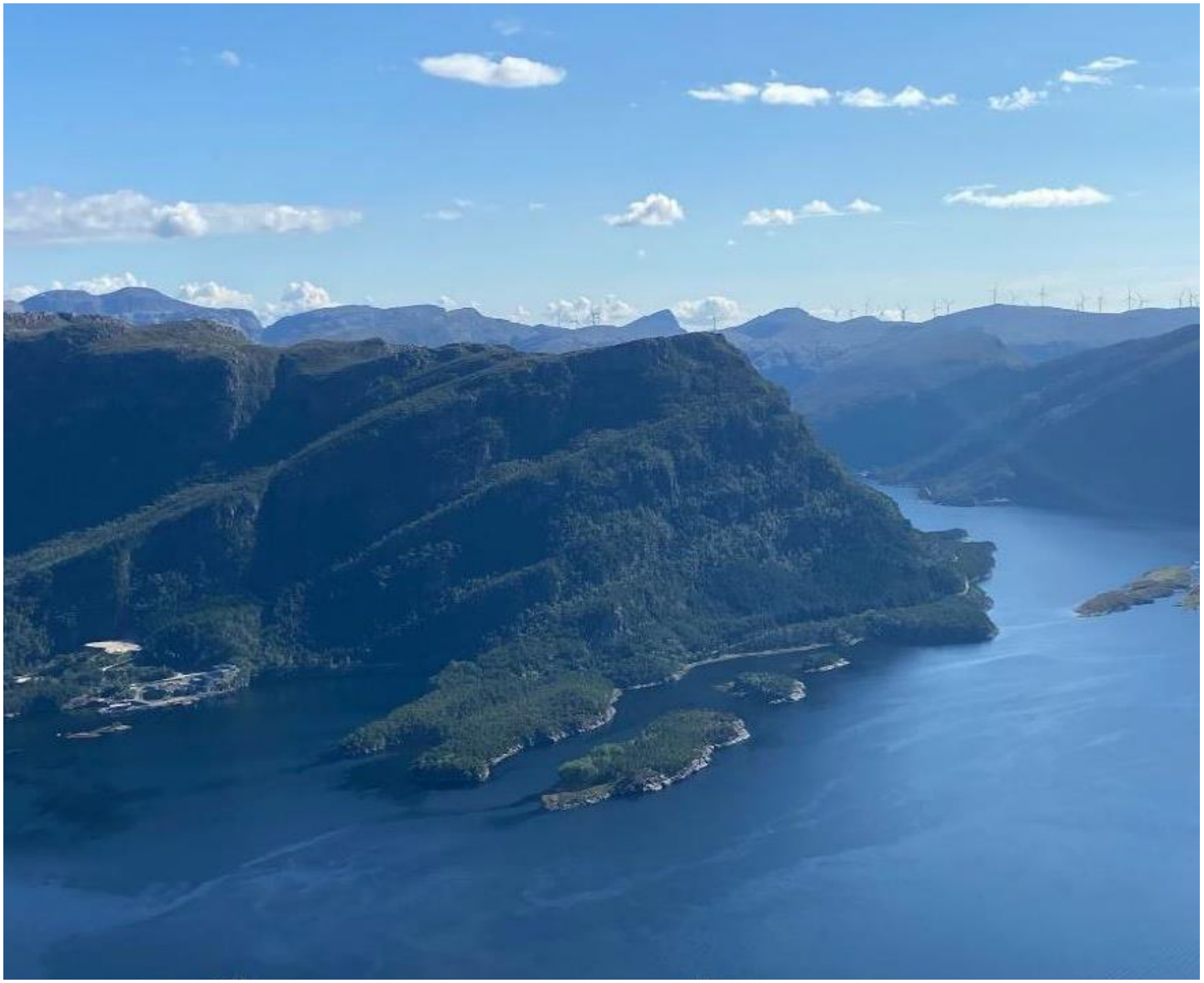
Holmaneset H2 AS

Nettilknytning Holmaneset H2 AS

Fagrapport vannmiljø

NOR1101-1000-EN-REP-0002 Environmental and Social Impact Assessment

Assignment no.: **52209997** Document no.: Version: **3** Date: **2024-02-29**



Norconsult

Version	Date	Description	Prepared by	Checked by	Approved by
3	2024-02-29	IFU	ElLun	LeSim	ElRii
2	2023-12-20	IFU	ElLun	ElRii	ElRii
1	2023-12-20	IFU	ElLun	LeSim	ElRii
0	2023-12-15	IFU	ElLun	LeSim	ElRii
A	2023-12-08	IFR	ElLun, MaRen	LeSim	ElRii

This document has been prepared by Norconsult AS as a part of the assignment identified in the document. Intellectual property rights to this document belongs to Norconsult AS. This document may only be used for the purpose stated in the contract between Norconsult AS and the client, and may not be copied or made available by other means or to a greater extent than the intended purpose requires.

Sammendrag

Norway Fortescue Future Industries Holdings AS (Fortescue) planlegger å bygge et produksjonsanlegg for grønt hydrogen og grønn ammoniakk på Holmaneset i Bremanger kommune. Det er etablert et eget prosjektselskap, Holmaneset H2 AS (Prosjektet) for utvikling og drift av anlegget. Produksjonsanleggene planlegges tilknyttet Linjas regionalnett via en 132 kV sjø- og jordkabel til Svelgen transformatorstasjon, der det vil måtte etableres et nytt 132 kV bryterfelt. Som følge av behovet for tilknytting av fremtidig økt forbruk, driftsmessig behov for felles elektrisk vinkel i distribusjonsnettet og kommende reinvesteringsbehov planlegger Linja også ytterligere tiltak i stasjonen. Fortescue og Linja har derfor utarbeidet en felles konsesjonssøknad for både nettilknytning av produksjonsanlegget og nye tiltak i Svelgen stasjon.

Norconsult har på oppdrag fra Fortescue gjennomført en konsekvensutredning av nettilknytningen og utvidelse av Svelgen transformatorstasjon. Denne rapporten omfatter en utredning av konsekvenser for marint naturmangfold og marint vannmiljø.

Dagens tilstand og verdier

Tiltaksområdet ligger i vannforekomsten Nordgulen (0282010400-C) som er en ferskvannspåvirket beskyttet fjord, vurdert å ha «moderat» økologisk tilstand og «dårlig» kjemisk tilstand. I tillegg omfatter influensområdet den sterkt modifiserte vannforekomsten Svelgselva (086-14-R) som er vurdert å ha «svært dårlig» økologisk potensial og «udefinert» kjemisk tilstand (vann-nett.no). Alle vannforekomster har iht. kriteriene i M-1941 stor KU-verdi uavhengig av tilstand.

I Nordgulen ble det ifm. ROV-undersøkelsen identifisert to områder med naturtypen «nordlig sukkertareskog» ved Svelgen og Holmaneset, som er vurdert å ha svært stor verdi. Videre er Nordgulen et regionalt viktig gytefelt for torsk, og økologisk funksjonsområde for gravende bunnfauna. I Riseelva er det anadrom fisk og ål (EN). Gyteområdet for torsk er i henhold til kriterier i M-1941 vurdert å ha stor verdi. Med utgangspunkt i tiltakets influenssone er det avgrenset et delområde i Riseelvas utløp, som er gitt middels verdi pga. forekomst av anadrom fisk og ål, samt et delområde sentralt i Nordgulen med funksjon for gravende bunnfauna, vurdert å ha noe verdi.

Vurdering av påvirkning og forringelse

Sjøkabel og vannrør vil legges direkte på sjøbunnen i områder med hardbunnsubstrat. Innenfor registrerte reketrålefelt, der det er bløtbunn, vil sjøkabelen spyles ned.

Vannforekomster

Sannsynligheten for en begrenset spredning av forurenset sediment i forbindelse med anleggsfasen vurderes som stor, og i en periode etter at kabelen er lagt ned vil konsentrasjonen av de forurensende stoffene være noe høyere i vannmassene rundt der kabelen spyles ned. Denne endringen vil imidlertid ikke påvirke den økologiske eller kjemiske tilstanden til Nordgulen.

Naturtyper og arter med økologiske funksjonsområder

Kabel og vannrør skal legges skånsomt på sjøbunnen i området der tareforekomstene ved Svelgen (C) er registrert, og påvirkningen på denne lokaliteten er vurdert som ubetydelig. Tunnelen for kabel og vannledning ut fra Holmaneset skal bores under laveste voksedyp for sukkertare, slik at lokaliteten ikke vil bli påvirket.

Nedspyling av kabelen i områder som er registrert som reketrålefelt vil virvle opp sedimenter og finstoff fra bunnen, som kan føre til en økt eksponering for miljøgifter som er påvist i sedimentet i Nordgulen (E). Nedspyling og sedimentoppvirvling kan også forflytte egg og larver i området. Torsken gyter pelagisk, og er

mer sårbar for miljøforurensning i egg og larvestadiet enn som voksen fisk. Nedspylingen vil påvirke en svært liten del av gyteområdet, men av føre-var hensyn vurderes tiltaket å medføre noe forringelse av området.

Sedimenter og finstoff fra bunnen som virvles opp under nedspyling av kabelen vil midlertidig forstyrre gravende bunnfauna (G) i anleggsfasen. Bunnfauna og fisk som har tilhold i området kan bli skadet av selve nedspylingen. Videre vil bunnsubstratet bli påvirket, men det antas at dette vil komme tilbake til slik det var før inngrepet etter noe tid.

Kabel og vannrør vil legges skånsomt sjøbunnen der israndavsetningene (H) er registrert, og vil derfor ikke påvirke israndsavsetningene som habitat. Faunaen som er registrert på avsetningene som blir direkte berørt av rør og kabel kan imidlertid bli skadet. Siden hydrokoraller og annen fauna som er registrert i området lever spredt på hardbunn og sannsynligvis også kan etablere seg på de nye strukturene antas det at samfunnet vil komme tilbake til samme situasjon som før inngrepet etter noe tid.

Sjøkabelen vil legges i trekkerør som graves ned på strekningen som krysser Riseelvas utløp (F). Under leggingen vil det virvles opp sedimenter og finstoff fra bunnen, som kan påvirke fisk som har tilhold i området. Bunnsubstratet i området kan bli påvirket, men det antas at dette forholdsvis raskt vil komme tilbake til slik det var før inngrepet. Eventuell tang og annen vannvegetasjon kan bli påvirket over noe tid, men antagelig samlet sett ikke så lenge at det gir vesentlig og langvarig tap av habitat i området.

Følgende avbøtende tiltak legges til grunn for vurdering av konsekvensene for vannmiljø:

Marine områder

Det mest inngripende tiltaket vil være nedspyling av kabel på sjøbunnen. Dette er kun nødvendig der kabelen kan komme i konflikt med fremtidig reketråleaktivitet. Nedspyling skal derfor begrenses til de områdene det er absolutt nødvendig.

Det forutsettes at legging av kabel og boring av kabeltunnel ut fra Holmaneset foregår utenom gyteperioden for torsk, som er fra ca. februar til april, for å begrense mulige negative virkninger.

Kabelen legges med utstyr som samtidig filmer sjøbunnen. Dersom mannskapet som legger kabel får noe opplæring i å gjenkjenne hydrokoraller kan de forsøke å unngå og legge kabel over slike forekomster.

Utløpsområde Riseelva

Legging av kabelen skal utføres på en måte som reduserer eventuelle negative konsekvenser for både vandrende anadrom og katadrom fisk og de mer stasjonære bestandene. Det betyr i praksis at bunnforholdene tilbakeføres til slik som de var før tiltaket.

Prosjektet vil etterstrebe å legge anleggsarbeidet til perioden fra starten desember til slutten mars for å unngå nedvandringsperiodene for smolt og ål (hhv. april-juni og august-november) og oppvandringsperiodene for anadrom fisk og ålyngel (hhv. juni-november og juni-september). Gjennomføring av fiskeundersøkelser i vandringsperiodene (før anleggsstart) kan være aktuelt for å kunne avgrense perioden anleggsarbeidet bør unngås mer i detalj.

Konsekvens

Samlet sett vurderes konsekvensen for vannforekomstene å være ubetydelig, mens den for arter med funksjonsområder samlet sett vurderes som noe negativ.

Tabell I. Vurdering av konsekvens for vannforekomster

Delområde	**0-alternativet**	**Alternativ 1**
Delområde A - Nordgulen	0	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
Delområde B - Svelgelva	0	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
Samlet konsekvens	0	Ubetydelig konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad		Tiltaket påvirker ikke vannmiljøet negativt i driftsfasen og er ikke til hinder for at miljømålene i vannforskriften kan nås.
Rangering	1	2
Begrunnelser for rangering	0-alternativet er rangert før alternativ 1 da det her ikke blir noe inngrep i vannforekomsten. Siden tiltaket gir ubetydelig konsekvens for vannmiljø er det bare et marginalt skille mellom de to alternativene.	

