegning: underkant av bru bør ikke ligge lavere enn 26,4 moh.

8. Graving/spunting og ramming kan medføre fare i form av setningsskader.

11. Det er lav sannsynlighet for at værforhold vil stenge vegen. I tilfelle en vegstenging er det relativt gode omkjøringsmuligheter.

14. Det må gjøres tiltak i forbindelse med bruarbeidene for å hindre at noen faller ned i bekken.

16. Der er frodig vegetasjon tett inntil vegen i vest, langs Frøylandsbekken. En brann her vil kunne påvirke fremkommeligheten, men det vil være mulig å komme til med slange fra bil for brannmannskap.

18. Langs kantsonen av Frøylandsbekken er det et belte med trær (særlig nedstrøms bru).

21/49/79. Vandring av ørret i Frøylandsbekken gjør at bekken er sårbar for forurensning.

35. Det må sikres god adkomst til pumpehuset for å kunne utføre drift og vedlikehold.

52. Det vil ikke genereres mer støy enn det som er vanlig ved anleggsarbeid. Grenseverdier i T-1442 må overholdes i anleggsperioden.

53. I forbindelse med spunting/ramming bør tilstandsvurdering av nærliggende bygg utføres siden bebyggelsen ligger relativt nært.

62. Det vil alltid eksistere risiko knyttet til ulykke i forbindelse med av-/påkørsler. Sammenlignet med 0-alternativet blir planområdet mer oversiktlig, og det vurderes at dette reduserer sannsynligheten for denne typen ulykke.

63. Sammenlignet med 0-alternativet, vurderes det som at sannsynligheten for møteulykke reduseres noe, på grunn av bedre sikt og bredere bru.

64. Etablering av et tilbud for myke trafikanter, separert fra øvrige kjøretøy, bedrer trafikksikkerheten for myke trafikanter. Dette tiltaket vil kunne redusere skadeomfanget ved en eventuell ulykke på gang-/sykkelvegnettet sammenlignet med dagens situasjon, men fortsatt er det en viss risiko forbundet med myke trafikanter.

67. Det kan være begrenset fremkommelighet i anleggsperioden, men det forventes ikke at dette påvirker adkomstmuligheter, bl.a. for utrykningskjøretøy. Det må utarbeides faseplaner, og ved en eventuell innsnevring/stenging av veg for kortere periode, bør dette informeres videre til beredskapsenheter.

74. Flere boliger ligger tett inntil vegen. Det skal gjøres en risikovurdering for byggefasen. Eventuelt bør byggherre sørge for at det blir gjennomført tilstandsvurdering av nærliggende bygg før og etter arbeid med spunting/ramming. Tiltak for å redusere sannsynligheten for rystelser må iverksettes. Anleggskjøretøyenes blindsoner bør drøftes.

75. Graving bør utføres iht anbefaling fra geotekniker.

76. Spunting/undervannsarbeider er alltid forbundet med en viss risiko. Det må gjennomføres en SJA før arbeidet kan starte. Samtidig må SHA også ivaretas.

5 Tiltak

5.1 Tiltak i anleggsfasen

Det forutsettes at gjeldene retningslinjer og prosedyrer for det vegarbeidet som skal utføres følges. Sikkerheten både for de som utfører arbeid på vegen og trafikanter som berøres av anleggsarbeidene må ivaretas.

Det blir ofte avsatt for lite areal for rigg- og anleggsområde i reguleringsplankartet (juridisk bindende). Det er mange grunner til at en ønsker å begrense beslaglagt areal, men det kan skape utfordringer i anleggsgjennomføringen. En kan bruke formål som «Annet vegareal» og «Midlertidig anleggsbelte» for å sikre nok areal.

