

# Søknad om utsleppsløyve

## - Nye Øksenelvane kraftverk

<b>Tiltakshavar</b>	
Namn: Firdakraft AS	
Adresse: Sørstrandsvegen 227	
Postnummer: 6823	Poststad: Sandane
Telefon: 57884700	E-postadresse: post@sfe.no
<b>Kontaktperson tiltakshavar/konsulent</b>	
Namn: Tore Feten	
Telefon: 480 95 608	E-postadresse: tore.feten@sfe.no

### Innhald

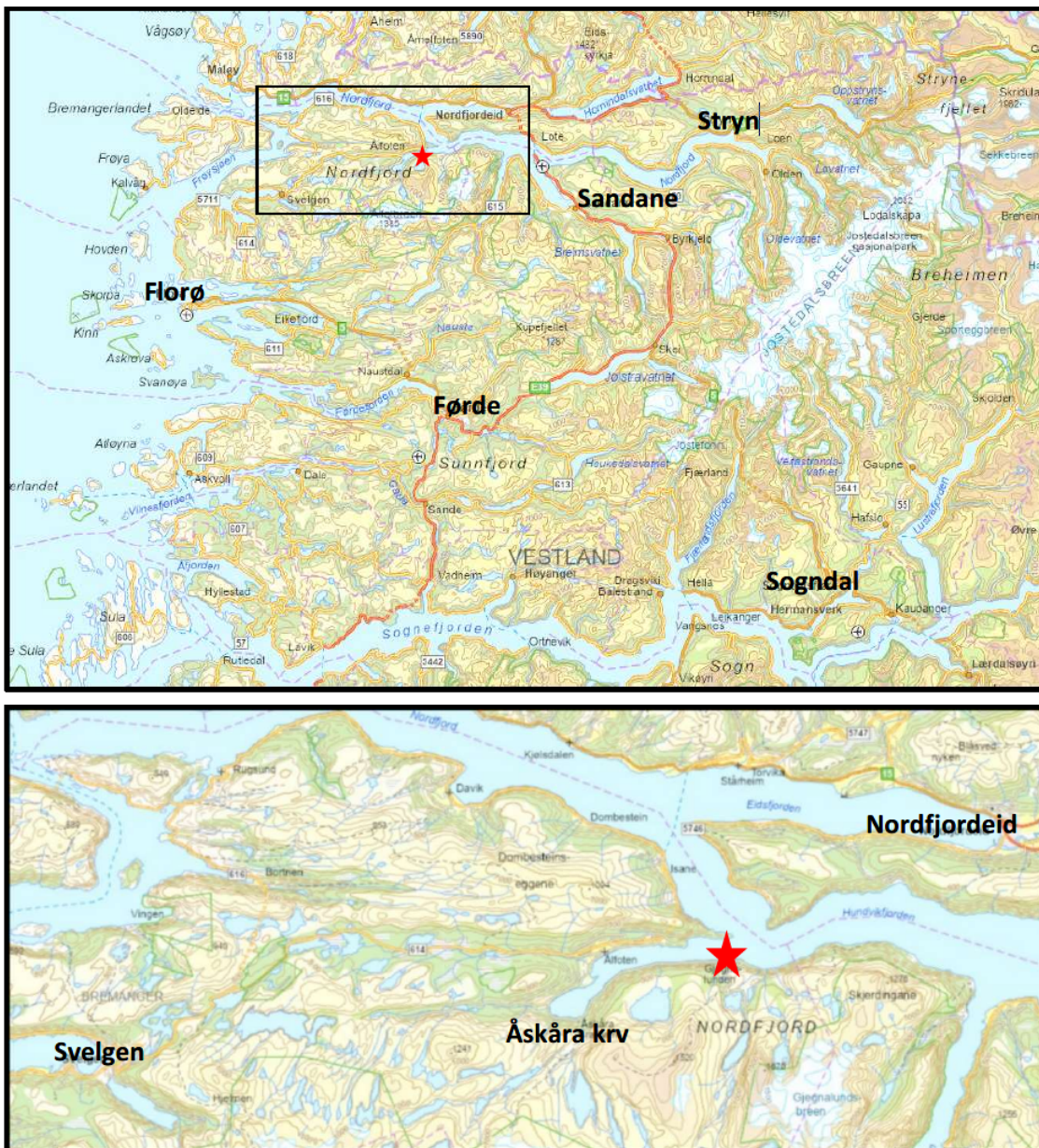
1 Innleiing.....	2
1.1 Om prosjektet.....	2
1.2 Prosjektet sin framdriftsplan.....	3
2. Resipient Hundvikfjorden.....	5
3. Verknadar av utslepp av tunellvatn på marint naturmangfald.....	5
4 Omtale av utslepp og avbøtande tiltak.....	6
4.1 Tunell.....	6
4.2 Kontor og bustadrigg.....	9
4.3 Verkstadrigg.....	9
4.4 Andre avbøtande tiltak.....	10
5 Kontroll og oppfølging.....	10
6 Oppsummerande vurdering.....	11
7 Annan informasjon.....	11
8 Kjelder/Litteratur.....	11
9 Vedlegg.....	12
9.1 Konsekvensutredning marint naturmangfald Nye Øksenelvane Kraftverk.....	12
9.2 Ingeniørgeologisk rapport Nye Øksenelvane Kraftverk.....	12

# 1 Innleiing

Firdakraft AS søker om utseppsløyve etter ureiningslova § 11 for midlertidige utsepp i anleggsperioden for Nye Øksenelvane kraftverk, Bremanger kommune. Dette gjeld partikkelutsepp frå tunelldrift, nitrogenutsepp frå uomsett sprengstoff, høg pH ved bruk av sementprodukt og fare for oljeutsepp.

## 1.1 Om prosjektet

Nye Øksenelvane kraftverk ligg i Bremanger kommune, på sørsida av Nordfjorden, ca. 13 km frå bygdesenteret Ålfoten (Fig.1).



Figur 1. Lokalisering av Nye Øksenelvane kraftverk

Det eksisterande Øksnelvane kraftverk vart bygd tilbake på 50-talet, og det er behov for omfattande rehabilitering dersom kraftverket skal kunne haldast i vidare drift. Det er difor planlagt opprusting med eit nytt kraftverk med større slukeevne og installert effekt. Det nye kraftverket vil nytte eksisterande inntaksmagasin - med noverande reguleringsgrenser og manøvreringsreglement - utan tilføring av nytt vatn.

Det omsøkte hovudtiletaket inneber bygging av ny vassveg og nytt inntak i Store Øksendalsvatn (Fig.2) samt ny kraftstasjon med total installert effekt på 110 MW. Kraftstasjonen vil bli plassert om lag 500 m inn i fjell og vassvegen er planlagt utført som rå-sprengt tunnell med ca. 2200 m lengde frå kraftstasjonen og opp til inntaket i Store Øksendalsvatn. Avløpstunellen vil munne direkte ut i sjø i nærleiken av utløpet til eksisterande kraftverk.

Byggherre for Nye Øksnelvane kraftverk er Firdakraft AS.

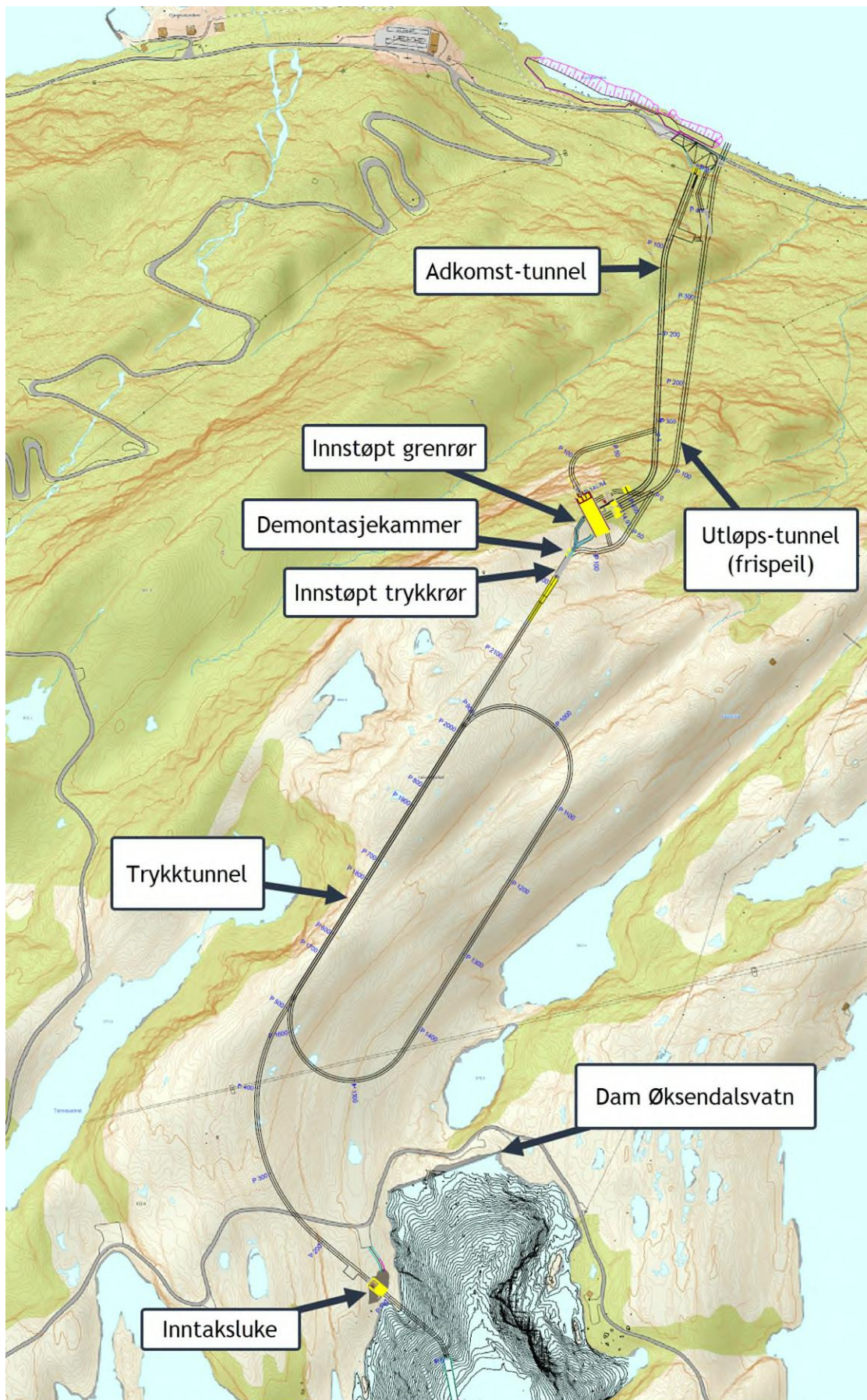
## 1.2 Prosjektet sin framdriftsplan

Om alle naudsynte løyve og avklaringar er på plass, vil byggestart bli i oktober 2024. Grov framdriftsplan er vist i Tabell 1. Tunelldrivinga vil gå over ca. 10 månadar, medan utslaget i Store Øksendalsvatn blir ferdigstilt på nedtappa magasin våren 2026.

Tabell 1. Grov framdriftsplan for Nye Øksnelvane kraftverk

				2024						2025															
				Jan.24	Feb.24	Mar.24	Apr.24	Jun.24	Jul.24	Aug.24	Sep.24	Okc.24	Nov.24	Des.24	Jan.25	Feb.25	Mar.25	Apr.25	Jun.25	Jul.25	Aug.25	Sep.25	Okc.25	Nov.25	Des.25
<b>Aktivitet</b>	<b>Vargheit</b>	<b>Start</b>	<b>Slutt</b>																						
Mobilisering og Byggestart	1 mnd	01.08.2024	01.09.2024																						
Tunneldriving og uttak av kraftstasjonshall	10 mnd	01.09.2024	01.07.2025																						
Betongarbeid i kraftstasjon	12 mnd	01.07.2025	01.07.2026																						
Montasjearbeid	8 mnd	01.07.2026	31.12.2026																						
Prøvedrift	3 mnd	31.12.2026	01.06.2027																						
				2026						2027															
				Jan.25	Feb.25	Mar.25	Apr.25	Jun.25	Jul.25	Aug.25	Sep.25	Okc.25	Nov.25	Des.25	Jan.26	Feb.26	Mar.26	Apr.26	Jun.26	Jul.26	Aug.26	Sep.26	Okc.26	Nov.26	Des.26
<b>Aktivitet</b>																									
Mobilisering og Byggestart																									
Tunneldriving og uttak av kraftstasjonshall																									
Betongarbeid i kraftstasjon																									
Montasjearbeid																									
Prøvedrift																									





Figur 2. Kartskisse Nye Øksenelvane kraftverk (Kjelde: Norconsult, på oppdrag frå Firdakraft)



## 2. Resipient Hundvikfjorden

Nye Øksnelvane har utløp i Hundvikfjorden (ID: 0282011500-C i Vann-Nett [1]). Dette er ein ferskvasspåverka og beskytta fjord, som vert vurdert til å ha «god» økologisk tilstand og «udefinert» kjemisk tilstand basert på datamangel. Det er målsetjing om å nå «svært god» økologisk og «god» kjemisk tilstand i løpet av planperioden.

Vi viser til konsekvensutgreiing av mogelege påverknadar på marint naturmangfald, basert på offentlege data og ytterlegare kartleggingar i regi av Firdakraft og Norconsult (Vedlegg 8.1). I utgreiinga vert det spesielt vist til følgjande naturverdiar i influensområdet (< 1 km) frå utsleppspunktet («Portalområdet») i Øksnelvane som kan verte påverka:

- \* Sukkertare i tette førekomstar frå ca. 20 m og opp til grunna (A-verdi: svært viktig)
- \* Raudlista fugleartar med reprodktiv/mogleg reprodktiv aktivitet - tjeld, gråmåke, hettemåke og fiskemåke (KU-verdi: svært stor)
- \* Leveområde for pigghå (KU-verdi: stor)
- \* Kvardagsnatur (KU-verdi: noko)

I følgje Fiskeridirektoratet sin database «Yggdrasil» [2] er det registrert ein låssettingsplass for brisling ca. 500 m aust-søraust for utsleppspunktet. Næraste akvakultur-lokalitet er ved Torveneset ca. 3,8 km unna (Eide Fjordbruk AS: blåskjel, tang og tare).

I «Naturbase» [3] er det eit registrert friluftsområde ved Lunden ca. 1,1 km vest-nordvest. Det er ingen naturvernområde å ta omsyn til [3].

## 3. Verknadar av utslepp av tunellvatn på marint naturmangfald

Sjølv etter sedimentering/reinsing vil ei viss mengde finpartiklar først med vidare i utløpsvatnet. Sidan vi i tillegg nyttar siltgardin i sjøen utanfor avløpet, vil vi ha ytterlegare reduksjon av mengde finpartiklar spreidde i vassmassane utanfor gardina. I eit avgrensa område innanfor gardina vil ein derimot ha noko høgre konsentrasjon av finpartiklar.

Spreiing av finpartiklar i vassmassane kan ha lokal påverknad på marint naturmangfald under perioden tunellen vert driven. Auka turbiditet i vassøyla kan ha negativ effekt på primærproduksjon grunna minka lysgjennomtrenging og auka sedimenteringsrate. Ein vil difor kunne ha mellombels redusert tilvekst for t.d. tang og tare nær utsleppsstaden.

Utslepp av finstoff kan ha negative konsekvensar for fisk. Reduserte lysforhold kan gjere matsøk vanskelegare for visuelle predatorar som pigghå og torsk. Partiklar etter tunelldriving er normal kvassare enn naturlege steinpartiklar, og spesielt finstoff av kvarts er skarpe partiklar som har skadepotensiale for fiskegjeller og biologisk vev [4]. Vaksen fisk kan lett flytte på seg, så eventuell påverknad vil vere størst for fiskeegg og yngel.

## 4 Omtale av utslepp og avbøtande tiltak

### 4.1 Tunell

Tunellen har påhogg like ved fjorden (Fig2), og tilkomst- og avløpstunell vert drivne parallelt inn til kraftstasjonen ca. 500 m inne i fjellet. Herifrå vert tunellen driven på stigning (1:6) heilt til Store Øksendalsvatn (lengd ca. 2200 m). Under driving på stigning vert drifts- og lekkasjevatn samla opp før utløpet av tunellen. Der skal det gjennom slambasseng/nisje før det vert ført inn i eit reinseanlegg. Reinseanlegget blir plassert ved forskjeringa.

Etter at vatnet har gått gjennom reinseanlegget vil det bli ført i røyr til sjø. Røyrret skal plasserast med avløp innanfor siltgardin. Entreprenør skal også vurdere effekten av å sleppe reinsa tunellvatn på djupna i Hundvikfjorden (5 m under vassflata eller lågare). Dette for å sleppe eventuelt transport av suspendert stoff i overflatevatnet.

#### 4.1.1 Dimensjonerande mengder av drifts- og tunellvatn

Til boreriggjar for tunellbygging må det tilførast vatn som skal fjerne borkaks frå borehola og redusere mengda støv. Produksjonsvatn vert henta frå avløpet til eksisterande kraftverk i Øksenelvane. Etter sprenging i tunellen vert det nytta vatn til å spyle steinmassane ved lasting for å redusere støvmengda i tunell og finstoff i dei deponerte massane.

For utrekning av dimensjonerande vassmengd nytta vi formlar og verdiar frå *Behandling og utslipp av driftsvann frå tunnelanlegg* [4]. I Ingeniørgeologisk rapport for Nye Øksenelvane (Vedlegg 2) vert det vist til at innlekkasjar og vassproblematikk generelt er vanskeleg å føreseie, men vurderer at erfaringa frå nærliggande anlegg (eksisterande vassveg) gjev best grunnlag for å føreseie dette. På bakgrunn av dette sette vi  $q_i$  til nedre verdi i det spesifiserte intervallet [4].

Som det går fram av Tabell 2 vil det i ulike periodar av tunelldriften vere ulik dimensjonerande (maksimal) vassmengd. Største påverknadsfaktoren er lengda på tunellen, som påverkar innlekkasje ( $q_i$ ), men ulike boreriggjar som er planlagt nytta påverkar òg forbruket av borvatn. Siste perioden med driving opp mot inntak/magasin er tida ein ventar få størst vassmengd i tunellen. Teoretisk maksimal vassmengd vil vere 670 l/min i opptil 9 timar per døgn. Dimensjonering av sedimentbasseng er basert på dette. I praksis vil vassmengda i hovudsak vere betydeleg lågare enn dette.



Tabell 2 Dimensjonerande vassmengd for reinseanlegg for høvesvis driving av tilkomst/avløpstunell og trykktunell (frå kraftstasjon til magasin). NB! Dette er maksimal rekna vassmengd, og middelveidien vil vere betydeleg mindre enn denne.

Driving av adkomst/avløpstunell				
Kjelde	Spesifikasjon	Tunell (m)	Driftstid	Vassmengd (l/m)
Borvatn ( $q_b$ )	3 bommar		ca 9 t/døgn	300
Innlekkasje( $q_i$ )max	100 l/min/km*	0-500		50
Påbora vatn ( $q_p$ )	*		tilfeldig	200
Innlekking frå dagsone ( $q_d$ )	ikkje medrekna			0
Dimensjonerande vassmengde ( $q_{dim}$ )				550
Driving av tunell på stigning				
Kjelde	Spesifikasjon	Tunell (m)	Periode	Vassmengd (l/m)
Borvatn ( $q_b$ )	2 bommar		ca 9 t/døgn	200
Innlekkasje( $q_i$ )max	100 l/min/km*	500-2700		270
Påbora vatn ( $q_p$ )	*		tilfeldig	200
Innlekking frå dagsone ( $q_d$ )	ikkje medrekna			0
Dimensjonerande vassmengde ( $q_{dim}$ )				670

\*) verdiar er henta frå [4].

#### 4.1.2 Vasskvalitet på avløpsvatnet

Gjennom anleggsperioden reknar vi med fleire kjelder til mogeleg ureining av avløpsvatnet, og som vi difor lyt ha tiltak mot. Vi reknar desse kjeldene som mest sentrale:

- Suspendert stoff (partikkelureining)
- Nitrogenhaldige sambindingar frå sprengstoff
- Høg pH frå stort sementforbruk
- Olje- og kjemikalieutslepp frå maskiner og utstyr

Gjennom anleggsprosessen vil vasskvaliteten på drifts- og drensvatnet variere. I dei tidsromma det føregår boring og sprenging vert det utvikla mykje steinstøv, slampartiklar og diverse grunnstoff i partikulær eller oppløyst form som følgjer avløpsvatnet i suspensjon.

Fjellsprenginga vil gje utslepp av nitrogen i drens- og driftsvatn (ikkje omsett sprengstoff). Det vert nytta emulsjonssprengstoff (slurry) i fjellsprenginga i tunellen. Emulsjonssprengstoff har nitrogeninnhald på 26,2 %. Omtrent 7-15 % av nitrogenet vert ikkje omsett. Erfaringar og teoretiske berekningar viser at 2-5 % av totalt nitrogen følgjer tunellvatnet til utslepp og resipienten. Ammonium ( $NH_4$ ) er ikkje giftig for vasslevande organismar, medan ammoniakk ( $NH_3$ ) er giftig sjølv i små konsentrasjonar. Mengda ammoniakk løyst i vatnet er ein funksjon av pH (høgare innhald  $NH_3$  ved høg pH, jf. [4]).

Det vert nytta sementprodukt til sikringsarbeid (sprøytebetong) og injeksjon, noko som kan føre til svært høge pH-verdiar i avrenningsvatnet. Det er ikkje uvanleg at pH kan kome opp i 11-12,5 rett etter bruk av store mengder

Eventuelt oljesøl vil kome frå lekkasje på maskiner og utstyr, og det er forventa at det blir små mengder.

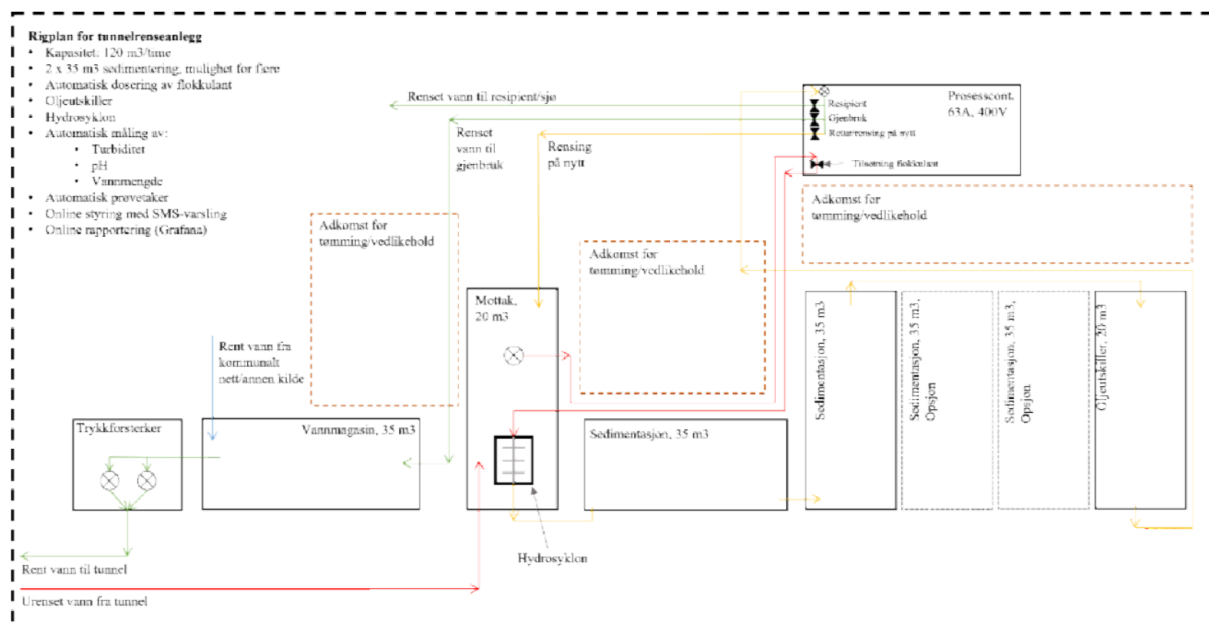
#### 4.1.3 Reinsetiltak for avløpsvatnet

Alt vatn må igjennom eit reinseanlegg før det renn ut i resipienten. Reinseanlegg vert dimensjonert for maksimal vassbelastning i tunellen ( $q_{dim}$  i Tabell 2). Det vert sett som krav at sedimenteringsanlegget skal ta i vare ei grense på 400 mg suspendert stoff SS pr liter.

Reinseprosessen startar i tunellen der vatnet går via slamnisjar, før det vert pumpa over i eit containeranlegg med 2 sedimenteringsbasseng og deretter eit oljeutskiljarbasseng der det vert teke prøvar av det reinsa vatnet. Entreprenøren vil ha utstyr for tilsetjing av kjemikalie for pH-regulering. I kontrakten vert det kravd eit automatisk, mengdeproporsjonalt prøvetakingsystem.

Ved aukande drivlengde av tunell eller endring i innlekkasjevattn må reinsekapasitet evaluerast og eventuelt justerast tilsvarande.

Vi vil òg stille krav til entreprenør om at all olje som vert fjerna frå tersklar i tunell, frå overflate i sedimenteringsbasseng og frå oljeutskiljar må deponerast i høve regelverk for deponering av oljehaldig avfall. Det må nyttast godkjent firma for denne operasjonen.



Figur3 Prinskippskisse for mogeleg reinseanlegg for Nye Øksnelvane kraftverk med kapasitet på 120 m<sup>3</sup>/t (= 2000 l/min).





Figur 4. Mogeleg løysing for prosesscontainer med pumper, ventilstyring, kontrollpanel, sensorar og vassprøvetakar for Nye Økselne vane kraftstasjon

## 4.2 Kontor og bustadrigg

Det er lokalt ikkje tilgang til kommunalt avløpsnett eller andre installasjonar, og det vert difor stilt krav om Biovac-anlegg for kontor- og bustadrigg. Entreprenøren er ansvarleg for byggjemelding til Bremanger kommune med godkjenning for sanitæranlegg.

## 4.3 Verkstad

Det er prosjektert verkstadhall i fjellhall/nisje mellom tilkomst- og utløpstunell. Entreprenøren er ansvarleg for å søkje Bremanger kommune om godkjent handsaming av avløpsvatn frå verkstad og eventuell vaskeplass. Entreprenøren skal dokumentere at oljehaldig vatn og spillolje blir levert til godkjent mottak.

#### 4.4 Andre avbøtande tiltak

- Nisjane i tunellen gjev kontroll over vassmengdene og gjev lågare risiko for støtutslepp.
- For å minimere avrenning av nitrogen (fyst og fremst ammoniakk) frå tunellanlegget skal det vere gode arbeidsrutinar der søl av sprengstoff under handtering og lagring skal reduserast mest mogleg.
- Reinseanlegget vert dimensjonert etter faktisk vassmengd. Fleire og større containerar skal setjast inn om det er naudsynt.
- Alternativt tiltak for å redusere partikkelinnhald i tunellvatnet kan vere tilsetning av flokkuleringsmiddel for å auke graden av sedimentering.
- Påvist olje som følgje av anleggsdrift skal fjernast med ein gong og kjelde skal identifiserast for å hindre vidare spreiding.
- Utslepp av avløpsvatn frå verkstad og liknande på riggområde skal gjennom oljeutskiljar og deretter til eigne tankar. Innhald skal leverast mottaksanlegg.
- Det skal utarbeidast avfallsplanar for handtering av avfall.
- Entreprenør og byggherre skal i samarbeid utarbeide beredskapsplan for ytre miljø. Ved modifikasjonar og endra produksjonstilhøve skal miljørisikoanalysen oppdaterast.
- Siltgardin i sjø utanfor avløpet skal bytast om den er tett som følgje av organisk groe på duken eller partiklar. Skader på gardina skal reparerast.

## 5 Kontroll og oppfølging

Miljøoppfølgingsplan for Nye Øksnelvane kraftverk vil vere styringsdokument for oppfølging av miljømål og -tiltak i anleggsfasen og skal evaluerast/oppdaterast kontinuerleg.

Kontroll av reinseanlegg og sedimentering skal vere innarbeidd i entreprenøren sin kontrollplan. Denne skal godkjennast av byggherren før tunelldrivinga startar.

Det vert kravd at entreprenøren skal utarbeide drifts- og tømmerutinar for reinseanlegga, og at bassenga rutinemessig skal tømmast for sand, olje og slam. Det vert kravd at slam frå sandfang og andre reinsinstallasjonar vert analysert og levert til godkjent mottak.

Det vert også kravd at entreprenøren skal ha rutine for visuell inspeksjon ved utsleppsstadene, der observasjon av oljefilm, blakking av vatn eller anna ureining skal registrerast.



## 6 Oppsummerande vurdering

Vi viser til vedlagt informasjon og vurderer at §8 i naturmangfaldlova - offentlige avgjørelser som rører naturmangfaldet skal bygge på vitenskapelig kunnskap - er tilfredsstillende oppfylt.

Desse avbøtende tiltaka er planlagt i prosjektet:

### 1. Utslepp av tunellvatn til resipienten

Alt vatn frå tunellen går inn i system som sørger for sedimentering, oljeutskiljing og prøvetaking før det går i resipienten. I tillegg vert det nytta siltgardin i sjøen utanfor avløpet, noko som ytterlegare reduserer mengde finstoff i vassmassane utanfor denne.

### 2. Kontor, bustad- og verkstadrigg

Entreprenøren er ansvarleg for å søkje Bremanger kommune om godkjent handsaming av avløpsvatn frå verkstad og eventuell vaskeplass, samt byggjemelding til Bremanger kommune av kontor og bustadrigg med godkjenning for sanitæranlegg.

Vi vurderer at dei avbøtende tiltaka er tilstrekkelege for å hindre uakseptabel miljøpåverknad frå utslepp i anleggsfasen til Nye Øksnelvane kraftverk.

## 7 Annan informasjon

Delar av tunellmassane frå prosjektet er planlagd nytta til landvinning i sjø. Det er utarbeida ein eigen søknad til Statsforvaltaren i Vestland om løyve til utfylling i sjø som vert sendt inn parallelt med denne søknaden. Det er òg sendt inn søknad til Bremanger kommune om dispensasjon frå kommunen sin arealplan for område som er tenkt nytta til land- og sjøfylling, og som i dag har anna føremål. Bremanger kommune har i telefonsamtale av 1. mars 2024 og epost av 6. mars 2024 bekrefta at Statsforvaltaren kan handsame søknadar om utsleppsløyve parallelt med kommunen si handsaming.

## 8 Kjelder/Litteratur

1. «Vann-nett» [Internettkjelde, Miljødirektoratet] <https://vann-nett.no/>
2. «Yggdrasil - Kart i Fiskeridirektoratet,» [Internettkjelde, Fiskeridirektoratet] <https://open-data-fiskeridirektoratet-fiskeridir.hub.arcgis.com/>
3. «Naturbase» [Internettkjelde, Miljødirektoratet] <https://dev.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>
4. Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk Rapport 9, 2009. Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk

## 9 Vedlegg

9.1 Konsekvensutredning marint naturmangfold Nye Øksnelvane Kraftverk

9.2 Ingeniørgeologisk rapport Nye Øksnelvane Kraftverk



SFE Produksjon AS

# ► **Konsekvensutredning marint naturmangfold**

Nye Øksnelvane Kraftverk og Åskåra

Bremanger kommune

Oppdragsnr.: 52302180 Dokumentnr.: F2.00.RIM.00.R.001 Versjon: J03 Dato: 2024-02-22



**Oppdragsgiver:** SFE Produksjon AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Vegard Fagerli, Geir Rune Rauset  
**Rådgiver:** Norconsult Norge AS, Kjørboveien 22, 1337 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Mats Breien Haugen  
**Fagansvarlig:** Elisabeth Lundsør  
**Andre nøkkelpersoner:** Ask Sivsønn Gulden

J03	2024-02-22	For bruk	AskGul		MatsHa
A02	2024-02-02	Endret etter fagkontroll og gjennomgang med kunde, avventer sedimentprøver	AskGul	EILun	
A01	2024-01-24	Til fagkontroll	AskGul		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammendrag

SFE planlegger å oppruste Øksnelvane kraftverk ved å erstatte det eksisterende kraftverket med et nytt kraftverk. Det nye kraftverket vil bli bygget som et undergrunnsanlegg som benytter eksisterende inntaksmagasin, med utløp i fjorden nært utløpet til eksisterende kraftverk. I forbindelse med dette vil det drives ut en ny tunnel, og det kan bli behov for etablering av massedeponi i sjø. På bakgrunn av dette er det behov for å utrede konsekvensene deponi og utfyllinger i sjø vil medføre for marint naturmangfold. Norconsult er derfor engasjert til å utarbeide en konsekvensutredning for fagtema naturmangfold i sjø. Konsekvensutredningen for marint naturmangfold er gjennomført iht. metoden i miljødirektoratets håndbok M-1941 *Konsekvensutredninger for klima og miljø*. Kunnskapsgrunnlaget er innhentet ved gjennomgang av eksisterende informasjon og feltkartlegginger i sjø i 2023. Sesong og øvrige kartleggingsforhold var tilfredsstillende for kartlegging av marine naturtyper.

Tre alternativer er utredet. To av dem (alternativ 1 og 2) er nesten like, ved at det skal gjennomføres to identiske utfyllinger ved Øksnelvane og én ved Åskåra. Forskjellen er knyttet til en innskrenket utfylling i alternativ 2. Ved alternativ 3 er utfyllingen ved Åskåra tatt ut, og én av utfyllingene ved Øksnelvane. I stedet planlegges et dypvannsdeponi langs en bratt bergvegg fra strandsonen ned til ca. 200 m ved alternativ 3.

Det er avgrenset 7 delområder innenfor og i relevant avstand fra utredningsområdet. Av disse er tre delområder avgrenset for naturtyper (tareskog (nordlig sukkertareskog (EN)), ålegrassamfunn og gyteområde for torsk), mens fire er definert som økologiske funksjonsområder (for rødlista sjøfugl, pigghå, hverdagsnatur ved Øksnelvane og hverdagsnatur ved Åskåra). Med hverdagsnatur menes områder som ikke er av særlig verdi, men likevel spiller en rolle for alminnelige og livskraftige arter. Se oversikt over delområdene i tabellen nedenfor.

*Oppsummering av verdisatte delområder*

Registreringskategori	Delområde	Oppdeling	KU-verdi
Naturtyper	D1	D1-1 Tareskog	Svært stor
		D1-2 Ålegrassamfunn	Stor
		D1-3 Gyteområde for torsk	Noe
Økologiske funksjonsområder	D2	D2-1 Rødlistede fuglearter	Svært stor
		D2-2 Leveområde for pigghå	Stor
		D2-3 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde	Noe
		D2-4 Hverdagsnatur Åskåra influensområde	Noe



I tabellen nedenfor oppsummeres konsekvensgrad for hvert delområde, og samlet konsekvens for fagtema marint naturmangfold, ved de tre alternativene respektivt. Alle alternativene innebærer at mindre områder med verdi for marint naturmangfold vil gå tapt grunnet arealbeslag, som følge av utfyllinger.

Alternativ 1 medfører små arealbeslag av tareskog (nordlig sukkertareskog (EN)), gyteområde for torsk, leveområde for pigghå og funksjonsområder for rødlista fugl. For de fleste av disse er det vurdert at tiltakene i alternativet er forholdsvis små, og at naturverdiens funksjoner vil være mer eller mindre tilsvarende intakte etter tiltakene. Alternativet er ikke vurdert å medføre en økt samlet belastning. En overvekt av lave og ubetydelige konsekvensgrader gjør at alternativet får **noe negativ konsekvens**.