Tabell II. Vurdering av konsekvens for naturtyper og arter med økologiske funksjonsområder

Delområde	**0-alternativet**	**Alternativ 1**
Delområde C - Større tareskogforekomsten Svelgen	0	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
Delområde D - Større tareskogforekomsten Midtgulen	0	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
Delområde E - Gyteområde for torsk	0	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
Delområde F - Funksjonsområde for anadrom fisk	0	Noe negativ konsekvensgrad (-)
Delområde G -Funksjonsområde for gravende megafauna	0	Noe negativ konsekvensgrad (-)
Delområde H - Israndavsetninger med spredte forekomster av hydrokoraller	0	Noe negativ konsekvensgrad (-)
Samlet konsekvens	0	Noe negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad		Tiltaket gir noe inngrep og tap av marine naturverdier. De samlede arealinngrepene i naturverdiene er små og verdiene kan delvis reetablere seg etter at tiltaket er gjennomført.

Rangering	1	2
Begrunnelser for rangering	0-alternativet er rangert som best da det ikke gir inngrep eller påvirkning på naturverdier.	

Usikkerhet

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig til både å vite hvilke verdier som finnes i influensområdet og kunne vurdere tiltakets virkninger for vannforekomster og marint naturmangfold. Kunnskapsgrunnlaget vurderes derfor å stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet. Vurdering av tiltakets virkninger er basert på tiltaksbeskrivelsen og eksisterende kunnskap om hvordan operasjonene knyttet til legging av en sjøkabel vil kunne påvirke vannforekomster og marint naturmangfold. Det vil imidlertid være noe usikkerhet knyttet til omfanget av disse virkningene, spesielt når det gjelder spredning av miljøforurensning og påvirkningen på torsk, samt direkte virkning på gravende bunnfauna og fauna på hydrokoraller.

Innhold

1 Innledning 9
1.1 Bakgrunn og formål med utredningen 9
1.2 Fagkompetanse og metodikk 9
1.3 Avgrensning mot andre fagtema 9
2 Beskrivelse av prosjektet 10
2.1 Nullalternativet 10
2.2 Sjøkabel og jordkabel 10
2.3 Transformatorstasjoner 12
2.4 Anleggsgjennomføring 16
2.4.1 Sjøkabel 16
2.5 Influensområdet 17
3 Kunnskapsgrunnlaget 18
3.1 Krav i plan- eller utredningsprogram 18
3.2 Bruk av eksisterende kunnskap 18
3.2.1 Naturtyper og arter 19
3.2.2 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand 23
3.3 Gjennomførte undersøkelser 24
3.3.1 Resipientundersøkelser 24
3.3.2 Miljøteknisk sedimentundersøkelse 27
3.3.3 Kartlegging av naturmangfold 30
3.4 Usikkerhet 33
4 Delområder 34
5 Verdivurdering 35
5.1 Vannforekomster 35
5.1.1 Delområde A – Nordgulen 35
5.1.2 Delområde B – Svelgselva 36
5.2 Naturtyper (Naturmangfold i vann) 37
5.2.1 Delområde C - Større tareskogforekomster Svelgen 37
5.2.2 Delområde D - Større tareskoger Midtgulen 38
5.3 Arter med økologiske funksjonsområder 40
5.3.1 Delområde E - Gyteområde for torsk 40
5.3.2 Delområde F - Funksjonsområde for anadrom fisk 41
5.3.3 Delområde G - Funksjonsområde for gravende megafauna 43
5.3.4 Delområde H – Israndavsetninger med hydrokoraller 45
5.4 Verdikart 46
6 Vurdering av påvirkning og forringelse 48

6.1 Vannforekomster 48
6.1.1 Delområde A – Nordgulen 48
6.1.2 Delområde B – Svelgelva 48
6.2 Naturtyper 49
6.2.1 Delområde C - Større tareskogforekomster Svelgen 49
6.2.2 Delområde D - Større tareskogforekomster Midtgulen 49
6.3 Arter med økologiske funksjonsområder 49
6.3.1 Delområde E - Gyteområde for torsk 49
6.3.2 Delområde F - Funksjonsområde for anadrom fisk 50
6.3.3 Delområde G - Funksjonsområde for gravende megafauna 50
6.3.4 Delområde H - Israndavsetninger med hydrokoraller 51
6.4 Forringelse av økologisk og kjemisk tilstand 51
6.5 Avbøtende tiltak i anleggsfase 51
6.6 Overvåkningsordninger 52
7 Konsekvens 53
7.1 Konsekvensgrad for delområder 53
7.2 Samlet belastning 53
7.3 Vurdering av forringelse 53
7.4 Sammenstilt konsekvens for influensområdet 54
7.5 Vurdering av naturmangfoldloven 56
7.6 Usikkerhet i konsekvensutredningen 56
8 Referanser 58
9 Vedlegg: 59
9.1 Vedlegg 1: Miljøteknisk sedimentundersøkelse 59
9.1.1 Innledning 61
9.1.2 Miljøteknisk sedimentundersøkelse 61

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål med utredningen

Norway Fortescue Future Industries Holdings AS (Fortescue) planlegger å bygge et produksjonsanlegg for grønt hydrogen og grønn ammoniakk på Holmaneset i Bremanger kommune. Det er etablert et eget prosjektselskap, Holmaneset H2 AS (Prosjektet) for utvikling og drift av anlegget. Produksjonsanlegget planlegges tilknyttet Linjas regionalnett via en 132 kV sjø- og jordkabel til Svelgen transformatorstasjon, der det vil måtte etableres et nytt 132 kV bryterfelt. Som følge av behovet for tilknytting av fremtidig økt kraft- og industriproduksjon i området planlegger Linja også ytterligere tiltak i stasjonen. For å få plass til de nye anleggene vil det være nødvendig å utvide stasjonsområde med ca. 2200 m2.

Norconsult har på oppdrag fra Fortescue gjennomført en konsekvensutredning av nettilknytningen og utvidelse av Svelgen transformatorstasjon. Denne rapporten omfatter en utredning av konsekvenser for marint naturmangfold og vannforekomster.

1.2 Fagkompetanse og metodikk

Fagkompetanse

Foreliggende konsekvensutredning er utarbeidet av marinbiolog Elisabeth Lundsør. Lundsør har også utført kartlegging av marine naturtyper. Geokjemiker Øystein B. Asserson har tatt sedimentprøver i sjø. Vurderingene av tiltakets påvirkning og konsekvens for ferskvannsforekomster og laksefisk er utført av naturforvalter Leif Simonsen.

Metode

Konsekvensutredningen gjennomføres i henhold til metoden i Miljødirektoratets veileder M-1941 (Miljødirektoratet, 2023). Det vises til kapittel 2 i nevnte nettbaserte veileder for nærmere detaljer. I det følgende omtales enkelt tre begreper står sentralt i denne utredningen:

Verdi: Med verdi menes en vurdering av hvor stor betydning et område har for et fagtema. Verdi fastsettes etter et eget kriteriesett i nevnte veileder.

Påvirkning: Med påvirkning menes en vurdering av hvordan det samme området påvirkes som følge av et definert tiltak. Påvirkningsgrad fastsettes etter et eget kriteriesett i nevnte veileder kombinert med faglige vurderinger.

Konsekvens: Konsekvensgrad for delområder framkommer ved sammenstilling av verdi og påvirkning i henhold til en konsekvensmatrise. Konsekvensgraden er en vurdering av om et definert tiltak vil medføre bedring eller forringelse i et område.

Til slutt vurderes konsekvensgrad for delområder samlet etter et eget kriteriesett som gir grunnlag for å sette samlet konsekvens for tiltaket.

1.3 Avgrensning mot andre fagtema

Denne fagrapporten omfatter en utredning av naturmangfold i vann (vannlevende naturtyper og arter) i henhold til naturmangfoldloven, samt en utredning av økologisk og kjemisk tilstand på vannforekomster, i henhold til vannforskriften. Konsekvenser for naturmangfold på land er utredet i eget kapittel i den samlede konsekvensutredningsrapporten for prosjektet.

2 Beskrivelse av prosjektet

2.1 Nullalternativet

Tiltakets virkning på klima- og miljøtemaer vurderes i forhold til nullalternativet, som er referansesituasjonen. Nullalternativet tilsvarer dagens situasjon dersom produksjonsanlegget på Holmaneset med nettilknytning ikke bygges, og annen ny industriproduksjon som krever tiltak i Svelgen transformatorstasjon ikke realiseres. Gjeldende arealplaner i og ved tiltaksområdet inngår i nullalternativet, dvs. at eksisterende arealbruk og eventuelle vedtatte fremtidige utbygginger legges til grunn. Ingen fremtidige vedtatte utbygginger i Svelgen og omegn vurderes å påvirke tiltaksområdet direkte eller indirekte, slik at referansegrunnlaget i praksis vil være dagens situasjon.

2.2 Sjøkabel og jordkabel

Anlegget på Holmaneset vil tilknyttes regionalnettet via en direkte industriradial 132 kV sjøkabel/jordkabel fra planlagt ny trafostasjon på Holmaneset til Svelgen transformatorstasjon. For å få tilstrekkelig kapasitet vil det måtte legges to kabelsett.

Fra Holmaneset transformatorstasjon legges det jordkabel i grøft i en ca. 300 m lang trasé frem til landtak ved Nordgulen hvor den vil skjøtes sammen med sjøkabel.

Sjøkabelen vil gå ut fra landtaket på Holmaneset gjennom to borede mikrotunneller (HDD) på ca. 40 m dyp, og legges nedover mot bunnen av Nordgulen frem til landtaket ved kaia i Svelgen. Strekningen med sjøkabel er ca. 7,3 km lang.

Parallelt med sjøkabelen legges også ledning for vanntilførsel til produksjonsanlegget på Holmaneset. Samlokalisering av kabler og vannledning er vurdert som hensiktsmessig av hensyn til planlegging og gjennomføring av prosjektet, og for å begrense området som blir berørt av tekniske installasjoner.



Figur 2-1 Oversiktskartet viser sjøkabeltrasé fra Holmaneset til Svelgen. Sjøkabel er vist med gul stiplet linje (to kabelsett). Parallelt med sjøkabelen legges også ledning for vanntilførsel til produksjonsanlegget på Holmaneset (grønn stiplet linje). Jordkabler er vist med rød stiplet linje.

Fra landtaket fortsetter forbindelsen som jordkabel frem til Svelgen transformatorstasjon. Jordkabelen vil legges i grøft langs med FV. 614 frem mot sørsiden av Svelgselva og trekkes deretter videre gjennom boret mikrotunnel i berg opp til transformatorstasjonen. Strekningen med jordkabel i Svelgen er på ca. 700 m hvorav lengden av mikrotunnelen er noe over 300 m.



Figur 2-2. Jordkabeltrasé fra landtak i Svelgen til Svelgen transformatorstasjon. Rød ring viser aktuelt påhuggsområde for mikrotunnelen.

