

Konsekvenser for vannmiljø ved utbygging av næringsområde TN3 på Kalberg, Time



Sina Thu Randulff

Konsekvenser for vannmiljø ved utbygging av næringsområde TN3 på Kalberg, Time

Ecofact rapport: 790

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Randulff, S. T. 2020. Konsekvenser for vannmiljø ved utbygging av næringsområde TN3 på Kalberg, Time. Ecofact rapport 790.
Nøkkelord:	Figgjovassdraget, Frøylandsbekken, vannforurensning, sårbarhetsvurdering, anleggsarbeid
ISSN:	ISSN 1891-5450
ISBN:	978-82-8262-788-7
Oppdragsgiver:	Prosjektil AS
Prosjektleder hos Ecofact AS:	
Prosjektmedarbeidere:	
Kvalitetssikret av:	Ulla Ledje
Forside:	Foto: Planområdet sett fra sør mot Bogafjell.

www.ecofact.no

INNHOOLD

SAMMENDRAG	2
1 INNLEDNING	3
2 TILTAKSBESKRIVELSE	3
3 METODE	5
3.1 INNLEDNING	5
3.2 SÅRBARHETVURDERING	5
3.3 AVGRENSNING AV INFLUENSOMRÅDE.....	6
4 STATUS FOR VANNMILJØ	8
4.1 KORT OM MILJØMÅL FOR VANNFOREKOMSTER.....	8
4.2 FIGGJOELVA, MIDTRE DEL	8
4.2.1 Forhold relatert til vannforskriften.....	8
4.2.2 Forhold relatert til naturmangfoldloven.....	9
4.2.3 Vurdering av sårbarhet.....	10
4.3 FRØYLANDSBEKKEN	12
4.3.1 Forhold relatert til vannforskriften.....	12
4.3.2 Forhold relatert til naturmangfoldloven.....	14
4.3.3 Vurdering av sårbarhet.....	14
4.4 FORHOLDET TIL VASSDRAGSVERNET	16
5 PROBLEMSTILLINGER	17
5.1 PARTIKKELFORURENSNING	17
5.2 UTSLIPP FRA SPRENGING.....	18
5.3 ANDRE FORURENSNINGSKILDER.....	18
5.4 UTSLIPP I DRIFTSFASEN	19
6 VURDERING AV RISIKO FOR FORURENSNING OG PÅVIRKNING AV VANNMILJØ.....	20
6.1 GENERELT	20
6.2 ANLEGGSFASEN	20
6.3 DRIFTSFASEN	20
6.4 VERNA VASSDRAG.....	20
6.5 FISK OG FERSKVANNSORGANISMER.....	21
7 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK	22
7.1 GENERELT	22
7.2 ANLEGGSFASEN	22
7.3 DRIFTSFASEN	24
8 REFERANSER.....	25

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

I forbindelse med konsekvensutredning for næringsområde TNF3 på Kalberg i Time kommune er det utarbeidet en vurdering av tiltakets konsekvenser for vannmiljø. Næringsområdet har avrenning mot Figgjoelva og Kalberg- og Frøylandsbekken (tilhørende Orrevassdraget). Behov avbøtende tiltak er vurdert og beskrevet.

Datagrunnlag

Datagrunnlaget baserer seg på befarings av området, tidligere utførte kartlegginger i de nevnte vassdragene samt informasjon fra databaser (Temakart Rogaland). Datagrunnlaget og kjennskapet til resipientene vurderes som godt, med unntak av at det ikke finnes oppdatert status av fiskeforhold i Kalbergbekken.

For ferskvannsforekomstene som kan påvirkes av avrenningsvann fra tiltaket er det utarbeidet en sårbarhetsvurdering i henhold til metoden beskrevet i Statens vegvesens rapport nr. 597; Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen (Statens vegvesen 2016). Hensikten med denne vurderingen er å vurdere om planlagte tiltak for håndtering av avrenning og vannbehandling er tilfredsstillende, eller om det bør iverksettes ytterligere tiltak for å rense avrenningsvannet.

Resultat

Figgjovassdraget er et nasjonalt viktig laksevassdrag som også huser elva rødlisteartene havniøye (NT), ål (VU) og elvemusling (VU). Viktige gyte- og leveområder for disse artene er lokalisert straks nedstrøms tiltaksområdet. Her finnes også en populær badeplass. Vannmiljøet i dette området er allerede påvirket av avrenning flere, nylige utbyggingsprosjekter. Sårbarhetsvurderingen for Figgjoelva indikerer at vassdraget har høy sårbarhet.

En mindre del av tiltaksområdet drenerer mot Kalbergbekken, som er en sidebekk til Frøylandsbekken. Sårbarhetsvurderingen av Frøylandsbekken inkl. Kalbergbekken indikerer at vassdraget har middels sårbarhet. Ettersom vassdraget huser en sårbar bestand av elvemusling, samtidig som vannmiljøet også her er påvirket av flere utbyggingsprosjekter er det likevel valgt å basere nødvendige tiltak på at resipienten har høy sårbarhet (føre-var-prinsipp).

Partikkelavrenning fra anleggsperioden vurderes å være den faktor som utgjør størst risiko for negativ påvirkning på vannforekomstene i influensområdet. Denne risikoen vurderes likevel å være liten forutsatt at tiltak for god vannhåndtering følges opp, slik som beskrevet i rapporten. Det inkluderer bl.a. rekkefølgekrav om etablering og godkjenning av solide og dokumentert velfungerende overvannssystem på planområdet før annet anleggsarbeid starter.

Risikoen for vesentlig påvirkning av resipientene i driftsperioden vurderes i sin helhet som liten. Fordrøyningsbassenger på område bør utformes slik at de også kan fungere som rensedamper for avrenning fra vei og parkeringsplasser.

For alle dammer må det etableres rutiner for vedlikehold og tømning når fyllingsgraden er maksimalt 2/3.

Samlet sett vurderes utbyggingen ved gjennomføring av de avbøtende tiltakene å gi ubetydelig påvirkning på vannmiljø både i Figgjo- og Orrevassdraget.

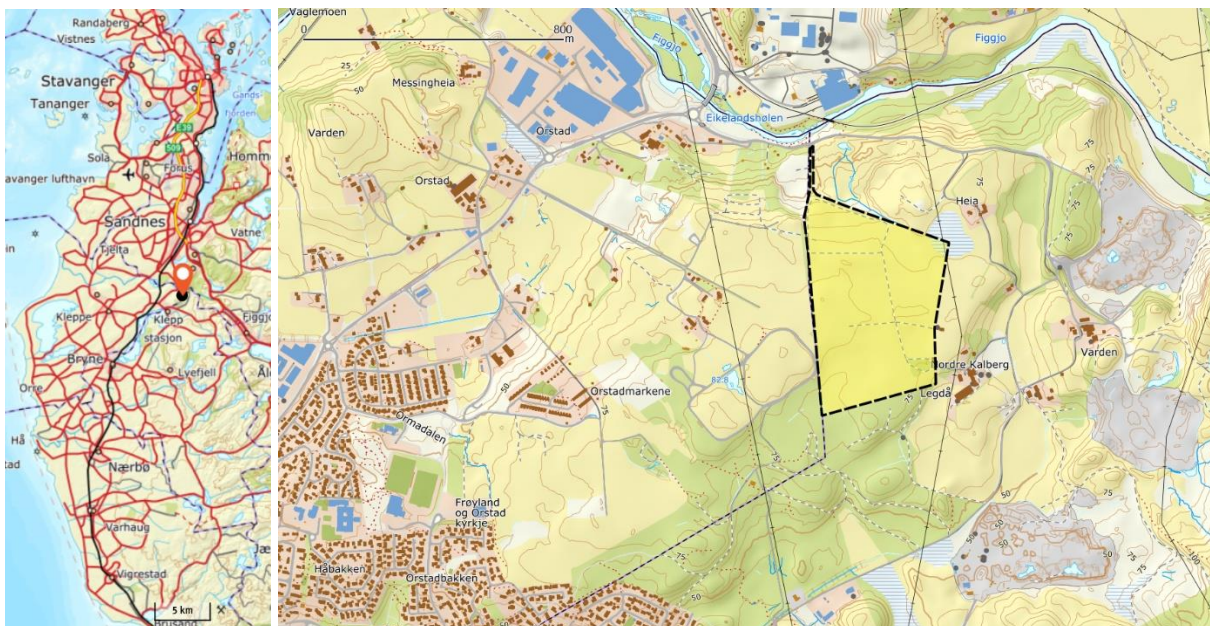
1 INNLEDNING

Planprogram for detaljregulering for næringsområde TN3, Kalberg i Time kommune ble fastsatt av Utval for lokal utvikling 23.04.2020. Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for et nytt næringsområde med tilhørende adkomst, parkering og øvrig uteareal. Planarbeidet er i tråd med kommunedelplan for Bybåndet sør, der planområdet er anvist som fremtidig næringsområdet. Planforslaget er vurdert i forhold forskrift om konsekvensutredninger §6a, og det vurderes at det skal utarbeides konsekvensutredning i henhold til forskriften på grunn av at samlet tiltak vil overstige et bruksareal på mer enn 15 000 m².