Alternativ 2 er helt lik alternativ 1, med unntak av at én av utfyllingene skrenkes inn ca. 50 %. Dette er lagt til grunn for at dette alternativet vil medføre mindre skade på marint naturmangfold enn alternativ 1. Fordi alternativet har en overvekt av lave og ubetydelige konsekvensgrader er det vurdert å medføre **noe negativ konsekvens** for marint naturmangfold.

Alternativ 3 skiller seg fra alternativ 1 og 2 ved at utfyllingene ved Åskåra og Lunden er tatt helt ut. Til gjengjeld skal man deponere steinmassene på dypet. Tiltaket vil skje fra strandsonen, og vil dermed medføre arealbeslag av alle registrerte naturverdier herfra ned til sjøbunnen nedenfor bergveggen. Dette vil føre til at tareskogen fragmenteres, og at fauna langs den bratte bergveggen ned til ca. 200 m dyp vil utslettes og begraves. Bratt bergvegg vil erstattes med fyllmasser der stein blir værene på bergveggens hyller. En overvekt av lave konsekvensgrader gjør at alternativet får **noe negativ konsekvens**.

*Oppsummering av konsekvensgrader for hvert delområde ved hvert alternativ, samt samlet konsekvens for hvert alternativ.*

Delområder	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
D1-1 (tareskog)		-	-	- -
D1-2 (ålegras)		0	0	0
D1-3 (torsk)		0	0	0
D2-1 (rødlista fugl)		-	-	-
D2-2 (pigghå)		0	0	0
D2-3 (Øksnelvane)		0	0	-
D2-4 (Åskåra)		0	0	0
Samlet vurdering	Ubetydelig	Noe negativ	Noe negativ	Noe negativ
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema		To delområder har noe negativ konsekvensgrad (-).	To delområder har noe negativ konsekvensgrad (-).	Ett delområde har betydelig negativ konsekvensgrad (- -) To delområder har noe negativ konsekvensgrad (-).
Rangering	1	3	2	4
Begrunnelse for rangering		Alternativet er rangert mellom alternativ 2 og 3 fordi konsekvensen er vurdert å være lavere enn ved alternativ 3 fordi tareskogen ikke blir fragmentert, samtidig som den bratte	Alternativet er rangert som nr. 2 da det medfører minst arealbeslag av naturverdier sammenlignet med alternativ 1 og 3.	Rangert nederst av de tre konsekvensutredede alternativene fordi den har høyest konsekvensgrad for tareskogen, og tilsvarende negativ

		bergveggen ikke berøres. Videre er utfyllingen ved Lunden større her enn i alternativ 2, hvilket er grunnen til at den er rangert under alt. 2.		konsekvens for funksjonsområdet for rødlista fugl som de andre alternativene. I tillegg medfører den noe negativ konsekvens for delområde D2-3.
--	--	---	--	---

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>8</b>
1.1	Bakgrunn og formål med utredningen	8
1.2	Definisjoner og avgrensning mot andre fagtema	8
1.3	Fagkompetanse og metodikk	8
<b>2</b>	<b>Beskrivelse av tiltaket</b>	<b>9</b>
2.1	Tiltaksbeskrivelse og alternativer som skal utredes	9
2.1.1	<i>Alternativ 1</i>	10
2.1.2	<i>Alternativ 2</i>	11
2.1.3	<i>Alternativ 3</i>	12
2.2	Nullalternativet (referansealternativet)	13
2.3	Utredningsområdet og influensområdet	13
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>15</b>
3.1	Overordnet metodebeskrivelse	15
3.2	Inndeling i delområder	15
3.3	Vurdering av verdi	16
3.4	Vurdering av påvirkning	18
3.5	Vurdering av konsekvens	19
3.5.1	<i>Konsekvensgrad for hvert delområde</i>	19
3.5.2	<i>Vurdering av konsekvens for hvert alternativ</i>	20
<b>4</b>	<b>Kunnskapsgrunnlaget</b>	<b>22</b>
4.1	Kunnskapsinnhenting	22
4.1.1	<i>Eksisterende kunnskap</i>	22
4.2	Data i databaser	22
<b>5</b>	<b>Områdebeskrivelse og naturgrunnlag</b>	<b>23</b>
5.1	Resultater fra kartlegging	23
5.1.1	<i>Øksnelvane</i>	23
5.1.2	<i>Åskåra</i>	26
5.2	Marint naturmangfold	27
5.3	Inndeling i delområder	28
<b>6</b>	<b>Verdi</b>	<b>33</b>
6.1	Marint naturmangfold	33
6.1.1	<i>Naturtyper</i>	33
6.1.2	<i>Økologiske funksjonsområder for arter</i>	34
6.2	Oppsummering og verdikart	35
<b>7</b>	<b>Påvirkning</b>	<b>39</b>
7.1	Alternativ 1	39

7.1.1	Naturtyper	39
7.1.2	Økologiske funksjonsområder for arter	41
7.2	Alternativ 2	43
7.2.1	Naturtyper	43
7.2.2	Økologiske funksjonsområder for arter	44
7.3	Alternativ 3	45
7.3.1	Naturtyper	45
7.3.2	Økologiske funksjonsområder for arter	46
<b>8</b>	<b>Virkninger i anleggsfasen</b>	<b>49</b>
8.1	Marint naturmangfold	49
8.1.1	Forurensning og partikkelspredning	49
8.1.2	Støy fra sprengning og anleggsaktivitet	50
<b>9</b>	<b>Skadereduserende tiltak</b>	<b>51</b>
9.1	Tidsbegrensning for anleggsvirksomhet	51
9.2	Partikkelspredning og plast	52
9.3	Sprengningsarbeider	52
9.4	Splittlekter lenger vekk fra land ved Alternativ 3	52
<b>10</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>54</b>
10.1	Konsekvensgrad for delområder	54
10.1.1	Alternativ 1	54
10.1.2	Alternativ 2	55
10.1.3	Alternativ 3	56
10.2	Samlet belastning	57
10.3	Sammenstilling av konsekvens for hele influensområdet	59
10.3.1	Rangering av alternativer	60
10.4	Usikkerhet i konsekvensutredningen	60
10.5	Indirekte virkninger	61
<b>11</b>	<b>Vurdering av forholdet til relevant lovverk</b>	<b>62</b>
11.1	§8 Kunnskapsgrunnlaget og §9 Førre-var-prinsippet	62
11.2	§ 10 Samlet belastning	62
11.3	§ 11 Kostnader ved miljøforringelse bæres av tiltakshaver og § 12 Miljøforsvarlige teknikker	62
<b>12</b>	<b>Referanser</b>	<b>63</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og formål med utredningen

SFE planlegger å oppruste Øksnelvane kraftverk ved å erstatte det eksisterende kraftverket med et nytt kraftverk. Det nye kraftverket vil bli bygget som et undergrunnsanlegg som benytter eksisterende inntaksmagasin, med utløp i fjorden nært utløpet til eksisterende kraftverk.

I forbindelse med dette vil det drives ut en ny tunnel, og det kan bli behov for etablering av massedeponi i sjø. På bakgrunn av dette er det behov for å utrede konsekvensene deponi og utfyllinger i sjø vil medføre for marint naturmangfold. Norconsult er derfor engasjert til å utarbeide en konsekvensutredning for fagtema naturmangfold i sjø.

## 1.2 Definisjoner og avgrensning mot andre fagtema

Denne konsekvensutredningen tar kun for seg marint naturmangfold og ikke terrestrisk naturmangfold.

## 1.3 Fagkompetanse og metodikk

Konsekvensutredningen for naturmangfold er gjennomført i henhold til metoden beskrevet i Miljødirektoratets håndbok «*Konsekvensutredninger for klima og miljø M-1941*» [1] med tilpasninger til prosjektets størrelse og omfang.

Konsekvensutredningen (KU) er utarbeidet av marinbiolog v/Norconsult. Fordi kunnskapsgrunnlaget tidlig i prosessen ble vurdert å ikke være tilfredsstillende for utarbeidelse av en KU, er det i forkant av denne rapporten gjennomført kartlegging av marint naturmangfold i de aktuelle områdene for sjødeponi og utfylling. Kartlegging av sjøbunn er gjennomført av marinbiologer ved Norconsult, der ansatte i SFE, etter dialog med fagfolk i Norconsult, har kjørt undervannsdroner for videokartlegging. Alt videomateriale er gjennomgått av marinbiologer i Norconsult.



## 2 Beskrivelse av tiltaket

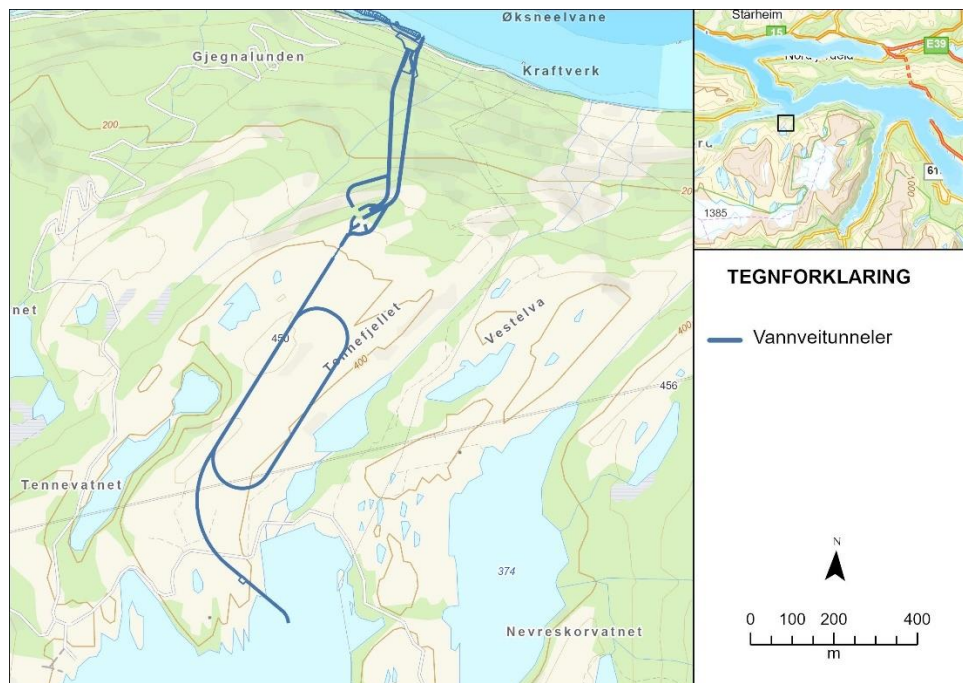
### 2.1 Tiltaksbeskrivelse og alternativer som skal utredes

Norconsult er engasjert av SFE Produksjon AS i forbindelse med prosjektering av nye Øksnelvane kraftverk i Bremanger kommune i Vestland. Dagens Øksnelvane kraftverk er bygget i 1953 og er modent for utskiftning av hensyn til nye tilpasninger til dagens kraftmarked og systemtjenester i kraftnettet.

Planen er å bygge et nytt kraftverk parallelt med dagens kraftverk innenfor samme konsesjon. Selve kraftstasjonen etableres i fjellet med tunneler som vannveier (se i Figur 2-1). I første omgang installeres det ett aggregat (byggetrinn 1), men det settes av plass i kraftstasjonen til å sette inn enda et aggregat i fremtiden (byggetrinn 2). Hele systemet dimensjoneres derfor for to aggregater. Byggetrinn 1 innebærer utsprenging av alle fjellhaller for begge aggregater, bygging av kraftstasjon og vannvei frem til en flens med blindlokk for aggregat 2.

Som følge av tunnelboringen vil planen generere overskuddsmasser av sprengstein. I alt vil ca. 260 000 m<sup>3</sup> sprengsteinsmasser genereres, som er planlagt å dels fylles ut i sjø og dels deponeres på ulike landdeponi. For å se på ulike konsekvenser for marint naturmangfold av sjødeponi, skal tre ulike alternativer for deponiområder konsekvensutredes. Disse er presentert respektivt i tre delkapitler nedenfor.

Ved alle utfyllinger vil partikkelsperre benyttes, hvilket vil redusere partikkelspredning i høy grad i områdene den fungerer som den skal. Bruken av partikkelsperre er ikke inkludert i vurderingen av påvirkning, da for eksempel siltgardiner kan ha ulik virkning avhengig av strømforhold, dybde, vær og vind. Konsekvensutredningen er dermed gjort på bakgrunn av *worst-case-scenario*.



Figur 2-1: Kart som viser tunnel som skal sprenges ut for vannveier ned til kraftverket. Fjorden kan ses nord i kartet.

### 2.1.1 Alternativ 1

Alternativ 1 omfatter utfylling i sjø i tre områder:

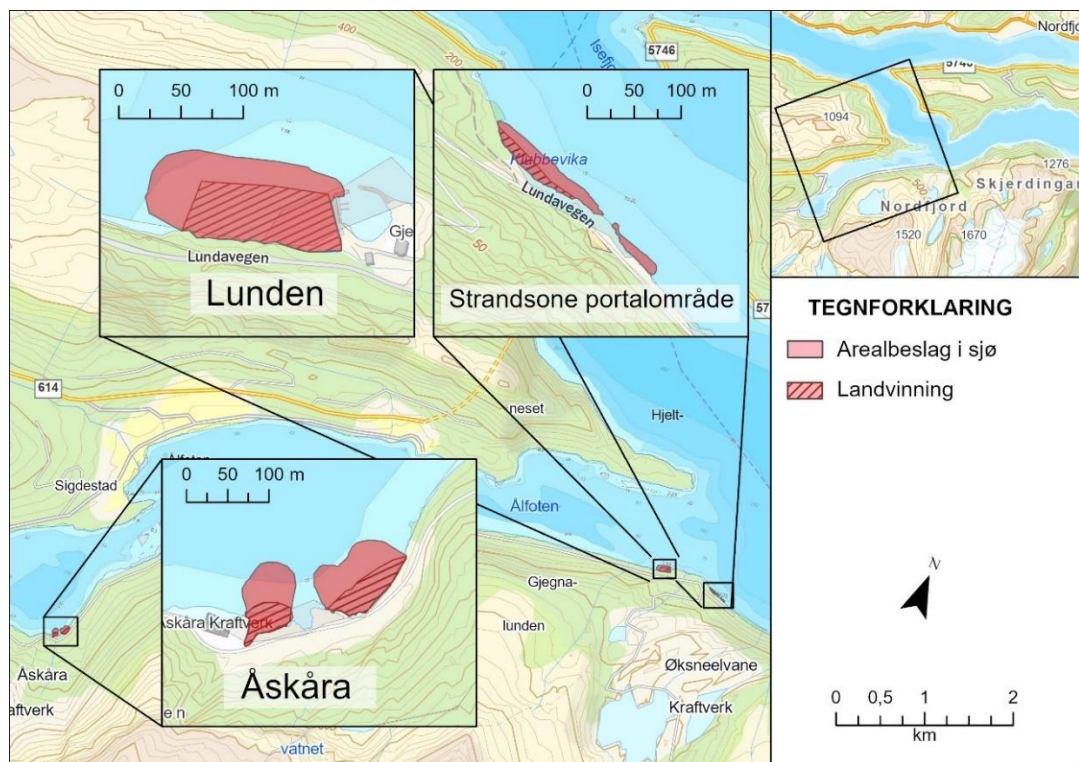
- Lunden (Øksnelvane)
- Strandsone portalområde (Øksnelvane)
- Åskåra (Ålfoten)

Teoretisk utregning viser at tunnelboring vil generere ca. 145 000 m<sup>3</sup> faste overskuddsmasser, hvilket etter omregnet tilsvarer ca. 260 000 m<sup>3</sup> med løsmasser. Av disse skal 116 000 m<sup>3</sup> fylles ut i sjø ved alternativ 1. Arealbeslaget av sjøbunn de tre fyllingene til sammen utgjør blir ved alternativ 1 ca. 36 000 m<sup>2</sup>, som er vist i Figur 2-2.

Ved Lunden skal ca. 60 000 m<sup>3</sup> sprengsteinsmasser deponeres ned til noe dypere enn -10 m. Arealet omfatter ca. 10 000 m<sup>2</sup>, hvorav ca. 5 300 m<sup>2</sup> vil fylles ut for landvinning, dvs. at utfyllingen vil være over vann.

Ved «Strandsone portalområde» vil det, som navnet tilsier, fylles ut i strandsonen, ned til ca. 5 m dyp. Her skal ca. 16 000 m<sup>3</sup> sprengsteinsmasser deponeres, hvilket vil dekke ca. 3 100 m<sup>2</sup> av sjøbunnen her, hvorav ca. 900 m<sup>2</sup> vil fylles ut for landvinning.

Ved Åskåra, innerst i Ålfoten, skal ca. 40 000 m<sup>3</sup> fylles ut i sjø fylles ut ned til ca. 25-30 m dyp. Arealbeslaget sett ovenfra er på ca. 10 000 m<sup>2</sup> totalt, hvorav ca. 4 300 m<sup>2</sup> vil løftes over dagens vannflate for landvinning. Tiltaksområdet er utsatt for mye vann fra fosser, hvilket i perioder er utfordrende for biltrafikken her, da veien blir lagt under vann.



Figur 2-2: Kart som viser tiltak ved alternativ 1. Stort kart: oversikt over hvor utfyllingene er planlagt. Lite kart øverst t.h.: oversikt over avgrensning av stort kart. Kart nederst t.v.: oppskalert kart over utfyllingen i Åskåra. Kart øverst t.v.:

oppskalert kart over utfyllingen ved Lunden. Kart øverst i midten: oppskalert kart av strandsoneportalområdet ved portalområdet.

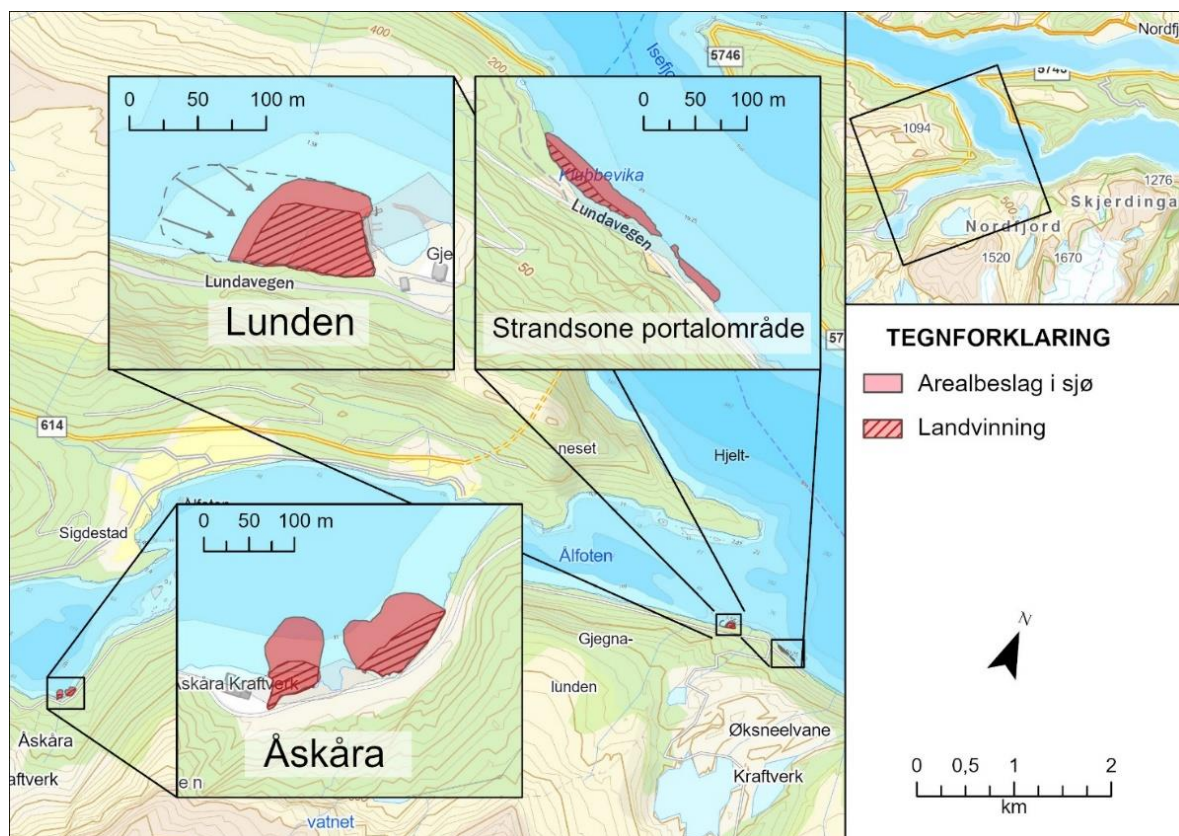
## 2.1.2 Alternativ 2

Alternativ 2 omfatter utfylling i sjø i tre områder:

- Lunden (Øksnelvane)
- Strandsone portalområde (Øksnelvane)
- Åskåra (Ålfoten)

Teoretisk utregning viser at tunnelboring vil generere ca. 145 000 m<sup>3</sup> faste overskuddsmasser, hvilket etter omregning tilsvarer ca. 260 000 m<sup>3</sup> med løsmasser. Av disse skal 86 000 m<sup>3</sup> fylles ut i sjø ved alternativ 2. Arealbeslaget av sjøbunn de tre fyllingene til sammen utgjør blir ved alternativ 2 ca. 31 000 m<sup>2</sup>, som er vist i Figur 2-2.

Alternativ 2 er lik Alternativ 1 ved at utfyllingene ved «Åskåra» og «Strandsone portalområde» er identiske. Alternativ 2 skiller seg fra Alternativ 1 ved at tiltenkte masser for utfylling ved Lunden vil halveres fra 60 000 m<sup>3</sup> til 30 000 m<sup>3</sup>. Arealbeslaget blir derfor også redusert fra ca. 10 000 m<sup>2</sup> i alternativ 1 til 5 250 m<sup>2</sup> i alternativ 2. Ca. 3 600 m<sup>2</sup> av arealet på utfyllingen i Lunden vil være over vannoverflaten. Tiltakene i Alternativ 2 er vist i Figur 2-3.



Figur 2-3: Kart som viser tiltak ved alternativ 2. Stort kart: oversikt over hvor utfyllingene er planlagt. Lite kart øverst t.h.: oversikt over avgrensning av stort kart. Kart nederst t.v.: oppskalert kart over utfyllingen i Åskåra. Kart øverst t.v.: oppskalert kart over utfyllingen ved Lunden. Kart øverst i midten: oppskalert kart av strandsoneportalområdet ved portalområdet.



### 2.1.3 Alternativ 3

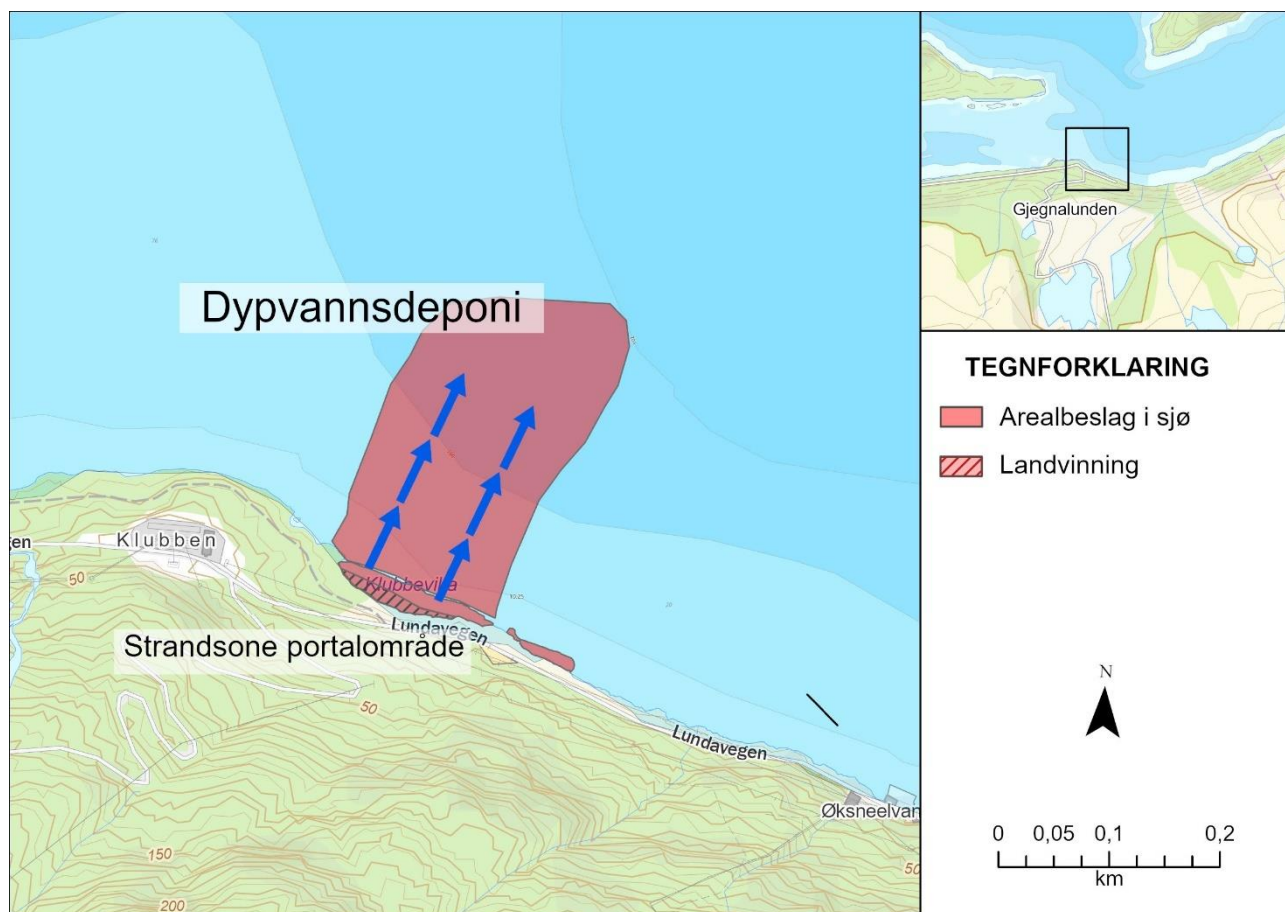
Alternativ 3 omfatter utfylling i sjø i to områder:

- Strandsone portalområde (Øksneelvane)
- Dypvannsdeponi

Teoretisk utregning viser at tunnelboring vil generere ca. 145 000 m<sup>3</sup> faste overskuddsmasser, hvilket etter omregning tilsvarer ca. 260 000 m<sup>3</sup> med løsmasser. Av disse skal 90 000 m<sup>3</sup> fylles ut i sjø ved alternativ 3. Arealbeslaget av sjøbunn de tre fyllingene til sammen utgjør blir ved alternativ 2 ca. 29 300 m<sup>2</sup>, som er vist i Figur 2-2.

Alternativet omfatter utfyllingen «Strandsone portalområde» som i alternativ 1 og 2, mens utfyllingene ved Åskåra og Lunden respektivt, er tatt helt ut. I tillegg til utfyllingen i «Strandsone portalområde» skal det dannes et dypvannsdeponi fra lekter på i underkant av 10 m dyp. Deponering vil skje fra strandsonefyllingen, og rase ned langs bergveggen til i overkant av 200 m dyp. Noe steinmasser vil også sette seg langs bergveggen (se Figur 2-5).

Tiltakene i alternativ 3 er vist i Figur 2-4.



Figur 2-4: Kart som viser tiltak ved Alternativ 3. Strandsone Portalområde: utfylling skravert med rød farge, område for landvinning er skravert med stripet skravur på rød bakgrunn. Dypvannsdeponi: rød skravur viser området som vil beslaglegges av utfyllingen på dypt vann. Blå piler: viser hvor sprengsteinsmasser vil deponeres fra, samt strekning der deponerte masser også vil legge seg langs bergveggen.



Figur 2-5: Skjematisert snitt av hvordan prosessen ved dypvannsdeponiet vil se ut. Trailere vil kjøre ut på strandkantdeponiet, for å så tippe ut sprengsteinsmasser. Disse vil legge seg langs bergveggen (ustabil del), og en del vil falle helt ned mot bunnen av bergveggen (nedrast del).

## 2.2 Nullalternativet (referansealternativet)

Tiltakets virkninger skal vurderes opp mot nullalternativet, eller referansealternativet, og brukes som sammenlikningsgrunnlag når det vurderes hvilken påvirkning en plan eller et tiltak vil ha. Nullalternativet er likt for alle fagtema, men hvert fagtema vurderer hva dette betyr for sitt fag.

I tråd med føringene i veileder M-1941, er det lagt til grunn at referansealternativet tilsvarer forventet situasjon i influensområdet dersom planen eller tiltaket ikke blir gjennomført. Referansealternativet tar utgangspunkt i dagens situasjon og beskriver den mest realistiske utviklingen i utredningsområdet.

Nullalternativet i dette prosjektet innebærer å ikke gjennomføre noen av alternativene. Med hensyn til marint naturmangfold vil det si ingen masser deponeres i sjø.

## 2.3 Utredningsområdet og influensområdet

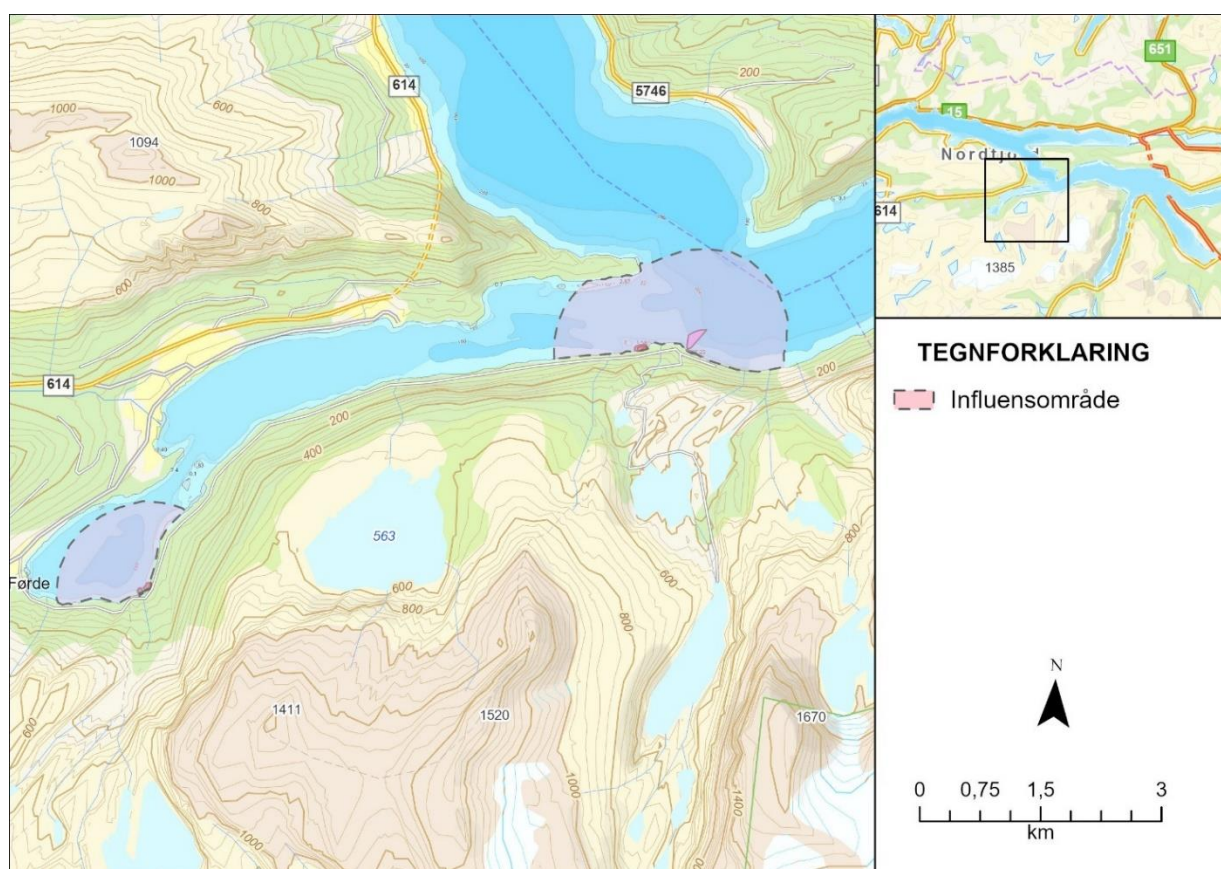
Konsekvensutredningen omfatter arealer som blir direkte berørt av den planlagte utbyggingen (tiltaksområdet), samt en sone rundt, hvor man kan forvente at utbyggingen vil påvirke naturmangfold i anleggs- og driftsfasen (influensområdet). Tiltaksområdet og influensområdet utgjør til sammen utredningsområdet.

Influensområdet er avgrenset med 1 km avstand fra alle alternativets tiltak. Selv om påvirkning og konsekvens primært vil være knyttet til tiltaksområdet, må områder som kan påvirkes som følge av spredning av finstoff fra sprengsteinsmasser inkluderes. Selv om finstoff sannsynligvis vil utgjøre en liten andel av fraksjonen i massene, har de potensiale for å spres over større avstander. Det er ikke gjennomført



strømmodelleringer mht. spredning ifm. konsekvensutredningen, men lignende prosjekter [2], som også omfatter utfylling av sprengsteinsmasser, viser at det vil være effektiv fortykning og sedimentering av finstoff, slik at klart høyest konsentrasjon av suspenderte finpartikler og størst sedimentering forventes i tiltaksområdet og umiddelbar nærhet. Utover i tiltaksområdet og umiddelbar nærhet forventes spredning av finstoff som kun vil legge seg med noen få millimeter innenfor influensområdet. Med spredningspotensiale for finstoff fra sprengsteinsmasser lagt til grunn er influensområdet avgrenset til 1 km i luftavstand vekk fra tiltaksområdene.

Alle forekomster av registrerte og kartlagte marine naturverdier (ifm. konsekvensutredningen) innenfor influensområdene er inkludert i konsekvensutredningen.



Figur 2-6: Kart som viser influensområdet for utredningen (rosa skravur). Merk at det er to influensområder som ikke overlapper. Det ene er for tiltaket i Åskåra, mens det andre omfatter tiltakene utenfor Øksnelvane kraftverk.

## 3 Metode

### 3.1 Overordnet metodebeskrivelse

Konsekvensutredningen for naturmangfold gjennomføres i henhold til metoden beskrevet i Miljødirektoratets håndbok «Konsekvensutredninger for klima og miljø M-1941» [1] med tilpasninger til prosjektets størrelse og omfang. I denne utredningen er ikke naturmangfold på land inkludert, kun naturmangfold i sjø. Den fagspesifikke metoden er beskrevet i kap. 3.2-3.5.

Metoden for vurdering av naturmangfold har følgende hovedtrekk:

- Utredningsområde deles inn i delområder
- Sette verdi for hvert delområde
- Vurdere påvirkning for hvert delområde
- Sette konsekvensgrad for hvert delområde og samlet konsekvens for hvert alternativ

Med **verdi** menes en vurdering av hvor stor betydning et område har for et fagtema. Med **påvirkning** menes en vurdering av hvordan det samme området påvirkes som følge av et definert tiltak. Påvirkningen av alternativet for sjødeponier vurderes opp mot et referansealternativ, eller nullalternativet. I tråd med føringene i veileder M-1941, er det lagt til grunn at referansealternativet tilsvarer dagens situasjon inklusive planlagte tiltak for utbyggingsområdet. Det er ikke andre kjente utbyggingsplaner for området som er tatt inn i nullalternativet.

Konsekvensgrad for hvert delområde kommer fram ved sammenstilling av verdi og påvirkning.