Det må gjøres minst mulig inngrep i vassdragsbeltet langs Frøylandsbekken og eksisterende vegetasjon og særlig bør kantvegetasjonen spares. Det må ikke komme utslipp av forurensede stoff eller sedimenter ut i bekken. Aktivitet i anleggsfasen som kan ha miljøkonsekvenser er graving, betongstøping, masseforflytninger og oppfylling/mellomlagring av masser i deponi. Økt partikkelavrenning og tilførsel av suspendert stoff kan påvirke vannkvaliteten nedstrøms anleggsområdet (Frøylandsvatnet).

Viktige tiltak mot slik avrenning er suksessiv ferdigstillelse av spunting, fyllinger og skjæringer etterfulgt av rask vegetasjonsetablering. Avskjæringsgrøfter, steinplastring og tildekking av erosjonsutsatte områder er også mulige tiltak. For tilløpsfyllinger og for rundkjøringen må toppjord og organiske masser fjernes før disse etableres.

I anleggsperioden må det etableres oppsamlingsbasseng for anleggsvannet for å skille ut de groveste partiklene. Bassenget skal dimensjoneres for de forventede utslippsmengdene og for en oppholdstid på ca. 1 time. En vanlig løsning er å koble sammen containere slik at de fungerer som et sedimenteringsbasseng med sandfilter. Den teoretiske vannhastigheten mellom containerne bør ikke overskride 0,01 m/s. Vannstrømmen mellom containerne skal gå via rør under topp vannstand (dykkert). Etter sedimenteringsbassenget skal vannet om nødvendig gå via en slamutskiller og en oljeutskiller. Olje o.l. vil bli liggende på toppen av containerne, samtidig som slam sedimenteres på bunnen. Det skal visuelt sjekkes om det blir skilt ut olje. Dersom det er tilfelle tømmes containeren for olje. Oljen behandles deretter som spesialavfall.

Det er en grunnleggende forutsetning at det gjennomføres tiltak og etableres rutiner som hindrer spill og annet utslipp av drivstoff og olje i forbindelse med anleggsarbeidet, men det vil alltid være en viss lekkasje av olje fra utstyr.

Riggområder og midlertidige trafikkområder må plasseres i god avstand fra elva. Riggområder der det er fare for forurensning bør utformes med tette flater med oppsamlingsmulighet for forurensende stoffer som ledes til eventuell oljeavskiller og sandfang. For å minske mengden suspendert stoff skal anleggsvegen i størst mulig grad være godt drenert og tørr.

Det kan være aktuelt å ta vannprøver for analyse fra Frøylandsbekken ca. et halvt år før anleggsstart. Prøvetakingen skal da fortsette i anleggsperioden og ca. et halvt år etter at anlegget er ferdig.

Vannkvaliteten på drifts- og dreinsvann fra anleggsvirksomheten vil variere forholdsvis mye i den perioden anleggsarbeidene foregår. Typisk for vannet er at det i perioder kan ha høyt innhold av suspendert stoff som følge av stor aktivitet knyttet til bl.a. graving og betongstøping. Konsentrasjonen av suspendert stoff i drifts- og dreinsvann kan variere mellom 100 og 1 000 mg SS/l.

Erfaring viser at partikkelinnholdet kan reduseres ned til ca. 400 mg SS/l (ukesmiddel) ved sedimentering og tilsetning av fellingsmiddel og regulering av pH. Før utslipp i sårbare resipienter, for eksempel små fiskeførende elver, kan det være nødvendig å redusere partikkelkonsentrasjonen ytterligere, for eksempel ned til mellom 50 – 100 mg SS/l.

Det er relativt lite kjent hvilke direkte effekter høy pH har på fisk og i enda mindre grad om innvirkningen på bunndyr og fiskens unnvikelsesreaksjoner. En bør særlig være oppmerksom når vannføringen er lav. Hvis pH er høy og man samtidig har lav vannføring kan det gi dårlige forhold i elva, særlig hvis temperaturen også er høy.

Konduktiviteten i norsk overflatevann ligger vanligvis på under 5 mS/m. Lav konduktivitet indikerer lavt innhold av oppløste ioner. Ledningsevnen/konduktivitet kan øke i perioder med lav vannføring pga tilførsel av salter fra vegen og fra betong.