Som en del av konsekvensutredningen skal tiltakets konsekvenser for vannmiljø vurderes. Foreliggende rapport gir en beskrivelse av avrenningsforhold, status for vannkvalitet og ferskvannbiologiske forekomster i berørte vassdrag samt forslag til avbøtende tiltak.

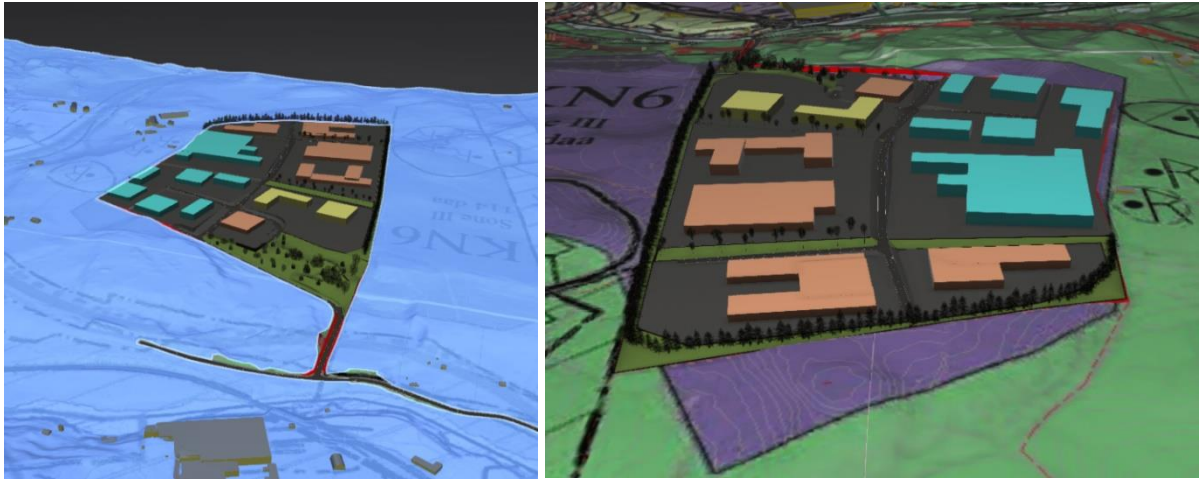
2 TILTAKSBESKRIVELSE

Planområdet er lokalisert på et høydedrag (75-85 moh.) på Orstad/Kalberg, rett øst for grensen mellom Klepp og Time kommune (fig. 1). Området brukes til jordbruk i dag, og arealet utgjøres av fulldyrka jord, snaumark og innmarksbeite. I overkant av halve del planområdet drenerer nordover mot Figgjoelva, mens sørlige halvdel har avrenning i retning mot sidebekk til Frøylandsbekken, som er en del av Orrevassdraget.



Figur 1. Lokalisering og utforming av planområdet på Nordre Kalberg i Time kommune.

Innenfor planområdet vil det utvikles industri- og lagerbygg med tilhørende uteområder, med en tetthet på % BRA mellom 50 og 100. Se figur 2 for modell. Det satses på logistikk, lager, industri og annen arealintensiv næring. Størrelsen på planområdet er omtrent 250 dekar.



Figur 2. Planområdet sett fra nord (t.v.) og fra sør (t.h.).

I kommunedelplan for Bybåndet sør ligger følgende krav til overvannshåndtering inne:

- Overvann skal håndteres ved kilde med lokal infiltrasjon og fordrøyning.
- Ny utbygging skal ikke medføre økt avrenning og utslipp til vassdrag i form av forurensede stoffer, herunder også partikler og næringssalter som kan medføre negativ påvirkning av vannkvaliteten og biologien i hele eller deler av vassdraget.
- Naturlige og kunstige overvannssystemer skal separeres.
- All utbygging skal ivareta sikker flomveg.

Disse kravene vil bli lagt til grunn for tiltak rettet mot vannhåndtering i anleggs- og driftsfasen.

3 METODE

3.1 Innledning

Statens vegvesens veiledning om konsekvensanalyser (håndbok V712, 2018) er lagt til grunn for konsekvensutredningen, og utbyggingen skal vurderes opp mot 0-alternativet som er dagens situasjon.

3.2 Sårbarhetsvurdering

Metodikken knyttet til konsekvensutredning av vannmiljø skiller seg noe fra metodikken knyttet til de andre ikke-prissatte temaene. For ferskvannsforekomster som påvirkes av avrenningsvann fra tiltaket skal det utarbeides en sårbarhetsvurdering i henhold til metoden beskrevet i Statens vegvesens rapport nr. 597; Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen (Statens vegvesen 2016). Her defineres vannforekomsters sårbarhet slik: «En vannforekomst sin evne til å tåle og eventuelt restitueres etter aktiviteter eller endringer i miljøforholdene». Med vannforekomst menes det i denne sammenheng bekken, elven eller vannet som kan påvirkes.

Hensikten med sårbarhetsvurderingen er å vurdere om planlagte tiltak for håndtering av avrenning og vannbehandling er tilfredsstillende eller om det bør iverksettes ytterligere tiltak for å rense avrenningsvannet. For vannforekomster som har høy sårbarhet kan det være aktuelt å stille høyere krav til renseeffekt for de løsninger som velges, og det kan også være en faktor som fører til at det vil bli stilt strengere krav i utslippstillatelser.

Resultatene fra sårbarhetsvurderingen med tilhørende tiltak for vannhåndtering vil også utgjøre et grunnlag for å vurdere konsekvenser for fisk og ferskvannsorganismer.

Sårbarhet defineres i kategoriene lav, middels og høy i henhold til kriteriene som er vist i tabell 1. Disse inkluderer kriterier fra vannforskriften og naturmangfoldloven, og i vurderingene tas det bl.a. hensyn til tilstand, størrelse (fortynning), brukerinteresser, annen påvirkning samt forekomster av sårbare arter og naturtyper.

Tabell 1. Sårbarhetsmatrise for vurdering av vannforekomsters sårbarhet basert på kriterier fra vannforskriften (øverst) og naturmangfoldloven (nederst).

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)
Økologisk og kjemisk tilstand	Ikke relevant (se tekst)	Svært god økologisk tilstand og ingen VRS/EUs pri. nær EQS	God økologisk tilstand og ingen VRS/EUs pri. nær EQS
Størrelse på vannforekomst	Svært stor eller stor	Middels	Små
Vanntype mht kalk	Svært kalkrik	Moderat kalkrik	Svært kalkfattig eller kalkfattig
Vanntype mht humus	Svært humøs	Humøs	Svært klar eller klar
Beskyttet område iht vannforskriften	Nei, ingen beskyttede områder	Ja, for en type beskyttelse	Ja, for flere typer beskyttelser
Andre påvirkninger	Ingen	Noen (1-2)	Mange (>2)
Brukerinteresser/økosystem-tjenester	Ubetydelige	Ja, noen	Ja, sterke/mange
Vei langs vannforekomst	Liten del av vei berører vannforekomsten	Store deler av vei går langs vannforekomsten	Veien går langs mesteparten av vannforekomsten
Kantvegetasjon mellom vei og vann	Betydelig kantvegetasjon mellom vei og vannforekomst	Kantvegetasjonen er delvis redusert	Kantvegetasjonen mangler i stor grad
Poeng			

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)
Relevante naturtyper	Ingen/Ja (Verdi C)	Ja (Verdi B)	Ja (Verdi A)
Ansvarsarter	Ingen	1	> 1
Truede arter	Ingen	1-2	> 2
Fredede arter	Ingen	-	1
Prioriterte arter	Ingen	-	1
Nær truede arter	1-2	2-5	> 5
Poeng			

Etter en gjennomgang og poengsetting (1-3) av alle kriterier i sårbarhetsmatrisene beregnes en gjennomsnittsverdi for sårbarhet i henhold til kriteriene for vannforskriften og naturmangfoldloven. Sårbarheten defineres etter gjennomsnittsverdien slik som vist i tabell 2. Det samlede vurderingen baseres på den høyeste sårbarhetsvurderingen for de to sårbarhetsmatrisene.