**Konsekvensen** er en vurdering av om et definert tiltak vil medføre bedring eller forringelse i et område. Til slutt gis en samlet konsekvens for influensområdet. Metodikken for fagtemaet er presentert i kap. 3.

I tillegg til prosessen med vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens, skal det også vurderes hvilke skadereuserende tiltak man kan gjøre for å dempe negative virkninger av tiltaket. Det gjøres også en vurdering av samlet belastning og forholdet til bestemmelsene i naturmangfoldloven §§ 8-12 om offentlige beslutninger som påvirker naturmangfoldet.

### 3.2 Inndeling i delområder

Utredningsområdet deles inn i mindre, enhetlige delområder, basert på registreringskategoriene listet under. Enhetlige områder er områder som henger naturlig sammen, og som samlet sett har en viktig funksjon. Hvert enkelt delområde er gjenstand for å vurdere verdi, påvirkning og konsekvens.

Registreringskategoriene for tema naturmangfold går fram av håndbok M-1941, se

Registreringskategorier	Relevant (ja/nei)	Forklaring
Verneområder	Nei	
Utvalgt naturtype	Nei	
Naturtyper	Ja	<ul style="list-style-type: none"><li>• Viktige naturtyper på land, i ferskvann og marint, etter håndbøker fra Miljødirektoratet om kartlegging av naturtyper og marine typer (håndbok 13 og 19)</li></ul>
Arter og økologiske funksjonsområder	Ja	<ul style="list-style-type: none"><li>• Et område som inneholder en eller flere økologiske funksjoner for en eller flere arter.</li><li>• En prioritert art kan ha et fastsatt økologisk funksjonsområde.</li></ul>

Registreringskategorier	Relevant (ja/nei)	Forklaring
		<ul style="list-style-type: none"> <li>En prioritert art er vernet gjennom et vedtak, kalt Kongelig resolusjon</li> </ul>
Landskapsøkologisk funksjonsområde	Nei	
Geologisk mangfold	Nei	

### 3.3 Vurdering av verdi

Hvert delområde gis en verdi som vurderes etter verdikriterier gitt i håndbok M-1941, se tabell 3-1. I verddivurderingen benyttes en skyvelinjal fra ubetydelig til svært stor verdi. Delområdets plassering innenfor verdikategorien, herunder om den ligger i øvre eller nedre del av verdikategorien synliggjøres ved bruk av en skyvelinjal, se Figur 3-1.



Figur 3-1. Skyvelinjal viser verdsetting innenfor en verdikategori.

Tabell 3-1. Verdikriterier for tema naturmangfold. Kun registreringskategorier relevant for denne utredningen er omtalt.

Verdikriterier	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
<b>Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks</b>		Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med svært lav lokalitetskvalitet  Nær truede naturtyper (NT) med svært lav lokalitetskvalitet  Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med svært lav lokalitetsverdi.	Kritisk truede (CR) svært lav lokalitetskvalitet  Sterkt truede (EN) svært lav lokalitetskvalitet  Sårbare naturtyper (VU) svært lav lokalitetskvalitet  Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med lav lokalitetskvalitet  Nær truede naturtyper (NT) med lav og moderat lokalitetskvalitet  Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med lav og moderat lokalitetskvalitet	Kritisk truede (CR) Lav lokalitetskvalitet  Sterkt truede (EN) lav eller moderat lokalitetskvalitet  Sårbare naturtyper (VU) lav, moderat eller høy lokalitetskvalitet  Naturtyper med sentral økosystemfunksjon moderat og høy lokalitetskvalitet  Nær truede naturtyper (NT) med høy og svært høy lokalitetskvalitet  Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med høy og svært høy lokalitetskvalitet	Kritisk truede (CR) moderat, høy eller svært høy lokalitetskvalitet  Sterkt truede (EN) høy eller svært høy lokalitetskvalitet  Sårbare naturtyper (VU) svært høy lokalitetskvalitet  Naturtyper med sentral økosystemfunksjon og svært høy lokalitetskvalitet
<b>Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19</b>		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-verdi	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-verdi

Verdikriterier	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19	B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13  B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-verdi  A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. nær trueede naturtyper (NT)  A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19, inkludert A-lokalitet av nær trueede naturtyper (NT)	Sårbare naturtyper (VU) med A-verdi
<b>Arter med økologiske funksjonsområder</b>		Alminnelige og vidt utbredte arter og deres funksjonsområder  Anadrom fisk: Vassdrag med sporadisk forekomst av anadrom fisk (ikke stedegegen bestand)  Innlandsfisk: Små bestander uten spesielle verdier  Naturlig lite egnede forhold i innsjø/elv for fisk	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde  Fastsatte bygdenære områder omkring nasjonale villreinområder som grenser til viktige funksjonsområder  Anadrom fisk: Laks/sjørøret: Vassdrag med små bestander  Sjørøye: Mindre bestand  Middels potensial for smolt-produksjon  Innlandsfisk: Vassdrag med fiskebestander av regional/ lokal verdi	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområder  Spesielt hensynskrevende arter og deres funksjonsområde  Fastsatte randområder til de nasjonale villreinområdene  Anadrom fisk: Laks/sjørøret: vassdrag med middels store bestander  Sjørøye: Livskraftig bestand  Godt potensial for smoltproduksjon  Innlandsfisk: Langtvandrende bestand av harr, ørret og sik Vassdrag (potensielt) høyproduktive for ørret, røye eller sik  Andre storørretbest. Vassdrag med stor andel storvokst ørret	Fredede arter og deres funksjonsområde  Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde)  Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde  Nasjonale villreinområder  Lokaliteter med relikv laks  Anadrom fisk: Nasjonale laksevassdrag Andre spesielt verdifulle laksevassdrag (f.eks. storvokst laks)  Sjørøret: stor bestand Sjørøye: Rent elvelevende best. Stort potensial for smoltproduksjon Lokaliteter med relikv laks  Innlandsfisk: Spesielt verdifulle storørretbestander

### 3.4 Vurdering av påvirkning

Påvirkning er et uttrykk for endringer det aktuelle tiltaket vil medføre i et delområde. Vurdering av påvirkning er foretatt for alle de verdivurderte delområdene. Skalaen for påvirkning er glidende og går fra sterkt forringet til forbedret, se Figur 3-2.



Figur 3-2. Skyvelinjal brukes for å vurdere påvirkningsgrad innenfor påvirkningskategoriene.

Veileder for vurdering av påvirkningen av delområder for fagtema naturmangfold går fram av Tabell 3-2. Vurderingene gjelder det endelige tiltaket. Inngrep i anleggsfasen inngår kun dersom påvirkningen gir varige endringer.

Tabell 3-2: Påvirkningstabell naturmangfold.

Planen eller tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
<b>Naturtyper</b>	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Direkte arealinngrep på mindre enn 20 % av en mindre viktig del av lokaliteten.  Liten forringelse av restareal.  Svekker naturtypens utbredelse/tilstand lokalt/regionalt, ev. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for naturtyper.	Direkte arealinngrep i 20-50 % av en mindre viktig del av lokaliteten  Noe forringelse (som aktivitet, forurensning og kanteffekter) av restareal.  Svekker naturtypens utbredelse/tilstand regionalt/nasjonalt, ev. kan svekke muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtypen.	Direkte arealinngrep i den viktigste delen av lokaliteten.  Direkte arealinngrep i mer enn 50% av lokaliteten.  Direkte arealinngrep i 20-50% av en mindre viktig del av lokaliteten, men restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner.  Svekker naturtypens utbredelse/tilstand nasjonalt/internasjonalt, ev. svekker med sikkerhet muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtypen.
<b>Arter med økologiske funksjonsområder og Landskapsøkologiske sammenhenger</b>	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/ vandringsmuligheter mellom leveområder/biotoper (også vassdrag).  Viktige biologiske funksjoner styrkes	Ingen eller uvesentlig virkning	Splitter sammenhenger/ reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad.  Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres.  Svekker trekk/ vandringsmulighet, eventuelt blokkerer trekk/ vandringsmulighet der alternativer finnes.  Økologiske funksjonsområder: Svekker artens	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/vandring hvor det ikke er alternativer.  Svekker artens bestand nasjonalt/internasjonalt, ev. svekker muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for arter.

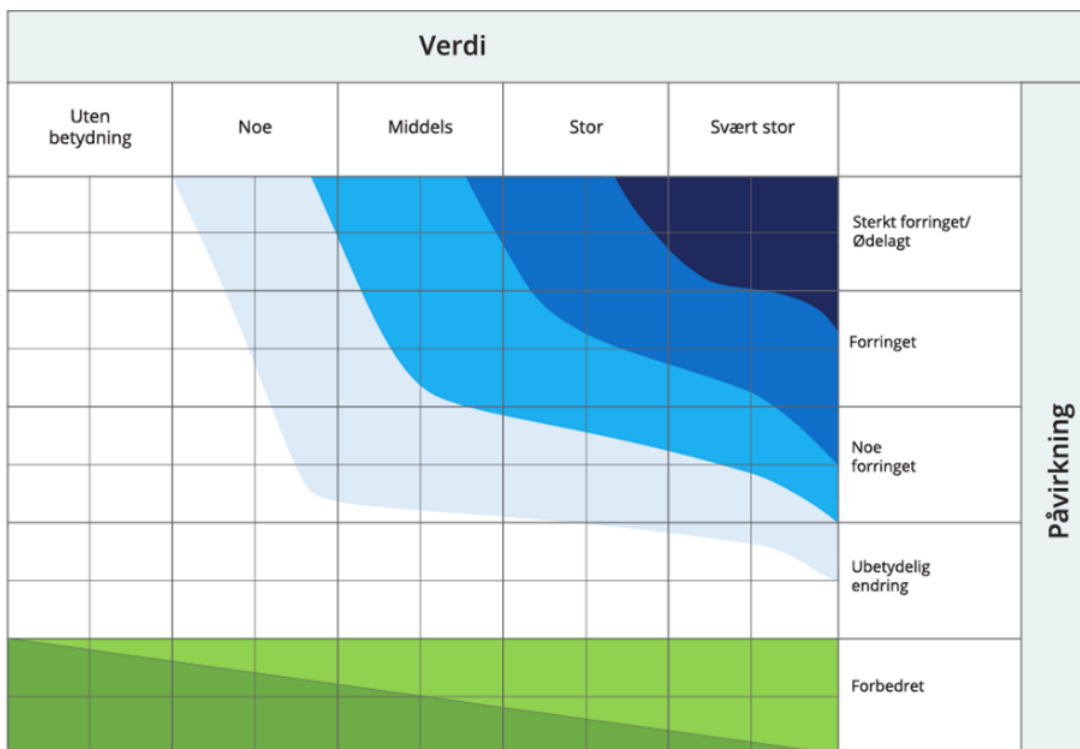


			Økologiske funksjonsområder: Svekker artens bestand lokalt/regionalt, ev. kan svekke muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for arter.	bestand regionalt/nasjonalt, ev. kan svekke muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for arter.	
--	--	--	---	--	--

### 3.5 Vurdering av konsekvens

#### 3.5.1 Konsekvensgrad for hvert delområde

Konsekvens vurderes ved å sammenholde det enkelte delområdets verdi med tiltakets påvirkning på dette delområdet. Til vurderingen benyttes en konsekvensvifte. Konsekvensen for delområdene vurderes på en skala fra 4 minus til 4 pluss, se matrisen i Figur 3-3. I denne matrisen utgjør verdiskalaen x-aksen, og påvirkningsskalaen y-aksen. Veiledning for konsekvensvurdering av delområder fremgår av Tabell 3-3.



Figur 3-3. Konsekvensvifte. Plassering i konsekvensvifta kan ikke endres basert på faglig skjønn.

Tabell 3-3. Forklaring på fargene i konsekvensvifta for delområder.

Skala	Forklaring	RGB-fargekode
<b>Svært stor konsekvens</b> ----	Den mest alvorlige konsekvensen som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.	0, 32,96
<b>Stor konsekvens</b> ---	Alvorlig konsekvens for delområdet.	0, 112, 192
<b>Betydelig konsekvens</b> --	Betydelig konsekvens for delområdet.	0, 176, 240
<b>Noe konsekvens</b> -	Noe konsekvens for delområdet.	212, 255, 254
<b>Ubetydelig konsekvens</b> 0	Ingen eller ubetydelig konsekvens for delområdet.	251, 255, 255
<b>Noe/betydelig positiv konsekvens</b> + / ++	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)	146, 208, 80
<b>Stor/svært stor positiv konsekvens</b> +++ / ++++	Stor forbedring (+++) eller svært stor forbedring (+++). Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.	0, 176, 80

### 3.5.2 Vurdering av konsekvens for hvert alternativ

Resultatene fra konsekvensvurderingene for hvert delområde (se metodikk i kap. 3.5.1), brukes til en samlet vurdering av konsekvensgrad for hvert alternativ innenfor en delstrekning. Delområdenes konsekvensgrader oppsummeres i tabell, og samlet konsekvens for alternativet angis. Den samlede konsekvensen er begrunnet tekstlig, slik at det kommer tydelig frem hva som ligger til grunn for vurderingen. Vurdering av samlet belastning skal inkluderes i den samlede vurderingen.

Tabell 3-4 gir kriterier for fastsetting av konsekvens for hvert alternativ.

Tabell 3-4. Kriterier for vurdering av samlet konsekvens for naturmangfold.

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
<b>Kritisk negativ konsekvens</b>	<p><b>Kritisk negativ konsekvens</b> betyr at gjennomføring av alternativet medfører <b>forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt eller internasjonalt viktig naturmangfold</b>. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der <b>den samlede belastningen er svært stor</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flere delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus).</li> <li>• Svært stor samlet belastning.</li> </ul>
<b>Svært stor negativ konsekvens</b>	<p><b>Svært stor negativ</b> betyr at gjennomføring av alternativet medfører <b>forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig naturmangfold</b>. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der det er stor samlet belastning.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus).</li> <li>• Ett eller flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus).</li> <li>• Stor samlet belastning.</li> </ul>
<b>Stor negativ konsekvens</b>	<p>Tiltaket medfører stor konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med konsekvensgrad betydelig (2 minus).</li> <li>• Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus).</li> <li>• Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig.</li> <li>• Bidrar til økt samlet belastning.</li> </ul>
<b>Middels negativ konsekvens</b>	<p>Tiltaket medfører betydelig konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus).</li> <li>• Flere delområder har konsekvensgrad betydelig (2 minus).</li> <li>• Flere delområder kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus).</li> <li>• Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad.</li> </ul>
<b>Noe negativ konsekvens</b>	<p>Tiltaket medfører noe konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. Lite konflikt med naturmangfold innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delområder har lave konsekvensgrader.</li> <li>• Overvekt av delområder med konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0).</li> <li>• Et par delområder kan ha konsekvensgrad betydelig (2 minus).</li> <li>• Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).</li> </ul>
<b>Ubetydelig konsekvens</b>	<p>Tiltaket/alternativet vil ikke medføre vesentlige endringer for naturmangfoldet i 0-alternativet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med ubetydelig konsekvensgrad (0).</li> <li>• Ett delområde kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus).</li> <li>• Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller betydelig (2 minus) konsekvensgrad.</li> </ul>
<b>Positiv konsekvens</b>	<p>Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får noe eller betydelig verdiøkning som følge av tiltaket. Tiltaket/alternativet er en forbedring for naturmangfoldet i forhold til 0-alternativet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss).</li> <li>• Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad.</li> <li>• Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.</li> </ul>
<b>Stor positiv konsekvens</b>	<p>Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Stor forbedring for naturmangfoldet i forhold til 0-alternativet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområde med svært stor miljøforbedring (4 pluss).</li> <li>• Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad.</li> <li>• Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negative konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.</li> </ul>

## 4 Kunnskapsgrunnlaget

### 4.1 Kunnskapsinnhenting

#### 4.1.1 Eksisterende kunnskap

Kunnskapsgrunnlaget er i innhentet ved gjennomgang av eksisterende data fra offentlige tilgjengelige databaser, litteratur, samt gjennom feltarbeid.

Kunnskapsgrunnlaget omfatter også data fra en konsekvensutredning for naturmangfold i sjø gjennomført av Rådgivende Biologer ifm. etablering av oppdrettsanlegg på motsatt side av fjorden for Øksnelvane ved Torvneset [3].

##### 4.1.1.0 Eksisterende data

Eksisterende kunnskap om naturmangfold i utredningsområdet som er innhentet fra nasjonale databaser og fremgår av Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Oversikt over innhentet eksisterende datagrunnlag med beskrivelser og kilder.

Data	Beskrivelse	Kilde	Lenke
Marine naturtyper	Kart over naturtyper med faktaark	Naturbase/Miljødirektoratet	Kart.naturbase.no
Arter av nasjonal forvaltningsinteresse	Rødlistearter og fremmede arter	Artsdatabanken	Artskart.artsdatabanken.no/app
Historiske flyfoto	Historiske flyfoto	Finn	Kart.finn.no/
Kystnære fiskeridata	Gyteområder	Yggdrasil/Fiskeridirektoratet	Yggdrasil.fiskeridir.no
Vannmiljø	Nettbasert kartverktøy for arbeidet med vannforskriften. Viser tilstand og mål for den enkelte vannforekomst	Vannmiljø, Vann-Nett	Vannmiljø ( <a href="http://vannmiljo.miljodirektoratet.no">http://vannmiljo.miljodirektoratet.no</a> ), Vann-Nett ( <a href="http://vann-nett.no">http://vann-nett.no</a> )

##### 4.1.1.1 Feltkartlegging

Fordi kunnskapsgrunnlaget ble vurdert å ikke være tilstrekkelig for gjennomføring av konsekvensutredning er feltkartlegging i sjø gjennomført ved Åskåra og utenfor Øksnelvane. Egne datarapporter for kartlegging er utarbeidet for hhv. Åskåra [4] og Øksnelvane [5]. Kartlegging ble gjennomført etter metodikken i DN håndbok 19. Feltarbeidene ble gjennomført i tre omganger.

**Øksnelvane:** Feltarbeidet ble gjennomført 23. og 26. mai 2023 ved hjelp av liten båt og en ROV (*Blueye Pioneer*) av en marinbiolog fra Norconsult AS og båtfører og ROV pilot fra SFE. Det ble kjørt transekter fra ca. 230 m dyp og opp til overflaten i tiltaksområdet.

For å verifisere utbredelse av tareskog ble det også gjennomført kartlegging av tareskogens utstrekning ved punktregistreringer langs den sydlige kystlinjen av fjorden.

**Åskåra:** Feltarbeidet ble gjennomført av personell fra SFE den 19. oktober 2023, ved hjelp av liten båt og en ROV (*Blueye Pioneer*).

### 4.2 Data i databaser

Registrert tareskog vil legges inn i Miljødirektoratets offentlige database, *Naturbase*, med kart over naturtyper med faktaark.

## 5 Områdebeskrivelse og naturgrunnlag

### 5.1 Resultater fra kartlegging

Alternativ 1 og 2 omfatter utfyllinger ved Øksnelvane og ved Åskåra, innerst i Ålfoten. Alternativ 3 omfatter kun utfylling ved Øksnelvane. Disse områdene er beskrevet nedenfor.

#### 5.1.1 Øksnelvane

Øksnelvane ligger i Hundvikfjorden, som også er navnet på vannforekomsten, Hundvikfjorden (ID:0282011500-C). Fjorden er en ferskvannpåvirket beskyttet fjord som er vurdert å ha «god» økologisk tilstand og «udefinert» kjemisk tilstand basert på datamangel. Vannforekomsten er vurdert å ha liten grad av påvirkning fra både avløp og fiskeoppdrett, selv om det er noe, og det er forventet at fjorden vil oppnå miljømålene om «svært god» økologisk og «god» kjemisk tilstand (vann-nett.no).

Kartleggingen ved Øksnelvane omfattet 4 lengre transekter fra ca. 230 m dyp og opp til fjæra, samt rundt 30 mindre transekter for registrering av tareskogforekomst, i tiltaks- og influensområdet. Oversikt over kjørte transekter er vist i Figur 5-1. Bilder fra kartleggingen er vist i Figur 5-2 og Figur 5-3.

Alle transektene som ble undersøkt var relativt like og det antas derfor at dette er et ganske typisk naturmiljø langs de bratte fjordskrentene i Hundvikfjorden. Kartleggingen viste at dypet (fra ca. 230-50 m dyp) i tiltaksområdet hadde en relativt rik fauna med flere svamper, sjøstjerner, kråkeboller og sjøpølser. I tillegg ble krepsdyr (munida) observert, hvilket er ganske vanlig forekommende i fjordområder med god vannutskiftning. I beltet mellom 50 og 30 m dyp fantes et område med mindre naturmangfold, og det ble kun observert kråkeboller, skorpedannende rødalger og sjøstjerner på skrånende berg.

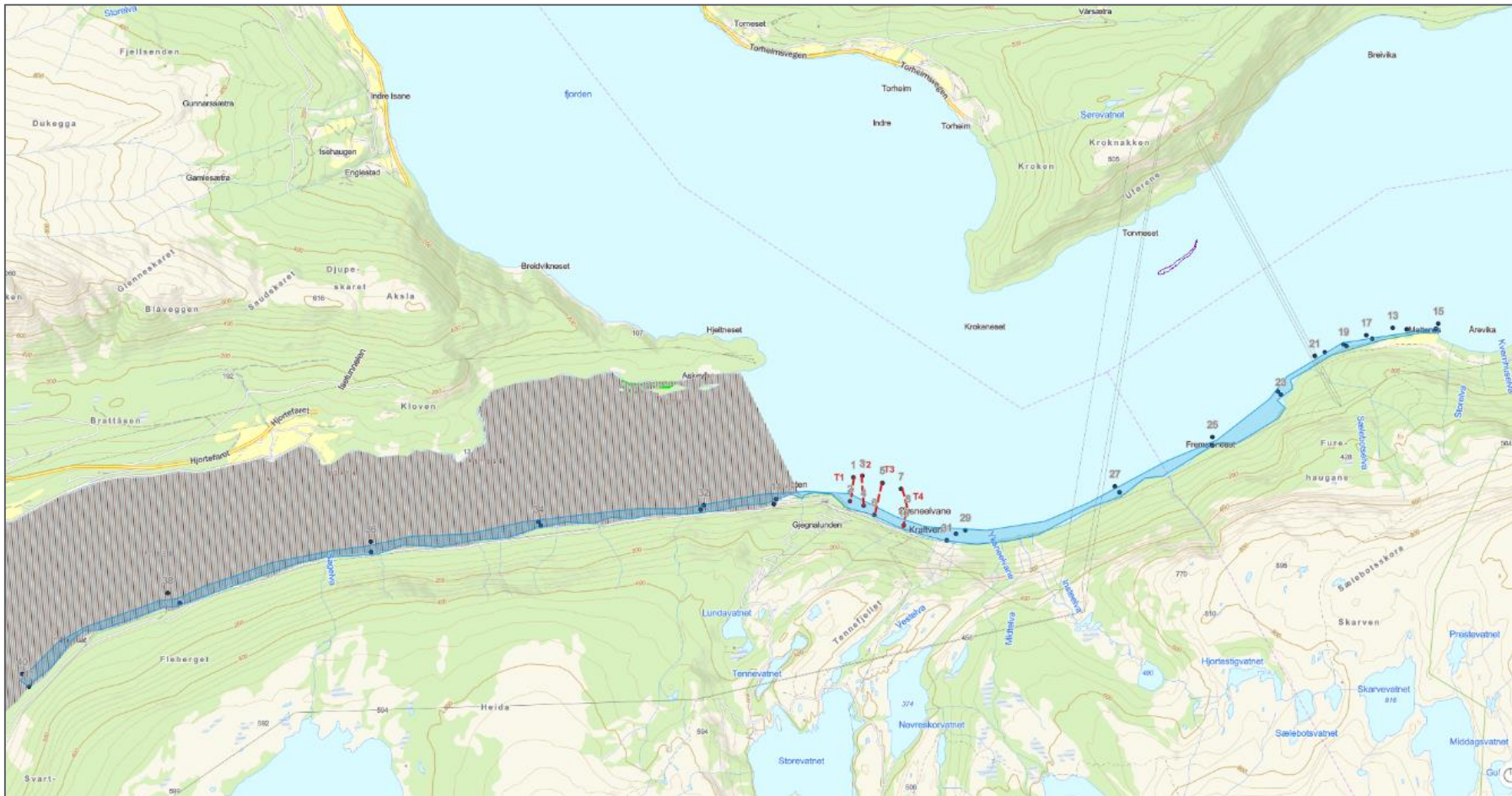
Sukkertareskog ble observert fra 20 meters dyp og opp til grunna. Haiarten pigghå, som er en sårbar (VU) art, ble observert svømmende flere steder. Det ble ikke observert koraller i de undersøkte områdene. Dette er tidligere observert på over 200 m dyp på motsatt side av fjorden.

Ingen av de observerte artene er rødlistede utenom pigghå. Etter DN håndbok 19 ble større tareskogforekomster av sukkertare observert. *Nordlig sukkertareskog* (EN<sup>1</sup>) er en rødlistet naturtype [6]. Sukkertareskogen som ble registrert i begge tiltaksområdene er en del av en større sammenhengende forekomst som strekker seg langs store deler av den sydlige sjøkanten av fjorden. Det er også naturlig å anta at det vokser sukkertare på nordsiden av fjorden.

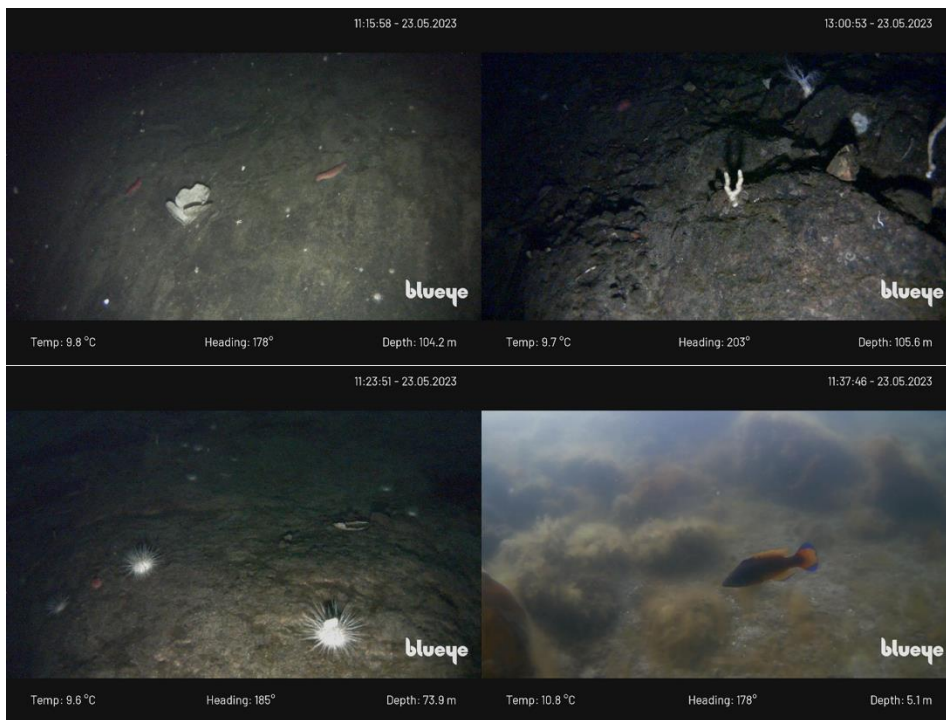
---

<sup>1</sup> EN = sterkt truet

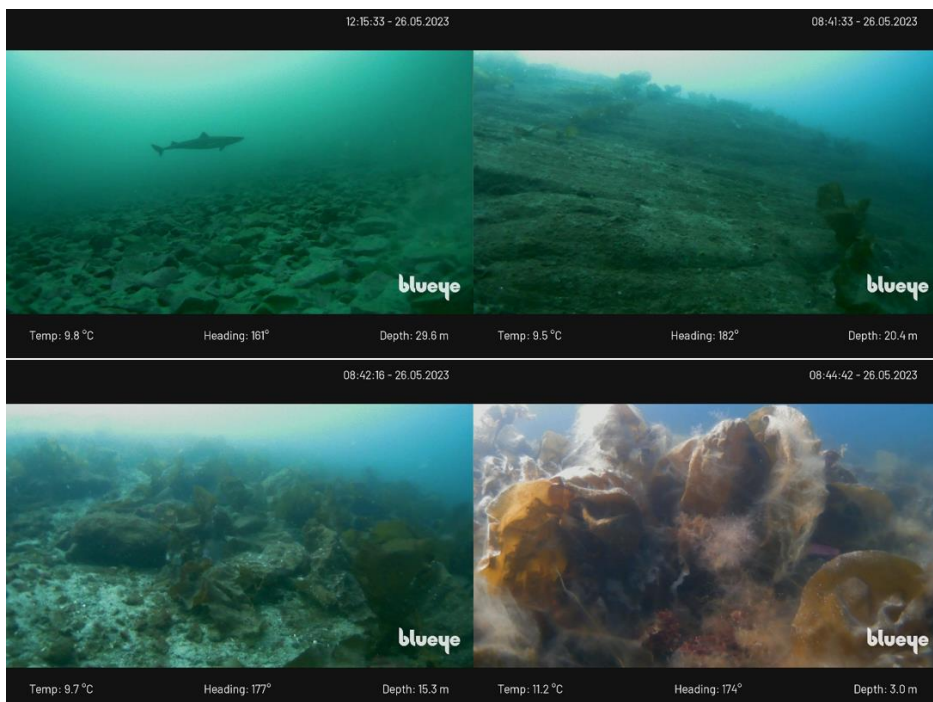




Figur 5-1: Marinbiologisk kartlegging ved Øksnelvane. Punkter på kartet viser start og stopp for ROV. Røde transekter viser området i tiltaksområdet som ble kartlagt fra ca. 230m dyp. Blå skravur langs land på sørsiden av fjorden viser kartlagt utbredelse av sukkertare. Grå skravur viser gyteområde for torsk.



Figur 5-2: bilder fra tiltaksområdet ved Øksnelvane. Her ble det observert traktsvamp (øverst t.h.), fingersvamp, hvit skjellpølse (øverst t.v.), kråkeboller og blåstål (nederste bilder).



Figur 5-3: Bilder fra kartlegging av tareskogen. Øverst til venstre er pigghå avbildet på ca. 30 m dyp.

### 5.1.2 Åskåra

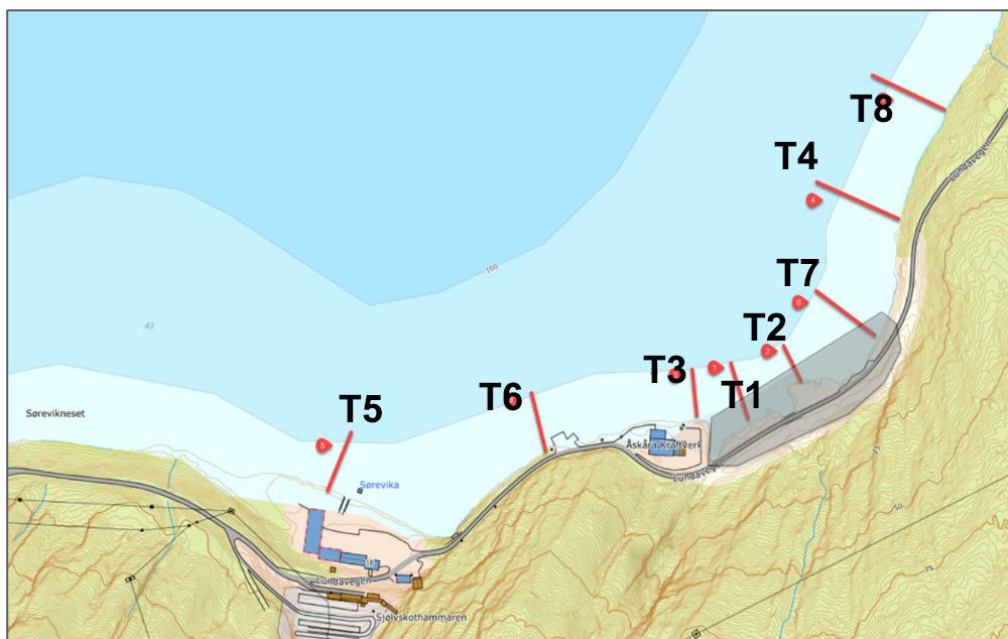
Åskåra ligger i Ålfoten, som også er en vannforekomst, Ålfoten (ID: 0282011600-C). Ålfoten er en ferskvannpåvirket beskyttet fjord, som er vurdert å ha «god» økologisk tilstand og «udefinert» kjemisk tilstand basert på datamangel. Vannforekomsten er vurdert å ha en liten grad av påvirkning fra spredt bebyggelse, og det er forventet at vannforekomsten vil nå miljømålene om «svært god» økologisk og «god» kjemisk tilstand (vann-nett.no) innen 2027.

Kartleggingen ved Åskåra bestod av 8 transekter vist i Figur 5-4. Bilder fra kartleggingen er vist i Figur 5-5.

Kartleggingen viste at det er relativt lik sjøbunn ved alle kjørte transekter, bestående av bløtbunn og bløtbunn med stein i de dypeste områdene (30-40 m dyp), og steinfylling fra varierende dybder opp til grunna. Flora og fauna minner også i stor grad ved alle kjørte transekter. På bakgrunn av likheten mellom transektene her anslås det at situasjonen er mer eller mindre lik ved andre ferskvannspåvirkede områder i Ålfoten med steinfyllinger.

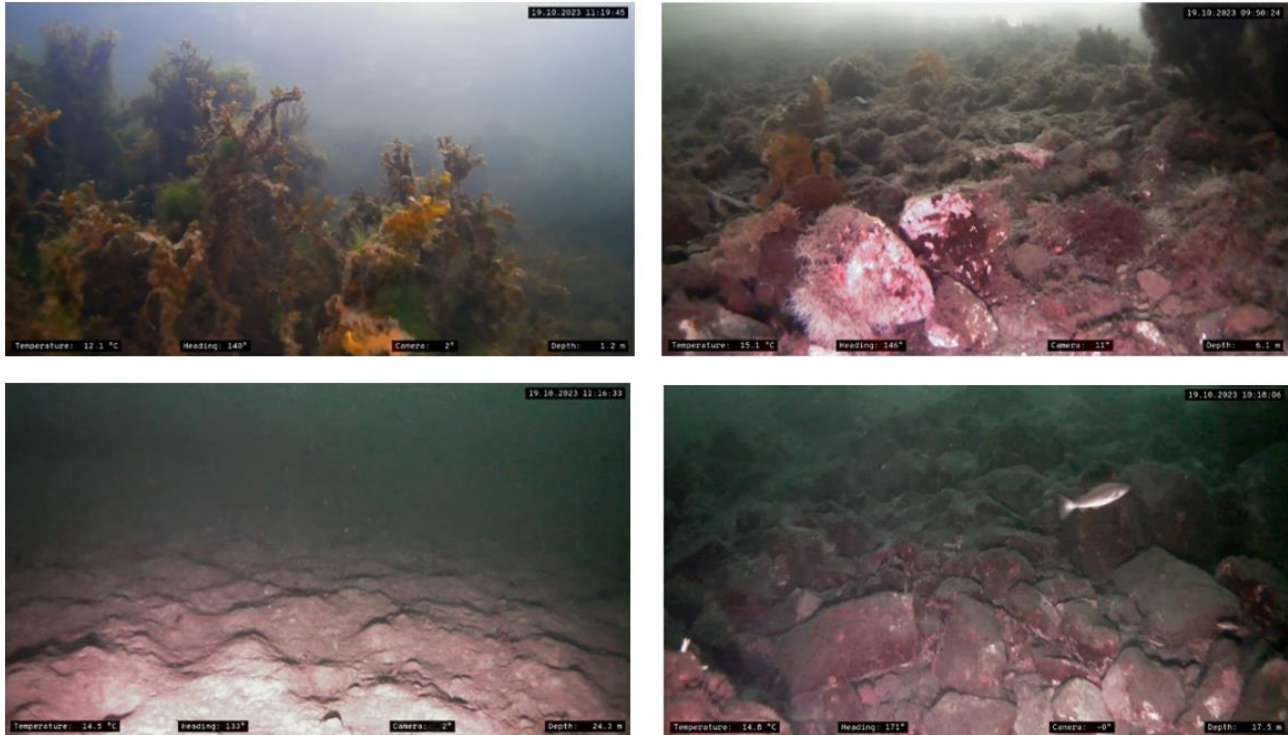
Observerte arter og formasjoner i undersøkelsen var gylter, grønnsekkdyr, ishavsstjerne, øyepål/sypike, lyr, lobemaneter, langpiggsjøpiggsvin, rødsterne, tangkutling, fintrådige alger/lurv, sukkertare, grønnalger, blæretang, grisetang, og skorpedannende rødalger.