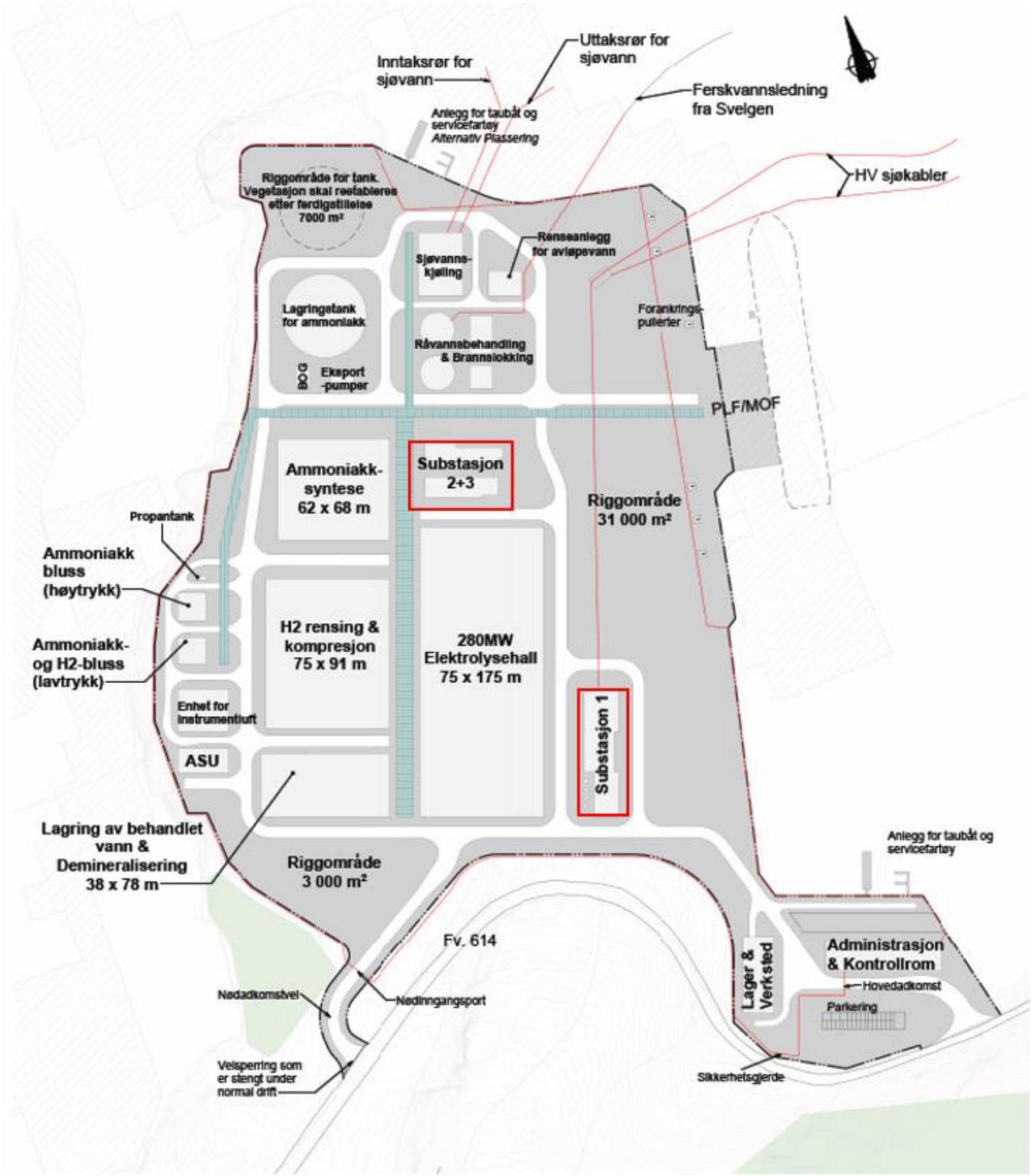
Sjøkabelen vil bestå av to kabelsett med tre faseledere. Kabelsettene vil ligge parallelt på sjøbunnen med en avstand på ca. 20 m mellom seg. Vannledningen fra Svelgselva til anleggene på Holmaneset vil ligge parallelt med kablene, i samme avstand. Inn mot landtaket vil avstanden mellom kablene reduseres til ca. 2 m i Svelgen, og til ca. 5 m ved Holmaneset

Jordkablene vil både i Svelgen og på Holmaneset bestå av to kabelsett med tre faseledere. I Svelgen vil begge jordkabelsettene først samles i en felles grøft, og deretter trekkes i støpt rørkanal som også inkluderer fiberkabler for kommunikasjon. Svelgen. På Holmaneset samles jordkabelsettene i felles grøft.

2.3 Transformatorstasjoner

Ny Holmaneset transformatorstasjon

På Holmaneset etableres det transformatorstasjoner i separate bygg innenfor det inngjerdede området for produksjonsanlegget. Hele anlegget vil ha et arealbehov på totalt 147 000 m^2. Grunnen på Holmaneset består av fast fjell (sandstein), og etablering av anleggene vil kreve omfattende terrengarbeider.

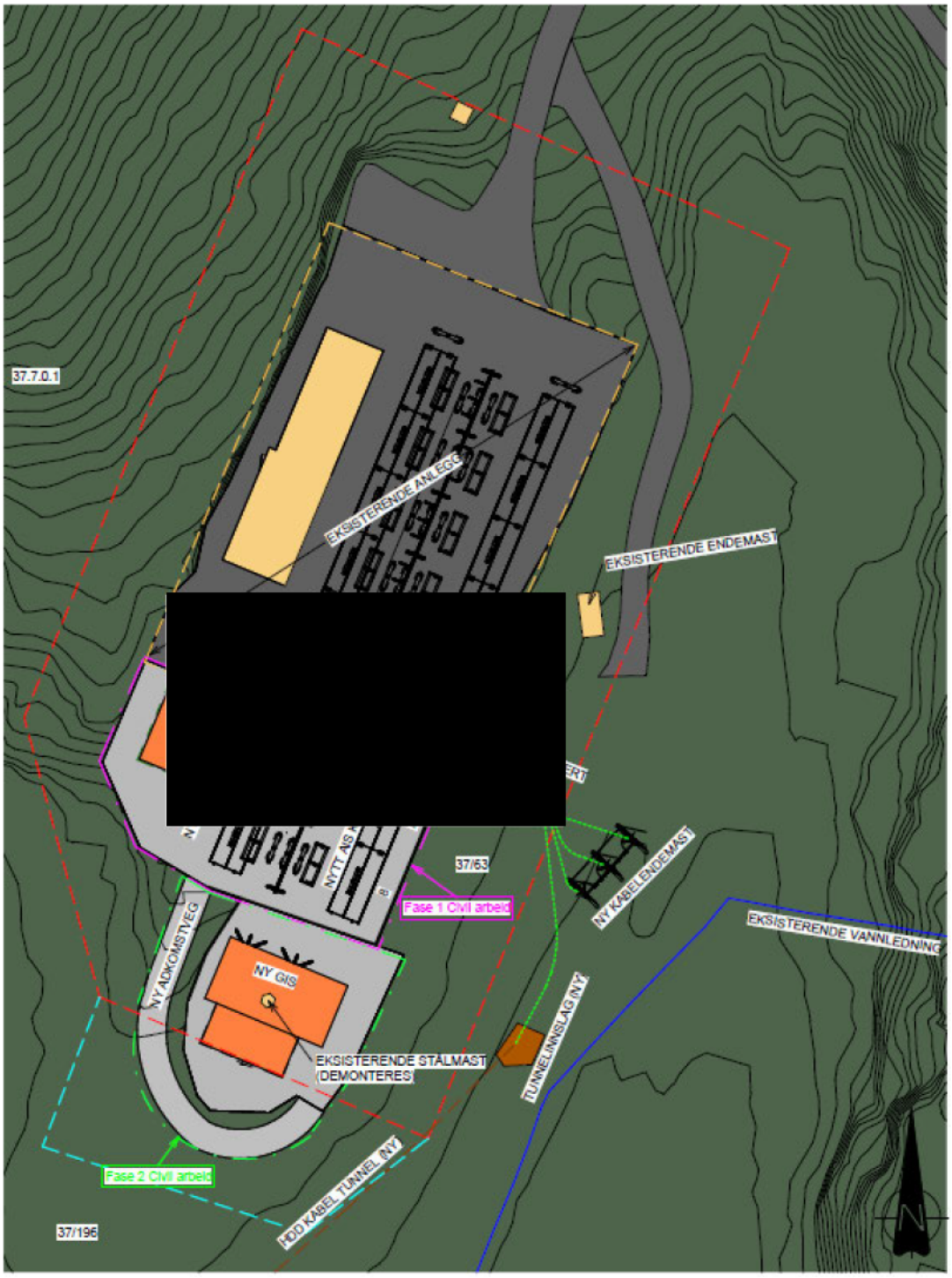


Figur 2-3 Illustrasjon av anleggene på Holmaneset. Transformatorstasjonsanleggene er plassert i områdene merket med rød firkant. Se også situasjonsplanen for Holmaneset i vedlegg 2-3.

Utvidelse av Svelgen transformatorstasjon

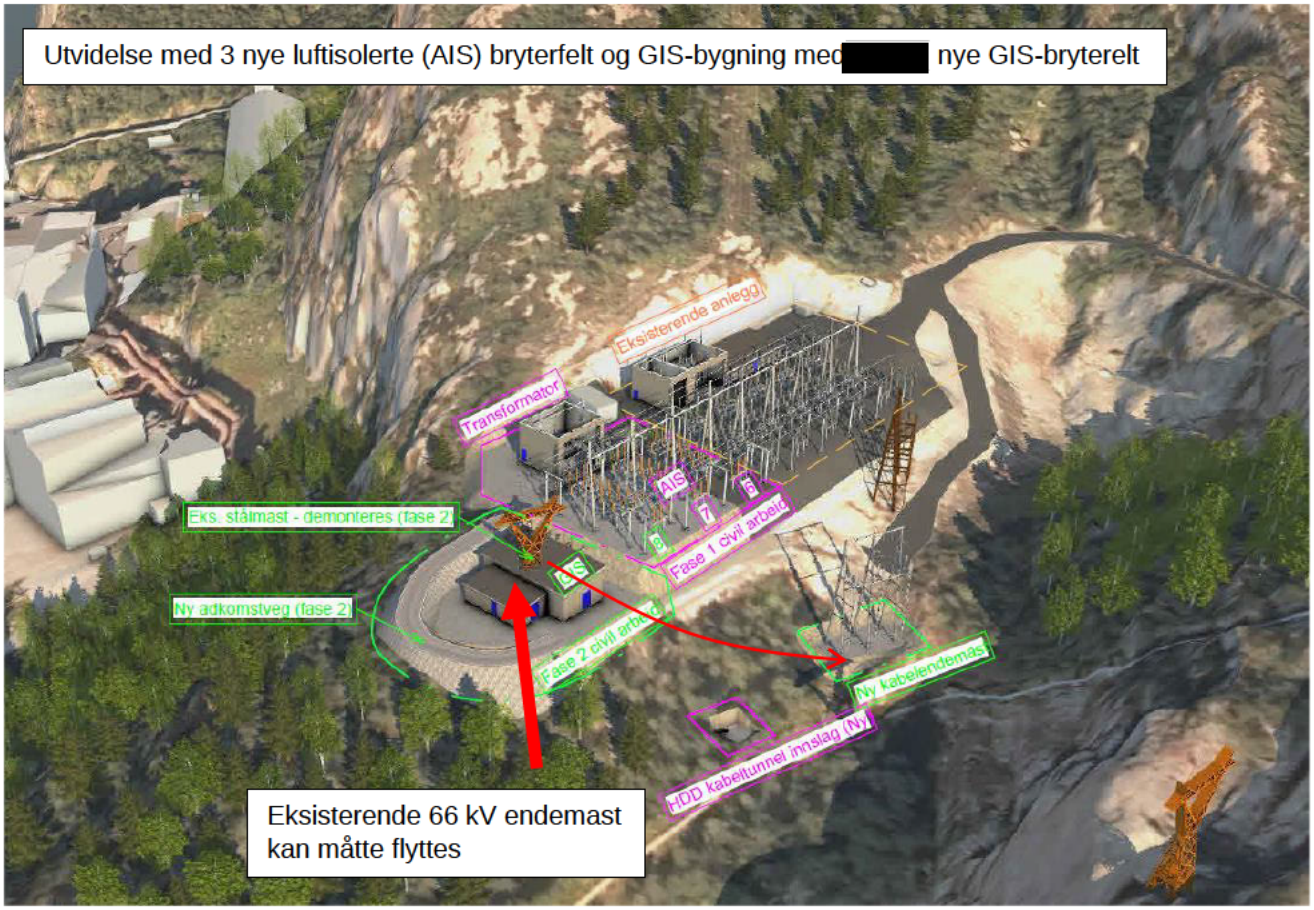
For at 132 kV-kabelen fra produksjonsanlegget skal kunne tilknyttes kraftnettet via Svelgen transformatorstasjon, vil det måtte etableres et nytt 132 kV bryterfelt i stasjonen. Som følge av behovet for tilknytting av fremtidig økt kraft- og industriproduksjon i området planlegger Linja også ytterligere tiltak i stasjonen. Nødvendige tiltak vil omfatte inntil to luftisolerte 132 kV bryterfelt, en 132[redacted]kV transformator og et gassisolert bryteranlegg med [redacted] 132 kV bryterfelt. Utvidelsen vil gjennomføres i to faser.

For å få plass til de nye anleggene vil det være nødvendig å utvide stasjonsområde med ca. 2200 m^2 i retning sør. Mesteparten av dette området allerede er berørt av inngrep i forbindelse med etablering av stasjonsanlegg og innføring av ledninger. Totalt arealbehov på stasjonen vil være 5000 m2. Grunnen i området består av fast fjell (sandstein), som vil sprenges ut og erstattes med egnede fyllmasser. Det vil deretter støpes fundamenter i betong.



Figur 2-4. Illustrasjonen viser planlagt utvidelse av Svelgen transformatorstasjon med nye luftisolerte bryterfelt, ny transformator og nytt gassisolert bryteranlegg. Nytt bryterfelt for nettilknytning av Holmaneset etableres innenfor eksisterende areal, men øvrige anlegg etableres innenfor nytt areal. Arealutvidelsen i sør er markert med lys grå farge. Nye bygg er vist med oransje farge. Se også situasjonsplanen i vedlegg 2.2.

Utvidelse av transformatorstasjonen kan medføre behov for å flytte Svelgen Krafts kabelendemast for 66 kV-ledning Indrehus-Svelgen 3, som står plassert rett sørøst for eksisterende anlegg i dagen. Behovet for dette blir vurdert nærmere i neste fase.