Tabell 2. Sårbarhetskategori basert på gjennomsnittsverdi beregnet med utgangspunkt i sårbarhetsmatrisene i tabell 6.1.

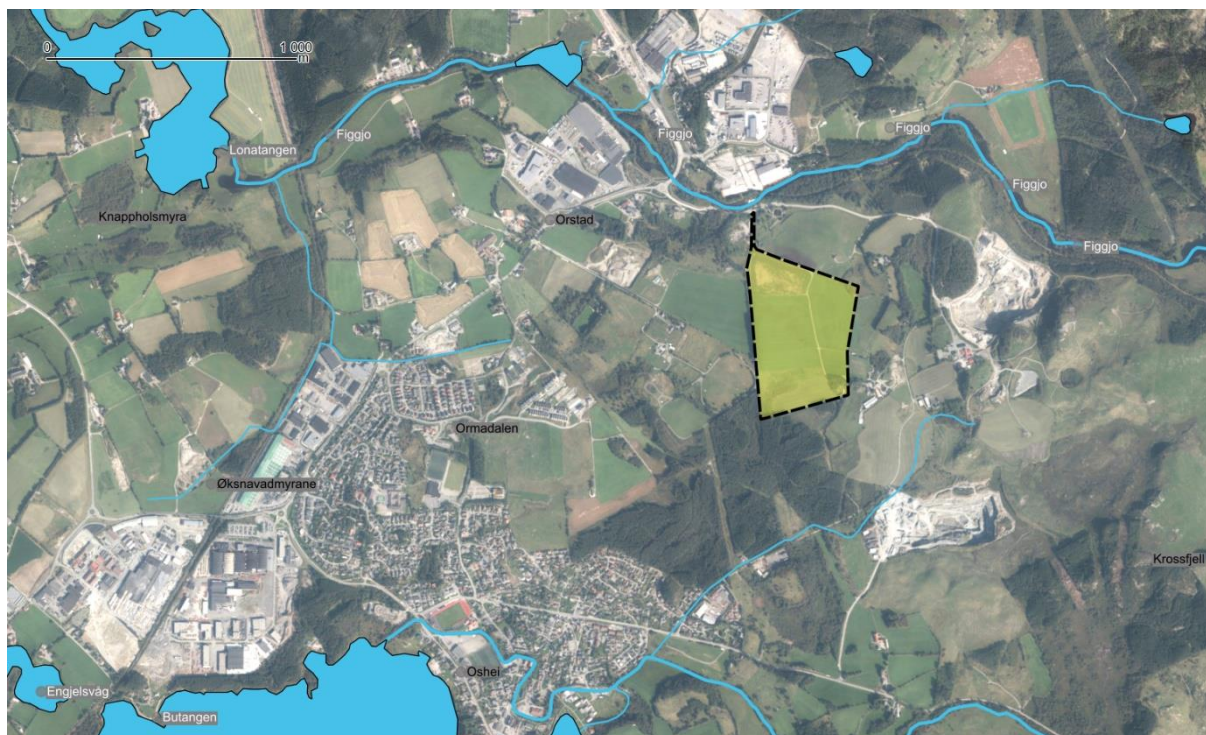
Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)
<1,7	1,7-2,3	> 2,3

3.3 Avgrensning av influensområde

Planområdet er området der tiltaket kan medføre fysisk arealpåvirkning, mens influensområdet er det samlede området der virkninger av tiltaket forventes å opptre. For vannmiljø er det aktuelt å inkludere områder som strekker seg utover planområdet. Eksempelvis kan forurensning spres nedover vassdraget og resultere i direkte tilslamming av elvebunn og dermed ødeleggelse av leveområdene til fisk og elvemusling, eller tynn oljefilm kan spres nedover på vannoverflaten og gi fysisk og kjemisk skade på kantvegetasjon, fugler og insekter som er tilknyttet denne.

Fordi det også skal utføres en sårbarhetsvurdering av resipientene hvor både naturmangfold og relevante forhold i vannforskriften skal vurderes, så anses det som naturlig å strekke

influensområdet til vannforekomstenes avgrensning der hvor bekke- og elveløpet endrer karakter. Influensområdet avgrenses derfor et godt stykke fra planområdet, ved Figgjoelvas innløp i Lonavatnet og Frøylandsbekkens innløp i Frøylandsvatnet (fig. 3).



Figur 3. Planområdets (gult) lokalisering er i jordbrukslandskapet på Kalberg i Time kommune, med avrenning mot Figgjoelva i nord og Frøylandsbekken i sør.

4 STATUS FOR VANNMILJØ

4.1 Kort om miljømål for vannforekomster

I henhold til Vannforskriften § 4 (FOR-2006-12-15-1446) er miljømålet for alle naturlige vannforekomster at de skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand. Dette miljømålet skal i utgangspunktet nås innen seks år etter at første forvaltningsplan har trådt i kraft (Vannforskriften § 8), dvs. innen 2021.

Fristen kan likevel besluttes å utsettes til neste planperiode (inntil 12 år) for å sikre en gradvis måloppnåelse. Dette forutsetter at det ikke forekommer ytterligere forringelser av tilstanden i den berørte vannforekomsten.

4.2 Figgjoelva, midtre del

4.2.1 Forhold relatert til vannforskriften

Figgjovassdraget er inndelt i flere vannforekomster(vann-nett.no). Influensområdet tilhører vannforekomst «Figgjo midtre del» (vann-id.: 028-79-R). Vanntypen er i VannNett definert som «middels til stor, kalkfattig, klar». Den økologiske tilstanden i vannforekomster er satt til moderat (basert på bunndyr). I siste overvåkingen av bunndyr og begroingsalger ble tilstanden definert som dårlig for bunndyr i Eikelandshølen, som ligger straks nedstrøms tiltaksområdet (Torgessen & Værøy 2016). De fysiske-kjemiske støtteparameterne fosfor og nitrogen ligger også på et nivå som tilsvarer moderat tilstand. Kjemisk tilstand (miljøgifter) er ikke kjent.

De viktigste påvirkningsfaktorene er diffus avrenning fra tettbebyggelse og spredt bebyggelse, fulldyrka mark og andre kilder (som utbyggingsvirksomhet).

Innenfor influensområdet ligger to området som er beskyttet iht. vannforskriften (vann-nett.no). Dette gjelder Figgjovassdraget generelt, som beskyttet som nasjonal laksevassdrag etter Laks- og innlandsfiskeloven.. I tillegg er Eikelandshølen beskyttet som badevann etter Lov om kommunale helse- og omsorgstjenester m.m. Eikelandshølen ligger ca. 150 m nedstrøms den planlagte innfarten til planområdet. Flere av innsjøene i vassdraget, som Lonavatnet, er beskyttet som naturreservat.

Det er knyttet flere brukerinteresser til vannforekomsten, herunder fiske og friluftsliv.

E39 går langs deler av elva, men i selve influensområdet er det i liten grad vei langs vassdraget. Kantsoner er gjennomsnittlig klassifisert til dårlig fra Eikelandshølen til Lonavatnet (Søyland & Randulff 2017).

4.2.2 Forhold relatert til naturmangfoldloven

Miljømålet for midtre del av Figgjo er «God tilstand, levedyktig og høstbar bestand av laks og ørret, levedyktig bestand av ål, bevare og forbedre dagens bestand av elvemusling.»