Slamnivå i grøfter og i sedimenteringsbassenget skal kontrolleres visuelt. Det suspenderte stoffet (slammet) som felles ut i dreinsgrøft/renseanlegg må fjernes regelmessig. Massene som fjernes skal kunne deponeres i et mellomlager. Hvordan videre disponering av dette slammet skal foregå må avklares for det konkrete anlegget. Slamtømmingen bør fortrinnsvis foregå i perioder med lav vannføring og liten aktivitet.

Det skal om mulig ikke arbeides i erosjonsutsatte områder utenom sommersesongen (mai–august). Skjærings- og fyllingsarbeidene skal om mulig utføres i perioden 1. mai til 30. september. Gravearbeid eller flytting av masser skal ikke utføres i perioder med vedvarende eller kraftig regnvær. Betongarbeider og etablering av massedeponi bør gjennomføres i perioder med lite nedbør.

Entreprenøren må ha ekstra beredskap for arbeid som kan føre til erosjon og avrenningsfare knyttet til store regnskyl. Uhell som fører til utslipp skal meldes fra til kommunen så raskt

som mulig og følges opp med ekstra prøvetaking. Det er viktig å ha absorbent tilgjengelig, i tilfelle det oppstår lekkasje av diesel/olje og det skal utarbeides en beredskapsplan for å håndtere eventuelle ikke-planlagte utslipp.

Det vil bli behov for undervannsarbeider i forbindelse med pelingen. Det skal utføres en risikovurdering av selve arbeidet før undervannsarbeidene starter. Eksisterende bruoverbygning skal fjernes, men brufundamentene vil bli værende for å unngå at det blir for mye forstyrrelser i bunnforholdene. Det skal heller ikke bygges fundament/stillas for den nye bruene i elva. Fjerning av den gamle brukroppen skal skje uten utslipp/avfall til elva. Ved dette arbeidet bør det være tilkomst fra begge sider av elva.

Under pågående fundamenteringsarbeid kan det tenkes at trafikken i korte perioder må ledes via den nordgående kollektivtraseen. Eventuelt kan tungtrafikken tillates å kjøre rett frem. Det antas at den gamle bruene vil kunne brukes mens den nye er under bygging. Det må vurderes om det eventuelt er behov for en midlertidig bussholdeplass under anleggsfasen.

I håndbok N303 Trafikksignalanlegg punkt 7.1.1 om midlertidige trafikkomlegginger står følgende «Kjørefeltsignaler må benyttes i forbindelse med stengning eller reversering av kjøreretning i forbindelse med trafikkomlegginger ved vegarbeid».

Hvis et felt må stenges gjelder følgende: «Når trafikkmengden er større enn 500–1000 kjt / døgn eller når den smale vegstrekningen er over 50 m, skal signalanlegg eller manuell trafikkdirigering benyttes» (N301). Vegmyndigheten skal alltid melde fra til politi, brannvesen og ambulanse om arbeider som medfører stenging av veg eller redusert trafikkavvikling.

Infrastruktur i bakken som f.eks. høyspentledninger og gassledninger kan komplisere anleggsarbeidet. I forbindelse med graving nær høyspentledninger og gassledninger må det sendes gravemelding til netteier i god tid. Det er viktig å være klar over at alle prosjekt må meldes så tidlig som mulig. God dialog med Klepp energi og Lyse Nett vil være viktig før og under anleggsperioden.

Hvis noen av de eksisterende kablene/ledningene blir skadet slik at en eventuelt må evakuere boliger og stenge veien er det viktig at det inngår en forhåndsdefinert omkjøringsvei i en beredskapsplan.