Figur 2-5. Kabelendemast for 66 kV Indrehus-Svelgen kan måtte flyttes som følge av stasjonsutvidelsen. Eksisterende stasjonsanlegg er vist med mørk grå bakgrunn. Nye anlegg er vist med lys grå bakgrunn.

2.4 Anleggsgjennomføring

2.4.1 Sjøkabel

Sjøkabelen vil legges av entreprenører med spesialisert fartøy (kabelskip). For å ta høyde for eventuell gjenopptakelse av reketråleaktivitet i Nordgulen, vil kabelen kunne graves/spyles ned i sjøbunnen i områder der den krysser registrerte trålefelt. På den måten beskyttes kabelen mot ytre skader forårsaket av trål/fiskeutstyr.

Kablene graves/spyles normalt ned ved hjelp av spesialisert ROV-utstyr og et mekanisk eller vannjetbasert nedgravingssystem. Der sjøbunnen består av sand/myk leire vil kabelen spyles ned ca. 1 m under sjøbunnen. Massene som spyles bort vil deretter legge seg tilbake igjen. Der sjøbunnen består av fjell/stein/hard leire eller morene vil kabelen legges direkte på sjøbunnen uten beskyttelse. Der kabelen krysser andre installasjoner på sjøbunnen vil disse installasjonene beskyttes for å unngå skader.

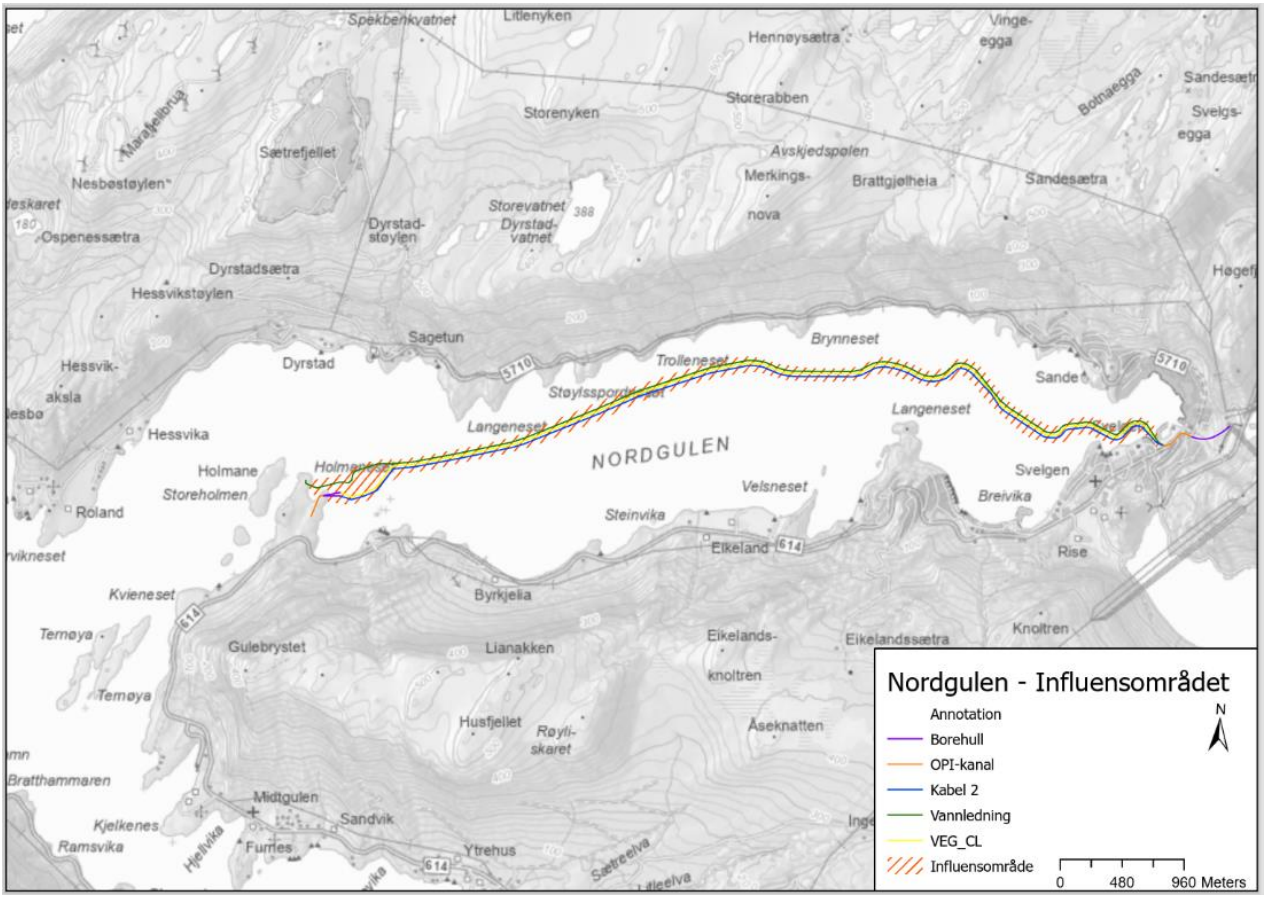
I de områdene av fjorden, og der hvor det er liten risiko for at kabelen ødelegges av f.eks. ankring og fiskeriaktivitet legges kabelen direkte på sjøbunnen. Dette vil redusere påvirkningen på omgivelsene og sparer kostander.

Sjøkabelen må installeres i sammenhengende strekninger tilsvarende den maksimale lasteevnen til installasjonsfartøyet. For å oppnå en hensiktsmessig og effektiv installasjonsprosess må man ta hensyn til begrensninger i bølgehøyde og temperatur for installasjon, noe som generelt vil begrense installasjonssesongen. Det vil etterstrebes å legge kabelen utenom gyteperioden for torsk i februar-april. Det vil ta ca. en uke å legge sjøkabelen, og operasjonen vil planlegges i samarbeid med Kystverket, Fiskeridirektoratet og kommunen slik at gjennomføringen vil være minst mulig til hinder for skipstrafikk i området.

Sjøkabelen trekkes i land på Holmaneset gjennom mikrotunnel (diameter ca. 400 mm med en tunnel for hver av sjøkablene), og etableres ved hjelp av styrt boring med en liten tunnelboremaskin. Boreoperasjonen per tunnel vil ta ca. 1 måneds tid.

2.5 Influensområdet

Influensområdet er avgrenset til en korridor på ca. 100 m, dvs. 50 m på hver side av traseen med kabler og vannledning. Denne avgrensningen er fortatt på bakgrunn av kunnskap om sedimentoppvirvling ved en eventuell nedspylig av sjøkabelen.



Figur 2-6. Influensområdet for sjøkabler og vannledning i Nordgulen.

3 Kunnskapsgrunnlaget

3.1 Krav i plan- eller utredningsprogram

Det er ikke krav om melding med utredningsprogram for nettilknytningen av Holmanesetprosjektet. Nettilknytningen er utredet med utgangspunkt i kravene i M-1941, og omfatter de forholdende som vurderes som beslutningsrelevante.

3.2 Bruk av eksisterende kunnskap

Eksisterende kunnskap er hentet fra offentlige databaser oppgitt i Tabell 3-1.

Tabell 3-1. Kilder til eksisterende kunnskapsgrunnlag.

Data	Beskrivelse	Kilde	Lenke
Marine naturtyper	Kart over naturtyper med faktaark	Naturbase/Miljødirektoratet	Kart.naturbase.no
Kystnære fiskeridata	Gyteområder	Yggdrasil/Fiskeridirektoratet; Kystinfo	Yggdrasil.fiskeridir.no; https://a3.kystverket.no/kystinfo
Vannmiljø	Nettbasert kartverktøy for arbeidet med vannforskriften. Viser tilstand og mål for den enkelte vannforekomst	Vannmiljø, Vann-Nett	Vannmiljø (http://vannmiljo.miljodirektoratet.no), Vann-nett (http://vann-nett.no)
Arter av nasjonal forvaltningsinteresse	Rødlistearter og fremmede arter	Artsdatabanken	Artskart.artsdatabanken.no/app
Bestand av laks, sjøørret og sjørøye	Forvaltningen av laks, sjøørret og sjørøye	Laksregisteret	https://lakseregisteret.statsforvalteren.no/
Marine kartdata	Kartlegger dybde, bunnforhold, biologisk mangfold, naturtyper og forurensning i sedimentene i norske kyst- og havområder.	Mareano/ Miljødirektoratet	https://www.mareano.no/
Marine naturtyper og miljøtilstand rundt Holmaneset	Oppdatert kartlegging av naturtyper rundt Holmaneset	Rambøll, 2023. FFI – Hydrogen Production Plant Holmaneset. Environmental and Social Impact Assessment	

I forbindelse med konsekvensutredning av marint naturmangfold for Holmaneset hydrogenanlegg ble det gjennomført kartlegginger av marine naturtyper, samt tatt bunnprøver i Nordgulen i november 2022, februar og august 2023. Kartleggingene i Nordgulen inkluderte visuelle havbunnsundersøkelser med en undervannsdrone (ROV), myk bunnprøvetaking med støttende sedimentprøver, samt vertikale hydrografiske profiler (temperatur, saltholdighet, oksygen, pH, turbiditet etc.).

Bunnunnprøver og hydrografisk undersøkelse ble gjennomført ved 3 stasjoner. Resultatet viser at oksygenforholdet ved dypvannstasjoner i undersøkelsesområdet er i tilstandsklasse "Svært god" iht. Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannfordkriften, 2018). Turbiditeten ble registrert som veldig lav (sannsynligvis på grunn av instrumentfeil). Kornfordelingsanalysen viser at to stasjoner har nokså jevn fordeling mellom sand (45% og 65,9%) og silt (54% og 33,7%) og en stasjon har sand som dominerende kornstørrelse (88%).

Eksisterende kunnskap innhentet fra databaser og tidligere gjennomførte undersøkelser dekker imidlertid ikke marine naturtyper i hele sjøkabeltraseen. Det er derfor gjennomført supplerende undersøkelser i sjø, se kap. 3.3 nedenfor.

3.2.1 Naturtyper og arter

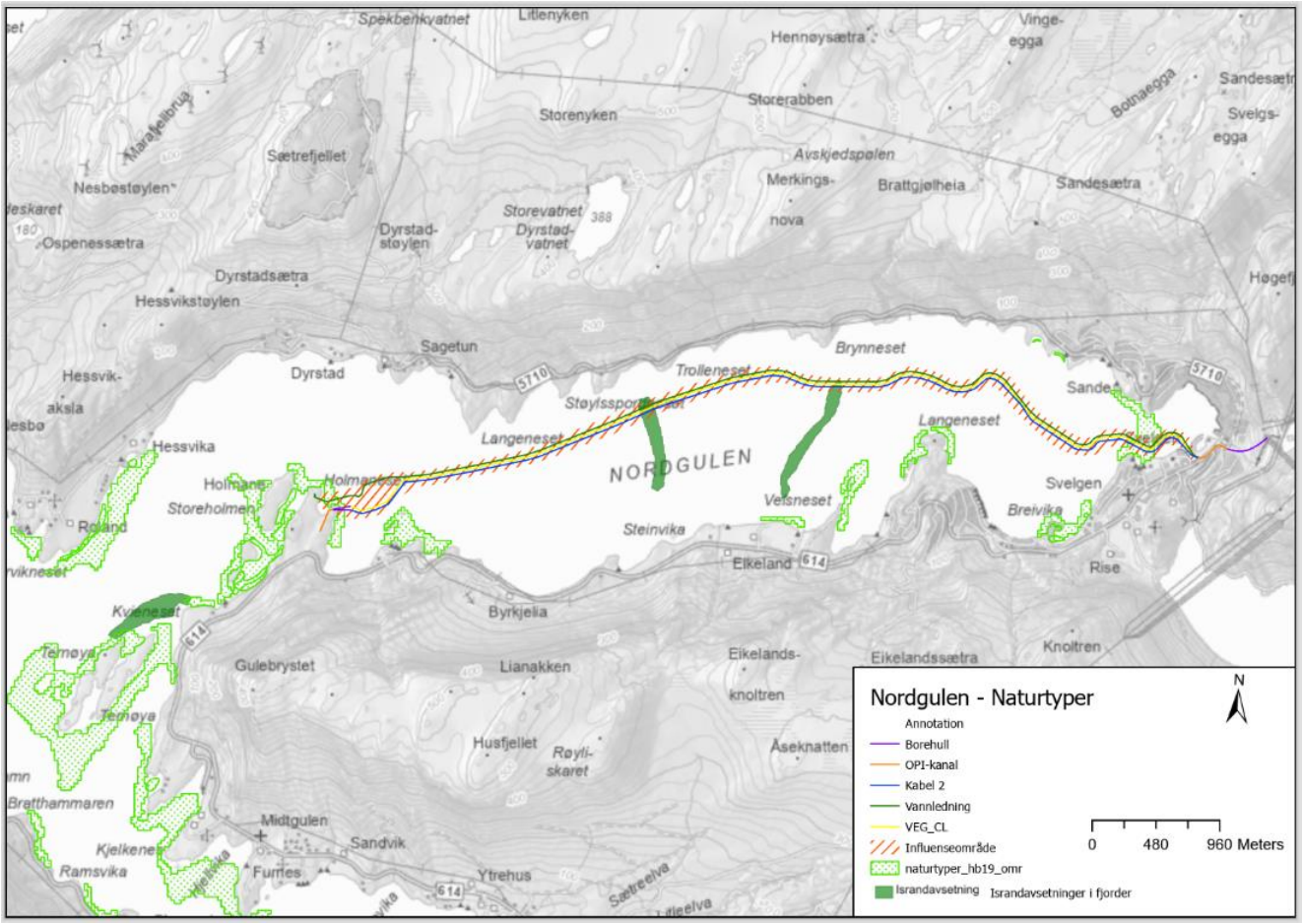
Nordgulen

Naturtyper etter DN-håndbok 19

I Naturbase er det registrert flere marine natrutypelokaliteter med høy verdi innenfor og nær influensområdet. En oversikt over naturtypene for Nordgulen vannforekomst er gitt i Tabell 3-2 og Figur 3-1.