Ingen naturtyper etter DN-håndbok 19 eller andre relevante veiledere/håndbøker ble registrert. Sukkertare ble registrert, men kun enkeltindivider som ikke dannet skogformasjoner. Tiltaksområdet befinner seg i et gyteområde for torsk.



Figur 5-4: Marinbiologisk kartlegging ved Åskåra. Røde linjer på kartet viser kjørte transekter. Grå semitransparent skravour: planlagt fylling da kartlegging ble gjennomført.





Figur 5-5: Bilder fra kartleggingen ved Åskåra. Øverst t.v.: tangarter nærmest land sammen med grønnalger. Øverst t.h.: enkeltindivider av mindre sukkertare ble observert fra ca. 5 m dyp sammen med lurv på stein. Nederst t.v.: bløtbunn i de dypeste områdene. Nederst t.h.: steinfylling ble observert ved de fleste transekter.

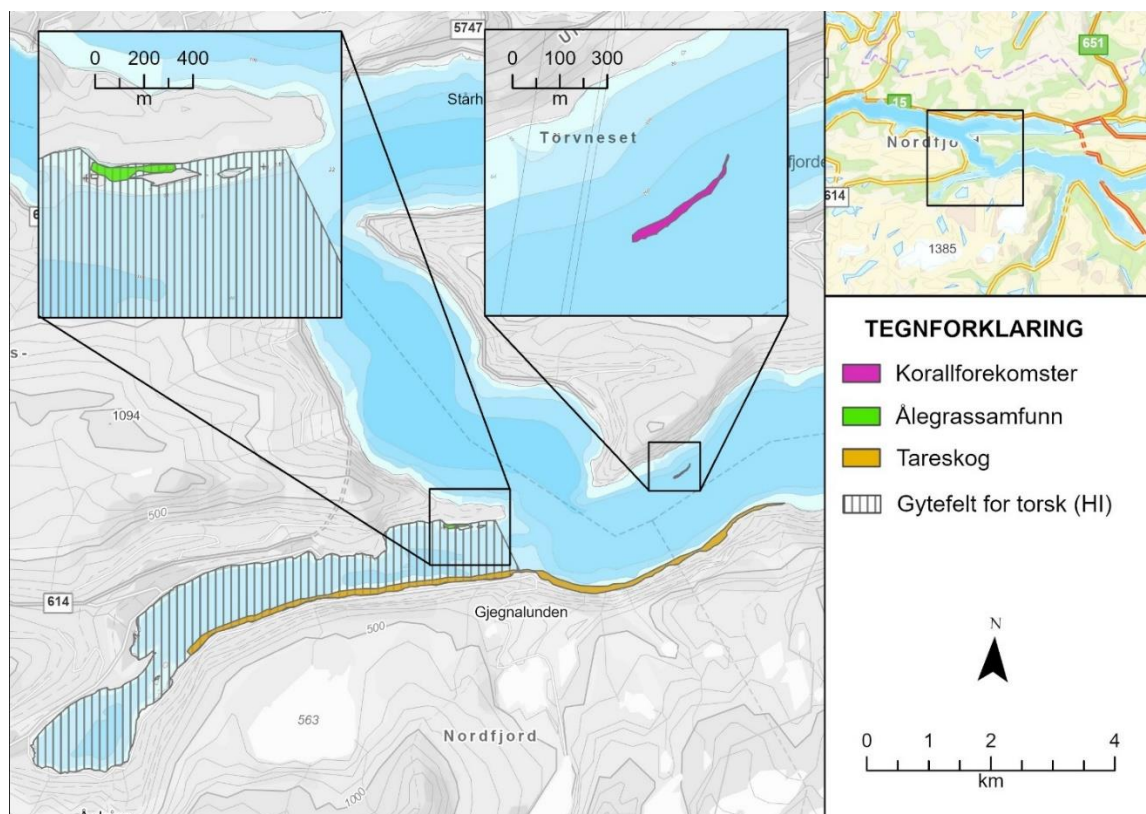
## 5.2 Marint naturmangfold

I Naturbase er det registrert korallforekomster (B-verdi, *viktig*) og ålegrassamfunn (A-verdi, *svært viktig*) på motsatt side av fjorden av Øksnelvane. Ålegrassamfunnet er registrert ved Holmane, som er innenfor det avgrensede influensområdet, mens korallforekomstene er utenfor, og er derfor ikke inkludert i resten av utredningen. I tillegg er det i Fiskeridirektoratets offentlige database, Yggdrasil, registrert et gytefelt for torsk med C-verdi, *lokalt viktig*. Tareskogen som ble observert i felt er definert som Sukkertare i tette forekomster (I0103) etter *Nasjonal kartlegging - kyst 2019, Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter* [7]. Fordi tareskogen overlapper med et gyteområde for torsk får tareskogen A-verdi, *svært viktig* [7].

Kart som viser utbredelsen til naturverdiene registrert i Naturbase, samt tareskogen som ble observert i felt, er vist i Figur 5-6.

Av rødlistede arter er pigghå både observert ved kartlegging i 2023, av Rådgivende Biologer på motsatt side av fjorden i 2019 og av Havforskningsinstituttet innenfor utredningsområdet i år 2000. Naturvernforbundet har i høringsuttalelse vedr. ev. etablering av oppdrettsanlegg ved Hundvika også omtalt at det finnes store mengder pigghå i fjorden [8]. På bakgrunn av dette antas det at pigghå benytter store deler av Hundvikfjorden og Alfoten som leveområde.

I artsdatabankens Artskart er flere rødlistede sjøfugler<sup>2</sup> med reproduktiv og mulig reproduktiv aktivitet registrert i området; tjeld (NT, reproduksjon), gråmåke (VU, mulig reproduksjon), hettemåke (CR, mulig reproduksjon) og fiskemåke (VU, mulig reproduksjon). Flere av registreringene er fra 1953 og utgår da de er vurdert å være for gamle. Alle registreringene som er tatt med i konsekvensutredningen er gjort etter år 2000.



Figur 5-6: Kart som viser utbredelsen til de registrerte naturverdiene i utredningsområdet. Grønn skravur: ålegrassamfunn. Brun skravur: tareskog av sukkertare. Lilla skravur: korallforekomster. Gråstripet skravur: gytefelt for torsk.

### 5.3 Inndeling i delområder

Inndeling av delområder gjøres per registreringskategori. I dette tilfellet er det registrert tre naturtyper og tre økologiske funksjonsområder innenfor influensområdet (se Tabell 5-1).

Fordi ålegrassamfunnet, tareskogen og gytefeltet for torsk vil få ulike påvirkninger er det valgt å dele disse inn i separate delområder under registreringskategorien *naturtype*. Se Figur 5-7 for tareskog og ålegras, og Figur 5-8 for gytefeltet.

De tre økologiske funksjonsområdene er for hhv. rødlistede fugler med reproduktiv aktivitet (se Figur 5-9), pigghå (leveområde) (se Figur 5-10), og for andre vanlige og livskraftige arter Figur 5-11. Årsaken til at pigghå får eget økologisk funksjonsområde er fordi arten er rødlista (VU). Området er avgrenset til de to vannforekomstene der den er observert i nærhet til tiltakene. Det økologiske funksjonsområdet for vanlige og livskraftige arter representerer områder uten særlig verdi, men som likevel fungerer som leveområder for de

<sup>2</sup> Fugler som er knyttet til sjøen gjennom næringsøk eller andre aktiviteter, som for eksempel reproduksjon.

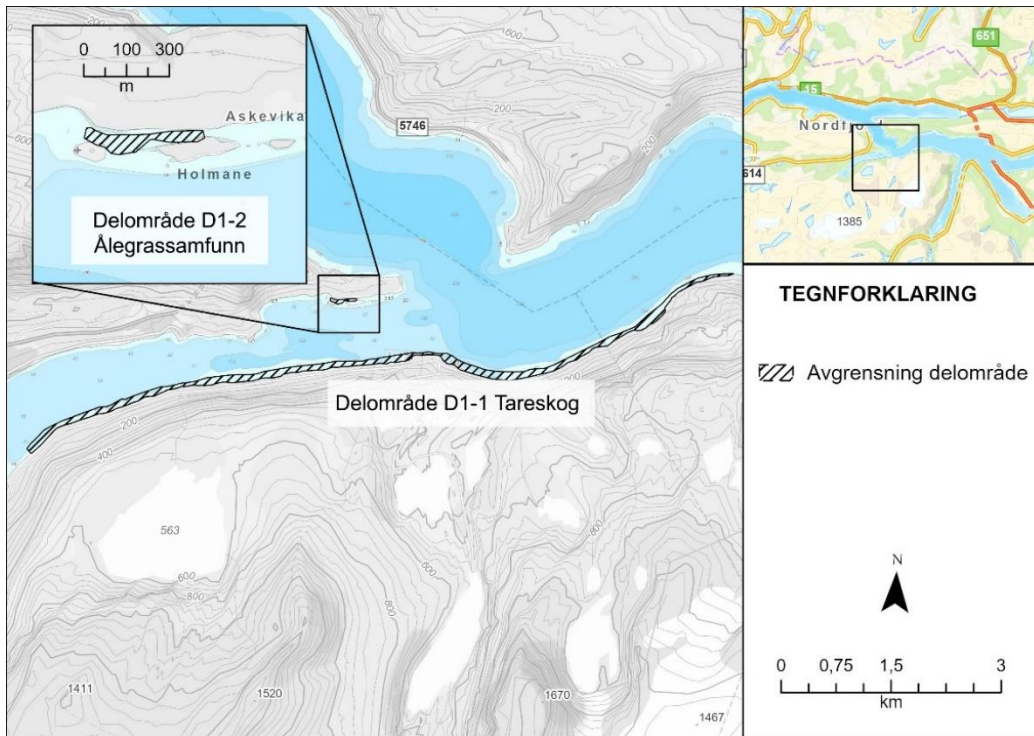
arter som er observert utenfor de registrerte naturtypene. Dette området omtales som hverdagsnatur og omfatter områder innenfor influensområdet som ikke omfattes av naturtypene.

Fordi påvirkningen og verdi vil være forskjellig for de respektive økologiske funksjonsområdene er også disse delt opp i tre forskjellige delområder. Fordi tiltaket i Åskåra er vurdert å ikke påvirke influensområdet utenfor Øksnelvane, og omvendt, er det opprettet to delområder for hverdagsnatur – et for Åskåra og et for Øksnelvane (se Figur 5-11).

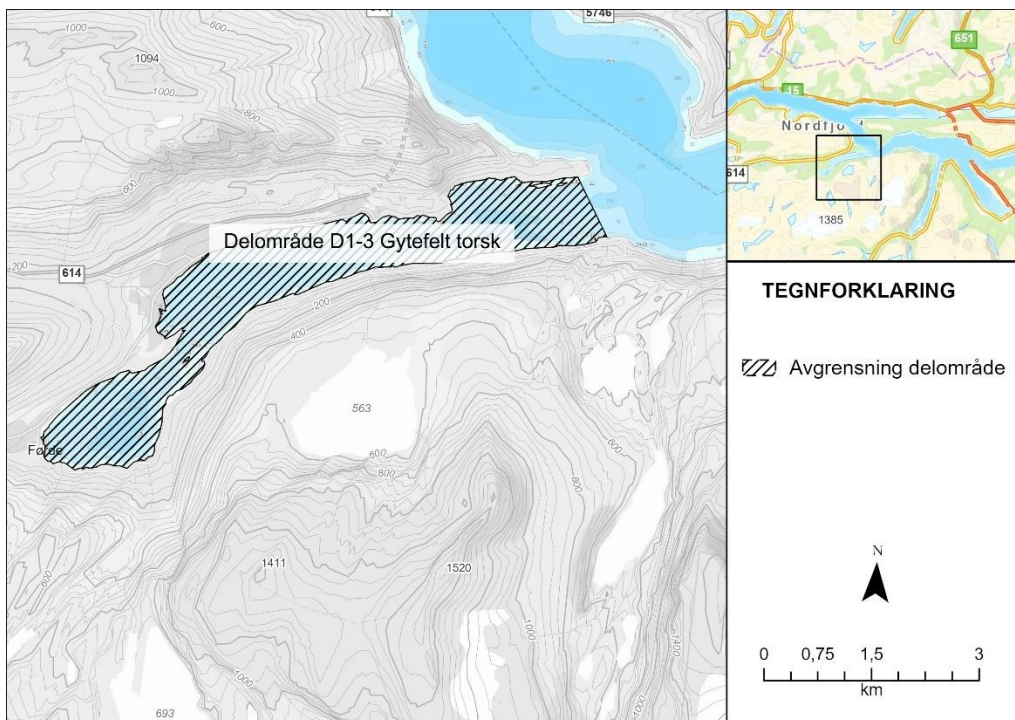
Tabell 5-1: Oversikt over delområder i utredningsområdet

Registreringskategori	Delområde	Oppdeling	Beskrivelse
Naturtyper	D1	D1-1 Tareskog	Innenfor influensområdet er det registrert tareskog av <i>nordlig sukkertareskog</i> (A-verdi), en <i>sterkt truet</i> naturtype, fra 20 meters dyp og opp til fjæra langs sørsiden av Hundvikfjorden.
		D1-2 Ålegrassamfunn	På motsatt side av Hundvikfjorden (i nord) er det registrert et ålegrassamfunn med A-verdi ved Holmane.
		D1-3 Gyteområde for torsk	Et gyteområde for torsk, Ålfoten, med C-verdi er registrert innenfor begge influensområder (det for utfyllingen ved Åskåra, og ved Lunden).
Økologiske funksjonsområder	D2	D2-1 Rødlistede fuglearter	Områder som er antatt å fungere som funksjonsområde for rødlistede arter som driver aktiviteter knyttet til reproduksjon. Rødlistede sjøfuglearter med «mulig reproduktiv aktivitet» er også inkludert her.
		D2-2 Leveområde for pigghå	Områder som er anslått å fungere som funksjonsområde for pigghå. Selv om ikke pigghå er observert ved Åskåra, er hele Ålfoten vannforekomst inkludert, da det ikke kan utelukkes at pigghå benytter dette området.
		D2-3 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde	Områder innenfor utredningsområdet som ikke omfattes av naturtyper etter DN-håndbok 19, men som likevel fungerer som leveområde for vanlige og livskraftige arter observert på dyp mellom 230 m og 50 m dyp.
		D2-4 Hverdagsnatur Åskåra influensområde	Områder innenfor utredningsområdet som ikke omfattes av naturtyper etter DN-håndbok 19, men som likevel fungerer som leveområde for vanlige og livskraftige arter. Området er avgrenset innerst i Ålfoten, der lignende arter som observert i kartleggingen er forventet å finne, grunnet lignende fysiske forhold.

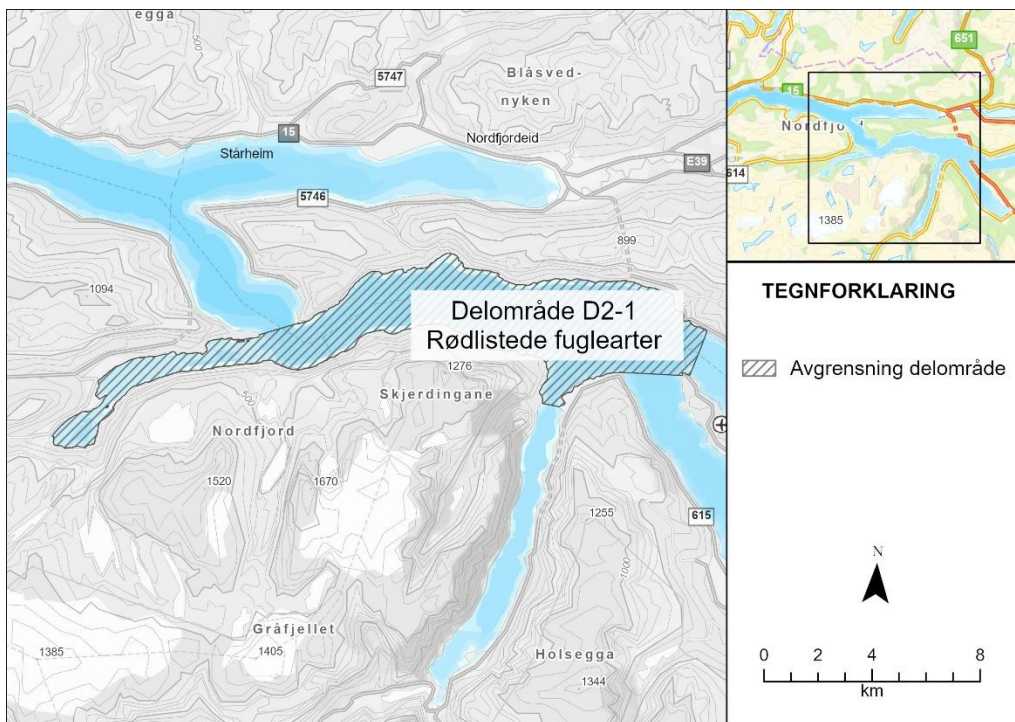




Figur 5-7: Kart som viser delområdene for naturtypeforekomster (etter DN håndbok 19) som er innenfor influensområdet.

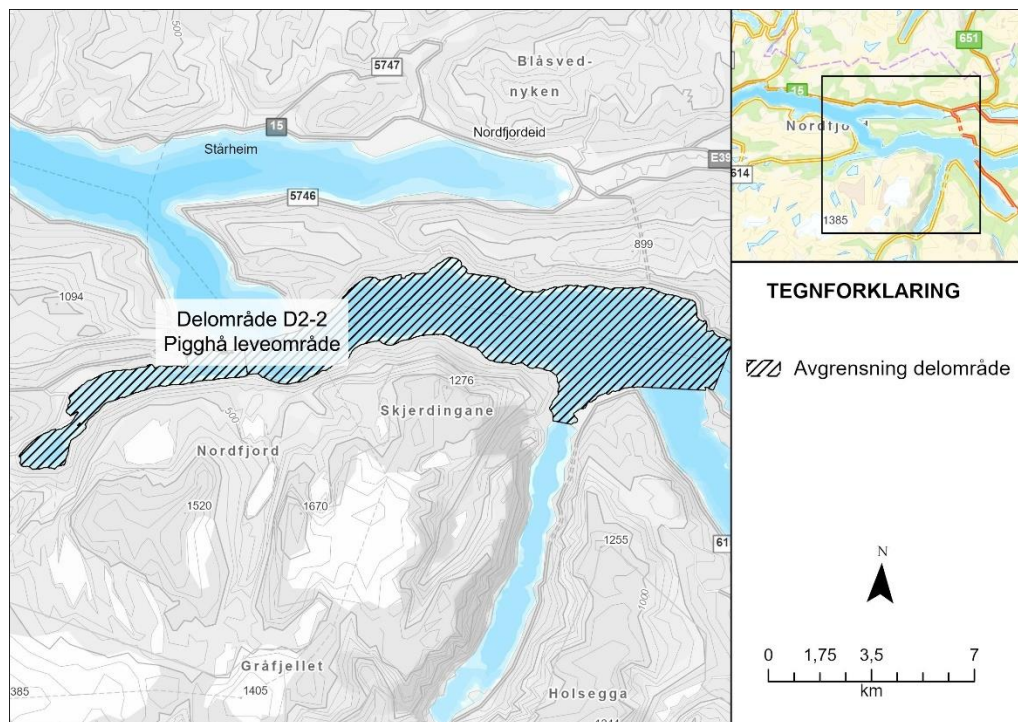


Figur 5-8: Kart som viser delområdet for økologisk funksjonsområde for torsk, gytefelt.

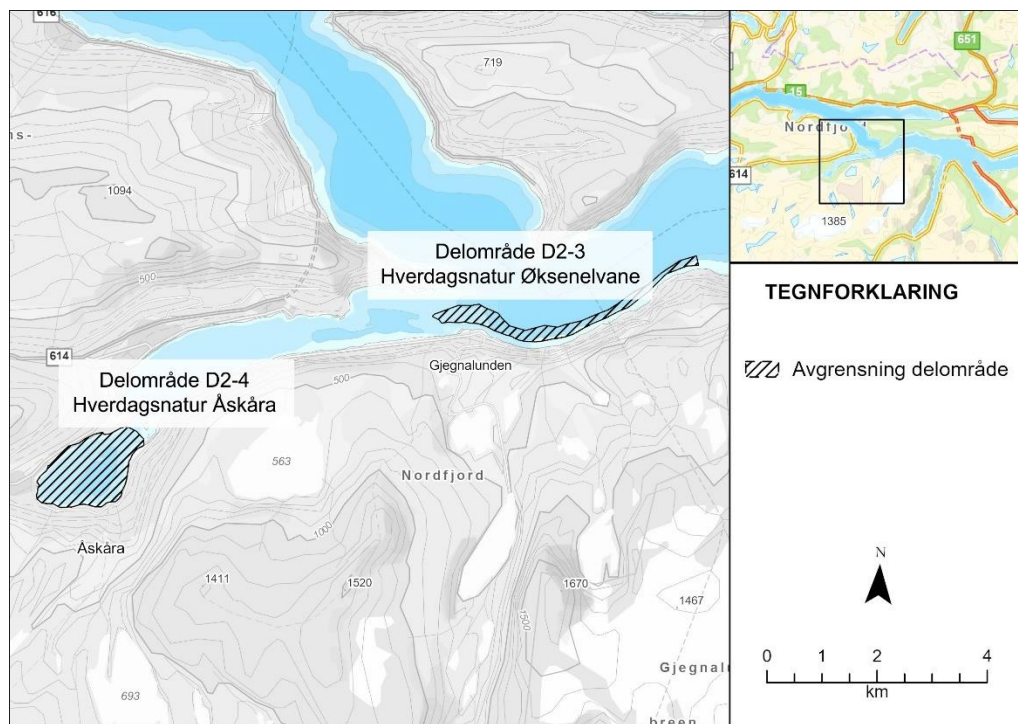


Figur 5-9: Kart som viser delområdet som omfatter økologisk funksjonsområde for rødlistede sjøfugl med reproduttiv eller mulig reproduttiv aktivitet.





Figur 5-10: Kart som viser delområdet som omfatter økologisk funksjonsområde for pigghå.



Figur 5-11: Kart som viser avgrensningen til delområder vurdert som hverdagsnatur innenfor utredningsområdet.

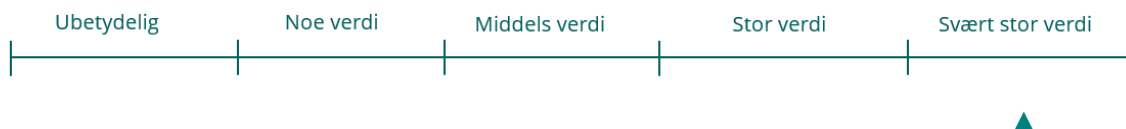
## 6 Verdi

### 6.1 Marint naturmangfold

#### 6.1.1 Naturtyper

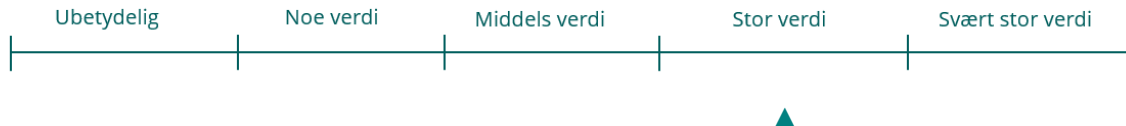
##### Delområde D1-1 - Tareskog

Tareskogen består av en sterkt truet naturtype [6], *nordlig sukkertareskog*, med A-verdi etter DN håndbok 19. Sterkt truede naturtyper med A-verdi får **svært stor** KU-verdi.



##### Delområde D1-2 - Ålegrassamfunn

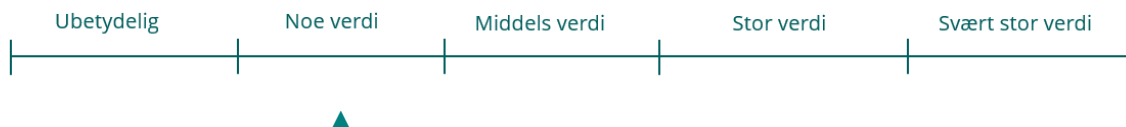
Ålegrassamfunnet har A-verdi etter DN-håndbok 19. Marine undervannsenger er en livskraftig naturtype, og er derfor ikke rødlista. Naturtyper med A-verdi som ikke er rødlista får **stor** KU-verdi.



##### Delområde D1-3 - Gyteområde for torsk

I Fiskeridirektoratets kartdatabase er det registrert et gytefelt for torsk som strekker seg over planlagt utfylling ved Lunden og Åskåra. Gytefeltet er registrert av Havforskningsinstituttet og er vurdert å være et lokalt viktig

Delområder som omfatter naturtyper etter DN håndbok 19 med C-verdi (lokalt viktig), får **noe** KU-verdi.

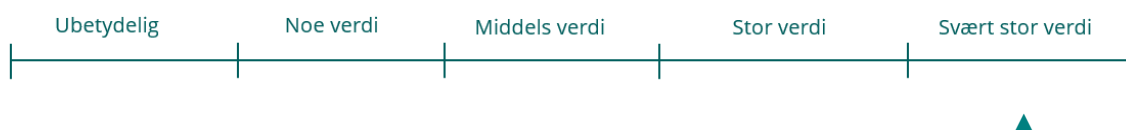


## 6.1.2 Økologiske funksjonsområder for arter

### Delområde D2-1 – Rødlistede fuglearter

I delområdet er flere fugler med mulig reproduktiv aktivitet, og én fugl med reproduktiv aktivitet registrert. Blant disse er flere registrert som sårbar (VU), én som nær truet (NT), og én som kritisk truet (CR).

Hettemåke er registrert som en kritisk truet (CR) art. Økologiske funksjonsområder for arter som er vurdert som kritisk truet får **svært stor** KU-verdi.



### Delområde D2-2 - Leveområde for pigghå

Pigghå er ved flere anledninger observert i ulike steder Hundvikfjorden, og ble observert flere steder under kartleggingen ved Øksnelvane i mai 2023.

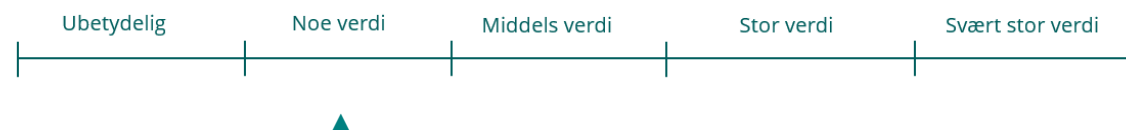
Pigghå er en sårbar (VU). Økologiske funksjonsområder for sårbare arter får **stor** KU-verdi.



### Delområde D2-3 - Hverdagsnatur Øksnelvane

I dybdeintervallet 230 m – 50 m dyp utenfor Øksnelvane ble observert en rekke arter som ikke er rødlista.

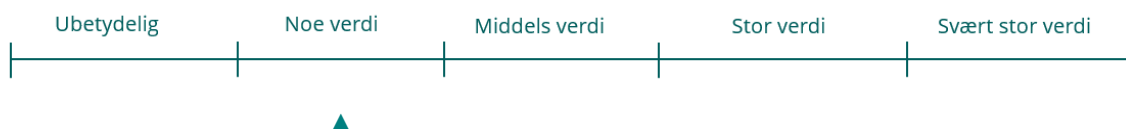
Økologiske funksjonsområder for arter som ikke er på rødlista får iht. til metodikken **noe** KU-verdi.



### Delområde D2-4 - Hverdagsnatur Åskåra

Innenfor det kartlagte området ble det registrert flere fisk, pigghuder og andre dyregrupper. Ingen av artene som ble observert er på rødlista for arter.

Økologiske funksjonsområder for arter som ikke er på rødlista får iht. til metodikken **noe** KU-verdi.



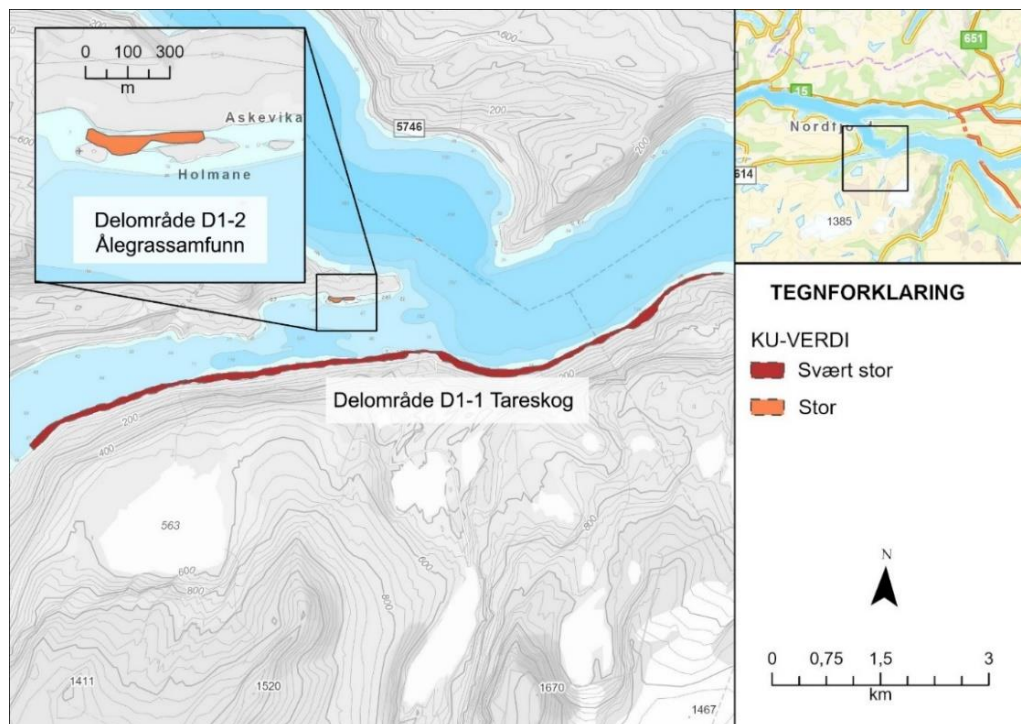
## 6.2 Oppsummering og verdikart

En oppsummering av delområdenes KU-verdi er vist i Tabell 6-1. Verdikart for de definerte delområdene er vist i Figur 6-1, Figur 6-2, Figur 6-3, Figur 6-4 og Figur 6-5.

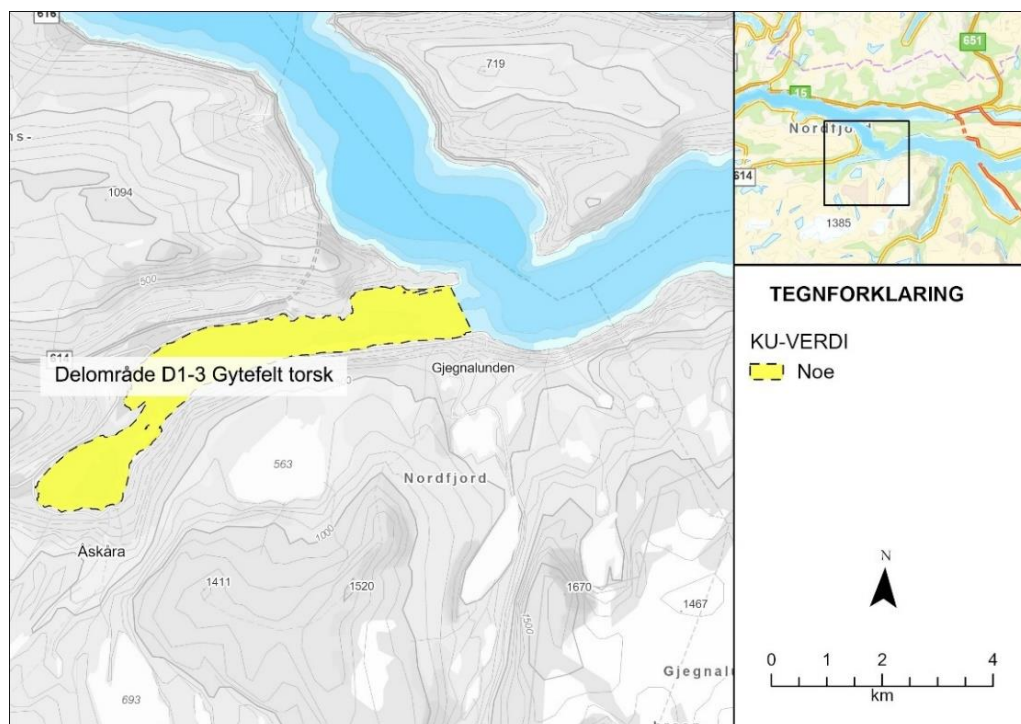
Tabell 6-1: Oversikt over delområdenes KU-verdi

Registreringskategori	Delområde	Oppdeling	KU-verdi
Naturtyper	D1	D1-1 Tareskog	Svært stor
		D1-2 Ålegrassamfunn	Stor
		D1-3 Gyteområde for torsk	Noe
Økologiske funksjonsområder	D2	D2-1 Rødlistede fuglearter	Svært stor
		D2-2 Leveområde for pigghå	Stor
		D2-3 Hverdagsnatur Øksenvane influensområde	Noe
		D2-4 Hverdagsnatur Åskåra influensområde	Noe

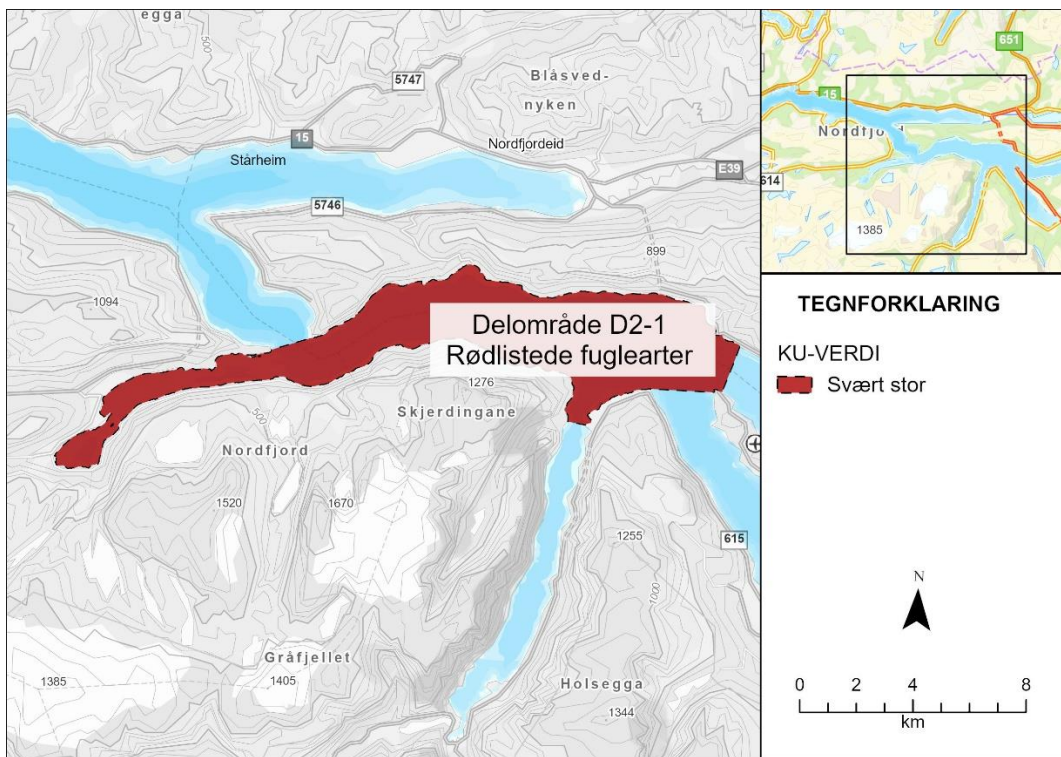




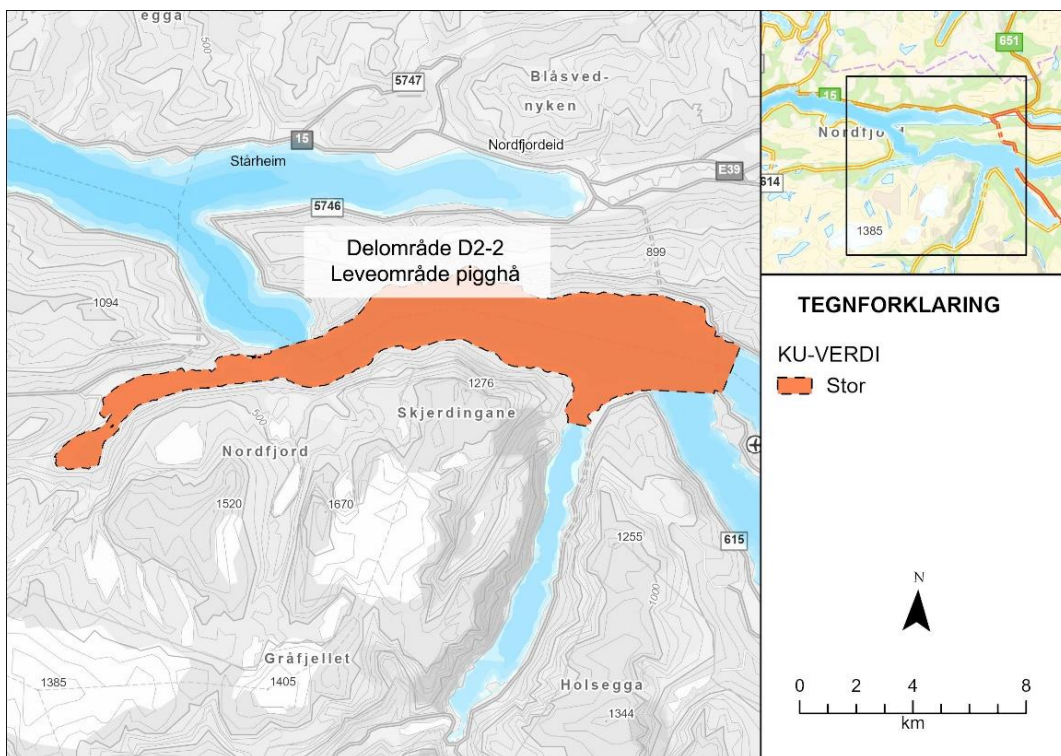
Figur 6-1: Kart som viser KU-verdi for delområdene D1-1 Tareskog og D1-2 Ålegrassamfunn. Rød skravur: svært stor KU-verdi. Oransje skravur: stor KU-verdi.