Det er først når byggeplan er utarbeidet og man planlegger anleggsgjennomføringen at det vil være naturlig å gå gjennom planene og evt. komme med forslag til detaljerte avbøtende tiltak for anleggsfasen. Under kommenteres tiltak som bør tas inn i prosjektering og/eller anleggsfasen:

- Sikker-jobb-analyser (SJA) i forkant av operasjoner som kan være særlig krevende.
- Supplerende grunnundersøkelser dersom det viser seg at det skal foretas mye graving
- Grunnundersøkelser ifm spunting, ramming og støping av mur
- Detaljerte faseplaner
- Arbeidsvarsling/oppdatering skilting/lysregulering fortløpende mens arbeidet pågår

5.2 Tiltak i driftsfasen

Støytiltak vil kun være aktuelt i området nord for elva. Kryss/rundkjøring er et vegtiltak mens bygging av fortau og gang- og sykkelveg er trafikksikkerhetstiltak.

Det er utarbeidet en kommunalteknisk norm for vann- og avløpsanlegg gjeldene bl.a. for Klepp kommune. Normen har som formål å fastslå krav og føringer for overvannshåndtering. Videre gir normen grunnlag for dimensjonerende parametere som bør benyttes i prosjekteringsarbeid for gjeldene kommuner. Her inngår valg av nedbørdata, tilpasning til endringer i klima, avrenningskoeffisienter, dimensjoneringsmetoder for lokale overvannshåndteringsanlegg.

6 Konklusjon og anbefaling

Fokus i dette prosjektet er bedret trafikksikkerhet og fremkommelighet for myke trafikanter. Sammenlignet med 0-alternativet vurderes trafikksikkerheten å bli bedret ettersom en gang-/sykkelveg her gir større grad av separering av myke trafikanter og øvrige kjøretøy. Eksisterende situasjon er at myke trafikanter oppholder seg tett inntil vegtrafikken og mangler krysningsmuligheter.

Siktforhold bedres i flere partier, bruene får to kjørefelt og å erstatte eksisterende t-kryss med rundkjøring vil påvirke trafikksikkerheten positivt.

Det bør utvises aktsomhet ved gravearbeid i anleggsfasen for å hindre overflateerosjon og overflateglidninger, videre at det bør brukes fiberduk og at overflaten plastres med kult eller pukk.

Det planlegges slik at det vil være god tilkomst for å inspisere og vedlikeholde pumpehuset.

Risikoforhold avdekket i ROS-analysen bør utdypes i byggefasens SHA/YM-prosess. En ytre miljøplan (YM-plan) skal nærmere beskrive prosjektets utfordringer knyttet til ytre miljø og hvordan disse skal håndteres.

Det kan være aktuelt å ta vannprøver for analyse fra Frøylandsbekken ca. et halvt år før anleggsstart. Prøvetakingen skal da fortsette i anleggsperioden og ca. et halvt år etter at anlegget er ferdig.

Det anbefales tiltak i tråd med Flom- og vannlinjeberegning: underkant av bru bør ikke ligge lavere enn 26,4 moh.

Kilder

Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, DSB Veileder, revidert 2017

Statens vegvesen sin rapport nr. 578 om «Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen».

Klimaprofil for Rogaland, Norsk klimaservicesenter, 2017

SVV Håndbøker:

Bruprosjektering, N400, 2015

Veg- og gateutforming, N100. SVV, 2014

Konsekvensanalyser, V712, 2018

Nettsider:

<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>

<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>

<https://www.temakart-rogaland.no/>

<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-2/>

<https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/#kartlag:geodata/@600000,7225000,3>

https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-15-844#KAPITTEL_5

Prosjektrapporter:

Geoteknisk rapport nr. 30229-GEOT-1, Geo- og skredseksjonen, SVV, 2018

Flom- og vannlinjeberegninger, SVV Region vest, 24.10.2018

«Elvemusling i Frøylandsbekken, Time kommune», Ecofact, juni 2016

Elvøkologiske undersøkelser i Frøylandsåna - Fv. 505 Frøyland bru, Naturrestaurering/Asplan Viak AS, 2018