Tabell 3-2. Naturtyper i Nordgulen vannforekomst (Naturbase per november 2023)

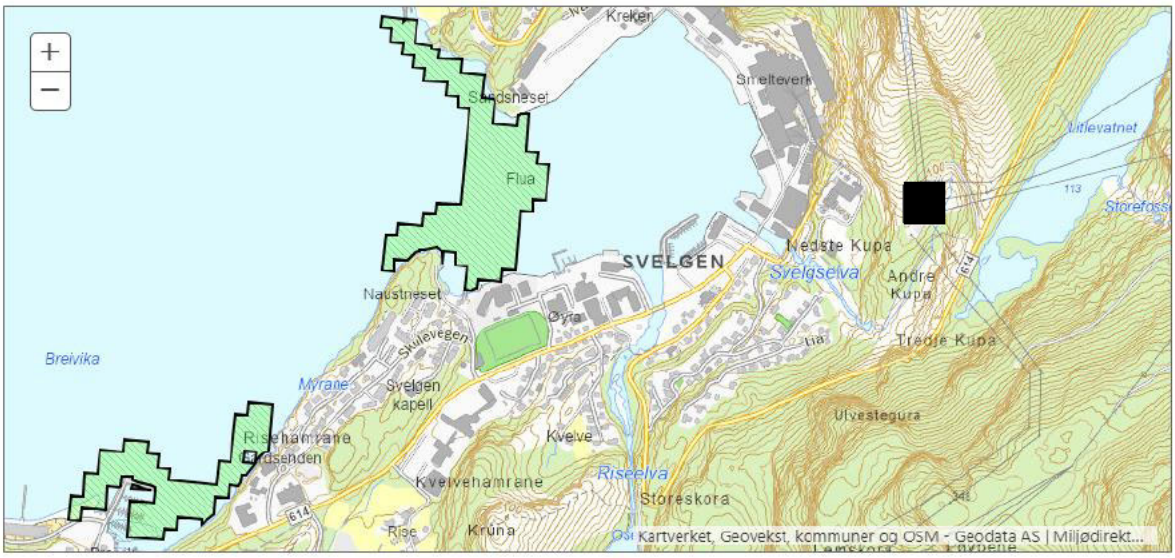
Naturtype	Områdenavn	ID	Verdi	Kvalitet	Validert i felt
Større tareskogforekomster	Svelgen	BM00122011	Viktig	B	Nei
	Eikeland	BM00122010	Viktig		Nei
	Midtgulen	BM00122007	Svært viktig	A	Ja*
	Nesbø	BM00122009	Viktig		Nei
Ålegrassamfunn	Breivik	BM00105287	Svært viktig		Ja
	Mevikneset	BM00105347	Viktig		Ja
	Gjelvikneset	BM00105389	Viktig		Ja
	Holmensundet	BM00105387	Viktig		Ja
	Litleholmen	BM00105327	Svært viktig		Ja
	Hessvika	BM00105368	Svært viktig		Ja
	Roland	BM00105340	Viktig		Ja
Bløtbunnsområder i strandsonen	Holmesundet 1 (Bremanger)	BM00114945	Lokalt viktig		Ja
Israndavsetninger	Nordgulen	NN		B	Ja



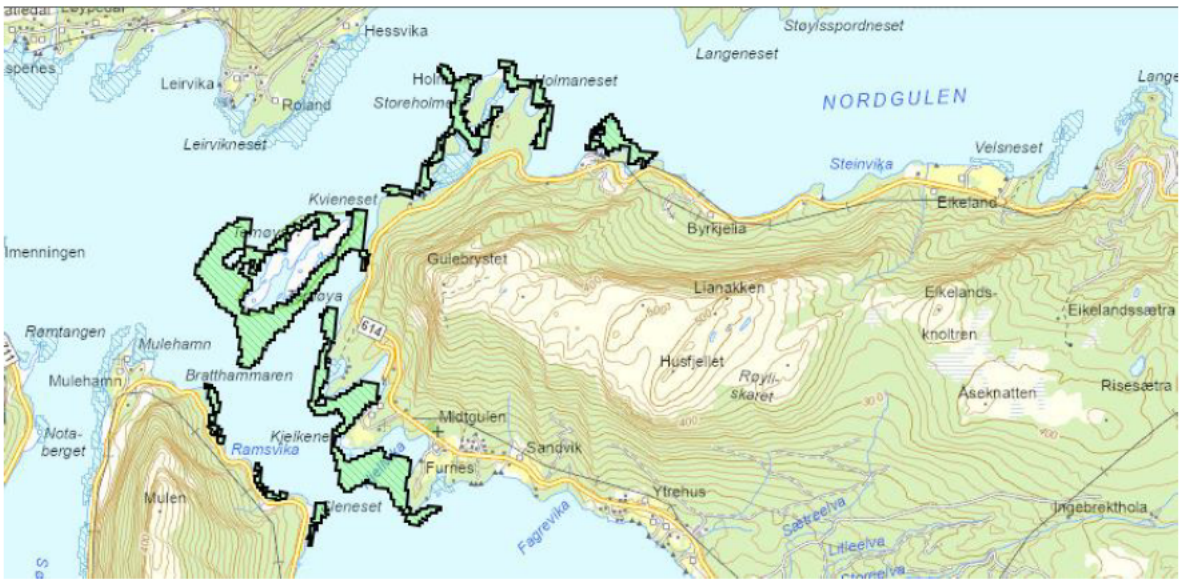
Figur 3-1. Kart som viser naturtyper etter DN-håndbok 19 i Nordgulen.

Det er bare områdene fra Holmaneset og innover mot Svelgen som omfattes av tiltaket og dermed vil defineres som influensområde. Det er derfor registreringene som ligger innenfor dette området som beskrives og vurderes videre i dokumentet.

Det er registrert tre naturtypelokaliteter innenfor sjøkabelens influensområde: Større tareskogforekomster Svelgen (BM00122011) og større tareskogforekomster Midtgulen (BM00122007). Større tareskogforekomster Svelgen er modellert og identifisert som «tareskog med kun stortare» og dekker et areal på 114,5 daa. Forekomsten består av to deler, en del ligger i Flua vannforekomst (mellom Sandsnest og Naustneset) og en del ligger i Breivika vannforekomst (Figur 3-2).



Figur 3-2. Kart som viser naturtype større tareskogforekomster Svelgen (BM00122011). Hentet fra Naturbase.



Figur 3-3. Kart som viser naturtype større tareskogforekomster Midtgulen (BM00122007). Hentet fra Naturbase.

Større tareskogforekomster Midtgulen dekker et areal på 1 050,8 daa. Forekomsten består av flere deler og sprer seg langs kystlinjen i Nordgulen og Midtgulen vannforekomster (Figur 3-3).

Tareskogforekomsten Midtgulen er også modellert, men deler av den ligger innenfor lokaliteten som ble kartlagt av Rambøll gjennom ROV-undersøkelse (Rambøll, 2023). Den er også identifisert som «tareskog med kun stortare». Gjennom bunnundersøkelsen som ble utført tidlig i november 2022, ble denne verifisert som den rødlistede marine naturtypen "nordlig sukkertareskog" **som består** av sukkertare *(Laminaria saccharina)*. Nordøst og øst for Holmaneset ble det observert tette sukkertareforekomster ned til minst 10 meters dybde. Imidlertid ser det ut til at tareskogen er i dårlig tilstand og dekket av epifytter og sedimenter.

Tareskogene regnes som spesielt produktive økosystemer med stor artsrikdom. Den fungerer som yngle- og oppvekstområde, skjulested og beiteområder for fisk og en rekke andre marine arter. Små alger som vokser på bunnen og tarestilkene danner sammen med taren selv et variert habitat for mange arter mosdyr, svamper, tanglus, tanglopper, børstemark, snegl, muslinger, krabber, hummer, kutlinger og nålefisk, leppefisk, sei, pigghå, skater, lyr og torsk. Det er identifisert helt opp til 40–50 forskjellige alger på stilken til stortaren, og tilsvarende er det funnet 250 arter bevegelige dyr som oppholder seg mellom tareplantene. Det er ikke uvanlig å finne opp til hundre arter knyttet til en eneste tareplante, og det gjennomsnittlige antall individer på en tarestilk kan være opp til ti tusen individer.

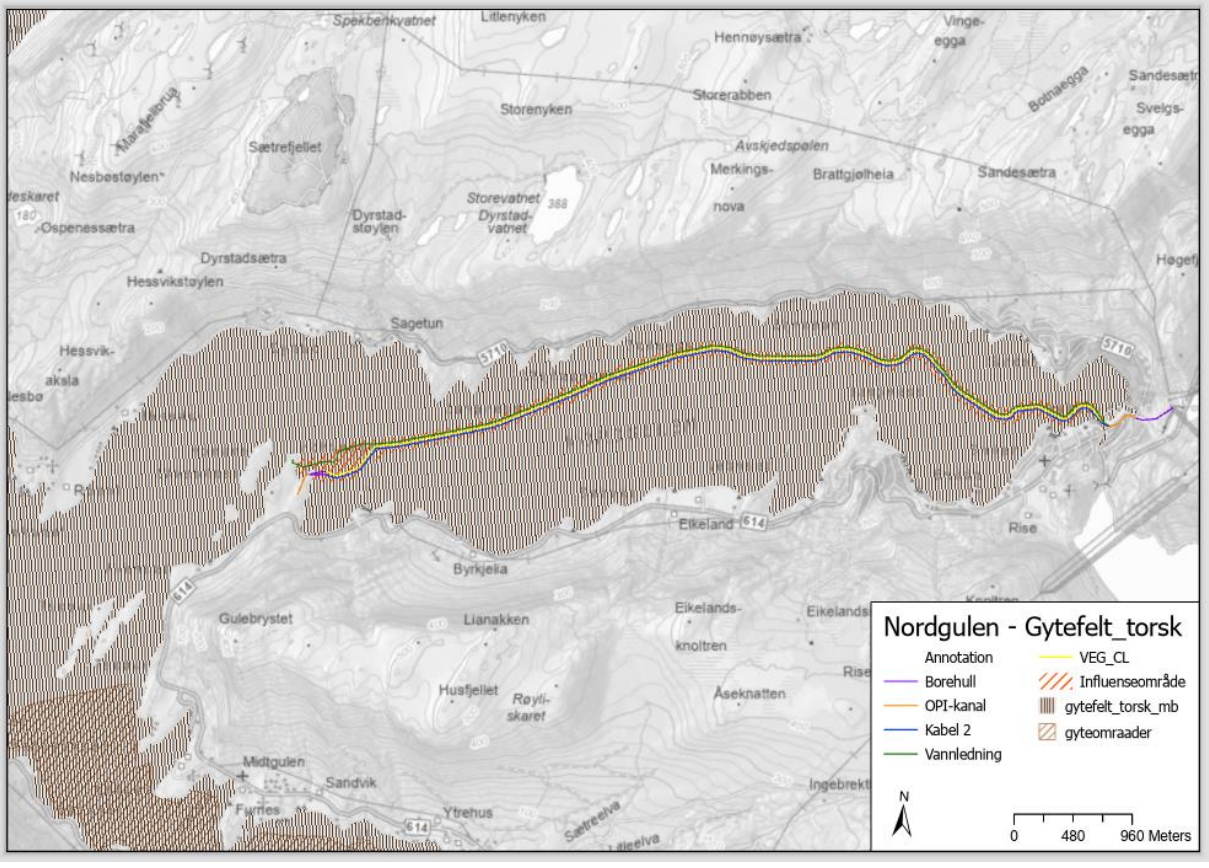
I tillegg er også registrert to *israndavsetninger* på havbunnen i Nordgulen (Figur 3-1). Registreringen er basert på geologiske kart og litteraturstudier. Det er usikkerhet i forhold til hvilke arter denne naturtypen er viktig for, men den anses å være viktig fordi den skaper variasjon i substrat og dermed bidrar til økt biologisk mangfold. Samlet dekker de registrerte israndavsetningene innenfor influensområdet i Nordgulen 127 000 m^2.