Figgjovassdraget er det største vassdraget på Jæren, og elva har en gjennomsnittlig vannføring på 7,8 m³/sekund ved Foss Eikeland. Det er nedbør som styrer vannføringen i størst grad, og i tørkeperioder gir dette svært lav vannføring.

Figgjovassdraget defineres som et nasjonalt laksevassdrag med sin 39,2 km lange, lakseførende strekning. Stortinget har opprettet 52 nasjonale laksevassdrag og 29 nasjonale laksefjorder for å gi våre viktigste laksebestander en særskilt beskyttelse. Figgjoelva er et av disse vassdragene og anses for å være en av de beste lakseelvene i distriktet. Laksebestandene som inngår i ordningen, skal beskyttes mot inngrep og aktiviteter i vassdragene og i de nærliggende fjord- og kystområdene. I tillegg er Figgjovassdraget et vernet vassdrag (se kap. 4.4). Vassdraget ble vernet vassdrag i 1973 (Verne-plan I for vassdrag).

Influensområdet huser flere arter som er relevante for sårbarhetskriteriene basert på naturmangfoldloven. Dette gjelder laks og elvemusling som er oppført som ansvarsarter, ål og elvemusling som truede arter (VU) og havniøye som nær truet art. De finnes på hele strekningen i influensområdet. Elva brukes mest som vandringskorridor for ål, men enkelte individer kan også ha mer fast tilhold her. Det er observert at havniøye lager «reir» i forbindelse med gyting ved Eikelandshølen på Foss-Eikeland (i utløpssonen til tiltaksområdet, figur 4) (Rudolf Svensen pers. med.).

I Figgjoelva finnes også reproduserende bestander av elvemusling. Koloniene høy levedyktighet og meget høy verneverdi, med en estimert bestand på 1,2 millioner mellom Edlandsvatnet og Grudavatnet (Larsen 2009 og Skoglund 2015). Ecofact kartla i 2017 bestanden av elvemusling i nordre sideløp på Foss Eikeland, og avdekket en reproduserende kjernebestand, med en stor tetthet og med unge individer som lever nedgravd i substratet (figur 4).

Det er gunstig gytegrus flere steder i influensområdet, og elvestrekningen fra Eikelandshølen og til Lonavatnet vurderes til å være av en viss betydning for produksjon av fisk.



Figur 4. Figgjoelva nedstrøms tiltaksområdet har flere store og reproduserende elvemuslingforekomster.

4.2.3 Vurdering av sårbarhet

Sårbarhetsvurderingene er sammenstilt i tabell 3. Disse viser at Figgjoelva ble karakterisert som en resipient med lav sårbarhetscore etter naturmangfoldloven og høy sårbarhetscore etter vannforskriften. Det samlede vurderingen baseres på den høyeste sårbarhetsvurderingen for de to sårbarhetsmatrisene, og Figgjoelva får derfor høy sårbarhet.

Tabell 3. Sårbarhetsvurdering for midtre del av Figgjoelva basert på kriterier fra vannforskriften og naturmangfoldloven

Kriterier for sårbarhet	Sårbarhet			Antall kriterier	Kommentar
	Lav (1)	Middels (2)	Høy (3)		
Vannforskriften (VF)					
Økologisk og kjemisk tilstand					Moderat økologisk tilstand, ukjent kjemisk tilstand
Størrelse på vannforekomst	1			1	Middels til stor
Vanntype mht kalk			3	1	Kalkfattig
Vanntype mht humus			3	1	Klar
Beskyttet område iht vannforskriften			3	1	Figgjo (laksefisk) og Eikelandshølen (badeplass)
Andre påvirkninger			3	1	Middels grad av diffus avrenning fra jordbruk, tettsteder, spredt bebyggelse og næring og middels grad av hydrologisk påvirkning
Brukerinteresser/ økosystemtjenester			3	1	Fiske-, bade- og friluftsinnteresser
Vei langs vannforekomst	1			1	Liten til moderat del av vei berører vannforekomsten
Kantvegetasjon mellom vei og vann		2		1	Kantsoner er gjennomsnittlig klassifisert til dårlig fra Eikelandshølen til Lonavatnet (Søyland og Randulff, 2017)
Poeng	2	2	15	8	
Score	2,4				
Naturmangfoldloven (NMF)					
Relevante naturtyper					Selv om det finnes flere relevante naturtyper i vannforekomsten ligger ingen av disse innenfor definert influensområde
Ansvarsarter			3	1	Elvemusling og laks
Truede arter		2		1	Elvemusling, ål
Fredede arter	1			1	Nei
Prioriterte arter	1			1	Nei
Nær truede arter	1			1	Havniøye
Poeng	3	2	3	5	
Score	1,6				

I tillegg til å være et nasjonalt viktig laksevassdrag huser også elva rødlisteartene havniøye (NT), ål (VU) og elvemusling (VU). Dette styrker Figgjoelvas betydning som en svært viktig elv med nasjonal verneverdi. Elvestrekket som går fra Eikelandshølen og ned til Lonavatnet er presset etter flere nylige utbygginger, både av industri- og næringsområde og av nye Fv.505. Utbygginger gir ofte, tross tiltak, tilslamming og negative konsekvenser i varierende grad. Nedover elveløpet er det enkelte undersøkte steder observert økt tilslamming, begroing og muslingdød (figur 5). Eikelandshølen straks nedstrøms planområde er et populært badeområde. Alle de nevnte faktorer gjør at elvestrekket har høy sårbarhet.



Figur 5. Elvemuslingene som holder til mellom Eikelandshølen og Røyrvikshølen er svært sårbare for ytterligere forringelser i vannkvalitet. Tilslamming, begroing og muslingdød er dokumentert i forbindelse med tidligere utbygginger i området, noe som viser viktigheten av at det etableres solide og velfungerende tiltak i tidlig utbyggingsfase.

4.3 Frøylandsbekken

4.3.1 Forhold relatert til vannforskriften

Planområdet drenerer mot vannforekomsten Frøylandsbekken bekkefelt (vann id.: 028-164-R), som inkluderer Kalbergbekken som renner inn mot Frøylandsbekken fra nordøst (fig. 6). Avrenningen fra planområdet går diffust via et myrsig ned mot bekken, og det er ikke årsviss vannføring langs denne strekningen.

Kalbergbekken renner via Kalbergskogen, langs Kalbergveien og ut i Frøylandsbekken, sør for Åslandsvegen (figur 7).

Vannforekomsten tilhører vanntype «små, moderat kalkrik, humøs».

Frøylandsbekken (vannforekomst-ID 028-157-R) er en stor bekk eller liten elv, som drenerer vann fra jordbruks- og heiområdene på Fjermestad, Åsland, og gjennom bebyggelse på Kverneland og ut i Frøylandsvatnet. Vannforekomsten tilhører vanntype «middels, moderat kalkrik, humøs»,

Økologisk tilstand for begge vannforekomstene er satt til moderat basert på undersøkelser av bunndyr og begroingsalger (vann-nett.no). De fysisk-kjemiske støtteparameterne fosfor og nitrogen ligger på et nivå som tilsvarer moderat og henholdsvis dårlig tilstand. Kjemisk tilstand (miljøgifter) er ikke kjent.

Kalbergbekken og Frøylandsbekken er påvirket av diffus avrenning fra jordbruk og avløp og middels grad av fysiske endringer, inklusiv utbygging (figur 7).

Vannforekomstene utgjør øvre deler av Orreelva, som også er et verna vassdrag (se kap. 4.4).



Figur 6. Planområdets sørlige del drenerer mot Kalbergbekken som renner ut i Frøylandsbekken. Hovedsakelig avrenningsvei fra planområdet er vist med blå pil.



Figur 7. Kalbergbekken renner gjennom Kalbergskogen (t.v.) og langs Kalbergveien. Bekken er delvis grøftet, steinsatt og kanalisert, og med enkelte rørlagte strekninger. Bunnforholdene er noe tilslammet. Bekkens betydning for ørret er ukjent.



Figur 8. T.v.: Kalbergbekken sett fra Åslandsvegen mot utløpet i Frøylandsbekken. T.h.: I midtre del av Frøylandsbekken finnes det gode forhold for ørret, her nord for Frøylands helsestasjon.