Figur 6-2: Kart som viser KU-verdi for delområde D2-1 - Gytefelt for torsk. Gul skravur: noe KU-verdi.

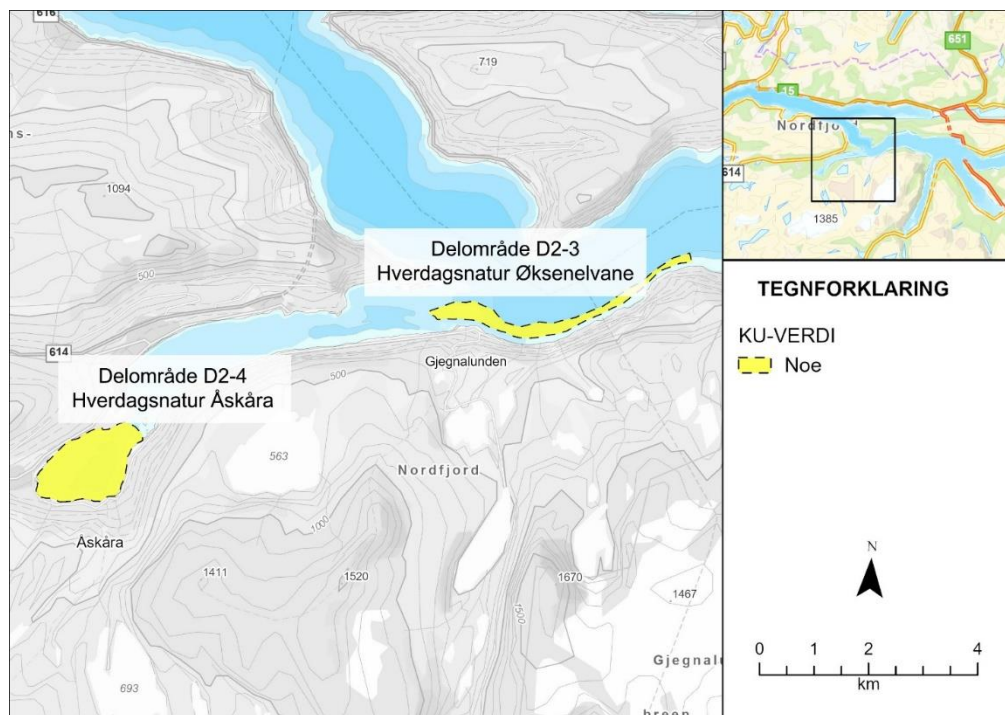


Figur 6-3: Kart som viser KU-verdi for delområdet D2-1 Rødlistede fuglearter.



Figur 6-4: Kart som viser KU-verdi for delområde D2-2 - Leveområde for pigghå. Oransje skravur: stor KU-verdi.





Figur 6-5: Kart som viser KU-verdi for delområde D2-3 – Hverdagsnatur Øksenvane og D2-4 Hverdagsnatur Åskåra. Gul skravur: noe KU-verdi.

## 7 Påvirkning

Påvirkning på de ulike delområdene er beskrevet for hvert alternativt respektivt.

### 7.1 Alternativ 1

Påvirkning på marint naturmangfold ved gjennomføring av alternativ 1 knyttes i hovedsak til arealbeslag av eksisterende sjøområder. Utfylling på sjøbunn vil kunne gi ulike påvirkninger på det marine miljøet. Fordi deler av utfyllingene vil løftes over vannoverflaten for landvinning, vil flere områder, som i dag er tilgjengelig for marine organismer, bli utilgjengelige. De deler av utfyllingene som blir lagt under vann, vil medføre endret sjøbunn. Dette medfører endringer og fjerning av eksisterende sjøbunnsstrukturer og -topografi. Marine organismer som benytter disse substratene som habitat vil dermed få endret eller fjernet sitt nærings-, leve-, gyte- og/eller oppvekstområde.

En annen påvirkning av tiltakene i alternativ 1 vil være partikkelspredning fra sprengsteinsmassene, samt fra oppvirvling av eksisterende sedimenter i de områder der stein for utfylling lander på sedimentene, som vil kunne medføre nedslamming av naturverdier. Påvirkning fra partikkelspredning vil være midlertidig, og er derfor omfattet i kapittel 8 *Virkninger i anleggsfasen*.

Arealbeslag som følge av tiltakene i alternativ 1 er vurdert på påvirke følgende delområder:

- D1-1 Tareskog (arealbeslag)
- D1-3 Gyteområde for torsk (arealbeslag)
- D2-1 Rødlistede fuglearter (arealbeslag av funksjonsområde)
- D2-2 Leveområde for pigghå (arealbeslag av funksjonsområde)
- D2-4 Hverdagsnatur Åskåra influensområde (arealbeslag av funksjonsområde)

Fordi delområdet *D1-2 Ålegrassamfunn*, samt *D2-3 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde*, ikke vil beslaglegges eller få endrede forhold som følge av utfyllingene i alternativet, er påvirkning på disse delområdene vurdert å være **ubetydelige**.

#### 7.1.1 Naturtyper

##### D1-1 Tareskog

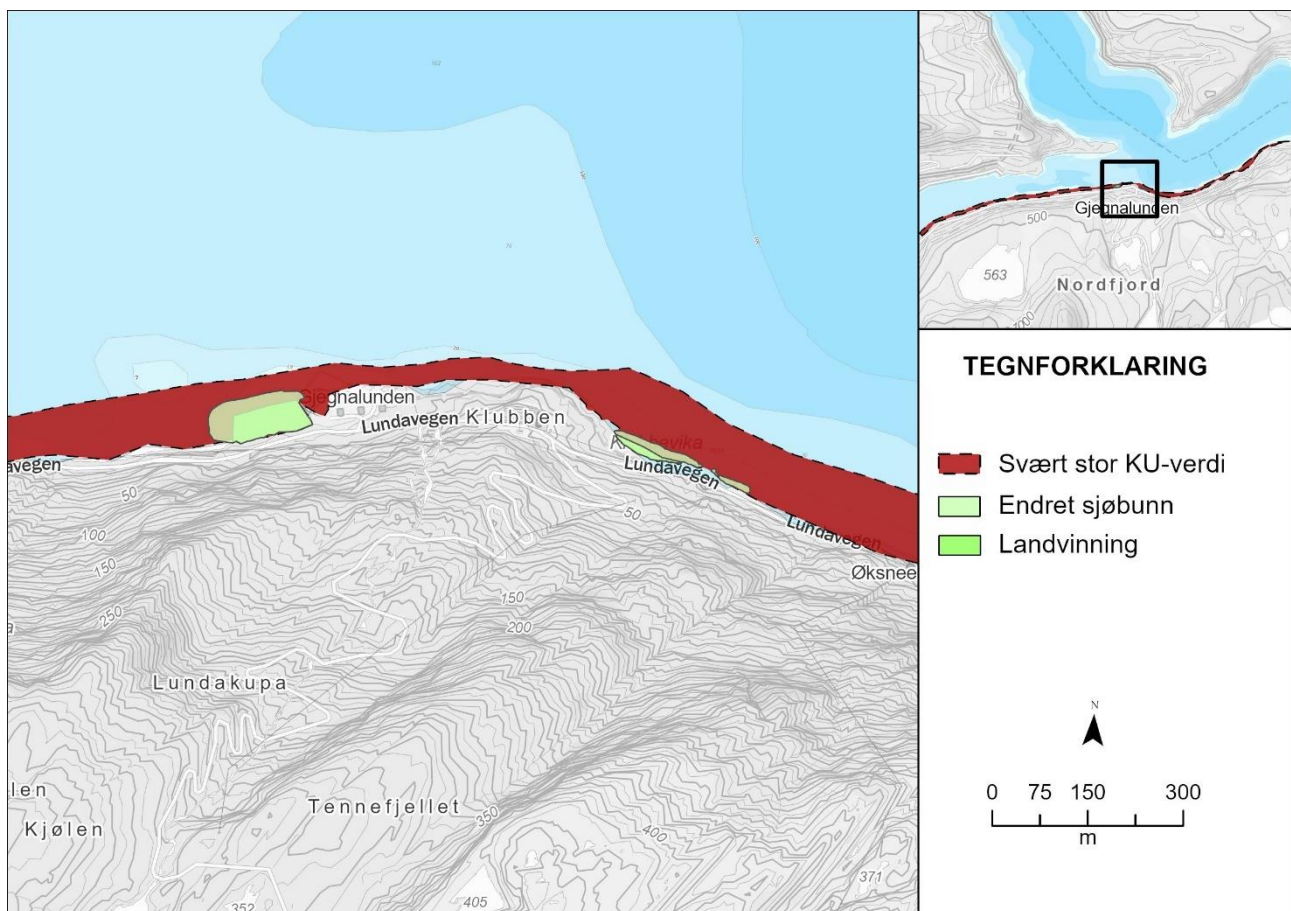
Alternativet omfatter to utfyllinger som vil medføre arealbeslag av den registrerte forekomsten av tareskog: «Strandsone portalområde» og «Lunden». Utfyllingen i Åskåra vil ikke medføre arealbeslag av delområdet.

Til sammen vil de to utfyllingene medføre et arealbeslag på ca. 13 100 m<sup>2</sup> av delområdet, hvorav 6 200 m<sup>2</sup> vil fylles ut for landvinning, mens resten vil være nedsunken i vann. Tareskogen er gjennom feltarbeid avgrenset med et areal på ca. 798 500 m<sup>2</sup>. Arealbeslaget av delområdet tilsvarer dermed ca. 1,6 %.

Tare avhenger av hardbunn (fjell/stein) for feste, og sprengstein vil dermed kunne fungere som feste for tare. Likevel er utfyllinger med stein ingen garanti for at tare vil re-etablere seg, da Norconsult tidligere har observert at utfyllingsmasser ikke nødvendigvis er begrodd med tare, selv om omkringliggende områder er det. En årsak til dette kan være at fintrådige alger får etablert seg først, og danner med det uegnet underlag for tare.

Alternativ 1 er vurdert å medføre en liten forringelse av delområdet restareal, da tareskogen kun blir delvis fragmentert av utfyllingene. Etter tiltaket vil tareskogen ennå være sammenhengende, men noe smalere enn i dag. Områdene som blir beslaglagt og endret er vist i Figur 7-1.

Direkte arealinngrep på mindre enn 20% av et delområde, sammenholdt med liten forringelse av restareal gir *noe forringelse*. Fordi andelen arealbeslag av tareskogen er lav innenfor påvirkningskategorien *noe forringelse*, settes påvirkningen til **noe forringelse, mot ubetydelig endring**.



Figur 7-1: Kart som viser hvilke områder av tareskogen som blir beslaglagt ved endret sjøbunn eller for landvinning.

### D1-3 Gyteområde for torsk

Alternativ 1 omfatter utfyllinger som vil endre og utilgjengeliggjøre områder som benyttes som gyteområde for torsk. Områdene som fylles ut for landvinning vil ikke lenger være tilgjengelig for torsken, og sjøbunnen vil endres i områder der utfyllingen er nedsunken i vann. Utfyllingene ved Askåra og Lunden vil medføre endret sjøbunn i, og arealbeslag av, gyteområdet på til sammen ca. 33 000 m<sup>2</sup>. Ca. 9 600 m<sup>2</sup> vil fylles ut for landvinning, mens resterende 23 400 m<sup>2</sup> vil være nedsunken i vann, og endre eksisterende sjøbunn. Totalt er gyteområdet på ca. 7,56 km<sup>2</sup>. Alternativ 1 vil med det påvirke (arealbeslag + endret sjøbunn) ca. 0,43 % av gyteområdets totale areal.

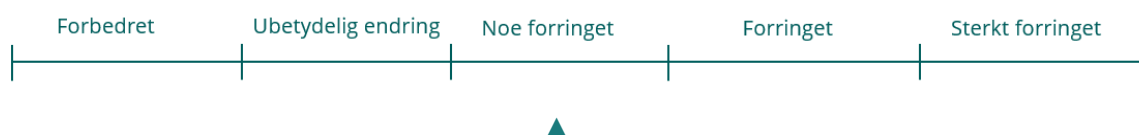


For gyttende torsk vil påvirkningen være størst som følge av faktisk fragmentering – altså de områdene som ikke lenger blir tilgjengelige å gyte i, da stein vil fylles ut for landvinning. Steinfylling under vann vil medføre irreversible endringer i eksisterende strukturer og substrat i gyteområdet. Ved Åskåra ble det observert tidligere fyllmasser, og tilførsel av nye fyllmasser vurderes derfor å ha mindre påvirkning enn ved Lunden. Ved Lunden er det ukjent hvordan sjøbunnen ser ut, da det kun ble gjennomført én punktregistrering for å avgrense tareskogen i dette området. Det tas derfor forbehold om at området er forholdsvis jomfruelig, og at endring av sjøbunnen her vil medføre større påvirkning enn ved Åskåra.

Utfyllingen ved Lunden vil medføre arealbeslag av et flattere grunt område, som er forholdsvis sjelden i den ellers bratte fjorden.

Tiltakene er isolert sett vurdert å medføre liten forringelse av gyteområdet, da arealbeslaget og endret sjøbunnssubstrat er lite. Utfyllingene er såpass små at de ikke vil endre strømningsforholdene inn og ut av Ålfoten, og vil derfor heller ikke påvirke gyteområdets tilbakeholdelse av egg (retensjon).

Direkte arealinngrep på mindre enn 20 % av delområdet, sammenholdt med liten forringelse av restareal, gir **noe forringelse**.



## 7.1.2 Økologiske funksjonsområder for arter

### D2-1 Rødlista fuglearter

Rødlista fuglearter med reprodutiv aktivitet og mulig reprodutiv aktivitet er registrert i Hundvikfjorden. Ingen av disse registreringene er gjort ved noen av tiltaksområdene i alternativ 1, men på bakgrunn av at de er registrert i fjorden, anslås det at disse fuglene også oppholder seg i nærheten av tiltaksområdene. Særlig ved Øksnelvane, da registreringene er gjort ca. 500 m nord for tiltakene her (Strandsone portalområde & Lunden).

Påvirkningen knyttes i hovedsak til arealbeslag av strandsoneområder (fjæra) og tareskog, da sjøfugl benytter slike områder som næringsøksområder [9] [10]. På bakgrunn av at det er rikelig med lignende forekomster av påvirkede sjøbunns habitater ellers i Hundvikfjorden, vurderes det at tiltakene i alternativ 1 ikke vil påvirke sjøfuglene i noen særlig stor grad. Likevel vil alle relativt små tiltak bidra til mindre påvirkninger, og på bakgrunn av dette vurderes det at alternativet vil føre til en **ubetydelig endring opp mot noe forringelse**.



### D2-2 Leveområde for pigghå

Trusler for pigghå er beskrevet i rødlista for arter, og omfatter forurensning, høsting, bifangst og klimatiske endringer. Utfyllinger i strandsonen er vurdert å ikke være en påvirkningsfaktor som kan gi utslag for rødlisting av arten. Voksne individer forflytter seg mye, og når hunnene skal føde (levende unger), vandrer de inn mot grunne områder. Ungene oppholder seg på grunt vann til de blir om lag 50 cm lange, og spiser først og fremst sild og torskefisk, men også virvelløse dyr [11].

Basert på at tiltakene vil medføre arealbeslag av grunne områder vurderes det at delområdet vil bli noe påvirket. Selv om andelen av grunne områder i Hundvikfjorden som beslaglegges er minimal, vil tiltak som dette alltid medføre noen grad av påvirkning.

På bakgrunn av at alternativet vil føre til en minimal påvirkning, men likevel bidra til bit-for-bit-fragmentering, settes påvirkningen til **ubetydelig endring, opp mot noe forringelse**.



#### D2-4 Hverdagsnatur Åskåra influensområde

Her er det kun utfyllingen ved Åskåra som vil påvirke delområdet, ettersom utfyllingene ved Lunden og Strandsone portalområde ikke vil medføre arealbeslag.

Påvirkningen på delområdet knyttes primært til det arealet av utfyllingen (ved Åskåra) som vil løftes over vannoverflaten for landvinning, ettersom disse områdene vil bli utilgjengelig for de marine organismer som oppholder seg i delområdet. Utover områdene for landvinning vil utfyllingen ved Åskåra legges over tidligere steinfyllinger med observerte enkeltindivider av sukkertare, men stort sett bar stein eller begrodd med grønnsekkyr eller lurv/fintrådige alger. Ny utfylling over gammel steinfylling vurderes å ikke medføre noen påvirkning for de organismer som holder til i dette området i driftsfase. Eventuelle steiner som faller ned på den noe mer uberørte bløtbunnen nedenfor eksisterende steinfyllinger, vil kunne medføre mindre endringer i substratet her.

På bakgrunn av at alternativet vil medføre et relativt svært lite arealbeslag for landvinning (ca. 0,23 %) av delområdets totale utbredelse på ca. 1,8 km<sup>2</sup>, settes påvirkningen til **ubetydelig endring, opp mot noe forringelse**.



## 7.2 Alternativ 2

For beskrivelse av påvirkningene av dette alternativet, vises det til beskrivelsen gjort for *Alternativ 1*, ettersom den *eneste* forskjellen mellom disse alternativene er et mindre arealbeslag ved Lunden.

Arealbeslag som følge av tiltakene i alternativ 2 er vurdert på påvirke følgende delområder:

- D1-1 Tareskog
- D1-3 Gyteområde for torsk
- D2-1 Rødlistede fuglearter
- D2-2 Leveområde for pigghå
- D2-4 Hverdagsnatur Åskåra influensområde

Fordi delområdet *D1-2 Ålegrassamfunn*, samt *D2-3 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde*, ikke vil beslaglegges eller få endrede forhold som følge av utfyllingene i alternativet, er påvirkning på disse delområdene vurdert å være **ubetydelige**.

### 7.2.1 Naturtyper

#### D1-1 Tareskog

Vurderinger gjort i *Alternativ 1* gjelder også ved dette alternativet, da den eneste forskjellen er at dette alternativet medfører et noe mindre arealbeslag av delområdet, grunnet at utfyllingen ved Lunden innskrenkes noe. Totalt vil arealbeslaget av tareskog ved dette alternativet være 8 000 m<sup>2</sup>, hvorav ca. 4 500 m<sup>2</sup> vil være over vannoverflaten for landvinning. Dette tilsvarer et arealbeslag på ca. 1% av den avgrensede tareskogen. Steinmasser under vann kan fungere som substrat for tare, men det tas forbehold om at tare ikke nødvendigvis re-etableres, med føre-var-prinsippet lagt til grunn.

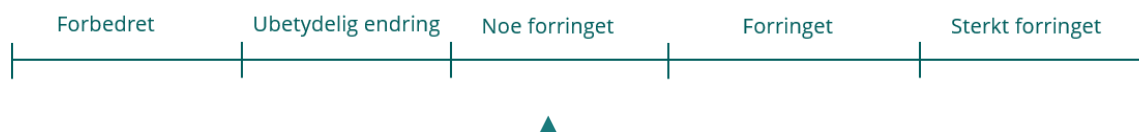
Direkte arealinngrep på mindre enn 20% av et delområde, sammenholdt med liten forringelse av restareal gir *noe forringelse*. Fordi andelen arealbeslag av tareskogen er lav innenfor påvirkningskategorien *noe forringelse*, settes påvirkningen til ***noe forringelse, mot ubetydelig endring***.



#### D1-3 Gyteområde for torsk

Vurderinger gjort i *Alternativ 1* gjelder også ved dette alternativet, med unntak av for utfyllingen ved Lunden, da denne innskrenkes noe. Utfyllingene ved Lunden og Åskåra medfører påvirkningen her. Forskjellen i forhold til alternativ 1 er en reduksjon i utfyllingsareal på ca. 5 000 m<sup>2</sup>, hvorav masser for landvinning vil reduseres med 1 700 m<sup>2</sup>. Alternativ 2 vil dermed medføre endret sjøbunn i, og arealbeslag av, gyteområdet på totalt ca. 28 000 m<sup>2</sup>. Ca. 7 900 m<sup>2</sup> vil fylles ut for landvinning. Alternativ 2 vil med det påvirke (arealbeslag for landvinning + endret sjøbunn) ca. 0,37 % av gyteområdets totale areal.

Direkte arealinngrep på mindre enn 20 % av delområdet, sammenholdt med liten forringelse av restareal, gir ***noe forringelse***.



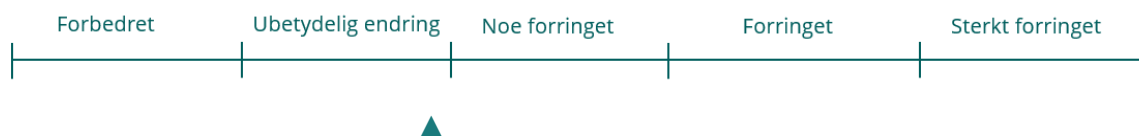
## 7.2.2 Økologiske funksjonsområder for arter

### D2-1 Rødlistede fugler

Vurderinger gjort i *Alternativ 1* gjelder også ved dette alternativet, med unntak av for utfyllingen ved Lunden, da denne innskrenkes noe.

Påvirkningen er vurdert å være minimalt mindre enn ved *Alternativ 1*, ettersom arealbeslaget av deres leveområder er noe mindre.

Alle relativt små tiltak bidrar til bit-for-bit-fragmentering av næringsøksområder, og på bakgrunn av dette vurderes det at alternativet vil føre til en **ubetydelig endring, opp mot noe forringelse**.



### D2-2 Leveområde for pigghå

Vurderinger gjort i *Alternativ 1* gjelder også ved dette alternativet, med unntak av utfyllingen ved Lunden, da denne innskrenkes noe.

Påvirkningen er vurdert å være minimalt mindre enn ved *Alternativ 1*, ettersom arealbeslaget av pigghåens leveområder er noe mindre.

På bakgrunn av at alternativet vil føre til en minimal påvirkning, men likevel bidra til bit-for-bit-fragmentering, settes påvirkningen til **ubetydelig endring, opp mot noe forringelse**.



### D2-4 Hverdagsnatur Åskåra

For dette delområdet vises det til vurderinger gjort for *Alternativ 1*, ettersom det ikke er noen forskjeller mellom utfyllingen ved Åskåra i de to alternativene.

På bakgrunn av at alternativet vil medføre et relativt svært lite arealbeslag for landvinning (ca. 0,23 %) av delområdet totale utbredelse på ca. 1,8 km<sup>2</sup>, settes påvirkningen til **ubetydelig endring, opp mot noe forringelse**.



### 7.3 Alternativ 3

Påvirkning på marint naturmangfold ved gjennomføring av alternativ 3 knyttes i hovedsak til arealbeslag av eksisterende sjøområder. Utfylling på sjøbunn vil kunne gi ulike påvirkninger på det marine miljøet. En mindre del av utfyllingen ved Strandsone portalområde, på ca. 900 m<sup>2</sup>, vil løftes over vannoverflaten for landvinning, og dermed gjøre disse områdene utilgjengelig for marine organismer. Resten av denne utfyllingen, samt dypvannsdeponiet, vil være nedsunket i vann. Dette medfører endringer og fjerning av eksisterende sjøbunnsstrater og -topografi. Marine organismer som benytter disse substratene som habitat vil dermed få endret eller fjernet sitt næringssøks-, leve-, gyte- og/eller oppvekstområde.

En annen påvirkning av tiltakene i alternativ 3 vil være partikkelspredning fra sprengsteinsmassene, samt fra oppvirvling av eksisterende sedimenter i de områder der stein for utfylling lander på sedimentene. Påvirkning fra partikkelspredning vil være midlertidig, og er derfor omfattet i kapittel 8 *Virkinger i anleggsfasen*.

Arealbeslag som følge av tiltakene i alternativ 3 er vurdert på påvirke følgende delområder:

- D1-1 Tareskog (direkte arealbeslag)
- D2-1 Rødlistede fuglearter (direkte arealbeslag av funksjonsområde)
- D2-2 Leveområde for pigghå (direkte arealbeslag)
- D2-4 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde (direkte arealbeslag)

Fordi delområdene *D1-2 Ålegrassamfunn*, *D1-3 Gyteområde for torsk* og *D2-3 Hverdagsnatur Åskåra* ikke beslaglegges ved alternativet, er påvirkning på disse delområdene vurdert å være **ubetydelig**.

#### 7.3.1 Naturtyper

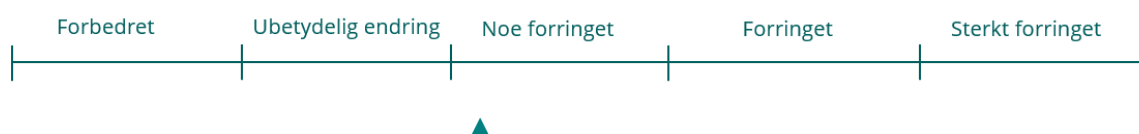
##### D1-1 Tareskog

Tareskogen vil påvirkes av utfyllingen nærmest land, «Strandsone portalområde», og av dypvannsfyllingen. Førstnevnte vil medføre et permanent arealbeslag av vannområder, der tareskog er registrert, over 900 m<sup>2</sup>, grunnet landvinning. Her vil dermed tare aldri kunne vokse igjen. I tillegg vil strandsonedeponiet medføre et arealbeslag av eksisterende sjøbunn med tareforekomster på ytterligere 2 200 m<sup>2</sup>. I dette området vil deponerte sprengsteinsmasser være nedsunket i vann, og tare vil i teorien kunne re-etablere seg her. Men det er ingen garanti for at tare vil re-etableres, som nevnt i påvirkningsvurderingen av alternativ 1. Det tas derfor forbehold om at dette ikke vil skje, lagt føre-var-prinsippet til grunn.

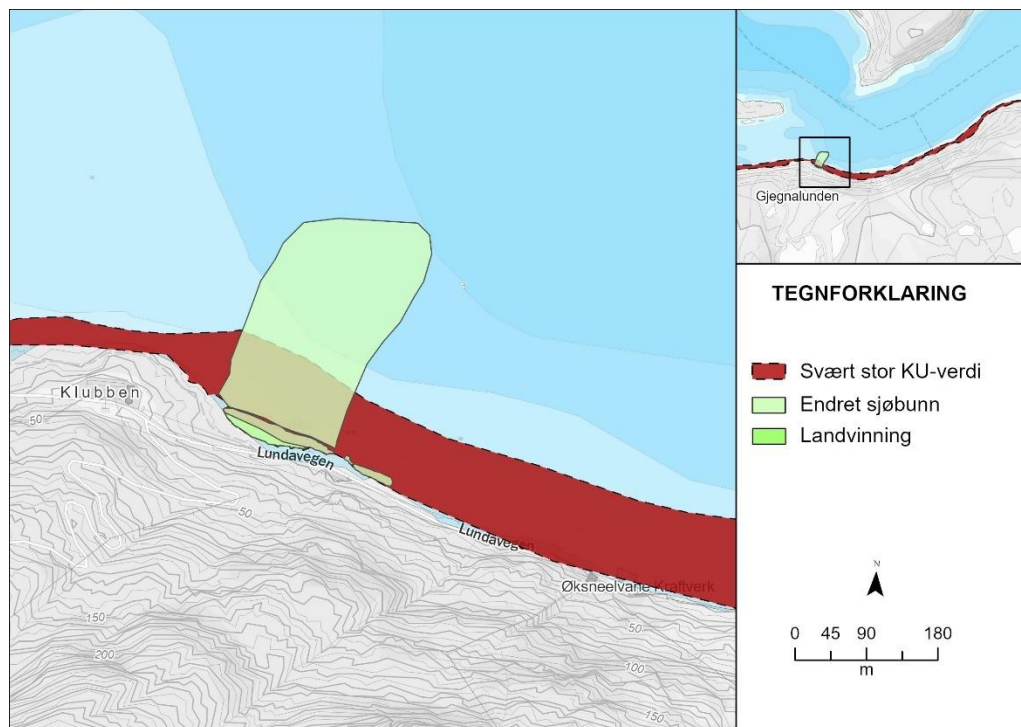
De grunne delene av dypvannsdeponiet (ned til 20 m dyp) vil medføre arealbeslag av ytterligere ca. 17 500 m<sup>2</sup> av den registrerte tareskogforekomsten, samtidig som den vil fragmentere tareskogen. Her skiller alternativ 3 seg fra alternativ 2 og 1, ettersom tiltakene i disse alternativene ikke vil «dele» forekomsten i to.

Totalt vil alternativ 3 medføre et arealbeslag på 20 600 m<sup>2</sup> av tareskogen (se Figur 7-2), hvilket tilsvarer ca. 2,5 % av tareskogens registrerte avgrensning (798 500 m<sup>2</sup>). Fordi tareskogforekomstens funksjoner stort sett vil være intakt etter utfyllingene i alternativ 3, grunnet et forholdsvis lite arealinngrep, vurderes alternativet å ikke medføre særlig negativ påvirkning for naturtypen.

Direkte arealinngrep på mindre enn 20% av et delområde, sammenholdt med liten forringelse av restareal gir **noe forringelse**. Påvirkningen er ikke satt ned mot **ubetydelig forringelse**, slik som i de to foregående alternativene, fordi tiltaket potensielt fragmenterer tareskogen.







Figur 7-2: Kart som viser arealbeslaget utfyllingene i alternativ 3 vil medføre for tareskogen i delområde D1-1 tareskog Lys grønn skravur: arealbeslag som følge av steinmasser nedsunket i vann. Sterkere grønnfarge nærmest land: arealbeslag for landvinning.

### 7.3.2 Økologiske funksjonsområder for arter

#### D2-1 Rødlistede fugler

Påvirkningene for dette delområdet er vurdert å være like de som er beskrevet i *Alternativ 1*. Det vises derfor til vurderingene gjort her. Forskjellen knyttes til at man har fjernet tiltakene ved Åskåra og Lunden, samt lagt til dypvannsdeponiet. På bakgrunn av at det er rikelig med lignende forekomster av påvirkede sjøbunns habitater ellers i Hundvikfjorden, vurderes det at tiltakene i alternativ 3 ikke vil påvirke sjøfuglene i noen særlig stor grad. Likevel vil alle relativt små tiltak bidra til mindre påvirkninger.

Alle relativt små tiltak bidrar til bit-for-bit-fragmentering av næringsøksområder, og på bakgrunn av dette vurderes det at alternativet vil føre til en **ubetydelig endring, opp mot noe forringelse**.



#### D2-2 Leveområde pigghå

Vurderinger gjort i *Alternativ 1* gjelder også ved dette alternativet, med unntak av dypvannsdeponiet og utfyllingene ved Lunden og Åskåra, da disse er fjernet.

Tiltaket er vurdert å være av liten påvirkning, da det er rikelig med lignende leveområder for pigghå ellers i Hundvikfjorden, og fordi tiltakets arealbeslag ift. dette leveområdet er relativt sett svært lite.

På bakgrunn av at alternativet vil føre til en minimal påvirkning, men likevel bidra til bit-for-bit-fragmentering, settes påvirkningen til **ubetydelig endring, opp mot noe forringelse**.