Vedlegg 1: Sjekkliste ROS

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
Naturrelatert risiko					
<i>Er planområdet utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:</i>					
1. Skred (jord, leire, steinsprang)	Nei				Området er ikke registrert som aktsomhetsområde/faresoner i databasene Temakart Rogaland eller NVE Atlas.
2. Snø-/isskred	Nei				
3. Løsmasseskred	Ja	Lav	Liten		Det bør utvises aktsomhet i byggefasen. Det forventes ikke utfordringer knyttet til løsmasser over skjæringer.
4. Sørpeskred	Nei				
5. Flom i vassdrag/elv	Ja	Middels	Middels		Frøylandsbekken ligger i planområdet. Hensyntatt i beregning av UK. ny bru
6. Tidevannsflom; stormflo, havnivåstigning	Nei				Vegen ligger ikke nær sjøen
7. Endret lokalklima	Nei				Se. Punkt 10
8. Geotekniske utfordringer, Dårlige grunnforhold	Ja	Lav	Middels		Kan medføre fare i form av setningsskader.
9. Vindutsatt	Nei				Planen medfører ikke endringer som gjør at planområdet blir mer vindutsatt.
10. Nedbørutsatt, total nedbør, ekstremnedbør	Nei				Planen medfører ikke endringer som gjør at planområdet blir mer nedbørutsatt. Men større

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					areal med asfaltdekke. Klimafremskrivninger fra klimaservicesenteret anslår en 12,5–17,5 % økning i nedbør i planområdet for perioden 2071–2100
11. Kan værforhold begrense tilgjengelighet/fremkommelighet	Ja	Lav	Liten		Lav sannsynlighet for at værforhold vil begrense/stenge vegen, og ved en vegstenging er det mulig å benytte omkjøringsveg.
12. Radongass (alunskifer)	Nei				
13. Arsenholdig berggrunn	Nei				
14. Naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare	Ja	Lav	Middels		Det må bygges rekkverk ved bekkekanten på G/S-veg for å hindre at noen faller ned.
15. Tørke	Nei				
16. Skog/lyngbrann	Ja	Lav	Liten		Vegetasjon tett inntil vegen i vestre del av Frøylandsbekken del. En brann her vil redusere fremkommeligheten, men det bør også være mulig å komme til med slange fra bil for brannmannskap.
17. Annen naturrisiko	Nei				
Sårbare naturområder og kulturmiljøer mm					
<i>Medfører planen/tiltaket fare for skade på:</i>					
18. Sårbar flora	Ja	Lav	Liten		Ta vare på vegetasjon langs kantsonen av Frøylandsbekken

ROS-analyse fv. 505 Frøyland bru

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
19. Sårbar fauna/fisk/vilt (oppholdsomr./trekk ruter)	Ja	Middels	Liten		Vandring av ørret i Frøylandsbekken. Rådyr i området gir en viss risiko for viltpåkjørsel
20. Naturvernområder/ Vernede vassdrag innenfor 100 m	Ja	Middels	Liten		Statlig sikret friluftsområde, men ikke intakt
21. Vassdragsområder/ drikkevannskilder	Ja	Middels	Middels		Fare for forurensning i anleggsperioden
22. Andre viktige naturområder (biomangfold)	Ja	Lav	Liten		Kantsonen langs Frøylandsbekken skal ivaretas
23. Fornminner/Automatisk fredete kulturminner	Ja	Lav	Liten		Egen rapport
24. Nyere tids kulturminne/-miljø	Ja	Lav	Liten		Bru fra 1936, fundamentene blir stående
25. Viktige landbruksområder (nedbygging av <i>både jord-/skogressurser og kulturlandskap</i>)	Nei				
26. Nærmiljø, parker og friluftsområder	Ja	Lav	Liten		Statlig sikret friluftsområde, Frøylandsvatnet
27. Barns leke og oppholdsarealer	Ja	Lav	Liten		Idrettsanlegg
28. Andre sårbare områder	Nei				
Teknisk og sosial infrastruktur/sårbare objekt					
<i>Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:</i>					
29. Veier, bruer, tunneler, avkjørsler,	Ja	Lav	Liten		Ny bru over Frøylandsbekken, nytt fortau/G/S-veg