4.3.2 Forhold relatert til naturmangfoldloven

Fra utløpssonen til Kalbergbekken i Frøylandsbekken og frem til Frøylandsvatnet går et viktig bekkedrag med verdi B. Frøylandsåna er den største innløpsbekken til Frøylandsvatnet, og er et viktig gyte- og oppvekstområde for aure, både for aure i Frøylandsvatnet og for stasjonær bekkeare. Det er ikke kjent hvor mye ørret som holder til i Kalbergbekken, men bekken har potensial som oppvekst og gyteområder for arten (pers. medd. Tor Ingve Frøyland og Ecofact, 2020). Det finnes ål i Frøylandsbekken, men status for Kalbergbekken er ukjent.

Frøylandsbekken er også et leveområde for elvemusling (ansvarsart og truet art i kategori sårbar, VU). Forekomstene har gått sterkt tilbake, og forekomster er nå kun registrert oppstrøms innløpet av Kalbergbekken (Ledje 2016). Med tanke på å sikre elvemuslingbestanden i Frøylandsåna drives det nå kultivering av elvemusling fra vassdraget på Miljøverndirektoratets kultiveringsanlegg på Austevoll (pers.medd. Anette Fosså, Fylkesmannen i Rogaland). I 2012 observert Ecofact også bekkeniøye i bekken. Bekkeniøye er regionalt sjelden og bare kjent fra 2 andre lokaliteter i Rogaland.

4.3.3 Vurdering av sårbarhet

Sårbarhetsvurderingene er sammenstilt i tabell 4. Frøylandsbekken (inkl. Kalbergbekken) er karakterisert som en resipient med middels sårbarhet etter vannforskriften og lav sårbarhet etter naturmangfoldloven. Det samlede vurderingen baseres på den høyeste sårbarhetsvurderingen for de to sårbarhetsmatrisene, og Frøylandsbekken får derfor middels sårbarhet etter metoden.

Tabell 4. Sårbarhetsvurdering for Frøylandsbekken basert på kriterier fra vannforskriften og naturmangfoldloven

Kriterier for sårbarhet	Sårbarhet			Antall kriterier	Kommentar
	Lav (1)	Middels (2)	Høy (3)		
Vannforskriften (VF)					
Økologisk og kjemisk tilstand					Moderat økologisk tilstand, ikke kjent kjemisk tilstand
Størrelse på vannforekomst			3	1	Små
Vanntype mht kalk		2		1	Moderat kalkrik
Vanntype mht humus		2		1	Humøs
Beskyttet område iht vannforskriften	1			1	Ikke kjent
Andre påvirkninger			3	1	Diffus avrenning fra jordbruk og avløp, og middels grad av fysiske endringer, inkl. overføringer, i utbyggingsområde
Brukerinteresser/ økosystemtjenester	1			1	Ingen kjent
Vei langs vannforekomst			3	1	Kalbergveien
Kantvegetasjon mellom vei og vann		2		1	Kantvegetasjon i skog, redusert langs vei
Poeng	2	6	9	8	
Score	2,1				
Naturmangfoldloven (NMF)					
Relevante naturtyper		2		1	Viktig bekkedrag verdi B (ID BN00086447)
Ansvarsarter	1			1	Nei (elvemusling finnes ikke lenger i influensområdet)
Truede arter		2		1	Ål
Fredede arter	1			1	Nei
Prioriterte arter	1			1	Nei
Nær truede arter	1			1	Nei
Poeng	4	4	0	6	
Score	1,3				

Kalbergbekken vil være den delen av bekkeløpet som vil påvirkes i størst grad av eventuell avrenning fra planområdet. Bekken har i øvre del lite vannvolum, og tålegrensen for utslipp vil derfor være lavt. Det er liten kjennskap til bekkens betydning for ørret og ål.

Generelt er denne delen av vassdraget presset av utbygginger på flere kanter, og tilslamming av vassdrag er en reell problemsstilling, ikke minst med tanke på fisk og elvemusling. Med tanke på å reetablere gode forhold for fisk og elvemusling vil alle inngrep som medfører ytterligere tilslamming være uønsket. Elvemusling fra Frøylandsbekken er en av de truede bestander som nå er i «oppdrett» på kultiveringsanlegget i Austevoll i Hordaland (A. Fosså, pers. medd.) Hensikten med dette er å sikre bestanden (som i dag er preget av dårlig rekruttering) med tanke på utsetting når forholdene i vassdraget er bedret. Både med tanke på dette arbeidet og med de generelle miljømålene om god økologisk tilstand i vassdraget, anbefales at en følger et føre-var-prinsipp der nødvendige tiltak likevel er basert på at resipienten har høy sårbarhet.



Figur 9. Elvemusling fra den truede bestanden i Frøylandsbekken er under kultivering i Hordaland. Hensikten er å kunne sette ut musling i vassdraget når forholdene er bedre.

4.4 Forholdet til vassdragsvernet

Verneplan for vassdrag er en nasjonal verneplan der de vernede vassdragene til sammen skal utgjøre et representativt utsnitt av Norges vassdragsnatur. Det er lagt vekt på å verne hele nedbørfelt med sin dynamikk og variasjon (www.nve.no). Både Figgjovassdraget og Orrevassdraget ble vernet i begynnelsen av 70-årene (Verne-plan I for vassdrag).

I 1994 ble det fastsatt rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag (FOR 1994-11-10 nr. 1001). Retningslinjene gjelder følgende deler av det enkelte verneobjekt avgrenset slik:

- *vassdragsbeltet, dvs. hovedelver, sideelver, større bekker, sjøer og tjern og et område på inntil 100 meters bredde langs sidene av disse,*
- *andre deler av nedbørfeltet som det er faglig dokumentert at har betydning for vassdragets verneverdi.*

De nasjonale målene for forvaltningen av vernede vassdrag er gitt ved Stortingets behandling av verneplanene for vassdrag, bl.a. i Innst. S. nr 10 (1980-81). For å oppnå målene, må det særlig legges vekt på å gi grunnlag for å:

- *unngå inngrep som reduserer verdien for landskapsbilde, naturvern, friluftsliv, vilt, fisk, kulturminner og kulturmiljø,*
- *sikre referanseverdien i de mest urørte vassdragene,*
- *sikre og utvikle friluftslivsverdien, særlig i områder nær befolkningskonsentrasjoner,*
- *sikre verdien knyttet til forekomster/områder i de vernede vassdragenes nedbørfelt som det er faglig dokumentert at har betydning for vassdragets verneverdi,*
- *sikre de vassdragsnære områdenes verdi for landbruk og reindrift mot nedbygging der disse interessene var en del av grunnlaget for vernevedtaket*

Bortsett fra adkomsten (som vil følge en eksisterende vei), ligger planområdet utenfor 100 metersbeltet til hovedvassdragene og andre større bekker, og vurderes derfor ikke å komme i konflikt med retningslinjene for vernede vassdrag.