### D2-3 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde

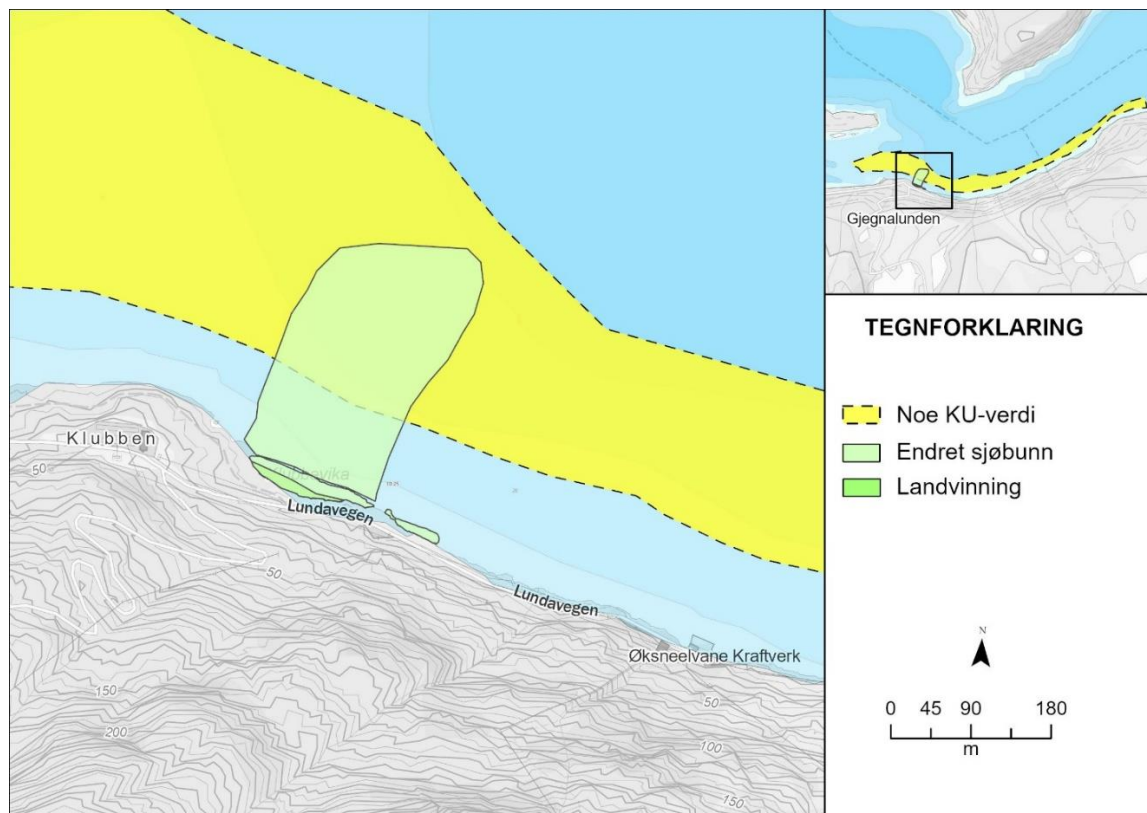
Dette delområdet er vurdert å påvirkes permanent som følge av anleggsfasen ifm. dypvannsdeponiet, i tillegg til at deponiet i driftsfase vil medføre arealbeslag nedenfor og langs bergveggen. I alt vil ca. 31 000 m<sup>2</sup> beslaglegges/berøres, og det knyttes usikkerhet til hvor massene vil legge seg innenfor skravuren i Figur 7-3.

Under anleggsfasen vil sprengstein som faller nedover bergveggen fjerne eksisterende fauna i dets vei. Mye av sprengsteinen vil sannsynligvis også sette seg på hyller nedover den bratte bergveggen, og med det begrave eksisterende fauna. Da den naturlige sjøbunnen her består av bratte bergvegger, vil sprengsteinsmasser splitte sammenhenger av den naturlige bergveggen. Vesentlige funksjoner av delområdet er likevel vurdert å opprettholdes i stor grad, da kun en svært liten andel av bratt bergvegg på sørsiden av Hundvikfjorden vil påvirkes. Arealet til avgrenset område er på ca. 980 000 m<sup>2</sup>. Andelen beslaglagt bratt bergvegg ved dette alternativet er med det lik 3,2 %.

Deponerte masser vil også dekke sjøbunnen nedenfor bergveggen. Influensområdene på dette dypet ble ikke tilstrekkelig kartlagt under feltarbeidet, da et dypvannsdeponi ikke var planlagt da kartlegging ble gjennomført. Selv om sjøbunnen nedenfor bergveggen ikke vil berøres i særlig grad av arealbeslaget, er ev. påvirkning på uregistrerte forekomster på dypere vann usikkert mht. spredning av sedimenter. Det er derfor knyttet usikkerhet til påvirkning på marint naturmangfold her, og påvirkningen er med føre-var-prinsippet lagt til grunn oppjustert.

Tiltak som splitter sammenhenger, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad, gir *noe forringelse*. Grunnet oppjustering av påvirkning med føre-var-prinsippet lagt til grunn for usikkerheten knyttet til sjøbunnen nedenfor bergveggen, settes alternativets påvirkning til **forringet** for dette delområdet.





Figur 7-3: viser hvilket område av delområde D2-3 som beslaglegges ved alternativ 3. Grønn skravur: steindeponi. Innerst ved land er en noe grønnere skravur vist for området som vil fylles ut for landvinning.

## 8 Virkninger i anleggsfasen

I dette kapittelet er midlertidige virkninger knyttet til anleggsfasen beskrevet og vurdert.

### 8.1 Marint naturmangfold

I tillegg til arealbeslag vil utfyllinger i sjø medføre partikkelspredning (turbiditet), forurensning og støy fra anleggsvirksomhet. Sprengning for etablering av vannveitunneler vil foregå nær sjø, hvilket vil føre til trykkbølger i vannmassene utenfor. Tilførsel av masser ved partikkelspredning og sprengningsarbeid vil midlertidig kunne ha negativ påvirkning på marint naturmangfold.

#### 8.1.1 Forurensning og partikkelspredning

Utfylling vil under anleggsfasen medføre oppvirvling av sedimenter på sjøbunnen, og dermed spredning av disse. Arbeider på land vil også være en fare for avrenning av partikler til sjø. Partikler i sjø vil kunne gi midlertidige negative konsekvenser.

I tillegg til oppvirvling av sedimenter på sjøbunnen, vil også fine partikler fra sprengsteinsmassene spres i vannmassene. Sammenholdt vil dette medføre økt turbiditet i vannsøyla, samt potensiell oppvirvling av forurensede sedimenter/utpressing av forurenset porevann<sup>3</sup>. Sedimentundersøkelser er ikke gjennomført ved alle tiltaksområdene, men ved Lunden [12]. Mektigheten/kornstørrelsen til sedimenter som ev. vil virvles opp er derfor ukjent, med unntak av ved Lunden. Kornstørrelsen sier noe om spredningspotensiale; desto mindre partiklene er, desto lenger vil den kunne fraktes med strømmer. Større partikler (sand) sedimenterer langt raskere enn finstoffer (<63 µm). Ved lunden ble sedimentene vist primært å bestå av sand (>91 %), og ingen leire. Massene er rene (i tilstandsklasse I og II). Effekter ved oppvirvling av sedimenter og partikkelutslipp fra utfyllingsmasene er kortsiktig, og vil opphøre ved ferdigstilling av utfylling. Samlet sett vurderes aktiviteter knyttet til utfyllingen å medføre risiko for lokal spredning av forurensning som vil kunne gi midlertidige konsekvenser for marint naturmangfold.

Økt turbiditet i vannsøyla vil kunne ha negativ effekt på primærproduksjon i form av grunnere lyspenetrering, samt fare for økt sedimenteringsrate. Reduserte lysforhold vil midlertidig medføre at fotosyntetiserende organismer, som tang og tare, ikke kan vokse så dypt som de naturlig kan i området. Nedslamming av tareskog i umiddelbar nærhet til utfyllingene vil også medføre reduserte lysforhold, hvilket kan føre til at de nærmeste forekomstene dør.

Svamper, som er en viktig del i delområdet D2-3 Hverdagsnatur Øksnelvane kan også ta skade av partikler [13]. Laboratoriestudier viser at oksygenforbruket til kålrabisvamp eksponert for 500 mg/L knuste steinpartikler over 4 timer reduseres med 50%. Men når konsentrasjonen av suspenderte partikler ble redusert til bakgrunnsnivået, var svampenes oksygenforbruk tilbake til normalen.

Videre kan spredning av plastrester fra skyteledninger i sprengsteinmasser ved utfylling i sjø innebære en miljørisiko.

Fisk som oppholder seg nær områdene der det skal fylles ut vil kunne påvirkes midlertidig av anleggsvirksomheten. Blant annet dette føre til reduserte lysforhold som vil vanskeliggjøre det å finne mat for visuelle predatorer, som for eksempel torsk og pigghå. Fisk er dog mobile og vil raskt kunne forflytte seg fra partikkelskyer fra aktivitet i sjø mens arbeidene foregår. Eventuell påvirkning vil være størst for fiskeegg og yngel, som ikke evner å forflytte seg i samme grad.

---

<sup>3</sup> Porevann = vann mellom sedimentpartikler på sjøbunnen

Type utfyllingsmasse som benyttes vil bestemme hvor fort partikler sedimenterer og dermed hvor stort sjøområde som vil påvirkes av reduserte lysforhold, nedslamming og spredning av ev. forurensing som er knyttet til fine partikler.

### **8.1.2 Støy fra sprengning og anleggsaktivitet**

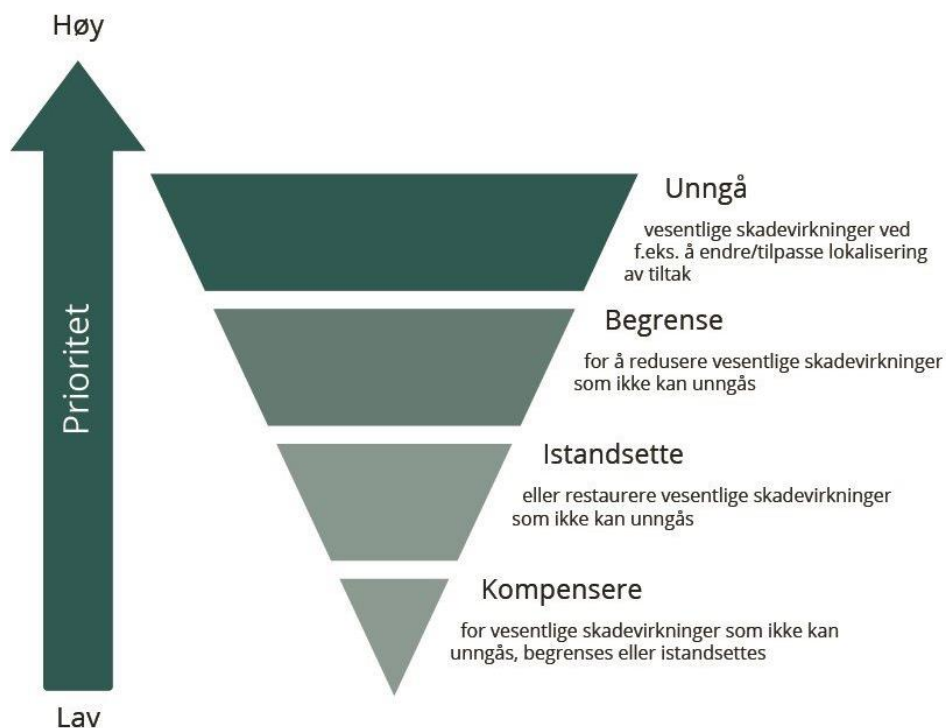
Både arbeid i sjø og arbeid på land i anleggsfasen vil medføre støy i sjøen. Støy vil virke forstyrrende både for fisk, sjøfugl og andre marine organismer som oppholder seg i området. Fugl, fisk og andre mobile marine organismer som oppholder seg nær aktivitetene vil kunne unngå området under anleggsarbeidene. Fiskeyngel er særlig sårbar for ytre påvirkningsfaktorer, og vil trolig ikke kunne klare å unngå belastede områder. Pigghåunger fødes levende og er større (18-30 cm [14]), og har dermed bedre forutsetninger for å forflytte seg enn for eksempel torskeyngel.

Anleggsarbeidene vil ha oppstart i september 2024, og skal etter planen avsluttes i mars 2027. Kunnskapen om hvordan marine bestander og økosystemer kan bli påvirket av menneskeskapt støy har økt betydelig de siste 10-15 årene. Likevel er det fortsatt lite konkret kunnskap om hvordan støypåvirkning over tid, gjerne sammen med andre stressfaktorer, kan påvirke bestander av sårbare arter [15]. Forventede effekter er avhengig av hvordan og når sprengningsarbeidet utføres, men det er sannsynlig at effektene blir lokale og kortvarige, og antageligvis vil det i liten grad påvirke bestander av fisk permanent. Ved sprengning i sjø er det en risiko for en midlertidig påvirkning på gyteområdet for kysttorsk og andre fiskearter og marine organismer som oppholder seg i området når sprengningsarbeidene pågår. Det er særlig sjokkpulsen, karakterisert ved en tilnærmet spontan og meget kraftig trykkøkning etterfulgt av et noe langsommere trykkfall, men også boblepulser (svakere trykkpulser) en sprengning genererer som kan gi skade på marint liv [16].



## 9 Skadereduserende tiltak

Planlagte tiltak er vurdert å ha negative konsekvenser for naturmangfold. På grunn av tiltakets arealbehov og utforming, ansees det som nødvendig å vurdere muligheten til å gjennomføre avbøtende tiltak. I delkapitlene under er det vurdert ulike skadereduserende tiltak som vil begrense konsekvensen av tiltaket jf. Figur 9-1.



Figur 9-1: Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei. Illustrasjon: Miljødirektoratet.no

### 9.1 Tidsbegrensning for anleggsvirksomhet

Som hovedregel er det i perioden 15. mai - 15. september et generelt forbud mot mudring og dumping i sjø av hensyn til dyre- og fugleliv, friluftsliv og rekreasjon. Ut fra et miljøhensyn er det også ønskelig at anleggsvirksomheten skal effektiviseres slik at byggetiden blir kortest mulig. Tidsforbruket for utfyllingsarbeid og sprengning anbefales å reduseres så mye som praktisk mulig, da anleggsarbeidene kan påvirke gyteområder og naturverdier. Byggetid skal, ifølge ALARP-prinsippet, bestemmes med hensyn til miljøet, dvs. at risikoen for miljøskader skal holdes så lavt som teknisk mulig.

Det er registrert et større, gytefelt for kysttorsk i Ålfoten, og dette feltet omslutter tiltakene ved Lunden og Åskåra i alternativ 1 og 2. Anleggsarbeid som medfører forstyrrelser i gyteperioden og perioden der yngelen bunnskrå, normalt angitt til perioden 1. februar til midten av juni, vil være uheldig. For å ivareta hensyn til sårbare perioder for kysttorsk anbefales det å legge anleggsarbeid utenom gyteperioden (februar - mai), og også dersom det er praktisk mulig begrenses i den påfølgende perioden (1. mai til 15. juni).

Pigghåen danner store stimer som er segregert per kjønn. Den føder ungene året rundt, men trolig med en topp om vinteren. Ungene fødes ofte på grunt vann, der de også oppholder seg til de blir rundt 50 cm lange.

Et viktig moment vil være å forsøke å unngå sprengningsarbeider når gravide hunner er på sitt mest sårbare – når de er høygravide. Etter prat med ressurser i Havforskningsinstituttet gjelder dette særlig i perioden oktober til slutten av desember. Det foreligger ifølge HI ingen forskning på effekten sprengningsarbeider har på pigghå som art, og man bør derfor ta utgangspunkt i andre arter.

## 9.2 Partikkelspredning og plast

Massene som skal benyttes er stedegen sprengstein. I anleggsfasen vil tiltaket kunne medføre partikkelspredning fra masseutfylling som vil påvirke det marine miljøet. Det beste avbøtende tiltaket vil være å redusere partikkelspredningen, både fra utfyllingsmassene og fra sedimentene utfyllingsmassene faller ned på. Finstoff i utfyllingsmassene bør minimeres, slik at turbiditet i vannmassene reduseres.

En partikkelsperre (siltgarding, ev. boblegardin), som SFE planlegger å benytte ved alle utfyllingene, vil for eksempel være et tiltak som i grunne områder med lite strøm er forventet å fungere forholdsvis godt. Ved et dypvannsdeponi vil dette være mer utfordrende, ettersom tiltaket omfatter dyp ned til rundt 200 m. Turbiditetsmålere kan også settes ut for å fange opp eventuell spredning av partikler. Målinger fra disse vil gi grunnlag for vurderinger av utsettelse av anleggsarbeider dersom for eksempel partikkelmengdene blir større enn forventet ved bruk av partikkelsperre. Når turbiditeten faller kan man dermed gjenoppta arbeidsarbeidene.

Ved bruk av sprengstein bør det gjøres vurderinger om følgende; hvilken type stein massene er fra (syredannende, myke eller harde bergarter), vask av sprengstein for å minimere finstoff, bruk av NONEL-system ved sprenging, hvordan evt. plast fra sprengstein skal fjernes. Sprengsteinsmasser som brukes til utfylling i sjø skal ikke inneholde syredannende bergarter og bør være sprengt med elektronisk tennsystem. Bruk av elektronisk tennsystem vil medføre at det ikke forekommer flytende plast i utfyllingsmassene og at mengden uomsatt sprengstoff i sprengsteinsmassene, og dermed nitrogen, er vesentlig redusert. Ev. bør det være planlagt tiltak for å fjerne flytende plast fra sjøen slik at den ikke spres.

Det bør legges en konkret plan for avbøtende tiltak for å hindre spredning av små partikler og plast til sjø i forbindelse med utfyllingen. Fine partikler holder seg i vannmassene over lang tid, følger havstrømmene og kan dermed også spres langt fra planområdet uten forebyggende tiltak. Overnevnte innspill bør tas hensyn til i det videre planarbeid.

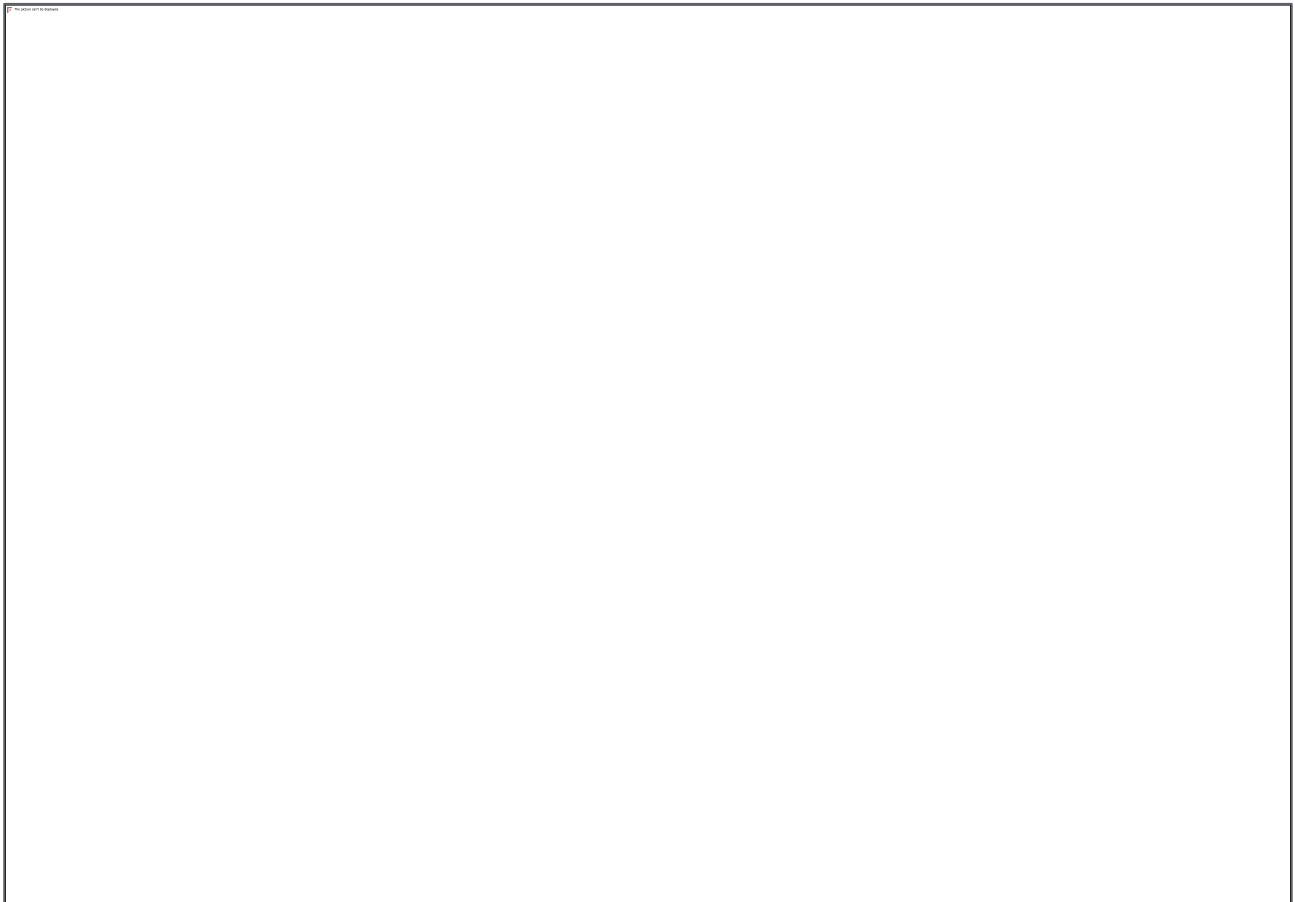
## 9.3 Sprengningsarbeider

Tiltak for å redusere sjokkpulsen som følge av sprengningsarbeider, beskrevet i kapittelet om anleggsfasen, er derfor viktig. Slike tiltak kan være sekvensiell sprengning som innebærer oppdeling av ladninger i flere mindre detonasjoner for å redusere sjokkbølgen og bruk av boblegardin, og ev. mindre «skremmeladninger» i forkant av sprengning. En boblegardin vil også i noen grad redusere partikkelspredningen fra sprengingen.

## 9.4 Splittlekter lenger vekk fra land ved Alternativ 3

For dypvannsdeponiet i alternativ 3 kan man vurdere et alternativ til å fylle ut fra utfyllingen i strandsonen (portalområdet). Dette alternativet omfatter å benytte en splittlekter lenger vekk fra land og tareskogen, samt vekk fra bergveggen som også påvirkes ved dette alternativet. Slik vil man unngå at tareskogen blir beslaglagt, hvilket vil gjøre at alternativ 3 knapt vil medføre konsekvenser for tareskogen. Påvirkning vil dog forekomme i anleggsfasen ved spredning, og dårligere lysforhold. Dette er en midlertidig påvirkning, og på sikt vil ikke dette alternativet ikke være tilsvarende negativt for tareskogen. Samtidig vil organismene som lever på den bratte bergveggen skånes, da utfyllingsmasser hverken vil beslaglegge disse eller ødelegge fauna på vei ned mot sjøbunnen nedenfor bergveggene.

Tanken er at man innskrenker tiltaksområdet til der hvor mye av massene ved alternativ 3 uansett vil ende opp. Figur 9-2 illustrerer hvordan dette alternativet vil kunne se ut. Merk at dette gjelder kun for dypvannsdeponiet ved alternativ 3. I figuren tilsvarer «Alt 1: landfast lekter» det konsekvensutredete alternativ 3, mens «Alt 2: tippelkter» tilsvarer alternativet til alternativ 3.



*Figur 9-2: skjematisk snitt av bergveggen og deponerte masser ved alternativ 3 (Alt 1) og alternativet til alternativ 3 (Alt 2: tippelkter). Tynn grønn strek representerer snitt av bergveggen, tykk blågrønn strek representerer fordelingen til deponerte masser ved alternativ 3 med landfast lekter, mens rød strek representerer deponerte masser ved alternativet til alternativ 3, ved bruk av tippelkter.*

## 10 Konsekvens

### 10.1 Konsekvensgrad for delområder

Nedenfor er konsekvensgrad for de ulike delområdene sammenstilt ved bruk av konsekvensvifta. Dette er gjort for hvert alternativ respektivt.

#### 10.1.1 Alternativ 1

Sammenstilling mellom verdi og påvirkning er gjort for registreringskategoriene, naturtyper og økologiske funksjonsområder, respektivt nedenfor. Konsekvensgradene er oppsummert i Tabell 10-1.

##### 10.1.1.1 Naturtyper

###### D1-1 Tareskog

Svært stor KU-verdi sammenholdt med *noe forringelse*, mot *ubetydelig forringelse* gir **noe konsekvensgrad (-)** for delområdet.

###### D1-2 Ålegrassamfunn

Stor KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

###### D1-3 Gyteområde for torsk

Noe KU-verdi sammenholdt med *noe forringelse* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

##### 10.1.1.2 Økologiske funksjonsområder

###### D2-1 Rødlista fuglearter

Svært stor KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring*, mot *noe forringelse* gir **noe konsekvensgrad (-)** for delområdet.

###### D2-2 Leveområde for pigghå

Stor KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring*, mot *noe forringelse* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

###### D2-3 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde

Noe KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

###### D2-4 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde

Noe KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring*, mot *noe forringelse* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

##### 10.1.1.3 Oppsummering

Konsekvensgradene for de ulike delområdene ved alternativ 1 er vist i Tabell 10-1.

Tabell 10-1. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder ved alternativ 1.

Delområde	KU-verdi	Påvirkning	Konsekvensgrad
D1-1 tareskog	Svært stor	Noe forringet, mot ubetydelig endring	Noe negativ konsekvensgrad (-)
D1-2 Ålegras	Stor	Ubetydelig endring	Ubetydelig konsekvensgrad (0)

D1-3 Gyteområde for torsk	Noe	Noe forringet	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
D2-1 Rødlista fuglearter	Svært stor	Ubetydelig endring, mot noe forringelse	Noe negativ konsekvensgrad (-)
D2-2 Leveområde for pigghå	Stor	Ubetydelig endring, mot noe forringelse	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
D2-3 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde	Noe	Ubetydelig endring	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
D2-4 Hverdagsnatur Åskåra influensområde	Noe	Ubetydelig endring, mot noe forringelse	Ubetydelig konsekvensgrad (0)

### 10.1.2 Alternativ 2

Sammenstilling mellom verdi og påvirkning er gjort for registreringskategoriene, naturtyper og økologiske funksjonsområder, respektivt nedenfor. Konsekvensgradene er oppsummert i Tabell 10-1.

#### 10.1.2.1 Naturtyper

##### D1-1 Tareskog

Svært stor KU-verdi sammenholdt med *noe forringelse, mot ubetydelig forringelse* gir **noe konsekvensgrad (-)** for delområdet.

##### D1-2 Ålegrassamfunn

Stor KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

##### D1-3 Gyteområde for torsk

Noe KU-verdi sammenholdt med *noe forringelse* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

#### 10.1.2.2 Økologiske funksjonsområder

##### D2-1 Rødlista fuglearter

Svært stor KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring, mot noe forringelse* gir **noe konsekvensgrad (-)** for delområdet.

##### D2-2 Leveområde for pigghå

Stor KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring, mot noe forringelse* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

##### D2-3 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde

Noe KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

##### D2-4 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde

Noe KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring, mot noe forringelse* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.



### 10.1.2.3 Oppsummering

Konsekvensgradene for de ulike delområdene ved alternativ 2 er vist i Tabell 10-2.

Tabell 10-2. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder ved alternativ 2.

Delområde	KU-verdi	Påvirkning	Konsekvensgrad
D1-1 tareskog	Svært stor	Noe forringet, mot ubetydelig endring	Noe negativ konsekvensgrad (-)
D1-2 Ålegras	Stor	Ubetydelig endring	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
D1-3 Gyteområde for torsk	Noe	Noe forringet	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
D2-1 Rødlista fuglearter	Svært stor	Ubetydelig endring, mot noe forringelse	Noe negativ konsekvensgrad (-)
D2-2 Leveområde for pigghå	Stor	Ubetydelig endring, mot noe forringelse	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
D2-3 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde	Noe	Ubetydelig endring	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
D2-4 Hverdagsnatur Åskåra influensområde	Noe	Ubetydelig endring, mot noe forringelse	Ubetydelig konsekvensgrad (0)

### 10.1.3 **Alternativ 3**

Sammenstilling mellom verdi og påvirkning er gjort for registreringskategoriene, naturtyper og økologiske funksjonsområder, respektivt nedenfor. Konsekvensgradene ved alternativ 3 er oppsummert i Tabell 10-1.

#### 10.1.3.1 Naturtyper

##### **D1-1 Tareskog**

Svært stor KU-verdi sammenholdt med *noe forringelse* gir **betydelig negativ konsekvensgrad (-)** for delområdet.

##### **D1-2 Ålegrassamfunn**

Stor KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

##### **D1-3 Gyteområde for torsk**

Noe KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

#### 10.1.3.2 Økologiske funksjonsområder

##### **D2-1 Rødlista fuglearter**

Svært stor KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring, mot noe forringelse* gir **noe konsekvensgrad (-)** for delområdet.

### D2-2 Leveområde for pigghå

Stor KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring*, mot noe forringelse gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

### D2-3 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde

Noe KU-verdi sammenholdt med *forringelse* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

### D2-4 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde

Noe KU-verdi sammenholdt med *ubetydelig endring* gir **ubetydelig konsekvensgrad (0)** for delområdet.

## 10.1.3.3 Oppsummering

Konsekvensgradene for de ulike delområdene er vist i Tabell 10-3.

Tabell 10-3. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder

Delområde	KU-verdi	Påvirkning	Konsekvensgrad
D1-1 tareskog	Svært stor	Noe forringet	Betydelig negativ konsekvensgrad (- -)
D1-2 Ålegras	Stor	Ubetydelig endring	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
D1-3 Gyteområde for torsk	Noe	Ubetydelig forringet	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
D2-1 Rødlista fuglearter	Svært stor	Ubetydelig endring, mot noe forringelse	Noe negativ konsekvensgrad (-)
D2-2 Leveområde for pigghå	Stor	Ubetydelig endring, mot noe forringelse	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
D2-3 Hverdagsnatur Øksnelvane influensområde	Noe	Forringet	Noe negativ konsekvensgrad (-)
D2-4 Hverdagsnatur Åskåra influensområde	Noe	Ubetydelig endring	Ubetydelig konsekvensgrad (0)

## 10.2 Samlet belastning

Vurdering av samlet belastning er gjort på bakgrunn av sammenligning mellom flyfoto fra hhv. 1969 og 2015, da dette har vært tilgjengelig i offentlig database, Norge i bilder. Lokalt ved Åskåra og Øksnelvane har det skjedd mindre tiltak siden 1969. Ved Åskåra er det fylt ut for etablering av vei i nordøstlig retning (se Figur 10-1), mens det ved Øksnelvane er etablert en vei ned fra fjellet, samt en molo i strandkanten ved Lunden (se Figur 10-2).

Regionalt er det i området mellom Åskåra og Øksnelvane i dette tidsrommet også etablert en vei, som flere steder langs traseen er sikret med plastringer ut i sjø. Sammenlignet med andre fjorder i Norge virker Hundvikfjorden å være lite belastet, samlet sett. Nordøst for Øksnelvane, ved Torvneset, drives oppdrett av alger og filtrerende organismer. Andre steder i fjorden, lenger inn og lenger ut, drives oppdrett av laks og

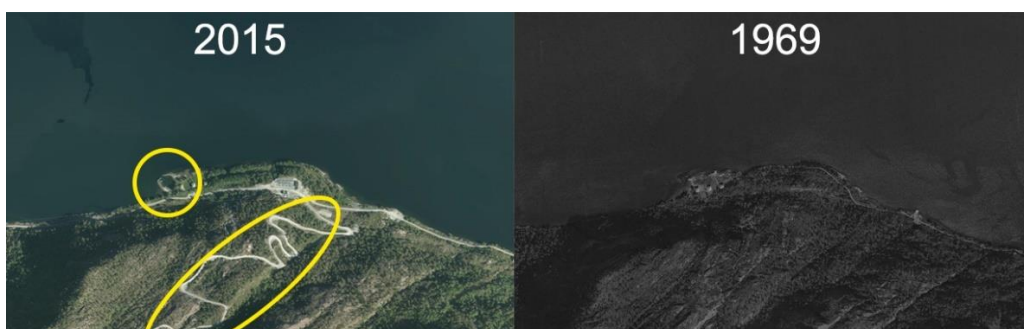
ørret. Alger og filtrerende organismer kan i motsetning til oppdrett av fisk, ha positiv innvirkning på vannmiljøet, da de renser vannet for næringssalter.

Tiltakene i planen vil bidra til mindre arealbeslag av områder som benyttes av fugl, torsk (gyteområde) og pigghå (leveområde). Alternativ 3 vil også medføre arealbeslag av de bratte bergveggene under vann, med mindre man frakter massene lenger ut, og dumper på rundt 200 m dyp. Andelen som går tapt av disse funksjonsområdene, samt av registrerte naturtyper som tareskog, ved de respektive alternativene, er forholdsvis små (varierer mellom 0,37 % til 3,2 %), og er derfor ikke vurdert å medføre en økt samlet belastning hverken lokalt, regional eller nasjonalt. Denne vurderingen er gjort sammenholdt med at eksisterende belastning er vurdert som relativt lav.

Alle tiltak vil likevel bidra til bit-for-bit-fragmentering av økologiske funksjonsområder og naturtyper. Dersom det på sikt gjennomføres mange tilsvarende mindre tiltak over mange år, som alle medfører små arealbeslag på bare noen få prosent av eksisterende funksjonsområder og naturtyper, vil til slutt den samlede belastningen kunne bli så stor at forvaltningsmålene i naturmangfoldlovens §§4-5 ikke kan nås for Hundvikfjorden. Alle tiltak som berører sjø bør derfor velges med omhu, og områder bør vernes for å ivareta naturmangfoldlovens forvaltningsmål.



Figur 10-1: Viser Ortofoto av Åskåra. T.v.: ortofoto fra 2015. Gult område i bildet fra 2015 viser utfyllinger i strandsonen ifm. vei. T.h.: ortofoto fra 1969. Den gang fantes det ikke en vei i dette området, men man kan tydelig se vannutløpene her.



Figur 10-2: Viser ortofoto av Øksenelvane. T.v.: ortofoto av øksenelvane fra 2015. Gule ringer rundt tiltak som er observert endret siden 1969 (bilde t.h.).

En oversikt over andelen de respektive alternativene vil beslaglegge av de registrerte naturverdiene i utredningsområdet er vist i Tabell 10-4: Viser arealbeslag de respektive alternativene vil medføre for naturverdiene tareskog, gyteområde for torsk og bratte bergvegger på sørsiden av Hundvikfjorden.

Tabell 10-4: Viser arealbeslag de respektive alternativene vil medføre for naturverdiene tareskog, gyteområde for torsk og bratte bergvegger på sørsiden av Hundvikfjorden

Alternativ/Naturverdi	Arealbeslag av naturverdiens totale areal (%)
<b>Alternativ 1</b>	
Tareskog	1,6
Gyteområde for torsk	0,43
<b>Alternativ 2</b>	
Tareskog	1
Gyteområde for torsk	0,37
<b>Alternativ 3</b>	
Bratte bergvegger på sørsiden av Hundvikfjorden	3,2
Tareskog	2,5

### 10.3 Sammenstilling av konsekvens for hele influensområdet

I tabellen nedenfor (se Tabell 10-5) oppsummeres konsekvensgrad for hvert delområde og samlet konsekvens for fagtema marint naturmangfold, ved de tre alternativene respektivt. Alle alternativene innebærer at mindre områder med verdi for marint naturmangfold vil gå tapt grunnet arealbeslag, som følge av utfyllinger.

Alternativ 1 medfører små arealbeslag av tareskog, gyteområde for torsk, leveområde for pigghå og funksjonsområder for rødlista fugl. For de fleste av disse er det vurdert at tiltakene i alternativet er forholdsvis små, og at naturverdiens funksjoner vil være mer eller mindre tilsvarende intakte etter tiltakene. Alternativet er ikke vurdert å medføre en økt samlet belastning. En overvekt av lave og ubetydelige konsekvensgrader gjør at alternativet får **noe negativ konsekvens**.