Rødlistede arter

Det foreligger ikke registreringer av rødlistede eller svartlistede marine arter i Nordgulen.

Gytefeltområde for fisk

Nordgulen utgjør del av et regionalt viktig gytefelt (Gulenfjord) for atlantisk torsk *(Gadus morhua).* Gyteområdet inkluderer også de to nabofjordene Midtgulen og Sørgulen.



Figur 3-4. Gyteområde for torsk i Nordgulen.

3.2.2 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand

Nordgulen

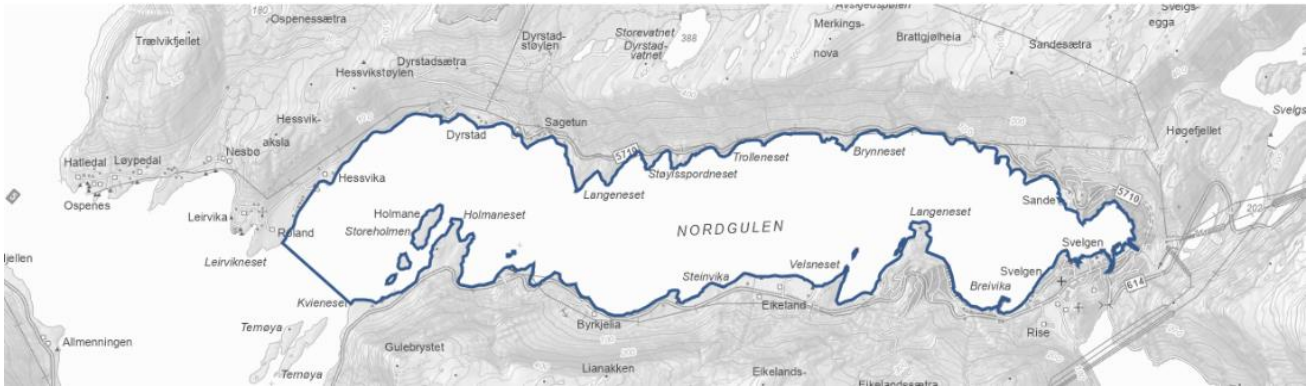
Tiltaksområdet ligger i vannforekomsten Nordgulen (0282010400-C) som er en ferskvannspåvirket beskyttet fjord, vurdert å ha «moderat» økologisk tilstand (presisjon: høy) og «dårlig» kjemisk tilstand (presisjon: middels) (vann-nett.no 30. november 2023). Lengden på fjorden er omtrent 9 kilometer (5,6 mi) og den dekker ca. 10,7 km^2.

Konsentrasjoner av flere vanregionspesifikke stoffer i bunnsedimentene (bl.a. pyrene, dibenzo(a,h)anthracene, benzo[a]anthracene, acenaphthene, arsen) gir tilstandsklasse “dårlig”.

Den kjemiske tilstanden i Nordgulen er definert som «dårlig» på grunn av forekomst av industristoffer (antracen, naftalen) og andre stoffer (benzo(g,h,i)perylen, benzo(b)fluoranten, fluoranten, benzo(k)fluoranten, tributyltinnkation, benzo(a)pyrene) i bunnsedimentene. I tillegg er det påvist kvikksølv i blåskjell.

Nordgulen er vurdert å ha stor grad av påvirkning fra industri (punktforurensing), middels grad av påvirkning fra avløpsvann (punktforurensing) og liten grad av påvirkning fra jordbruk, langtransportert forurensning (tung metaller), avløpsvann (diffus forurensning) og fiskeri og akvakultur.

Miljømålet er ifølge Vann-nett god økologisk og kjemisk tilstand innen 2033 (vann-nett.no).



Figur 3-5. Vannforekomst Nordgulen (markert med mørk blå strek). Hentet fra Vann-nett.

Svelgselva

Influensområdet omfatter vannforekomsten Svelgselva (086-14-R) som er en middels, svært kalkfattig type 1d, klar (TOC2-5) elv, vurdert å ha «svært dårlig» økologisk potensial (presisjon: lav) og «udefinert» kjemisk tilstand (vann-nett.no). Svelgelva er SMVF på grunn av hydrologiske endringer uten minstevannføring - vannkraft. Vannforekomstens miljøtilstand er derfor definert som «svært dårlig» og det vurderes ikke som realistisk at vannforekomsten vil kunne oppnå god økologisk tilstand (§10 - Ikke teknisk gjennomførbart (SMVF)). Kvalitetselementene “fisk” og “hydrologisk eller tidevannsregime” er registrert som “svært dårlig”.



Figur 3-6. Vannforekomst Svelgselva (markert med mørk blå strek). Vannforekomsten er sterkt modifisert som følge av vannkraftutbygging. Hentet fra Vann-nett.

Riseelva

Vannforekomsten Riseelva (086-127-R) blir ikke berørt av tiltaket, men utløpsområde i sjø blir påvirket av kabeltraseen. Utløpsområdet er en del av vannforekomst Nordgulen og tiltakets virkninger på vannmiljø vil vurderes sammen med øvrige virkninger i Nordgulen.

Utløpsområdet vil imidlertid bli avgrenset som et økologisk funksjonsområde for fisk og omtales senere i rapporten. Riselva er lakseførende, og det er også ål (EN) i vassdraget.

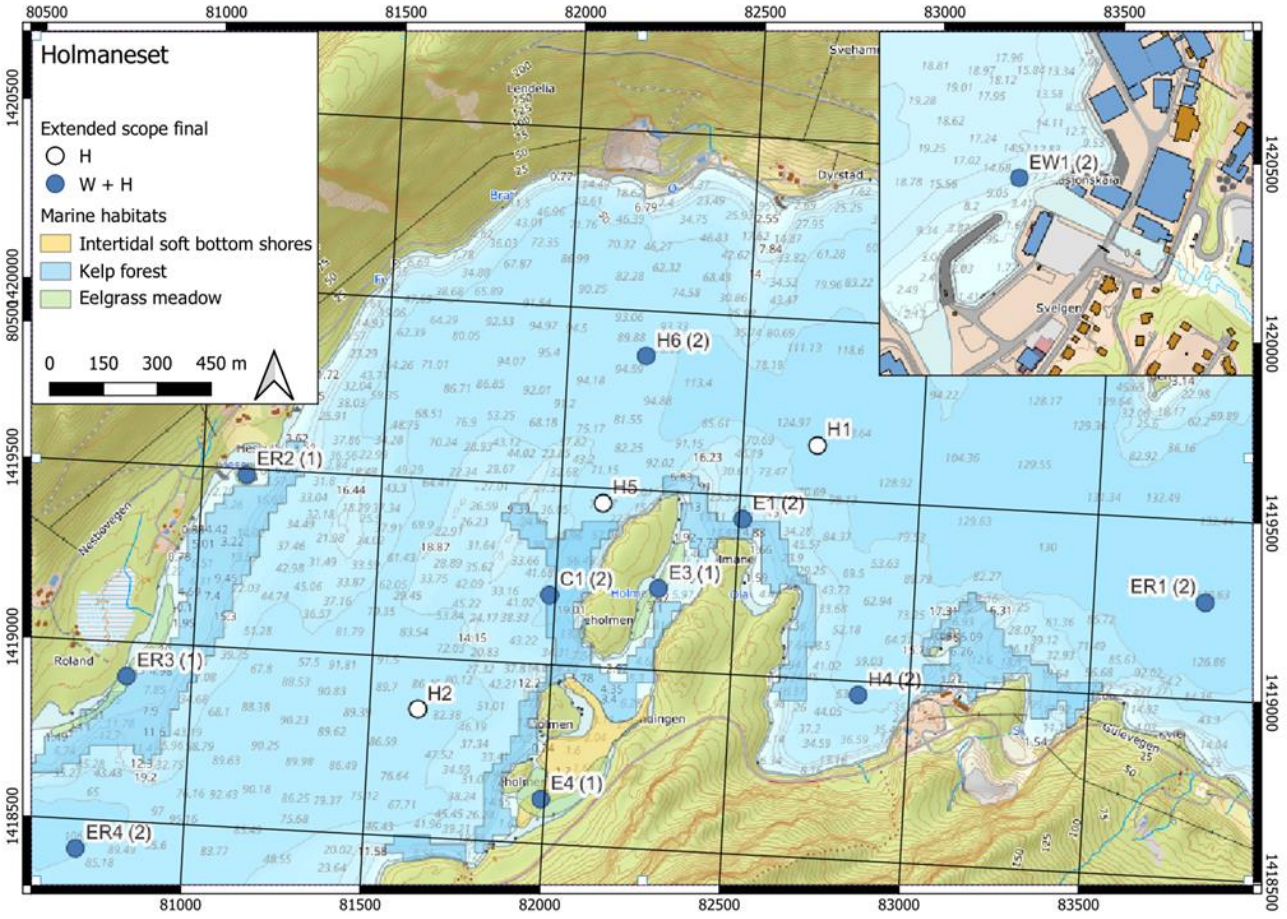
3.3 Gjennomførte undersøkelser

Norconsult har gjennomført flere undersøkelser i Nordgulen i perioden juni 2023 – november 2023. Undersøkelser omfatter:

- Resipientundersøkelser: månedlig prøvetaking av vann for hydrografimålinger, næringssalter, metaller, planteplankton (klorofyll a og artsidentifisering), dyreplankton,
- Miljøtekniske sedimentundersøkelser
- Sjøbunnskartlegging med multistråle ekkolodd (MBES), penetrerende ekkolodd (SBP) og sidesøkende sonar (SSS).
- Kartlegging av marint naturmangfold i traseen fra Svelgen til Holmaneset ved hjelp av ROV.

3.3.1 Resipientundersøkelser

Det pågår en resipientundersøkelse i regi av Norconsult i Nordgulen. Undersøkelsen ble startet opp i juni 2023 og vil pågå til mars 2024. Det tas prøver av bl.a. klorofyll og næringssalter på 1 eller 5 m og nær bunn på 11 stasjoner, samt hydrografi i vannsøylen på 15 stasjoner. Stasjonene er visst på kartet i figur 3-7. Resultater er vist med indikerte klassegrenser i henhold til Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannfordkriften, 2018) siden det ikke er tilstrekkelig med data dor en full klassifisering.



Figur 3-7. Kartet viser stasjoner for vannprøvetaking og hydrografimålinger. Tallet i parentes viser antall vannprøver tatt fra stedet. H = hydrografimålinger; W = vannprøvetaking.

Planteplankton (klorofyll-a)

Resultater av klorofyll-a analysene er gitt som 90-percentiler for hver prøvestasjon Tabell 3-3. Foreløpige resultater indikerer at tilstanden er svært god på alle prøvestasjoner basert på resultater i perioden juni-oktober.

Tabell 3-3. Klassifisering av klorofyll-a resultater basert på 90-percentilen på 11 prøvestasjoner i Nordgulen. Resultatene er kun basert på prøver fra fem måneder (juni-oktober 2023) og er klassifisert etter grenseverdier i veileder 02:2018 (*(Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannfordkriften, 2018)*) (kystvann; overflatelag). Farge viser indikert tilstandsklasse for hver parameter. På grunn av at klassifiseringen baseres på en kort prøvetakingsperiode, er resultater veiledende og dermed skravert.

	Stasjon										
Klorofyll a	E1	E3	E4	EW1	ER1	ER2	ER3	ER4	H4	H6	C1
µg/L	0,60	0,66	1,82	0,90	0,95	1,11	1,13	0,93	0,60	0,63	0,82

Næringssalter og oksygen

Næringssalter for denne rapporten ble analysert månedlig fra juni til august 2023. Ved alle prøvetakingene ble det målt total fosfor, fosfat, totalt nitrogen og nitrat+nitritt. Resultatene er klassifisert etter grenseverdiene for sommermånedene (juni-august). Resultatene er presentert per stasjon og som gjennomsnitt av målte dybder (1 m eller 5 m).

Basert på tre måneder med data viser resultatene i tabell 3-4 at samtlige parametere er i tilstandsklasse I iht. sommerklassifiseringen bortsett fra fosfat (i alle stasjoner) og total fosfor (i stasjon E1). Fosfat er påvist i tilstandsklasse II i st. E3, E4, ER3 (alle tre er ålegrassenger), ER1 og C1, mens i tilstandsklasse III i st. E1, ER2, ER4, H4, og H6. I st. EW1 konsentrasjonen av fosfat er i tilstandsklasse IV.