5 PROBLEMSTILLINGER

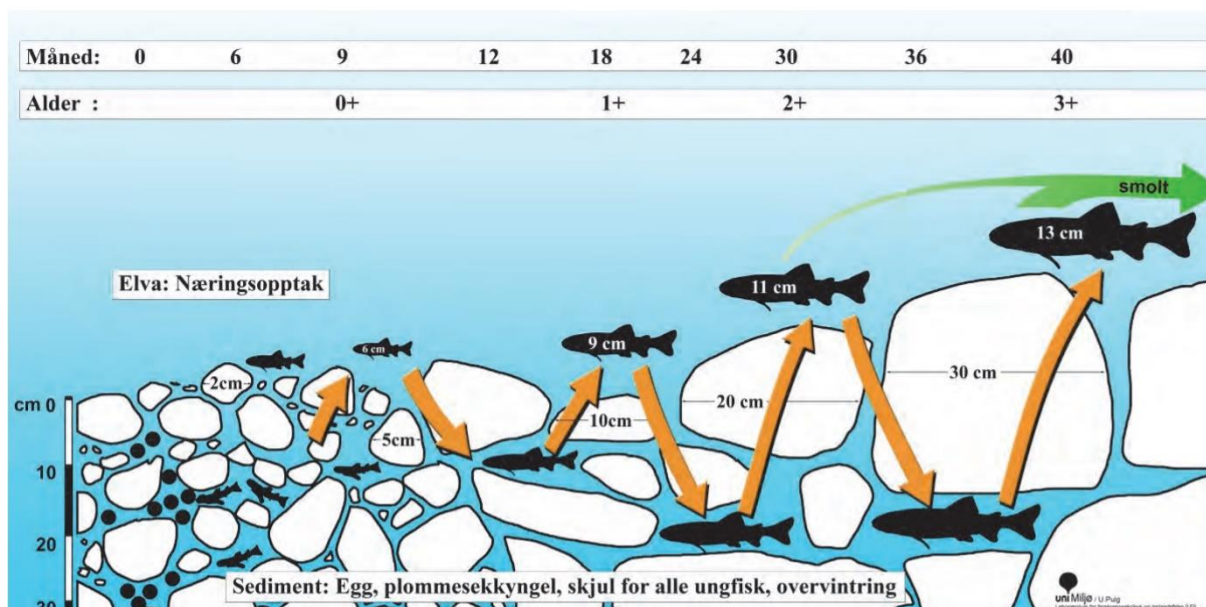
Problemstillinger knyttet til vannforurensning er framfor alt relatert til anleggsfasen. Sprenging, graving og masseflytting er aktiviteter som medfører risiko for forurensning. Nedenfor gis en sammenfatning av utslipp som kan ha negativ effekt på vannkvaliteten, og dermed også på fisk og ferskvannsorganismer.

5.1 Partikkelforurensning

Graving, masseforflytting og lagring av masser kan føre til avrenning av partikkelforurensset vann (figur 10). Tilførsler av store mengder partikler til vassdragene kan resultere i tilslamming av gyte- og oppvekstplasser for fisk og endrede forhold for bunndyrfaunaen, som også er en viktig næringskilde for fisk (figur 11). Suspenderede partikler i vann kan forhindre lysgjennomtrenging, og resultere i blakking av vannet. Dette kan ha negative virkninger for fisk som bruker synet ved næringssøk og for fotosyntesen (dvs. planteproduksjonen i vassdraget).



Figur 10. Utslipp av partikkelforurensset vann er negativt for elvemiljøet, og tetter de viktige hulrommene mellom grus og stein i elvebunnen, hvor ynglende fisk, bunndyr, fisk og elvemusling oppholder seg i store deler av livet.



Figur 11. Alt fra smolt til ungfish av laks og sjørret, unge elvemuslinger, insektlarver og -nymfer lever store deler av livssyklusen sin helt eller delvis nedgravd i elvebunnen. Tettes hulrommene med slam og sand, så stoppes også tilførselen av oksygenrikt vann, og organismene kan kveles. Bildet er hentet fra Pulg et al., 2018.

5.2 Utslipp fra sprenging

Nydannede, skarpkantede partiklene fra sprengstein være skadelig for vannlevende organismer, og spesielt er fiskens gjeller følsomme (Sørensen 1998).

Tilførsel av nitrogen fra sprengstoff kan forårsake negative virkninger på vassdragsmiljø. Søl under ladning og udetonert sprengstoff fra i stykker sprengte ladehull fører til at det blir rester av uomsatt sprengstoff. Slik avrenning kan inneholde ammonium og ammoniakk som ved høye konsentrasjoner kan føre til giftvirkninger på vannlevende dyr. Risikoen er størst ved høye pH-verdier (over 7) og høy temperatur, da likevekten forskyves mot ammoniakk. Høye oksygenkonsentrasjoner kan motvirke giftvirkningen. Ammoniakk er giftig og meget skadelig for de fleste vannlevende organismer ved konsentrasjoner over 1 mg/l. Laksefisk reagerer på konsentrasjoner ned mot 0,01 mg/l (Bækken m. fl. 2011). Ammoniakken vil etter hvert delvis fordampe og delvis (avhengig av pH og temperatur) gå over til relativt ufarlig ammonium og videre oksidere til nitrat. Nitrogenforbindelser er i seg selv et næringsstoff, men vil i liten grad ha noen eutrofierende virkning i naturlig næringsfattig ferskvann.

Sprengstoff inneholder også noe metaller, polyaromatiske hydrokarboner og olje. Disse forbindelsene vil i stor grad være partikkelpundet, og lite/ikke tilgjengelig for biologisk opptak. Olje fra sprengstoff vil være emulgert som små og lette partikler. Eventuelle effekter av dette er ikke kjent (Bækken m.fl. 2011).

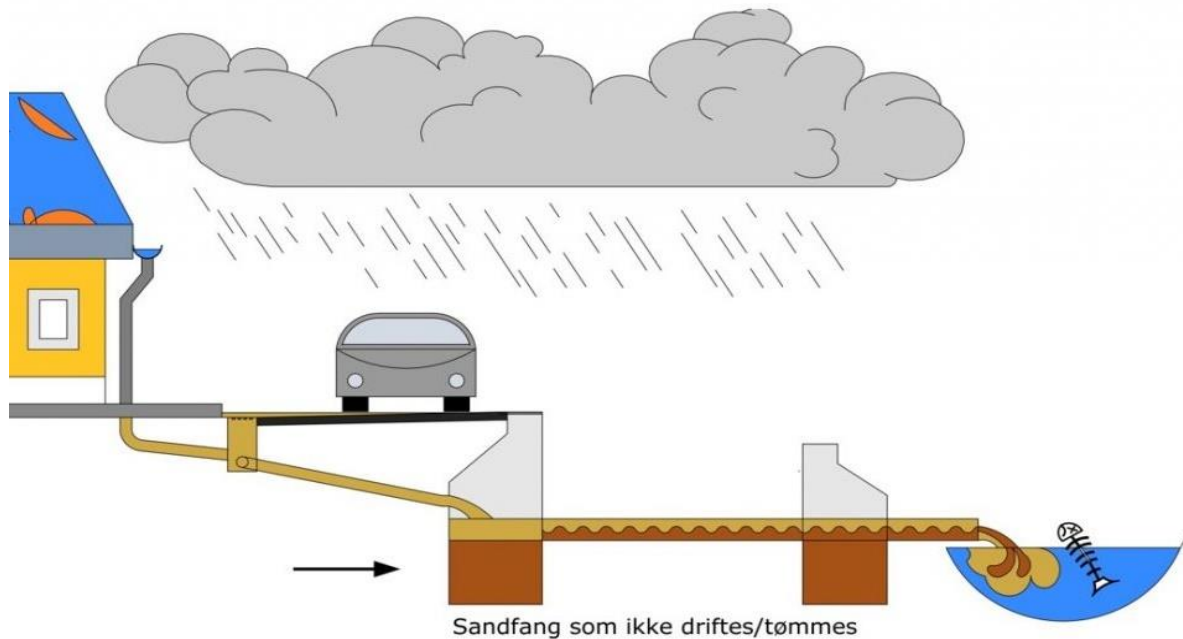
5.3 Andre forurensningskilder

Andre forurensningskilder er knyttet til spill av diesel og oljer fra tankanlegg og anleggsmaskiner.

5.4 Utslipp i driftsfasen

Veistøv og biprodukter fra ulike produksjonsprosesser som foregår på industri og næringsområder kan vaskes ut med overvannet og gi tilførsel av partikler, næringsstoff, tungmetaller og organiske miljøgifter til vannmiljøet. Mangel på vedlikehold av etablerte systemer medfører ofte unødvendig lekkasje av forurensninger til miljøet

Mangel på vedlikehold av etablerte systemer medfører ofte unødvendig lekkasje av forurensninger til miljøet (figur 12).



Figur 12. Mangel på vedlikehold av etablerte VA-systemer kan gi unødvendig utslipp av partikkelbundne forurensninger til vannmiljøet. Bildet er hentet fra MFT, <https://mft.no/mer-om-partikkelavskilling-overvann/>.

6 VURDERING AV RISIKO FOR FORURENSNING OG PÅVIRKNING AV VANNMILJØ

6.1 Generelt

Planområdet har en heldig beliggenhet med tanke på tilsig av vann, da det i svært liten grad får avrenning fra tilstøtende områder. Dette reduserer behovet for å etablere avskjærende grøfter for å unngå tilsig av «rent vann» til sedimentasjonsdammer.