ROS-analyse fv. 505 Frøyland bru

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
omkjøringsveg, knutepunkt, G/S-veg					
30. Havn, kaianlegg, farleder	Nei				
31. Sykehus/sykehjem, andre omsorgsinstitusjoner	Nei				
32. Tinghus, rådhus, kirke	Ja	Lav	Liten		Orstad kirke, Åslandhallen
33. Brann/politi/ambula nse/ sivilforsvar	Ja	Lav	Liten		Vegen skal holdes åpen under anleggsfasen, fremkommeligheten for utrykningskjøretøy bør derfor ikke bli endret. Brannstasjonen ved Klepp stasjon er nærmest
34. Barnehage, skole	Nei				Ikke i selve planområdet
35. Kraftforsyning, høyspent anlegg, kabler, trafostasjoner	Ja	Lav	Liten		En høyspentledning krysser fv. 505 i krysset med fv. 220. En gassledning langs fv. 505 vil kunne påvirkes der hvor den krysser veien og går langs garasjerekken i vest.
36. Eksisterende drenering, grøfter, overvannsledninger, kummer	Ja/Nei	Lav	Liten		Anleggsfasen: Påslipp av overvann fra vegareal til kommunal OV-ledning. Flytting av noen kummer, nye sluk
37. Vannforsyningsanleg g/ drikke- /slukke vann, kloakk-/avløpsnett	Nei				
38. Forsvarsområde	Nei				
39. Tilfluktsrom	Nei				
40. Fiskeoppdrett	Nei				

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
41. Kaianlegg, fergeleie, flyplass, jernbane	Nei				
42. Bebyggelse/boliger	Ja				Boliger grenser til veggen, Garasjeanlegg i vest ligger nært anlegget men vil ikke påvirkes direkte. Tilstandsvurdering utføres eventuelt på nærliggende boliger før/etter spuntingsarbeidet.
43. Annen infrastruktur	Nei				
Virksomhetsrisiko					
<i>Berøres planområdet av, eller medfører planen/tiltaket risiko for: (Risikoobjekt)</i>					
44. Industrianlegg med fare for brann/eksplosjon	Nei				
45. Lagringsplasser for farlige stoffer (bensinstasjoner)	ja	Lav	Liten		Bensinstasjoner ligger i nærområdet men ikke i selve planområdet
46. Kilder med fare for akutt forurensning (kjemikalie-utslipp)	Nei				
47. Tiltak i planområdet som medfører fare for akutt forurensning	Nei				
48. Kilder til permanent forurensning i/ved planområdet	Nei				
49. Tiltak i planområdet som medfører fare for forurensning til grunn (vegdrift) eller sjø/vassdrag/drikkevann	Ja	Middels	Middels		Frøylandsbekken

ROS-analyse fv. 505 Frøyland bru

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
50. Forurensset grunn (fra tidligere virksomhet, (feks. planteskade-gjørere, PCN)	Ja	Middels	Liten		Området ved Frøylandshallen/Frøyland idrettsbane er avmerket som forurensset grunn
51. Kilder til støybelastning i/ved planområdet (inkl trafikk)	Nei				
52. Planen/tiltaket medfører økt støybelastning	Nei/Ja	Lav	Liten		Ikke mer enn normalt ved anleggsarbeid. Grenseverdier i T-1442 må overholdes i anleggsperioden.
53. Planen/tiltaket medfører vibrasjoner	Nei/Ja	Lav	Liten		Før spunting/ramming bør tilstandsvurdering av nærliggende bygg utføres.
54. Planen/tiltaket medfører økt luftforurensing (støv)	Nei/Ja	Lav	Liten		Grenseverdier i T-1520 må overholdes i anleggsperioden.
55. Høyspentlinje (elektromagnetisk stråling)	Nei				Ikke permanent opphold på veg.
56. Dambrudd	Nei				
57. Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm	Nei				
58. Gruver, åpne sjakter, steintipper etc	Nei				
59. Risikofylt industri mm (kjemikalier/eksplosiver, gasser osv)	Nei				Bensinstasjoner, se punkt 45