Konsentrasjonen av total fosfor er i tilstandsklasse V «svært dårlig» i st. E1. Årsaken er en måling i august. Alle andre målinger (juni, juli, september og oktober) lå innenfor nivået for tilstandsklasse I «svært god».

Resultatene viser ingen store endringer i næringssaltkonsentrasjoner av totalt nitrogen og nitrat+nitritt gjennom de tre månedene. Alle målinger i overflatevannet ligger innenfor nivået for tilstandsklasse I «svært god».

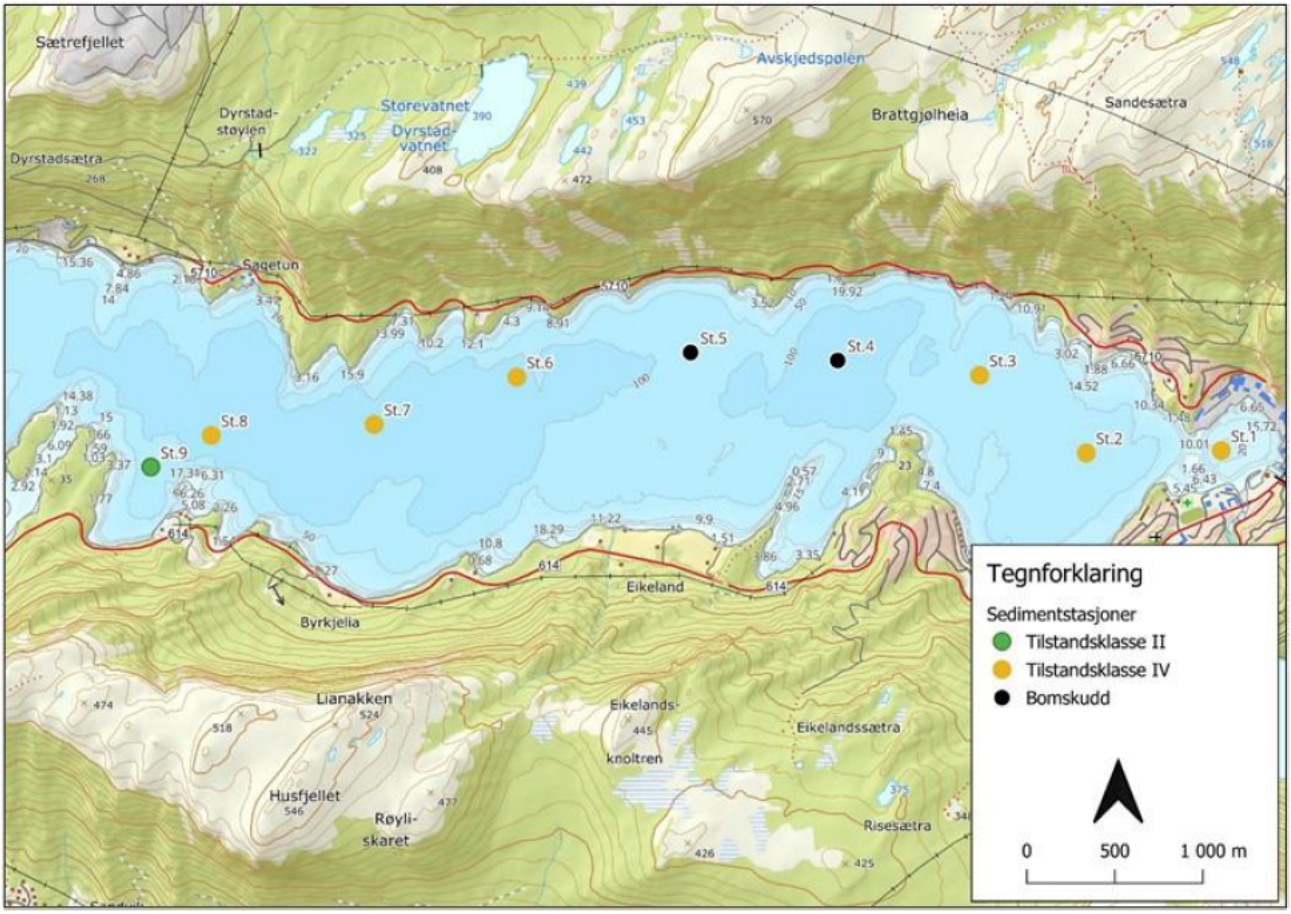
Tabell 3-4. Klassifiserte vannprøver fra juni-august 2023 fra 11 prøvestasjoner i Nordgulen på ulike dyp (overflate). Næringssalter er klassifisert etter grenseverdier i veileder 02:2018 *(Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannfordkriften, 2018)*. Farge viser indikert tilstandsklasse for hver parameter. På grunn av at klassifiseringen baseres på en kort prøvetakingsperiode, er resultater veiledende og dermed skravert.

Sommer 2023 (juni-august)		Stasjon										
		E1	E3	E4	EW1	ER1	ER2	ER3	ER4	H4	H6	C1
Total Fosfor	mg/L	0,176	0,009	0,011	0,011	0,004	0,005	0,005	0,005	0,007	0,005	0,005
Fosfat (PO4-P)		0,007	0,006	0,005	0,017	0,006	0,009	0,005	0,008	0,007	0,008	0,006
Total Nitrogen		0,095	0,107	0,100	0,143	0,110	0,123	0,109	0,100	0,233	0,096	0,094
Nitrat og nitritt-N		0,002	0,002	0,002	0,011	0,002	0,002	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002

Det er også målt oksygeninnhold i bunnvannet på 15 stasjoner fra juni til oktober. Fjordsystemene er ulike, men ofte er det forventet at de laveste oksygenkonsentrasjonene opptrer i vinterhalvåret, dvs. mellom oktober og april. Målingene i Nordgulen mellom juni og oktober viste alltidoksygenkonsentrasjoner i over 4,5 ml O_2/l eller 65% metning som er grensen for «svært god tilstand».

3.3.2 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Sedimentprøvetaking ble gjennomført iht. Miljødirektoratets veileder «M350/2015» og «Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004». Prøvestasjonene er vist i Figur 3-8. For hver prøvestasjon ble sediment fra det bioaktive laget (0-10 cm) innsamlet ved bruk av en 1000 cm^2 van Veen grabb og blandet til én blandprøve. Blandprøvene ble sendt til akkreditert laboratorium (ALS Laboratory Group Norway AS) for kjemisk analyse.



Figur 3-8. Oversikt over stasjoner og tilstandsklassifisering (*iht. M-608/2016*) for miljøteknisk sedimentundersøkelse utført i november 2023 i Nordgulen vannforekomsten.

Analyseresultater er vurdert og angitt tilstandsklasse iht. M-608/2016 i tabellen nedenfor.

Tabell 3-5. Analyseresultater klassifisert iht. grenseverdier gitt i veileder M-608/2016. Parametere som ikke er detektert er klassifisert ut fra halv deteksjonsgrense. TBT er klassifisert ved bruk av forvaltningsmessig tilstandsklasse.

Parameter	Enhet	St.1	St.2	St.3	St.6	St.7	St.8	St.9
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	5,5	2,7	1,8	7,4	6,5	4,9	0,9
Tungmetaller								
As (Arsen)	mg/kg TS	51	120	46	35	33	18[a)]	4
Pb (Bly)	mg/kg TS	30	21	23	62	80	41	12
Cu (Kopper)	mg/kg TS	83	53	31	55	65	26	9,1
Cr (Krom)	mg/kg TS	75	96	41	56	68	42	18
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,79	0,73	0,28	0,26	0,25	<0.020	<0.020
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,099	<0.010	0,052	0,12	0,22	0,099	0,026
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	21	14	14	35	38	25	11
Zn (Sink)	mg/kg TS	240	120	120	160	200	100	51

PCB-forbindelser								
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
PAH-forbindelser								
Naftalen	µg/kg TS	79	18	21	21	28	13	<10
Acenaftylen	µg/kg TS	14	<10	<10	11	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg TS	41	<10	<10	<10	13	<10	<10
Fluoren	µg/kg TS	44	<10	<10	<10	15	<10	<10
Fenantren	µg/kg TS	320	28	40	45	79	23	<10
Antracen	µg/kg TS	87	52	15	22	33	8,8	<4.0
Fluoranten	µg/kg TS	620	120	97	110	130	52	14
Pyren	µg/kg TS	390	59	60	67	79	28	<10
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	180	<10	27	27	40	16	<10
Krysen^	µg/kg TS	180	80	33	35	43	17	<10
Benso(b+j)fluoranten^	µg/kg TS	490	350	110	170	160	87	21
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	220	150	52	77	96	39	<10
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	300	76	74	100	110	45	12
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	100	110	42	74	66	25	<10
Benso(ghi)perylen	µg/kg TS	360	280	130	270	290	130	30
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	310	270	110	250	260	120	26
Sum PAH-16	µg/kg TS	3700	1600	810	1300	1400	600	100
TBT-forbindelser								
Tributyltinn	µg/kg TS	32,7	9,07	<1	3,22	29	3	1,88

a) Grenseverdi mellom tilstandsklasse II og III.

For metaller er samtlige parametere i tilstandsklasse I-II bortsett fra arsen og sink. Arsen er påvist i tilstandsklasse III-IV i St.1-St.3 og St.6-St.7. Sink er påvist i tilstandsklasse III i St.1, St. 6 og St. 7.

For PAH-forbindelser er det påvist enkeltkomponenter i tilstandsklasse II-IV for samtlige stasjoner, bortsett fra St.9 som har enkeltkomponenter i tilstandsklasse I-II. For samtlige stasjoner er sum PAH-16 i tilstandsklasse I-II bortsett fra St.1 som er i tilstandsklasse III.

Konsentrasjonen av PCB er i tilstandsklasse II for samtlige prøver. Konsentrasjonen av TBT er i tilstandsklasse I-II for samtlige stasjoner, bortsett fra St. 1 og St.7 som er påvist i tilstandsklasse IV og St.2 som er i tilstandsklasse III.

Kornfordelingsanalyse viser at den dominerende kornstørrelsen er silt i samtlige prøver bortsett fra St.3 som har nokså jevn fordeling mellom sand og silt. Det er kun St.1 som har en leirfraksjon over 1% med en leirfraksjon på 16%. Innhold av organisk karbon er mellom 0,9 og 7,4%.

Undersøkelsen viser at forurensingssituasjonen i sedimentene i undersøkelsesområdet er moderat til dårlig, hovedsakelig påvirket av TBT, PAH og Arsen. Observasjoner i felt viser at det undersøkte området inneholder sediment med lite biologi.

Resultatene indikerer at forurensingen er sentrert innerst i fjorden, hvor det finnes industri, for så å avta utover mot fjorden og ved bukta utenfor Holmeneset er sedimentene tilnærmet rene med sedimenter i tilstandsklasse

I-II. Grabbhuggene fra prøvestasjonene St. 4 og St. 5 indikerer at sjøbunnen ved den innerste fjordterskelen og nedsynkning består av fast grunn og/eller kompakt sediment.

Siden sedimentene hovedsakelig består av silt, er spredningspotensialet for partikler og miljøgifter høy ved gjennomføring av tiltak som direkte berører sjøbunnen. Denne delen av sedimentene har generelt en tendens til å spre seg utover fra tiltaksområdet. En betydelig mengde miljøgifter er assosiert med finstoff-partikler, og dermed deler de samme spredningsegenskaper som disse partiklene.