Vurderingene av risiko for forurensning og påvirkning av vannmiljø forutsetter at det gjennomføres avbøtende tiltak slik som beskrevet i kapittel 7.

6.2 Anleggsfasen

Gode rutiner for vannhåndtering i anleggsfasen vil bidra til lav risiko for vesentlig partikkeltransport til resipient.

Ettersom området ligger på store løsmasseressurser anses det som lite sannsynlig at det vil foregå sprengning. Det kan likevel være aktuelt å transportere inn sprengsteinmasser for planering i tiltaksområdet. Risikoen for at det skal oppstå skadelige ammoniakkonsentrasjoner i vann er framfor alt knyttet til deponering av sprengstein i vann eller avrenning fra masser som lagres tett opp mot vannstrengen. Ettersom både evt. sprengning og lagring av masser vil skje i god avstand fra vannstrengen vurderes sannsynligheten for skader på ferskvannsorganismer som liten.

Rask tilgang til absorberende materialer betyr at et evt. søl raskt vil bli håndtert, og at mengden som går til grunnen vil være liten. Skulle et større utslipp oppstå kan en grave bort forurensede masser. Sannsynligheten for at forurenset avrenning fra planområdet skal nå overflateresipient eller grunnvann vurderes derfor å være liten.

6.3 Driftsfasen

Overvann fra området vil bli håndtert ved lokal infiltrasjon og fordrøyning, og deretter ledet mot resipient. I utbyggingsplanene er det lagt opp til å beholde dagens vannskille. For å bedre rensning av vann er det i kapittel 7 anbefalt at fordrøyningsmagasinene også får en funksjon som rensedam. Risikoen for vesentlig påvirkning av resipientene vurderes i sin helhet som liten, gitt at foreslåtte tiltak og rutiner for vannhåndtering implementeres og følges opp.

6.4 Verna vassdrag

Som beskrevet i kap. 4.4, vurderes tiltaket ikke å komme i konflikt med retningslinjene for vernede vassdrag. Det vil heller ikke påvirke viktige verneverdier som ligger til grunn for vernet av Figgjo- og Orrevassdraget, gitt at alle de nevnte tiltak utføres, følges og justeres etter funksjon. Bestanden av laks, ørret, havniøye og elvemusling skal ikke bli vesentlig påvirket av

tiltaket. Samlet sett vurderes tiltaket å gi ubetydelig påvirkning av verneverdiene i både Figgjo- og Orrevassdraget.

6.5 Fisk og ferskvannsorganismer

Partikkelavrenning fra anleggsperioden vurderes å være den faktor som utgjør størst risiko for negativ påvirkning på vannforekomstene i influensområdet. Denne risikoen vurderes likevel å være liten forutsatt at tiltakene for god vannhåndtering følges opp. Sannsynligheten for at det skal skje partikkelforurensning i et slikt omfang at gyte- og oppvekstplasser slammer igjen vurderes da å være lav. Tiltaket vil ikke endre vandringsmuligheter for fisk. Påvirkningen på fisk og ferskvannsorganismer vurderes å være ubetydelig.

7 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK

Begge resipienter vurderes som å være sårbare, selv om kunnskapsgrunnlaget tilknyttet fisk i Kalbergbekken er dårlig. Med utgangspunkt i at begge resipientene er sårbare anses det som prekært at det etableres solide og velfungerende tiltak som testes i tidlig utbyggingsfase.

De avbøtende tiltak som er beskrevet videre her vurderes å være tilstrekkelige med tanke på å forhindre forurensning av de sårbare vannforekomstene.

7.1 Generelt

Til tross for gode planer viser det seg ofte at anleggsarbeid fører til større avrenning til resipienter enn forutsatt. Dette kan skyldes dårlig oppfølging av miljøplaner, dårlig kommunikasjon mellom byggherre og entreprenør etc., noe som i sin tur fører til at masser lagres uheldig med tanke på avrenning, at sedimentasjonsdammer blir underdimensjonert eller at det skjer andre avvik fra planer og rutiner.

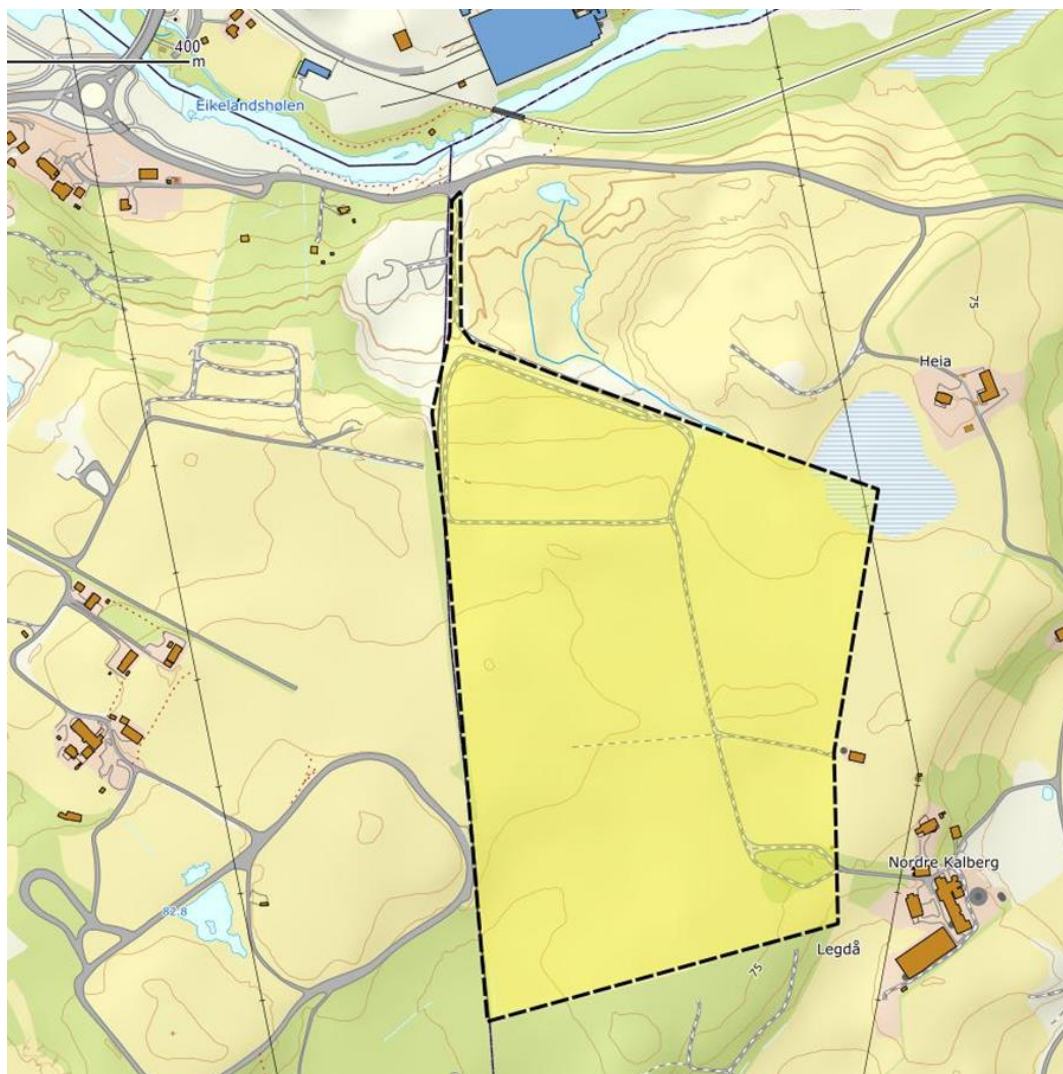
Et viktig avbøtende tiltak vil derfor være god miljøoppfølging med faste, hyppige inspeksjonsrunder i anleggsfasen. Inspeksjonene bør ha spesielt fokus på kontroll av avrenning fra tiltaksområdet mot resipient. Dette vil kunne bidra til at ytterligere utbedringer og avbøtende tiltak kan iverksettes raskt ved behov.