Alternativ 2 er helt lik alternativ 1, med unntak av at én av utfyllingene skrenkes inn ca. 50 %. Dette er lagt til grunn for at dette alternativet vil medføre mindre skade på marint naturmangfold enn alternativ 1. Fordi alternativet har en overvekt av lave og ubetydelige konsekvensgrader er det vurdert å medføre **noe negativ konsekvens** for marint naturmangfold.

Alternativ 3 skiller seg fra alternativ 1 og 2 ved at utfyllingene ved Åskåra og Lunden er tatt helt ut. Til gjengjeld skal man deponere steinmassene på dypet. Tiltaket vil skje fra strandsonen, og vil dermed medføre arealbeslag av alle registrerte naturverdier herfra ned til sjøbunnen nedenfor bergveggen. Dette vil føre til at tareskogen fragmenteres, og at fauna langs den bratte bergveggen ned til ca. 200 m dyp vil utslettes og begraves. Bratt bergvegg vil erstattes med fyllmasser der stein blir værene på bergveggens hyller. En overvekt av lave konsekvensgrader gjør at alternativet får **noe negativ konsekvens**.

Tabell 10-5. Samlet konsekvens for alternativer for fagtema naturmangfold.

Delområder	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
D1-1 (tareskog)		-	-	-
D1-2 (ålegras)		0	0	0

D1-3 (torsk)		0	0	0
D2-1 (rødlista fugl)		-	-	-
D2-2 (pigghå)		0	0	0
D2-3 (øksnelvane)		0	0	-
D2-4 (åskåra)		0	0	0
Samlet vurdering	Ubetydelig	Noe negativ	Noe negativ	Noe negativ
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema		To delområder har noe negativ konsekvensgrad (-).	To delområder har noe negativ konsekvensgrad (-).	Ett delområde har betydelig negativ konsekvensgrad (- -) To delområder har noe negativ konsekvensgrad (-).
Rangering	1	3	2	4
Begrunnelse for rangering		Alternativet er rangert mellom alternativ 2 og 3 fordi konsekvensen er vurdert å være lavere enn ved alternativ 3 fordi tareskogen ikke blir fragmentert, samtidig som den bratte bergveggen ikke berøres. Videre er utfyllingen ved Lunden større her enn i alternativ 2, hvilket er grunnen til at den er rangert under alt. 2.	Alternativet er rangert som nr. 2 da det medfører minst arealbeslag av naturverdie sammenlignet med alternativ 1 og 3.	Rangert nederst av de tre konsekvensutredete alternativene fordi den har høyest konsekvensgrad for tareskogen, og tilsvarende negativ konsekvens for funksjonsområdet for rødlista fugl som de andre alternativene. I tillegg medfører den noe negativ konsekvens for delområde D2-3.

### 10.3.1 Rangering av alternativer

Alternativ 2 er rangert høyest, da arealbeslaget ved dette alternativet er vurdert å føre til lavest negativ konsekvens av de tre utredete alternativene. Alternativ 3 er rangert lavest, fordi ev. fragmentering av tareskog er vektlagt, samtidig som alternativet også berører hverdagsnaturen i bratt bergvegg, hvilket de andre alternativene ikke gjør.

### 10.4 Usikkerhet i konsekvensutredningen

Påvirkningen på delområdet D2-3 fordi det er knyttet usikkerhet til påvirkning på sjøbunnen nedenfor bergveggen, da dette området ikke er godt kartlagt.

Det er også knyttet usikkerhet til hvorvidt tare vil kunne re-etablere seg på deponerte steinfyllinger under vann. Selv om steiner utgjør egnet substrat for tare, da de trenger hardbunn, er det ingen garanti for at ikke for eksempel fintrådige alger vil være raskere ute med å etablere seg på den nye tilgjengelige steinbunnen. Disse binder sedimenter, og bidrar slik til å gjøre hardbunn mindre egnet substrat.



## 10.5 Indirekte virkninger

Økt aktivitet ved Øksnelvane, som følge av gjennomføring av tiltaket, kan medføre at området blir mer egnet for videre utvidelser i fremtiden. Videre kan dette medføre større behov for fremkommelighet til/fra området. Dette kan få konsekvenser for marint og terrestrisk naturmangfold, ved veiutbygging, utfyllinger i strandsonen, eller andre tiltak som påvirker naturmangfold.

## 11 Vurdering av forholdet til relevant lovverk

### 11.1 §8 Kunnskapsgrunnlaget og §9 Føre-var-prinsippet

Naturmangfoldloven § 8 stiller krav til kvaliteten på kunnskapsgrunnlaget om naturmangfold, herunder krav om forekomster av naturverdier og effektene av tiltaket.

Eksisterende kunnskapsgrunnlag for naturtyper og arter, jf. naturmangfoldloven (heretter NML) § 8, er vurdert å være dels (begrunnelse nedenfor) tilstrekkelig, etter feltkartlegginger som er gjennomført i 2023, i forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfold for de omtalte temaene.

Gjennom feltkartleggingen er kunnskapsgrunnlaget om marint biologisk mangfold i utredningsområdet oppdatert, og vurdert som tilstrekkelig ved Åskåra og Portalområdet.

Ved Lunden er kunnskapsgrunnlaget vurdert å bare være dels tilstrekkelig fordi kartleggingen innenfor aktuelt utfyllingsområde kun ble gjort ved ett transekt for verifisering av tareskog. Føre-var-prinsippet er lagt til grunn for at tareskog finnes i hele området der utfylling er planlagt.

De dype områdene nær dypvannsdeponiet i alternativ 3 er også vurdert og bare være delvis kartlagt. Da kartlegging ble gjennomført i mai 2023 var ikke dypvannsdeponi en del av planen, hvilket er årsaken til at kartleggingen ikke er tilstrekkelige dekkende her. Potensialet for at dypvannsdeponiet kommer i konflikt med eventuelle udokumenterte forekomster av naturverdier i tiltaksområdet kan derfor, i tråd med føre-var prinsippet etter NML § 9, ikke utelukkes helt. Dette gjelder for øvrig også den andre kartlagte områdene, da transektene ikke fanger opp hele sjøbunnen i de aktuelle områdene på film. Eventuelle forekomster av udokumenterte naturverdier i tiltaks- og influensområdet, er tatt i betraktning i verdi- og konsekvensvurderingen.

På bakgrunn av bruk av at føre-var prinsippet i § 9 er tatt i bruk der det er knyttet usikkerhet til tiltakene, vurderes kunnskapen om naturmangfold i utredningsområdet og effektene av de planlagte tiltakene, å oppfylle kravene til kunnskap i NML § 8. Kunnskapsgrunnlaget vurderes å være tilstrekkelig for å kunne vurdere konsekvensene med rimelig god sikkerhet

### 11.2 § 10 Samlet belastning

Den samlede belastningen for de respektive alternativene er vurdert i eget delkapittel, se 10.2 *Samlet belastning*.

### 11.3 § 11 Kostnader ved miljøforringelse bæres av tiltakshaver og § 12 Miljøforsvarlige teknikker

Ved alle utfyllinger vil partikkelsperre benyttes, hvilket vil redusere partikkelspredning i høy grad i områdene den fungerer som den skal. Bruken av partikkelsperre er ikke inkludert i vurderingen av påvirkning, da for eksempel siltgardiner kan ha ulik virkning avhengig av strømforhold, vær og vind. Konsekvensutredningen er dermed gjort på bakgrunn av *worst-case-scenario*.

Videre forutsettes det at kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver og at mest mulig miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder benyttes i utbygging av tiltaket, jf. NML §§ 11 og 12.

## 12 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, «Håndbok for konsekvensutredninger for klima og miljø (M-1941),» 2023.
- [2] Norconsult, «Vurdering av spredning av mineralpartikler i sjø ved mudring og utfylling i SHA4 og SHA5 i Havneavsnitt Nord,» 2023.
- [3] Rådgivende Biologier, «Oppdrettslokalitet Torvneset, Eid kommune. Konsekvensvurdering av naturmangfold og naturressursar.,» 2019.
- [4] Norconsult, «Feltnotat - karlegging marine naturtyper ved Åskåra,» 2023.
- [5] Norconsult, «Feltnotat - Kartlegging marine naturtyper ved Øksnelvane,» 2023.
- [6] Artsdatabanken, «Norsk rødliste for naturtyper,» 2018.
- [7] T. Bekkby, «Nasjonal kartlegging - kyst 2019, Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter,» Miljødirektoratet, 2020.
- [8] Fylkesmannen i Vestland, «Oversending av oppdatert løyvedokument for Nordfjord Forsøksstasjon AS og Nordfjord Laks AS ved lokaliteten Hundvika Aust i Stad kommune,» 2020.
- [9] S.-H. Lorentsen, K. Sjøtun og D. Grémillet, «Multi-trophic consequences of kelp harvest,» *Biological Conservation*, vol. 143, nr. 9, pp. 2054-2062, 2010.
- [10] Miljødirektoratet, «Forslag til variabler for økologisk kvalitet for lokaliteter av forvaltningsrelevant marin natur,» 2023.
- [11] F. E. Moen og E. Svensen, *Dyreliv i havet*, vol. 7. utgave, Kolofon Forlag AS, 2020.
- [12] Norconsult, «Feltrapport sedimentundersøking,» 2024.
- [13] T. Kutti, R. J. Bannister, J. H. Fosså, C. M. Krogness, I. Tjensvoll og G. Søvik, «Metabolic responses of the deep-water sponge *Geodia barretti* to suspended bottom sediment, simulated mine tailings and drill cuttings,» *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, vol. 473, pp. 64-72, 2015,.
- [14] G. Cox og M. Francis, «Sharks and rays of New Zealand,» *Canterbury Univ. Press, University of Vanterbury*, p. 68, 1997.
- [15] Forsvarets Forsvarsinstitutt (FFI), «Effekter av støyforurensning på havmiljø - kunnskapsstatus og forvaltningsrådgivning,» 2020.
- [16] E. Grimsbø og P. Kvadsheim, «SPRENGNINGSSARBEIDERI SJØ - EFFEKTER PÅ MARINT LIV OG MULIGE TILTAK,» Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk, Norsk Bergmekanikkgruppe og Norsk Geoteknisk forening, 2018.

**Konsekvensutredning marint naturmangfold**

Nye Øksnelvane Kraftverk og Åskåra

Oppdragsnr.: **52302180** Dokumentnr.: **F2.00.RIM.00.R.001** Versjon: **J03**

## ► Øksenelvane - Ingeniørgeologisk rapport - Forespørselsdokumenter bygg

### Sammendrag/konklusjon

SFE Produksjon AS planlegger å bygge Nye Øksenelvane kraftverk. Prosjektområdet ligger ved Ålfoten i Bremanger kommune i Vestland. Kraftverket skal utnytte ca. 385 m fallhøyde. Rapporten tar for seg ingeniørgeologiske forhold. Anlegget omfatter driving av ny adkomsttunnel med ca. 450 m lengde, omtrent parallell og like lang utløpstunnel og kraftstasjon i berghall. Tilløpstunnelen, ca. 2,1 km lang, skal drives fra konusområde med stigning 1:6 mot et nytt inntak som etableres på tørt ved nedtapping i eksisterende magasing, Storevatnet.

Opplysninger i denne rapporten er kun veiledende og må ses i sammenheng med hvilket grunnlag denne er utarbeidet på. Avvik så som antall registrerte svakhetssoner, sprekkeretninger, bergartsgrenser mm. må regnes med.

Rapporten er utarbeidet på bakgrunn av: tilgjengelig grunnlagsmateriale og befarings i området i mai 2023.

Generelt består berggrunnen i prosjektområdet av kompetente sedimentære bergarter, i hovedsak sandstein og konglomerat. Det antas at disse bergartene vil gi brukbare til gode driveforhold for tunneler og kraftstasjonshall. Tunnelene vil krysse flere terreng-lineamenter og tilsvarende forventes tunnelen å krysse soner med økt grad av oppsprekking og mindre svakhetssoner, noe som vil kunne gi mer krevende driveforhold.

Registrerte svakhetssoner og sprekkeretninger er tegnet på ingeniørgeologisk tegning G-100 i vedlegg 1.

B01	2023-08-25	For kommentarer hos SFE	Eirikur Freyr Einarsson	Håkon Walter Bjørnsrud	Mats Breien Haugen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.



## Innhold

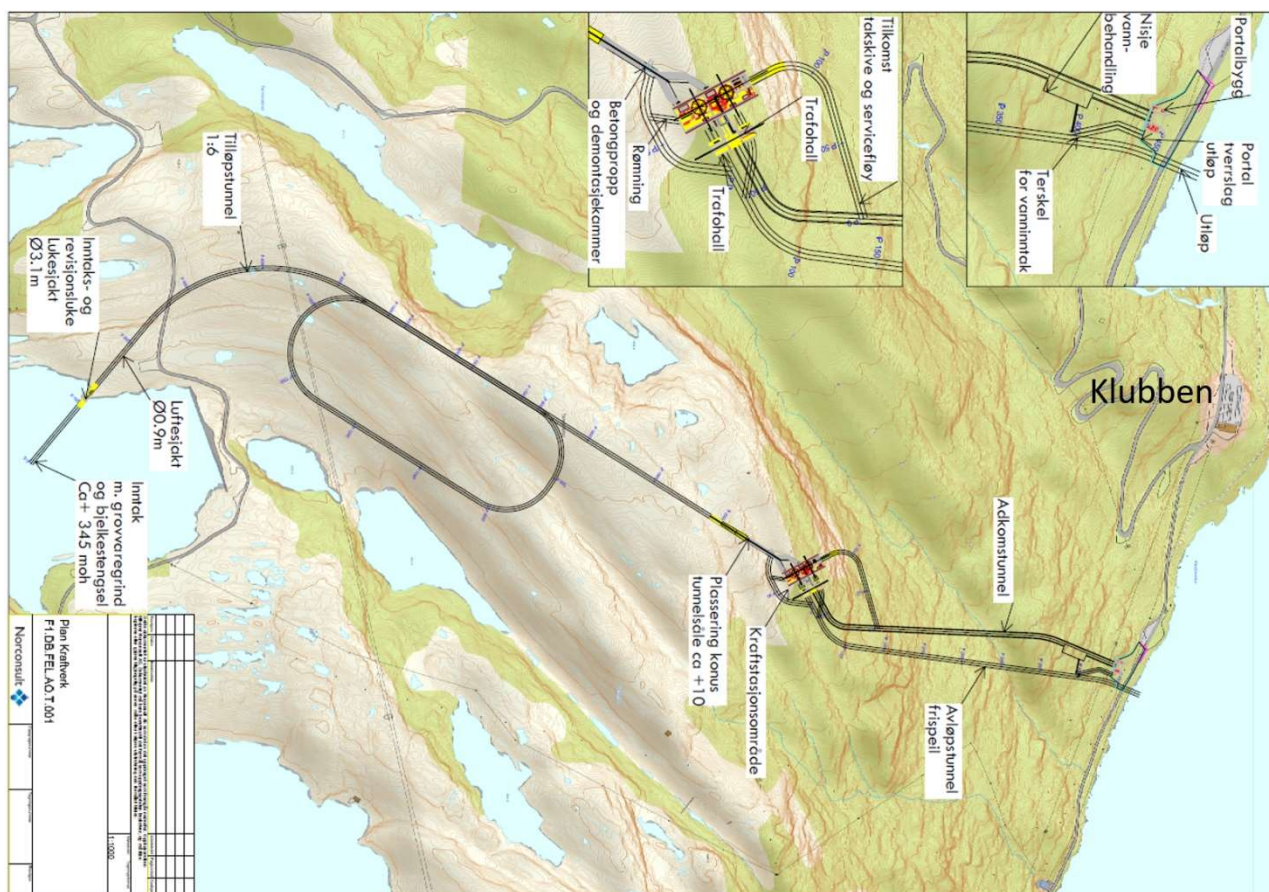
<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Prosjekteringsunderlag</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Grunnforhold (observasjoner og kartgrunnlag)</b>	<b>5</b>
3.1	Topografi, løsmasser og vegetasjon	5
3.2	Regionalgeologi	6
3.3	Bergarter og detaljoppsprekking	7
3.3.1	Påhugg for adkomsttunnel:	7
3.3.2	Ved magasinet (Storevatnet)	8
3.4	Svakhetssoner/sprekkesoner	11
3.5	Grunnvannsforhold	13
3.6	Innlekkasjer	13
3.7	Bergspenninger	13
3.8	Fjellbrønner	13
3.9	Skredfare, registrerte hendelser og aktsomhetsområde	13
<b>4</b>	<b>Ingeniørgeologiske vurderinger (tolkningsdel)</b>	<b>16</b>
4.1	Bergmasse langs tunnelsystemet	16
4.2	Bergspenningsnivå	16
4.3	Bergsikring og stabilitet	16
4.4	Innlekkasje og injeksjon	17
4.5	Adkomsttunnel	17
4.6	Utløp	18
4.7	Avløpstunnel	18
4.8	Bergspenningsmålinger og plassering av konus	18
4.9	Kraftstasjonsområde	19
4.10	Tilløpstunnel/trykktunnel	19
4.11	Inntak og lukesjakt	19
4.12	Skredfare	20
<b>5</b>	<b>Referanser</b>	<b>20</b>

## 1 Innledning

SFE Produksjon AS planlegger å bygge Nye Øksnelvane kraftverk. Prosjektområdet ligger ved Ålfoten i Bremanger kommune i Vestland. Kraftverket skal utnytte ca. 385 m fallhøyde. Eksisterende kraftverket ble satt i drift i 1953 og er eid av SFE.

For skisse av tunnelsystemet, se Figur 1. Adkomsttunnel skal drives fra et påhugg like øst for Klubben og vil ha en lengde på ca. 450 m inn til kraftstasjon i berg. Avløpstunnelen skal ligge parallelt med adkomsttunnel og er omtrent like lang. Tilløpstunnelen skal drives med stigning 1:6 fra konus (ca. 10 moh) og opp mot inntaket som ligger ca. 345 moh, noe som gir en total lengde på litt over 2 km.

Denne rapporten gir en ingeniørgeologisk beskrivelse og vurdering av grunnforholdene ved påhuggsområder, utløp, inntak, revisjonsluker samt tunneler og bergrom.



Figur 1. Oversiktskart over tunnelsystem ved Nye Øksnelvane Kraftverk

## 2 Prosjekteringsunderlag

Det foreligger et forprosjekt med to ingeniørgeologiske notater, som begge er utarbeidet av Sweco i 2021:

- Ref. [1], vurdering av stabilitet i eksisterende kraftstasjon
- Ref. [2], vurderinger for nytt anlegg

Norconsult utførte ingeniørgeologisk befaring v/ Eirikur Freyr Einarsson den 9. mai 2023 (undertegnede) sammen med senioringeniør, prosjekt Per Egil Eide (SFE-bygg). Hensikten med befaringen var generell ingeniørgeologisk kartlegging og verifikasjon av tidligere kartlegging og vurderinger. Under befaringen var magasinet (Storevatnet) nedtappet (til ca. 341 moh). Samme dag ble det utført prøvegraving ved planlagt inntak, for resultater se Figur 7 og Figur 8 og avsnitt 4.11.

GeoPhysix har gjennomført refraksjonsseismiske undersøkelser i sjø for kartlegging av løsmassetykkelse og fjellkvalitet for deponering av masser i sjø, ref. [3]. Resultatene omtales kort i avsnitt 3.1.

I tillegg til befaringen og notater referert til over ble det benyttet diverse nettbaserte informasjon og kartgrunnlag. Det refererer spesielt til følgende plattformer:

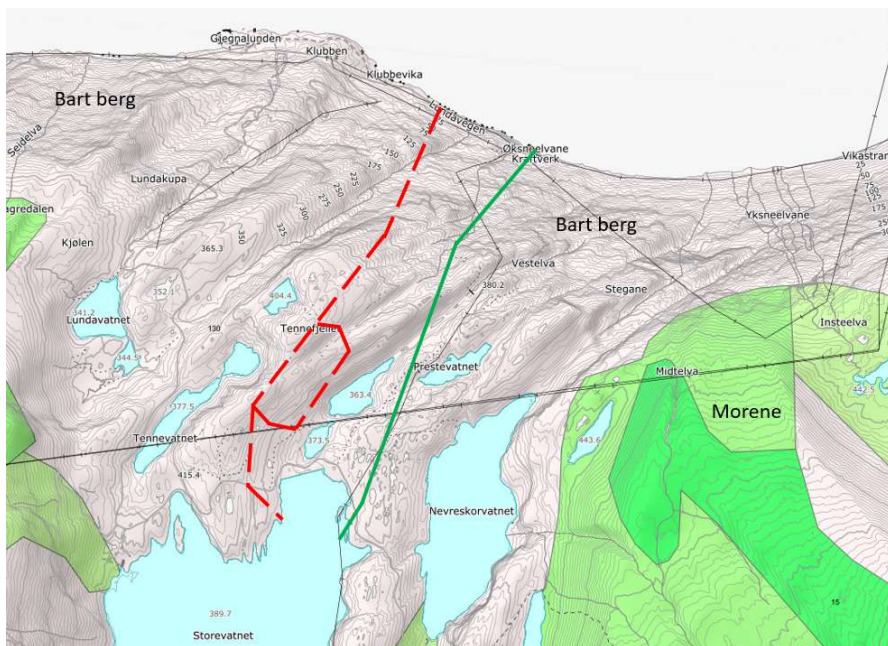
- *NGU* sine kart ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)) for diverse geologiske kart
- *NVE Atlas* ([atlas.nve.no](http://atlas.nve.no)) for naturfarekartlegging, aktsomhetskart, skredhistorikk og terrenginformasjon.
- *Høydedata* ([www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no)) for vurdering av terrengformasjon
- *Norgeskart* ([www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)) for kartgrunnlag
- *Finn* ([www.finn.no](http://www.finn.no)) for kart og flere «historiske» flyfoto

### 3 Grunnforhold (observasjoner og kartgrunnlag)

#### 3.1 Topografi, løsmasser og vegetasjon

Anlegget skal etableres i en bratt fjellside med omtrent 40° fall mot NNØ, se Figur 2. Fjellsiden blir gradvis brattere mot øst, i retning mot eksisterende kraftverk. Fra fjorden og opp mot ca. 250 moh. er terrenget hovedsakelig dekket med busker, trær og annen vegetasjon. På fjellet er det stort sett bart berg i dagen og svaberg ved de tallrike innsjøene. Dalsiden stiger med ganske jevn helning opp mot 350-400 moh. og videre oppover flater terrenget ut og blir småkupert.

Figur 2 er utklipp fra løsmassekart. Generelt er det lite løsmasser i prosjektområdet. Terrenget er formet av istidens erosjon som gjør at strukturene i bergmassen blir markante. Terrengformer med gjel i dalsiden og lave rygger på fjellet med retning NØ til NNØ gjenspeiler det dominerende sprekkesettet / lagdelingen i bergmassen.



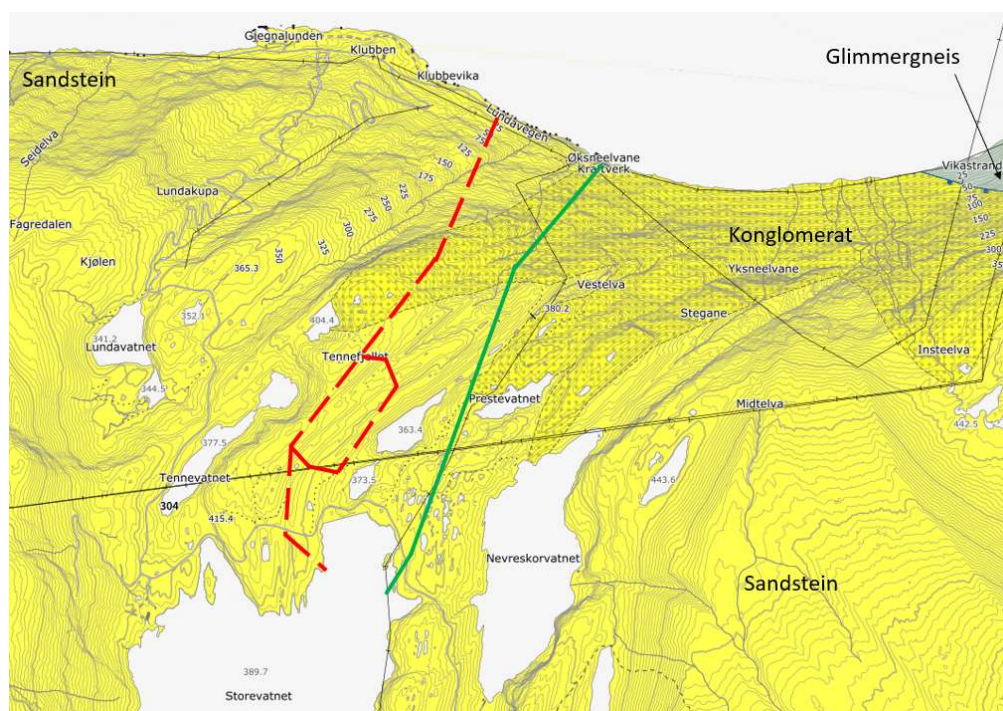
Figur 2. Løsmassekart fra NGUs nettside. Tunnelsystem for planlagt anlegg grovt skissert med rødt og eksisterende anlegg med grønt.

Øst for Klubbekvane er det planlagt å deponere masser i sjø. Seismiske undersøkelser på havbunnen i området fra land og ca. 100 m ut ble utført våren 2023, ref. [3]. Resultatene viser at generelt heller havbunnen ganske jevnt mellom 30 til 35°. I området ble det registrert løsmassedecke over fast berg. Løsmassene har generelt relativt høy lydshastighet, antakelig morene eller tilsvarende. Mektighet løsmasser varierer noe men generelt øker den gradvis mot øst, retning eksisterende kraftverk. Mot Klubbekvane ble det registrert beskjedent med løsmasser. Det registreres fra 2-17 m masser i siste profil, i østre del av undersøkelsesområdet.



### 3.2 Regionalgeologi

Figur 3 viser utklipp fra berggrunnskart. Generelt består berggrunnen i prosjektområdet ved Øksnelvane av kompetente sedimentære bergarter. Bergartsformasjonen er en del av et skyvedekke som ligger over eldre gneisbergarter (vises lengst til høyre i figuren). De sedimentære bergartene består hovedsakelig av sandstein [2], men i nedre deler ved eksisterende kraftverk og ved planlagt påhugg for adkomsttunnel er det observert konglomerat.



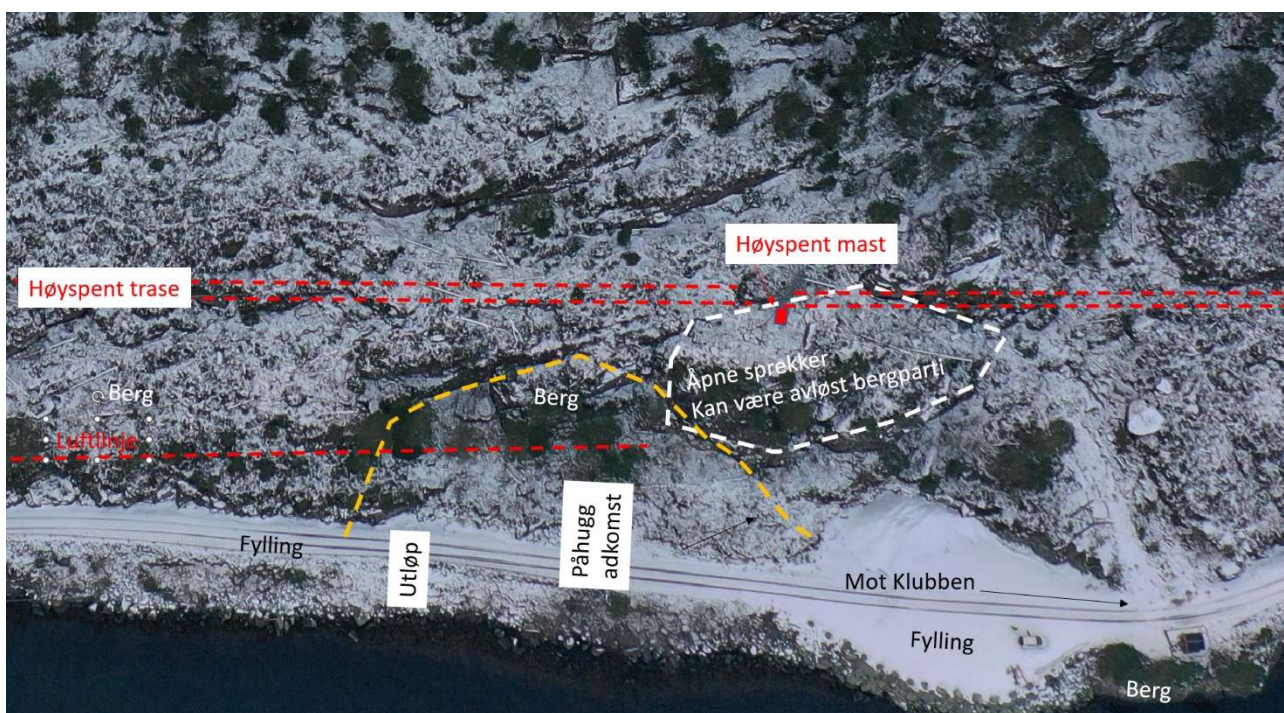
Figur 3. Berggrunnskart fra NGUs nettside, målestokk 1:250 000. Tunnelsystem for planlagt tunnelsystem er grovt skissert med rødt og eksisterende anlegg i grønt.



### 3.3 Bergarter og detaljoppsprekking

#### 3.3.1 Påhugg for adkomsttunnel:

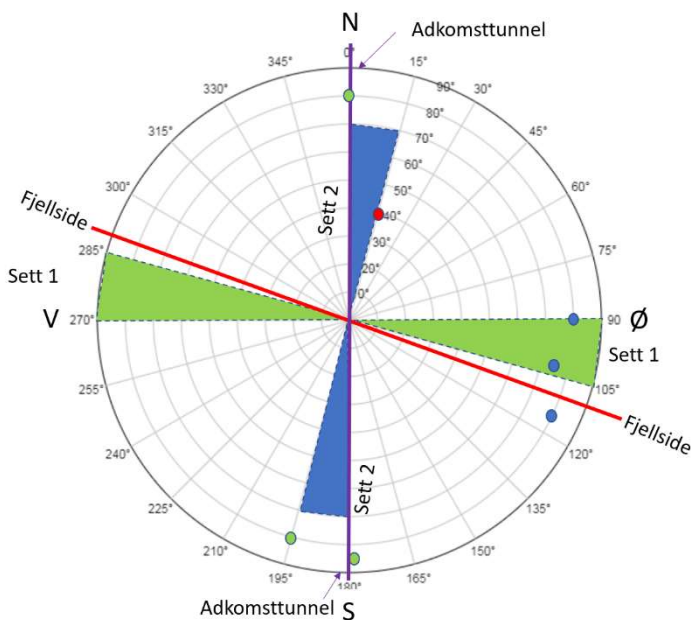
Dronebilde for påhuggsområdet vises i Figur 4. Konglomerat bergart i nedre deler av prosjektområdet fremstår som mer kompetent og mindre oppsprukket, der lagdelingen ikke er like fremtredende. Berget er generelt moderat til lite oppsprukket med 2 dominerende sprekkesett, samt noe villsprekker. Typisk er sprekkenes steile og både bølgete og ru. Sprekkeavstand er typisk 1-5 m, men tettere lokalt.



Figur 4. Dronebilde, situasjon ved påhugg og utløp. Den oransje stiplede linje viser omtrentlig uttak (fotavtrykk).

Berget fremstår som meget solid og er antatt å ha høy styrke. Figur 5 og beskrivelsen under gir oversikt over detaljoppsprekking:

- **Sett 1 (grønn);** Steile gjennomgående sprekker med orientering omtrent langs fjellsiden (Ø-V). Faller typisk 80-90°, enten mot fjorden (N) eller innover i fjellet (S).
- **Sett 2 (blå);** Steile gjennomgående sprekker med orientering omtrent normalt fjellsiden (N-S). Faller typisk 75-90° grader mot øst.



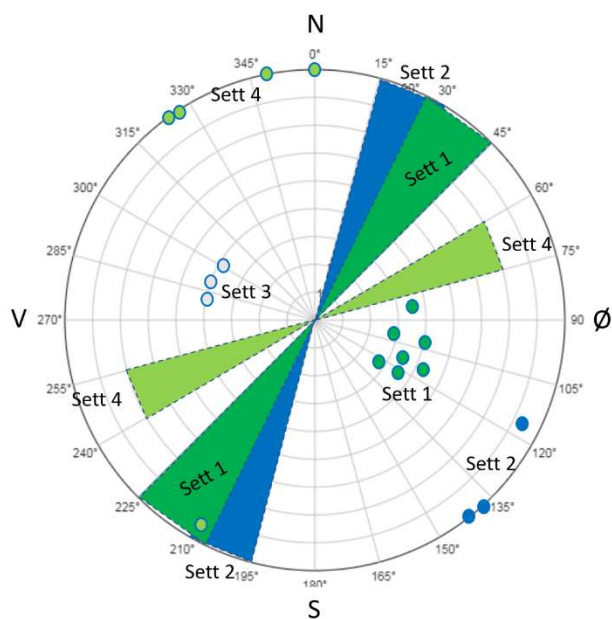
Figur 5. Sprekkerose/stereonet som demonstrerer trend til sprekker (grønn og blå) i området ved planlagt påhugg. Ringene (grønn og blå) angir fallretning og fall til respektive sett. Omtrentlig retning til fjellsiden vises med rød (omtrent 40° fall m NNØ) og traseen til planlagt adkomsttunnel med lilla.

### 3.3.2 Ved magasinet (Storevatnet)

Ved Magasinet er det lagdelt sandstein og oppsprekking langs lagdelingen er den dominerende sprekeretningen med strøk mot NNØ og fall 25-50° mot øst. I tillegg er det registrert flere sprekkeseett, noe som gir en typisk oppsprekking med firkantede blokker. Dette kan blant annet sees i bergskjæringene langs vegen til kraftstasjonen som følger fjorden. SFE opplyser at berget i dagen relativt lett går i oppløsning/løsner ved pigging, blant annet grunnet tett oppsprekking.