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
60. Område for avfallsbehandling/deponier	Nei				
61. Oljekatastrofeområde	Nei				
Virksomhetsrisiko					
Trafikksikkerhet					
62. Ulykke i avkjørsler/rkj.	Ja	Lav	Liten		Det vil alltid eksistere risiko knyttet til ulykke i av-/påkjørslar. Sammenlignet med 0-alternativet blir planområdet mer oversiktlig, og det vurderes at dette reduserer sannsynligheten for denne typen ulykke.
63. Ulykke i fbm. møteing	Ja	Lav	Middels		Sammenlignet med 0-alternativet, vurderes det som at sannsynligheten for møteulykke reduseres noe, på grunn av bredere bru og bedre sikt.
64. Ulykke med gående/syklende	Ja	Middels	Middels		Etablering av et tilbud for myke trafikanter, separert fra øvrige kjøretøy, bedrer trafikksikkerheten for myke trafikanter betraktelig. Dette tiltaket vil kunne redusere skadeomfanget ved en eventuell ulykke på gang-/sykkelvegnettet sammenlignet med en ulykke på vegnettet.
65. Andre ulykkespunkt langs veg	Nei				

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
(utforkjøring, fjellvegg, tunnelvegg).					
66. Ulykke med farlig gods til/fra eller ved planområdet		Lav	Liten		Tungbilandelen er 8–10 %
67. Begrenset fremkommelighet	Ja	Lav	Liten		Kan være begrenset fremkommelighet i anleggsperioden, men det forventes ikke at dette påvirker adkomstmuligheter, særlig for utrykningskjøretøy. Det må utarbeides faseplaner, og ved en eventuell stenging av veg for kortere periode, bør dette informeres videre til beredskapsetater.
Virksomhetsrisiko beredskap					
68. Utfordring ifbm. utrykningstid brannvesen	Nei				
69. Utfordring ifbm. utrykningstid ambulanse	Nei				
70. Begrenset tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	Nei				I anleggsfasen skal minst et felt være åpent.
71. Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?	Nei				
72. Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Nei				
Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring					

ROS-analyse fv. 505 Frøyland bru

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
73. Midlertidige trafikk-løsninger	Ja	Lav	Liten		Det må utarbeides faseplaner.
74. Anleggstransport	Nei/Ja	Lav	Liten		Boliger ligger tett inntil vegen. Det skal utføres risikovurdering for byggefasen. Anleggskjøretøyenes blindsoner bør inngå i denne.
75. Graving	Ja	Lav	Middels		Må utføres iht anbefaling fra geotekniker.
76. Spunting	Ja	Middels	Middels		Tiltak: SJA må utføres før arbeid kan starte. SHA må ivaretas
77. Sprengning	Nei				
78. Støping	Nei/Ja	Lav	Liten		Støping av mur. Utføres iht anbefaling fra geotekniker.
79. Forurensning	Ja	Middels	Middels		Utslipp ifm anleggsarbeid. Entreprenøren må ha gode rutiner. Jfr. Pkt. 21 og 49.
80. Riggområder	Ja	Middels	Liten		Det tilrettelegges areal for riggområde i reguleringsplanarbeidet. Det må gjøres en ny vurdering om arealet er tilstrekkelig.
81. Midlertidig lagringsplass/deponi	Ja	Middels	Liten		Tiltak for å hindre avrenning
82. Skredsikring	Nei				
83. Mudring	Nei				
84. Utfylling i sjø	Nei				
85. Grunnvannssenkning	Nei				

ROS-analyse fv. 505 Frøyland bru

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
86. Skader på bebyggelse	Nei				