Godkjenning av tekniske planer, miljøkvalitet og oppfølgingsprogram bør settes som vilkår for ramme- og igangsettingstillatelse

7.2 Anleggsfasen

1. Det bør legges inn rekkefølgekrav om at det etableres solide og dokumentert velfungerende overvannssystem på planområdet før annet anleggsarbeid starter. Slike system bør inkludere avskjæringsgrøfter som ledes inn til sedimentasjonsdammer og fordrøyningsdammer. Godkjenning av tekniske planer, miljøkvalitet og oppfølgingsprogram bør settes som vilkår for ramme- og igangsettingstillatelse
2. Det må etableres avskjærende grøfter som hindrer avrenning av forurenset vann mot bekken som tangerer planområdet i nord (fig 13). Fysiske inngrep i vannløp og kantvegetasjon bør unngås.
3. Det foreslås at tidlig i anleggsarbeidet etableres permanente og åpne fordrøyningsdammer/grop til infiltrasjon i områdene som er avsatt til grøntareal nordvest og sydvest i planområdet (se fig. 2). Disse bør dimensjoner slik at de kan ha funksjon som åpne fordrøyningsdammer/rensedamper også i driftsfasen.
4. Overvåkingsprogram med prøvetaking i planområdets utløpssoner bør utarbeides og igangsettes før anleggsarbeid starter, slik at en kan få etablert referansemålinger før ytterligere anleggsvirksomhet starter.

5. Anleggsarbeidet bør forsøkes å gjøres kortest mulig i varighet for å forhindre at jord ligger brakk i lengre perioder, og at nedbør gir overdreven utskylling av finpartikulært materiale til kummer og vassdrag. En gradvis utbygging er å foretrekke hvis dette er mulig.



Figur 13. Bekken nord for planområdet drenerer mot en sedimentasjonsbasseng/rensedam. Avrenning av forurenset vann mot bekken bør forebygges ved hjelp av avskjærende grøfter. Inngrep i vannløp og kantvegetasjon bør unngås

6. Før- og etterundersøkelser av bunnforholdene i elve- og bekkestrengen nærmest planområdet bør gjennomføres for å kunne vurdere og dokumentere om tiltakene gir endringer. Etterundersøkelser gjør at eventuelle negative konsekvenser fanges opp og kan rettes opp i ettertid.
7. Gode og sikre rutiner for å forebygge forurensning fra uønskede hendelser inkluderer:
 - a. Rutiner for håndtering av akutte utslipp må foreligge.
 - b. Diesel for anleggsmaskiner må bli oppbevart i en dobbeltbunnet tank som er ADR godkjent. Ved tanken må det oppbevares en sekk med absorbenter som kan ta

- dieselsøl. Hver enkelt anleggsmaskin må være utstyrt med oljeabsorbenter i form av matter eller spesialmasse på sekk.
- c. Fylling av drivstoff, mindre reparasjoner og andre risikofylte aktiviteter bør foregå i god avstand fra vann.
 - d. Oppstilling av maskiner må gjøres slik at det blir minst mulig risiko for utslipp.
 - e. Maskiner som skal brukes i området må være rene og trygge i forhold til spredning av fremmede arter fra andre områder de har blitt brukt i.
8. God massehåndtering forutsetter god planlegging, og behov for evt. massetak og massedeponier bør planlegges før oppstart.
- a. For å unngå unødvendig massetransport ut av området bør det legges det opp til direkte gjenbruk/ materialgjenvinning i så stor grad som mulig.
 - b. Overskuddsmasse fra utgravingen bør kjøres bort så raskt som mulig, med mindre de kan mellomlagres eller deponeres uten fare for avrenning.
 - c. Dersom massene skal mellomlagres bør de samles i hauger med minst 40 m buffer til vassdraget og til kummer. Masse bør også plasseres i lite hellende terreng. Vegetasjon bør bevares så godt som det lar seg gjør.
 - d. Ved mye nedbør bør det gjøres vurderinger av om bar jord kan dekkes til.
 - e. For å forhindre spredning av planterester eller frø med svartelista arter bør det benyttes lokale masser i så stor grad som mulig. Dersom det tilføres jordmasser anbefales det at øvre jordlag (øverste meter) består av stedegen jord.

7.3 Driftsfasen

9. Utarbeidelse av godt VA-system kan forhindre utslipp til miljøet. VA-plan må tilpasse og dimensjonere overvannsmengder til lokale forhold, klimaforandringer og flomvolum gitt av kommunen. Fordrøyningsløsningen bør utformes med god kapasitet, og som en åpen løsning med slake kanter, for effektiv overvåking av funksjonalitet. Det bør etableres permanente soner for fordrøying og infiltrasjon i både nord- og sørenden av planområdet (se punkt 2). Utløp fra fordrøyningsløsninger kan med fordel kombineres med renseløsninger (sandfilter/rotfilter).
10. Det bør etableres flere kummer med sandfang og oljeutskillere, slik at en enkelt kan samle opp strøsand, veistøv og eventuelle lekkasjer fra kjøretøy.
11. Overvannet bør i så stor grad som mulig ledes ut av planområdet ved naturlig infiltrasjon i grunnen, eventuelt at via en permanent sedimentasjonsdam med god fordrøyningskapasitet.
12. Kontroll og tømning av sandfang og eventuell sedimentasjonsdam må skje ved maksimalt 2/3 fyllingsgrad (ca. 20 cm under utløpsstussen i sandfanget), og vedlikehold må inkluderes i faste rutiner. Undersøkelser viser at tilbakeholdelse i standard sandfang av tungmetaller og sannsynligvis flere andre partikkelbundne miljøgifter, ligger opp mot 50%, forutsatt at sandfangene tømmes før de blir oppfylt (Lindholm, 2015).

8 REFERANSER

- Bækken, T, Dale, T. & Iversen, E. 2011. Miljøriskovurdering ved dumping av sprengstein frå vegtunnel i Vangsvatnet ved Voss. NIVA-rapport l.nr. 6238-2011.
- Larsen, B. 2009. Kartlegging av elvemusling i Figgjovassdraget, Rogaland - utbredelse og bestandstatus. Norsk institutt for naturforskning. NINA minirapport 274.
- Ledje, U. P. 2016. Elvemusling i Frøylandsåna, Time kommune. Ecofact rapport uten serienummer.
- Ledje, U.P. 2018. Vurdering av vannføring og tiltak for fisk i Frøylandsåna, Time kommune. Ecofact rapport nr.: 632
- Lindholm, O. 2015. Forurensningstilførsler fra veg og betydningen av å tømme sandfang. Vann 01 2015.
- Pulg, U., Barlaup, B. T., Skoglund, H., Velle, G., Gabrielsen, S., Stranzl, S., Espedal, E. O., Lehmann, G. B., Wiers, T., Skår, B., Normann, E. S. 2018. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker. NORCE (LFI rapportserie 242).
- Randulff, S. T. 2017. Kartlegging av elvemusling i Figgjoelva - nordre sideløp på Foss Eikeland. Ecofact notat, 12.08.2017.
- Sandnes kommune. 2015. Miljøplan for Sandnes 2015-2030.
- Skoglund H. 2015. Registrering av elvemusing i 2014. Uni Research Miljø.
- Sømme, H. O. 2020. Tiltaksvurdering og vurdering av vannmiljø ved anleggsarbeider langs Kalbergvegen, Time kommune. Ecofact notat 20.01.20.
- Søyland R. og Randulff S. T., 2017. Kartlegging og vurdering av fysiske inngrep i Figgjovassdraget og Storånavassdraget. Ecofact rapport 587, 159 s + vedlegg.
- Statens vegvesens, 2016. Rapport 597, Vannforekomststørrelse sårbarhet for avrenningsvann fra veg under anlegg- og driftsfasen.
- Time, Klepp og Sandnes kommuner. 2013. Interkommunal kommunedelplan for Bybåndet Sør.
- Torgersen, P. & Værøy, N. 2016. Overvåking av bunndyr og begroingsalger i utvalgte Jærvassdrag 2016. COWI
- Sørensen, J. 1998. Massedeposering av sprengstein i vann – forurensningsvirkninger. NVE Rapport 29, 1998

Personlige meddelelser

Anette Fosså, Fylkesmannen i Rogaland
Rudolf Svensen, dykker og fotograf
Tor Ingve Frøyland, grunneier langs Frøylandsbekken

Kilder på internett

Vannportalen – www.vann-nett.no
NVE – www.nv.no