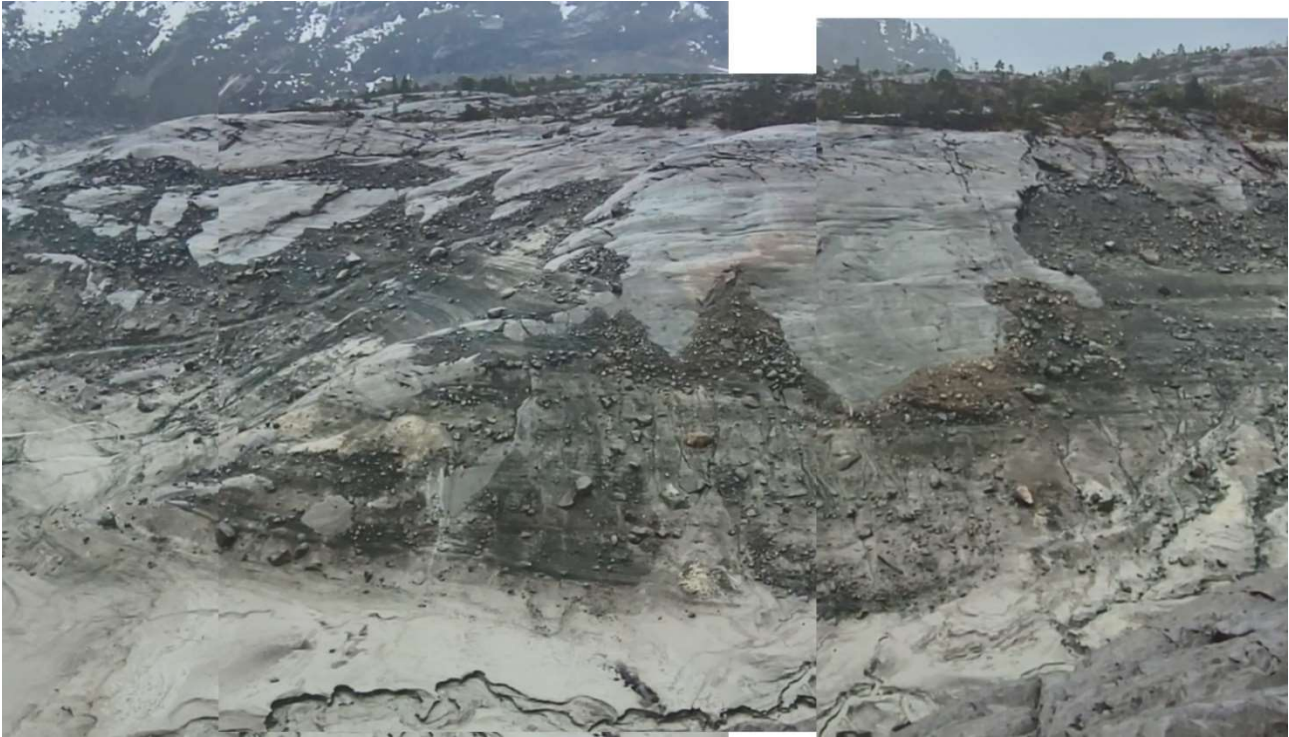
Sandsteinen har tilsynelatende høy styrke, men er moderat og stedvis tett oppsprukket med en fremtredende lagdeling. Det er registrerte tre til fire dominerende sprekkeseett. Sprekkeavstand er typisk 0,5-3 m, men lokalt tettere. Sprekkene er typisk bølgete og glatte. Figur 6 gir oversikt over detaljoppsprekking:

- **Sett 1 (grønn)**; Oppsprekking langs lagdeling. Ved magasinet faller sprekke med 25-50° omtrent mot øst (N80-90°Ø). Lengre mot nor, over tilløp og kraftstasjon, er fallet omtrent mot NØ (stemmer overens med ref. [2]).
- **Sett 2 (blå)**; Steile gjennomgående sprekker med orientering omtrent NNØ-SSV. Faller typisk 80-90° grader mot øst.
- **Sett 3 (grå)**; Steile gjennomgående sprekker med orientering omtrent langs fjellsiden (Ø-V). Faller typisk 80-90°, enten mot fjorden (N) eller innover i fjellet (S).
- **Sett 4 (lyse grønn)**; Steile gjennomgående sprekker med orientering omtrent normalt fjellsiden (N-S). Faller typisk 75-90° grader mot øst.



Figur 6. Sprekkerose/stereonet som demonstrerer trend til sprekker i øvre del av prosjektområdet. Ringene (grønn og blå) angir fallretning og fall til respektive sett.





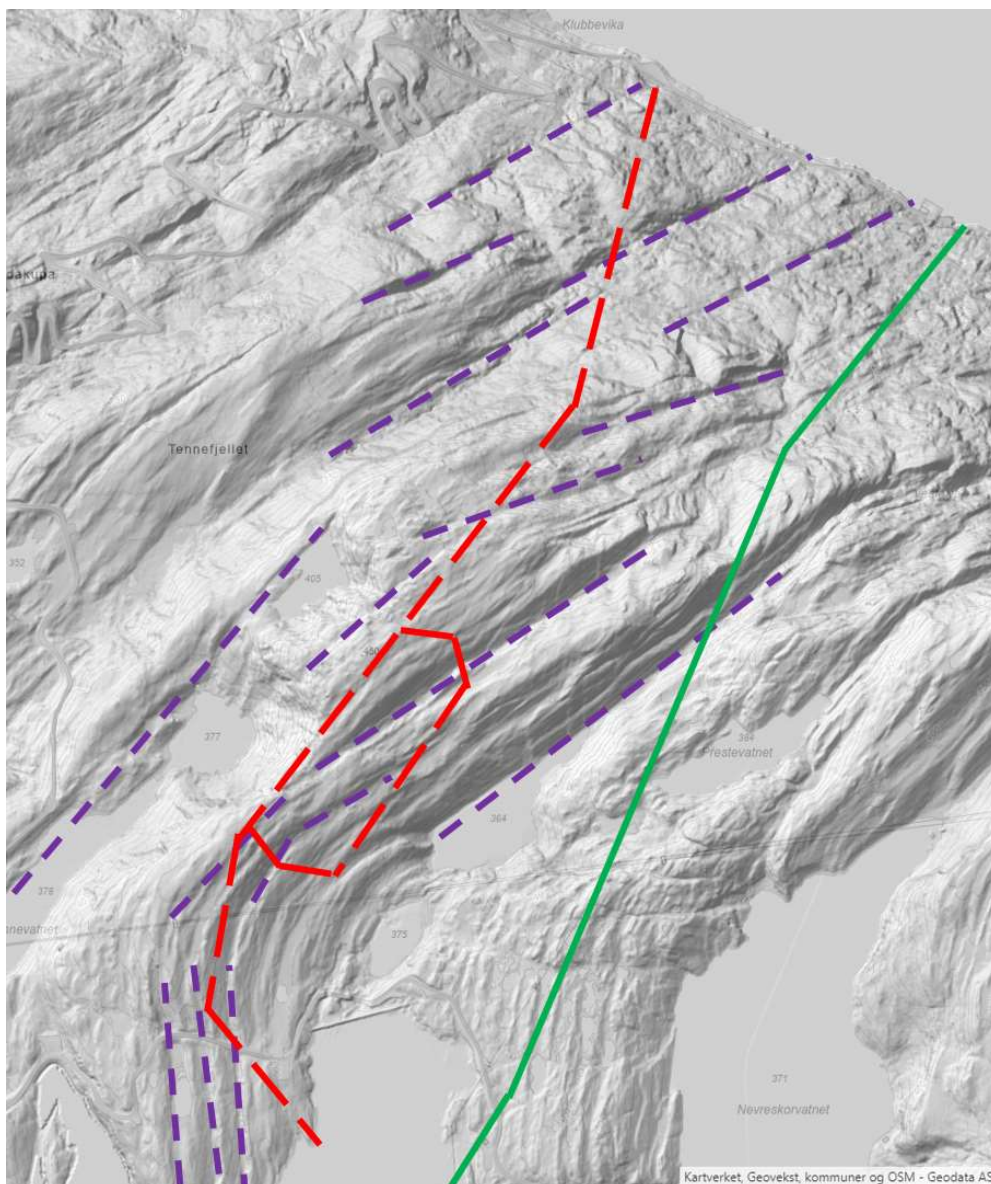
Figur 7. S sammensatt bilde tatt fra det gamle inntaket mot det nye (retning vest). Magasinet var nedtappet under befaringen. Gjennomslag mot magasin er planlagt i bergryggen nederst til venstre i bildet.



Figur 8. S sammensatt bilde, prøvegraving ved inntaket.

### 3.4 Svakhetssoner/sprekkesoner

Siden berget er stort sett bart i dagen kommer de geologiske strukturene tydelig frem i terrengoverflaten. Som vist i Figur 9, er det flere parallelle og markerte lineament i sandsteinen og i konglomerateten som er orientert med fall mot sørøst. Mot inntaket snur fallretningen omtrent mot øst.



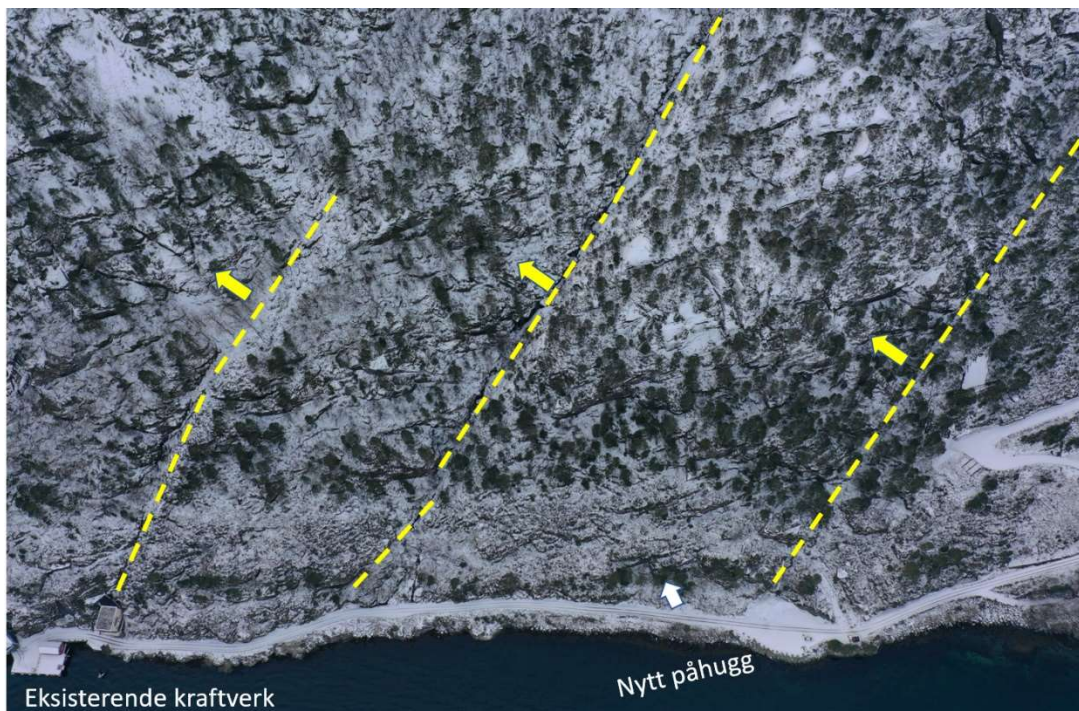
Figur 9. Hovedlineamenter med lilla stiplet linje. Nytt tunnelsystem skissert med rød strek. Eksisterende tunnelsystem markert med grønn strek.

Sweco har utført kartlegging av utvalgte av disse sonene i terrenget, ref. [2]. Fallet er 35-45° mot SØ, omtrent parallelt med lagdeling i sandsteinen. Sonene består typisk av tett oppsprukket bergmasse, typisk fire til fem sprekkesett. Med bakgrunn i dette kan «hovedlineamenter» kategoriseres som sprekkesoner. Figur 10 og Figur 11 viser bilder av sprekkesoner i dagen.





Figur 10. Sprekkesone ved eksisterende dam. Hovedsprekkesettet faller ca. 40° mot øst.



Figur 11. Dronebilde som demonstrerer antatte sprekkesoner i fjellsiden over planlagt påhugg. Fallretning mot SØ vises med gule pil.

### **3.5 Grunnvannsforhold**

I den delen av terrenget som ikke har naturlig avrenning er det flere innsjøer, noe som indikerer at vannstanden ligger relativt høyt i terrenget.

### **3.6 Innlekkasjer**

Under befaringen var det regn og generelt mye vann i fjellsidene grunnet snøsmelting. Eksisterende kraftstasjon fremstod under befaringen som tilnærmet tørr, kun med spredt drypp. Det er en del drypp i høyspentavdelingen/ trafohallen. Det er kort veg ut til dagen her og sprekkene mates av vann fra overflaten.

I kabeltunnelen nærmest dagen var det en del innlekkasjer. I deler av tunnelen har det blitt montert bølgejern bak hvelvet for vannsikring. Det er kort veg ut i dagen her og sprekkene mates av vann fra overflaten.

Den eksisterende trykksjakten er drevet med ca. 45° mot en propp ved ca. 300 moh. SFE opplyser at det er tilnærmet tørt i hele trykksjakta, men at det er en liten lekkasje i proppen i toppen av sjakt.

### **3.7 Bergspenninger**

Under befaringen ble det ikke observert eksfoliasjon eller andre tegn til spesielt høye bergspenninger. Eksfoliasjon er overflateparallell oppsprekking /avskaling av berg. Samtidig kan det ikke utelukkes at høye spenninger med sprakefjellproblematikk vil kunne forekomme i deler planlagt anlegg.

### **3.8 Fjellbrønner**

Det refereres til Nasjonal grunnvannsdatabase GRANADA på NGUs nettside. Det er ikke registrert grunnvanns- eller energibrønner i nærheten av Øksnelvane som kan bli påvirket av tunneldrivingen eller i driftsfasen. Den nærmeste brønnen som er registrert der er ved Klubben, like over Lundavegen, omtrent 350-400 m vest for planlagt påhugg for adkomst.

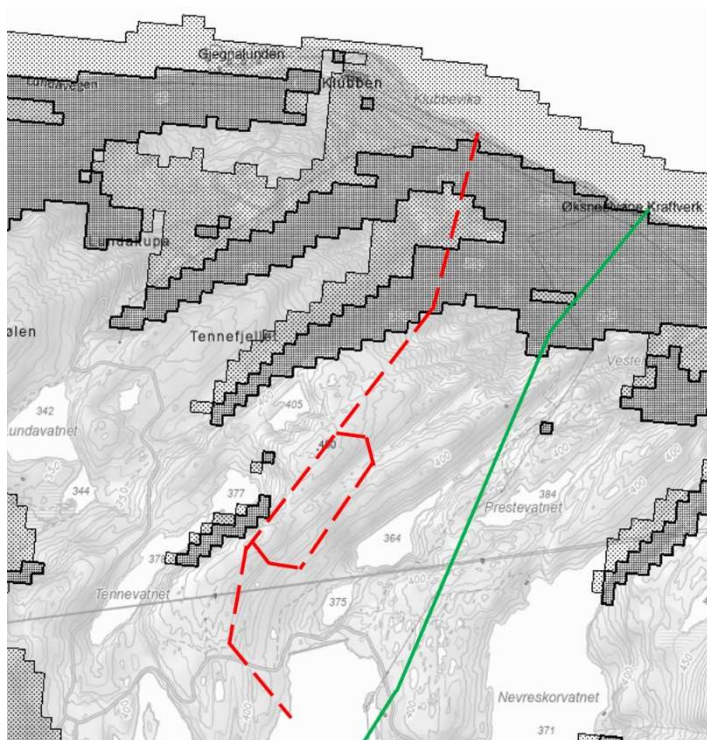
### **3.9 Skredfare, registrerte hendelser og aktsomhetsområde**

NVE Atlas viser at det ikke er registrert skredhendelser i prosjektområdet.

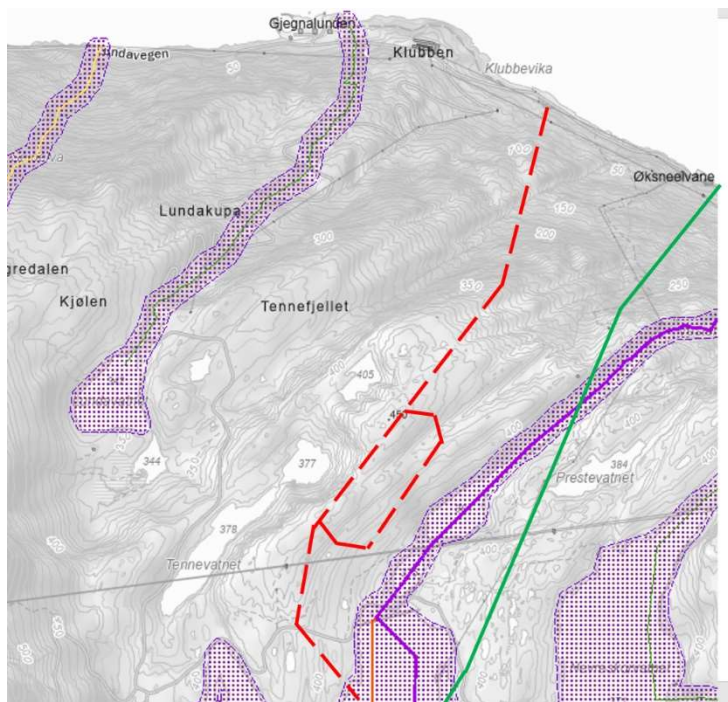
Aktsomhetskart fra NVE angir områder med mulig rasfare. Kartene for steinsprang, flom og snøskred har blitt gjennomgått. Aktsomhetskartene for disse tre skredtypene i prosjektområdet er vist i Figur 12, Figur 13 og Figur 14. Mer detaljerte vurderinger for hver lokalitet omtales i respektive delkapitler i avsnitt 4.12. Anleggsområder som ligger utenfor aktsomhetsområder for skred er ikke omtalt spesielt.

Det presiseres at aktsomhetskartene baserer seg på teoretiske betraktninger med utgangspunkt i terrengets helningsvinkel, vassdrag og løsmasser. Kartene gir dermed kun en indikasjon på potensielle for rashendelse. Aktsomhetskartene kan dermed brukes til å identifisere område der en nærmere vurdering av rasfare bør utføres. Etersom terrenget i området preges av dype daler med bratte fjellsider, blir en stor del av området automatisk klassifisert som skredfarlig selv ved lokaliteter hvor det aldri er registrert skredhendelser, eller hvor andre forhold (eksempelvis tett vegetasjon/skog) tilsier at skred er usannsynlig.

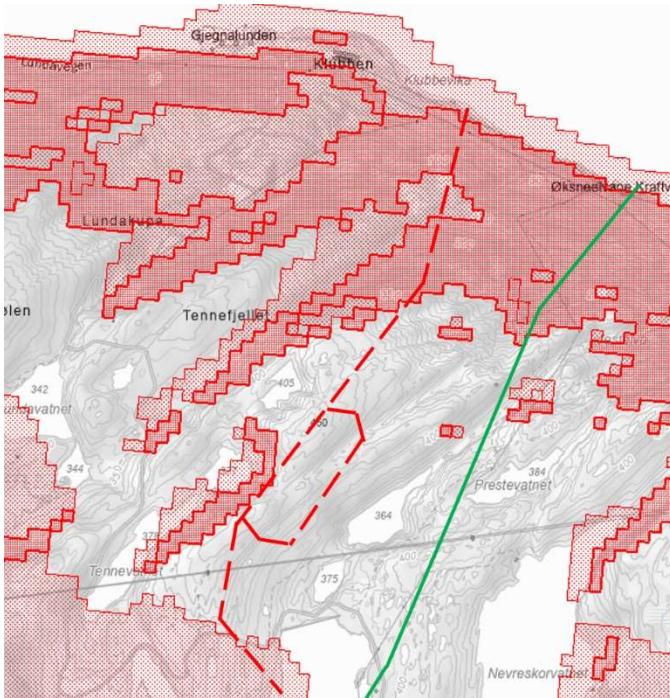




Figur 12. NVEs aktsomhetskart for steinsprang over utbyggingsområdet med inntegnet tunneltrasé. Tett skravur symboliserer potensielle løснеområder, lett skravur mulige utløpsområder.



Figur 13. NVEs aktsomhetskart for steinsprang over utbyggingsområdet med inntegnet tunneltrasé. Tett skravur symboliserer potensielle løснеområder, lett skravur mulige utløpsområder.



Figur 14. NVEs aktsomhetskart for snøskred over utbyggingsområdet med inntegnet tunneltrasé. Tett skravur symboliserer potensielle løseområder, lett skravur mulige utløpsområder.

## **4 Ingeniørgeologiske vurderinger (tolkningsdel)**

### **4.1 Bergmasse langs tunnelsystemet**

Det er ikke utført noen laboratoriske undersøkelser på bergartene i området. Vurderingene under baserer seg på observasjoner fra befaring og erfaringer fra tilsvarende bergarter.

Den dominerende bergarten i området er sandstein som observeres å være lagdelt og med høy styrke. Det er observert å være flere sprekkesett som gir typisk firkantede eller trapesformede blokker. Lagdelingen har strøk som ligger parallelt (NNØ og Ø) i forhold til store deler av trykktunnelen og deler av adkomsttunnelen, noe som kan føre til boravik under driving. Sandsteinen forventes å være moderat til tett oppsprukket. Tunnelene vil krysse flere terreng-lineamenter og tilsvarende forventes tunnelen å krysse soner med økt grad av oppsprekking og mindre svakhetssoner (2-10 m), stedvis i kombinasjon med vannlekkasje.

Konglomerat som er observert ved planlagt påhugg for adkomsttunnelen er noe mindre oppsprukket enn sandsteinen og uten påfallende lagdeling. I de sedimentære bergartene kan det forventes relativt høyt kvartsinhold, noe som erfaringsmessig er knyttet til høy boreslitasje og hardt å bore i (lav borbarhet).

Det kan forekomme omvandlede svakhetssoner med knust berg som er helt eller delvis omvandlet til leir. Svelleleir kan også forekomme i slike soner.

Det antas at sprengstein fra tunneler drevet igjennom sandstein og konglomerat vil kunne brukes til fyllinger og anleggsvei. Ved eventuell bruk til kvalitetsmasser må sprengsteinen testes på laboratorium for å avdekke om steinen er egnet for det formålet.

### **4.2 Bergspenningsnivå**

Høyde og helning på dalsiden over planlagt adkomsttunnel og kraftstasjon antas å gi moderate topografiske bergspenninger i tunnelanlegget. Det er ikke vurdert å være fare for skvising av bergarter i noen av tunnelene.

### **4.3 Bergsikring og stabilitet**

Bergsikring i tunnelene ventes i hovedsak å bli utført ved rensk, samt spredt til systematisk bolting supplert med sprøytebetong oppsprukne partier.

Ved eventuelle slepper og soner med svelleleire vil isolering av sonen for å gi mulighet for deformasjoner kunne bli aktuelt. I kraftstasjonshall og transformatorhall ventes heng og vegger å kunne sikres med systematisk bolting og sprøytebetong. Det er lagt opp til å bruke i hovedsak «kombinasjonsbolter».

På grunn av ferdsel og tekniske installasjoner i permanente adkomsttunneler ventes behov for bergsikring med bolter og sprøytebetong i heng og vegger i hele tunnelen.

Sikringsstrategien for tunneler og sjakter i vannveien er at det ikke skal forekomme ras som kan true overføringskapasiteten. I de deler som ikke er påvirket av svakhetssoner eller tettere oppsprukket berg antas



det at arbeidssikringen i stor grad vil være tilstrekkelig som permanent sikring. I spesielle områder vil det kunne være aktuelt med tyngre sikring.

Permanent bergsikring ved eventuell kryssing av større svakhetssoner må vurderes ut fra sonenes mektighet og karakter. Aktuell sikring kan være fra kombinasjon av sprøytebetong og systematisk bolting og forbolting til bruk av sprøytebetongbuer, eventuelt med armert sålestøp om sonene er mektige og inneholder svelleleire.

Ved eventuelt sprakefjell eller annen form av bergtrykksproblematikk vil det være aktuelt med systematisk bolting og fiberarmert sprøytebetong i heng og vederlag, stedvis også i vegger.

#### **4.4 Innlekkasje og injeksjon**

Generelt vurderes berggrunnen å være lite permeabel og grunnvannsnivået forventes som regel å stå langt over tunneler og bergrom nærmere terrengnivå. Innlekkasjer og vannproblematikk er generelt vanskelig å forutsi. Erfaringen fra nærliggende anlegg vurderes å gi best grunnlag for vurdering av innlekkasje, ref. avsnitt 3.6. Vannlekkasjer i tunneler og bergrom forventes hovedsakelig å opptre langs sprekke- og svakhetssoner, men det kan ikke utelukkes at det vil også forekomme lekkasjer gjennom generelt oppsprukket bergmasse.

Åpne og vannførende soner kan stedvis forårsake betydelige vannlekkasjer i tunnelene. Vanntrykket er avhengig av grunnvannsnivå som ofte er nært relatert til vertikaloverdekningen og egenskaper til sonene. Det anbefales at det under driving av tunnelene utføres sonderboring hvor det er mistanke om svakhetssoner.

For driving av adkomsttunnelen og kraftstasjonsområdet mot pumpesump anbefales det sonderboring og behovsprøvd forinjeksjon med hensikt å unngå for store vannpumping i driftsfasen, for å redusere innlekkasjer hvor folk skal ferdes og der det er installasjoner. Det anbefales at opplegget tilpasses erfaring som danner seg under driving og den aktuelle lokasjon.

For den øvrige vannveien vil innlekkasje trolig ha mindre betydning for den permanente driften, men det er viktig at entreprenøren ivaretar kontroll med total innlekkasje av hensyn til anleggtekniske forhold i byggetiden. Ved driving av avløpstunnelen fra adkomsttunnel er det kritisk at ikke overskride pumpekapasiteten. Generelt for driving av tunneler på synk må entreprenøren vurdere sonderboring og behovsprøvd forinjeksjon for å unngå problematisk vanninntrengning og pumping.

#### **4.5 Adkomsttunnel**

Adkomsttunnelen til kraftstasjonsområdet er planlagt med påhugg like ved Lundavegen, omtrent 350 m øst for anlegget ved Klubben. Tunnelen drives i utgangspunktet omtrent 450 m med beskjeden stigning inn mot kraftstasjon og vil ha et tverrsnitt på ca. 35 m<sup>2</sup>.

Ved påhugget er det strømlinje (lavspent) som må avvikles før oppstart, se Figur 4. Omtrent rett over påhugget og langs fjellsiden krysser det en høyspentledning. Sørvest for påhugget er det et mastefundament, avstand 20 m fra topp forskjæring. Det stilles vibrasjonskrav til strømmasten og må derfor forventes forsiktig sprenging for å unngå å påvirke mast ved etablering av påhugget og driving av adkomsttunnelen.

Over påhugget er det berg i dagen eller tynt dekke løsmasser. Det kan ventes behov for noe rensk og boltesikring for nærstående bergparti, over påhugg og riggeplass.

Fra påhugg blir tunnelen drevet i hovedsakelig i kompetent konglomerat, som går over i sandstein når tunnelen nærmer seg kraftstasjon. Med bakgrunn av befaring og terrengmodellen antas det at tunnelen kan krysse flere relativt steile slepper og eller knusningssoner med strøkretning omtrent Ø-V. Like nedenfor høyspentmasten ble en av disse strukturer observert. I terrengmodellen over adkomsttunnelen forekommer det ca. to strukturer av den typen per 100 m tunnel. Sleppene kan være vannførende og behovsprøvd forinjeksjon må vurderes.

Omtrent 250-300 m inne i tunnelen krysser den diagonalt en av hoved-lineamentene i terrenget og tilsvarende kan det forventes oppknust sone, med mulig vanninntrenging..

Terreng og bergoverdekning stiger raskt langs tunnelen mot kraftstasjonen.

#### **4.6 Utløp**

Utløpet er plassert på nedsiden av Lundavegen, ute ved fjorden. Per i dag er området dekket med løsmasser, dvs. veifylling og erosjonssikring (steinblokker), se Figur 4. Her er det, under løsmassene, ventelig samme type bergmasse som ble beskrevet for påhugg adkomsttunnel, dvs. kompetent konglomerat. På havbunnen mot land i påhuggsområdet generelt registrerer seismiske undersøkelser [3] fra 5-12 m med løsmasser.

Utløpet er planlagt etablere på tørt fra en grop i dagen, bak en fangdam før gjennomslag i avløpstunnel. Det gjenstår å kontrollere beliggenhet av bergoverflate og detaljere plan for utslag. Ved eventuelle arbeider i dagen ved utløp kan det bli behov for sikring av bergskråningen over utløpet i form av spettrensk, bolting og nett for å hindre steinfall og eller sig av jordmasser.

#### **4.7 Avløpstunnel**

Avløpstunnelen drives i hovedsak fra tverrslag fra Lundavegen, med påhugg ved siden av påhugg Adkomsttunnel og utløp. Tverrslaget er kort og drives på synk og deretter drives tunnelen omtrent horisontalt innover mot sugerør. Adkomsttunnel og avløpstunnel blir drevet nokså parallelt (avstand varierer fra 25-50 m) og her ventes det også tilsvarende forhold som i adkomsttunnelen. Avløpstunnelen vil ha tverrsnitt på ca. 32 m<sup>2</sup>. Bergartene i utløpstunnelen er konglomerat og sandstein og tunnelen vil krysse de samme lineamenter og svakhetssoner som adkomsttunnelen. Terreng og bergoverdekning stiger raskt langs tunnelen mot kraftstasjonen.

#### **4.8 Bergspenningsmålinger og plassering av konus**

Prosjektet plassering av konus i konkurransegrunlaget er basert på en «teoretisk likevektsbetraktning» og ikke direkte målinger av bergspenninger. Hensikten med teoretisk likevektsbetraktning er å vurdere tilstrekkelig overdekning for plassering av konus. Denne type vurdering er vanlig å bruke i forbindelse med kontrakt eller i tidlige faser. Prinsippet forutsetter at konus kan flyttes, dersom målingene viser for lave spenninger, og flytting vil gi vesentlig høyere overdekning og dermed ventelig høyere spenninger. For Øksnelvane kraftverk er dette tilfellet.

Under driving av adkomsttunnelen, nær fronten, skal bergspenninger måles i minimum to omganger og flere om nødvendig. Det skal utføres hydraulisk splitting målinger ved pel 250 til 300 i adkomsttunnelen. Det må forventes at kraftstasjon og konus vil måtte flyttes innover dersom minste hovedspenning viser seg å være lavere enn forventet. Endelig plassering av konus bekreftes ved spenningsmålinger i konusområdet.

#### **4.9 Kraftstasjonsområde**

Det er noe usikkert hvor grensen mellom konglomerat og sandstein går unner bakken. Kraftstasjonsområdet med tilhørende tunneler, bergrom, sjakter og adkomsttunneler til vannvei forventes å ligge i sandstein eller konglomerat. Uansett forventes bergmassekvaliteten å være brukbar til god. Det er ikke observert tegn til svakhetssoner i kraftstasjonsområdet, det kan dog ikke utelukkes at tunneler og bergrom i dette område påtreffer svakhetssoner eller svakere berglag.

Bergsikring i kraftstasjonshall og transformatorhall ventes i hovedsak å bli utført ved hjelp av bolter med 4 - 8 m lengde og fiberarmert sprøytebetong.

Også her kan vannførende sprekker kunne bli påtruffet.

#### **4.10 Tilløpstunnel/trykktunnel**

Tilløpstunnelen drives fra konus til inntak med stigning 1:6 og lengde ca. 2,1 km. Tunnelen vil ha tversnitt på ca. 26 eller 32 m<sup>2</sup>. Det ventes at tilløpstunnelen hovedsak bli drevet gjennom sandstein. Tunnelen krysser under fire til fem lineamenter oppe i terrenget og tilsvarende forventes at tunnelen vil krysse like mange soner i berget hvor det forventes mer småfallen og muligens delvis knust sandstein, se Figur 9. Kryssing av svakhetssonene kan i verste fall medføre noe nedsatt fremdrift, samt behov for økt stabilitetssikring. Foreløpig er karakter og forløp av de sonene noe usikker, men sannsynligvis representerer de lineamentene som sagt ikke noe alvorlige svakheter. Når beliggenhet og karakter av sonene er bedre kjent, fra tunneldrivingen, kan det vurderes muligheter for å optimalisere traseen mtp. bergforhold (for å prøve å unngå å krysse de samme svakhetssonene 2-3 ganger f. eks.).

En stor del av tilløpstunnelen ligger tilnærmet parallelt strøk-retning til foliasjon og dermed med liten vinkel til foliasjonssprekker. Vegger i tilløpstunnelen kan derfor bli utsatte for plan og ev. kile utglidninger i store deler av tilløpstunnelen (spesielt venstre side ift. Strømretning).

#### **4.11 Inntak og lukesjakt**

Utslag i inntaksområdet skal etableres på tørt, dvs. med magasin nedtappet. Inntaksområdet har blitt befart når magasinet var nedtappet, se Figur 7 og Figur 8. I magasinet mellom lukehus og inntak er det hovedsakelig kompetent berg i dagen. Det er registrert solid berg i dagen langs hele bergskråningen. Som bildet viser er det noe løsmasser som dekker bergoverflaten ved LRV. I inntaksområdet er det fra 0 til 2 m av slam og morene, mektigheten øker mot LRV nederst i skråningen. Ved tunneldriving av siste meterne mot inntaket ventes det behov for sonderboring fra stuff for å kartlegge bergoverflate og terreng ved utslag. Forskjæring og påhugg bør med fordel etableres og sikres fra dagen før gjennomslag.

## **4.12 Skredfare**

### ***Påhugg adkomsttunnel og mulig sjødeponi***

Ved påhugget er det registrert berg i dagen under tynt usammenhengende dekke av vegetasjon og løsmasser.

Basert på befaring og vurdering i terrenget anses det relativt liten fare for steinsprang fra fjellsiden over påhugget. Sprekkekartleggingen av berget tyder ikke på at stein skal kunne løsne i særlig grad ettersom sprekkelplaner er enten steilere enn terrenget og eller med fall innover i fjellsiden. Helningen i fjellsiden varierer, og det forekommer noe bratte partier som er avgrenset av flate partier. Fangevnen i de flatere partiene og skog vil ventelig være betydelig.

Snøskred starter vanligvis i terreng som er brattere en 30° som ikke er dekket av skog. Fjellsiden er generelt dekket med vegetasjon og skog. Ved befaring og analyse av flyfoto ble det ikke observert tegn etter nylige snøskred. Det anses lite sannsynlig at snøskred kan løsne i området.

### ***Klubben til Lundavatnet***

Den bratte og svingete veien opp mot Lundevatnet (341 moh) er ifølge aktsomhetskart utsatt for steinsprang, flom og snøskred. Denne problemstillingen bør vurderes og hensyntas ved planlagt ferdsel på veien. Med tanke på fare for store nedbørsmengde skal fare for flom og oversvømmelser vurderes hensyntas. Snøskred anses som lite aktuell problemstilling ettersom terrenget generelt er slakere enn 30 grader eller brattere enn 60 grader (i bratt terreng blir ikke store snømengder akkumulert). Steinsprang fra fjellveggen på venstre side, sett mot fjellet, kan ikke utelukkes.

### ***Storevatnet***

Øvre deler av anleggsområdet er generelt flatt eller småkupert og skred er derfor lite aktuelt problem. Ifølge aktsomhetskart snøskred er området ved Storevatnet innenfor utløpsområde for snøskred fra høyt stående løsneområder fra fjellskråningen lengre mot vest. Denne problemstillingen bør vurderes og hensyntas under driving av anlegget dersom arbeider skal utføres på fjellet når vær og snøforhold tilsier at det kan være fare for snøskred.

## **5 Referanser**

[1] Sweco, «Øksnelvane kraftverk - Ingeniørgeologisk vurdering av stabilitet i kraftstasjon,» 18.08.2021.

[2] Sweco, «Øksnelvane kraftverk - Ingeniørgeologiske vurderinger for nytt anlegg,» 02.07.2021.

[3] GeoPhysix, «Refraksjonsseismiske undersøkelser ved Klubben i Ålfoten for Nye Øksnelvane kraftverk i Bremanger kommune. Dok. nr. GPX-23161-rapport,» 2023.

## Geir Rune Ruset

---

**Fra:** Inger Hilde <Inger.Hilde@bremanger.kommune.no>  
**Sendt:** onsdag 6. mars 2024 12:42  
**Til:** Geir Rune Ruset  
**Kopi:** Magnhild Myklebust  
**Emne:** Parallell saksbehandling - Øksenelvane, dispensasjon

Hei! Vi viser til telefonsamtale 1. mars, om sakshandsaming av dispensasjon for tiltak i samband med nytt kraftverk i Øksenelvane. Det er greitt for oss at saksbehandlinga vår går parallelt med Statsforvaltaren si handsaming av utsleppsløyve.

Vi treng ikkje at SF avklarar med oss om parallell saksbehandling, forøvrig.

Med venleg helsing

*Inger Hilde*

Arealplanleggjar

[Bremanger kommune](#)

Mobil: +4791694136

---