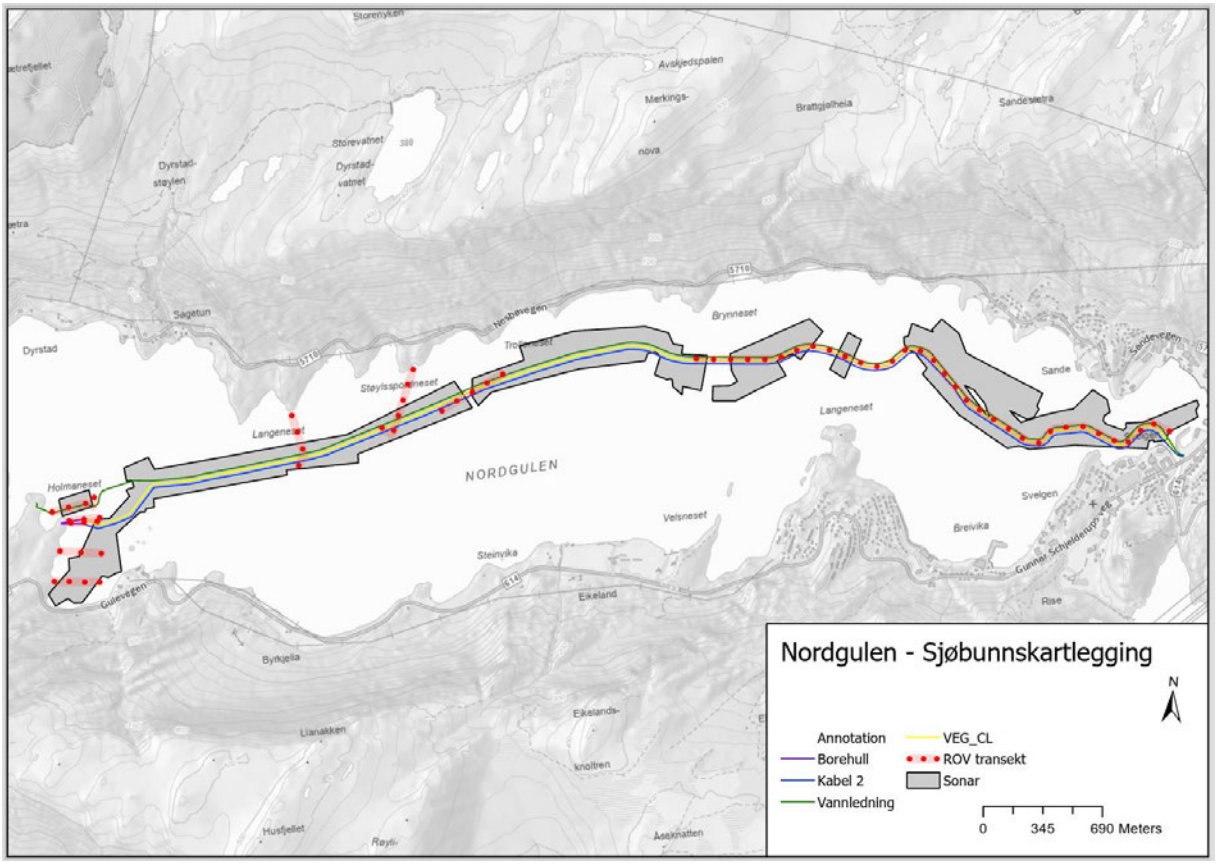
Tiltaket vil ikke påvirke vann og vannkvalitet i Svelgelva. Det er derfor ikke gjort tilleggsundersøkelser med vann- eller sedimentprøver i forbindelse med denne konsekvensutredningen.

3.3.3 Kartlegging av naturmangfold

Kartlegging av marint naturmangfold fra Svelgelva til Holmaneset, langs kabel- og rør- traseen, ble gjennomført av Norconsult i samarbeid med Frøy gruppen 28. og 29. november 2023. Kartleggingen ble gjennomført med en Sperre 15K ROV fra båten Dykker Service 9.

I forkant av disse undersøkelsene ble det gjennomført en sjøbunnskartlegging med multistråle ekkolodd (MBES), penetrerende ekkolodd (SBP) og sidesøkende sonar (SSS). Sjøbunnskartleggingen ble gjennomført av Veseth AS. MBES fra 15. til 18. august 2023. SSS ble gjennomført 4. til 5. oktober og 6. til 7. november. Sjøbunnskartleggingen ga gode data om dybder og bunnsubstrater, med klare indikasjoner på hvor det kunne finnes marine naturtyper, og derav hvor det ville være nødvendig å gjennomføre ytterligere undersøkelser med ROV.

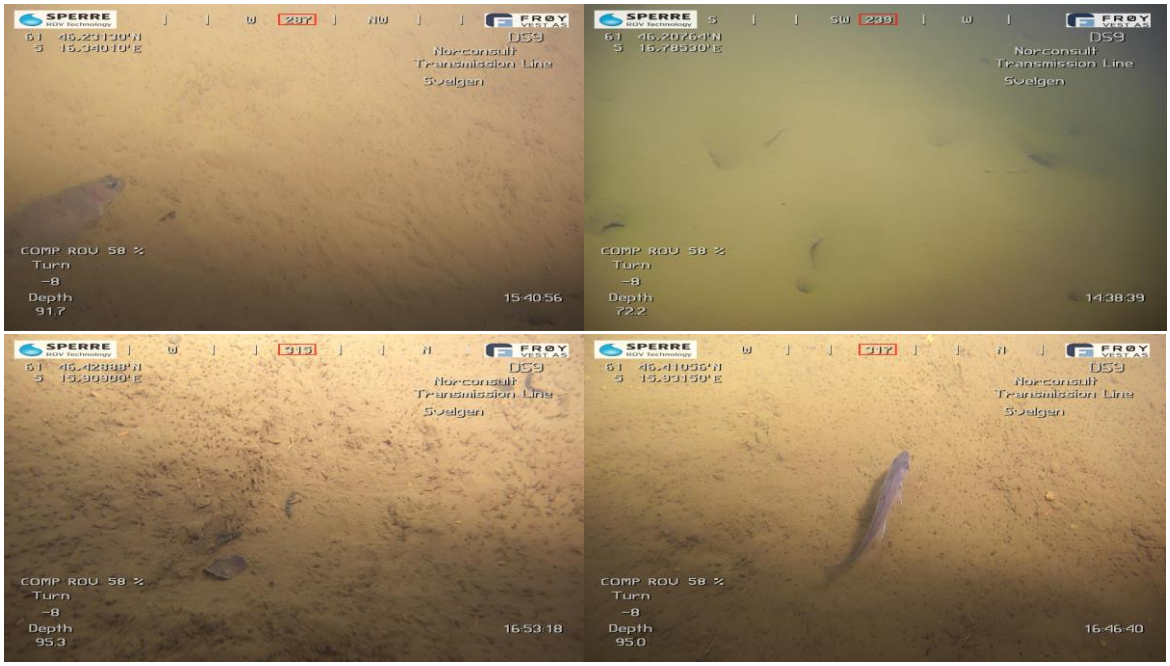
ROV-kartlegging ble deretter gjennomført i utvalgte transekter, vist i Figur 3-9.



Figur 3-9. Transekt som ble kartlagt med ROV i november 2023 er vist med rød markering. Sjøbunnskartlegging med multistråle vises med grå felt. Planlagt kabeltrase er vist med blå linje.

3.3.3.1 Dyp marin sedimentbunn

Havbunnen langs planlagt kabel- og rør -trase gjennom Nordgulen er dominert av mudderbunn med løst mudder og en god del gravende megafauna. Det ble ikke observert sjøfjær så dette er derfor ikke i OSPAR-kategorien «Sjøfjær og gravende megafauna» (OSPAR, 2023). Denne typen havbunn ble observert helt fra ca. 20 til de dypeste områdene på rundt 120 m dyp. Typiske arter på mudderbunnen krepsdyr, flyndrefisk og sandkutlinger må gule svamper på sjøbunnen og enkeltindivider av svampene *Polymastia* sp., samt rester fra tare og også blader fra trær i tillegg til en del søppel. Denne naturtypen vil derfor kategoerieseres som «dyp marin sedimentbunn» som er klassifisert som en livskraftig naturtype (Artdatabanken).

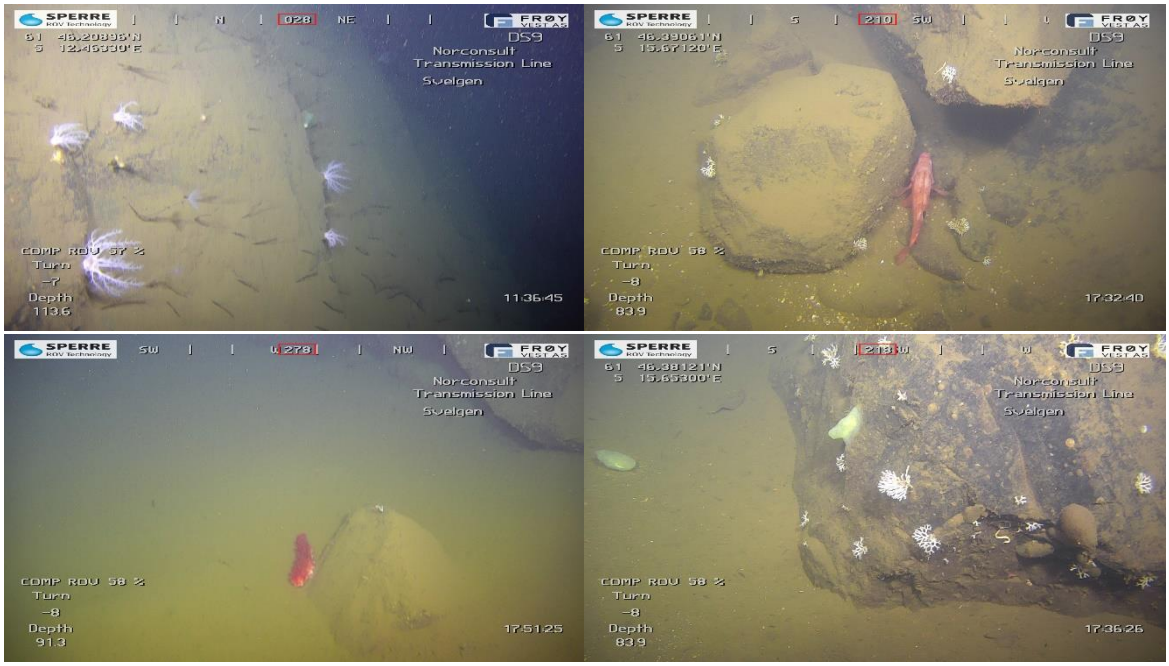


Figur 3-10. Eksempelbilder fra dyp marin sedimentbunn i influensområdet.

3.3.3.2 Israndavsetninger/dyp marin fastbunn

Naturtypen israndavsetninger (Naturbase) ble observert i tre områder mellom Holmaneset og Svelgen. Dette er områder med hardbunn som stein som var delvis dekket med sediment, men også med noe stein i dagen. I disse områdene ble det observert sjøstjerner, anemoner, sekkdyr, slangestjerne, polychaeter, diverse svamper (brødsvamp, viftesvamp) og en del hydrokoraller (*Stylaster sp*.). Dette er vanlig å finne i tilsvarende områder, men finnes aldri i høye populasjoner. Det er begrenset informasjon om utbredelse og forekomst, men basert på modellering er utbredelsen vurdert som lav. Arten er vurdert som rødlistet i kategori «Nær truet» (Artsdatabanken).

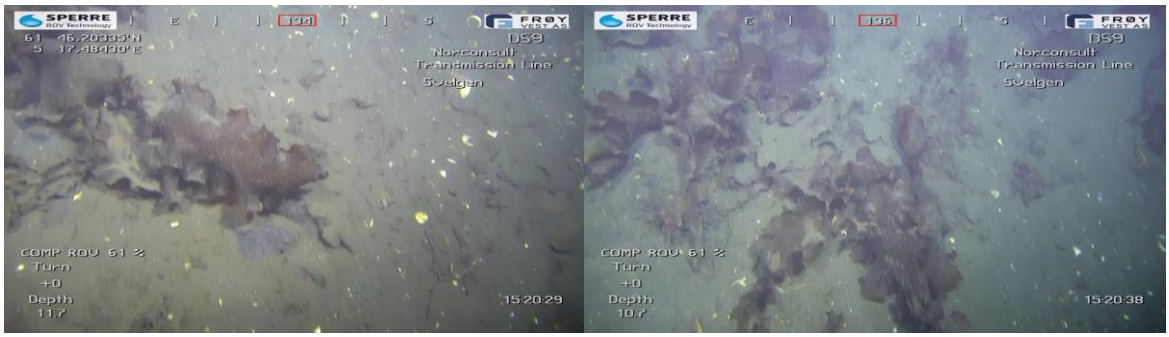
I Nordgulen ble tilsvarende forekomster av hydrokoraller observert på andre hardbunnshabitat utenfor transektet også.



Figur 3-11. Eksempelbilder fra områder med israndavsetninger. Hydrokoraller er vist i bildet nedest til høyre.

3.3.3.3 Tareskog

Det ble observert spredt forekomst av sukkertare (*Laminaria saccharina*) fra ca. 12m dyp opp til 8m dyp i området ved flua. Det er ikke mulig å vurdere tilstanden på denne tiden av året, men det ble observert en del sediment på substratet. Det ble også registrert sukkertare på Holmaneset. Her ble dette registrert fra ca. 20m dyp. Forekomsten ble verifisert både ytterst og på østsiden av Holmaneset. Se figuren nedenfor.



Figur 3-12. Eksempler på sukkertare med noe sedimentdekke ved tareforekomsten i Svelgen.

3.4 Usikkerhet

Etter at sedimentprøver og ROV-undersøkelser ble gjennomført høsten 2023 vurderes kunnskapsgrunnlaget som tilstrekkelig godt til å kunne vurdere tiltakets virkninger for vannforekomster og marint naturmangfold.

4 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 Miljødirektoratets veileder M-1941, se Tabell 4-1.

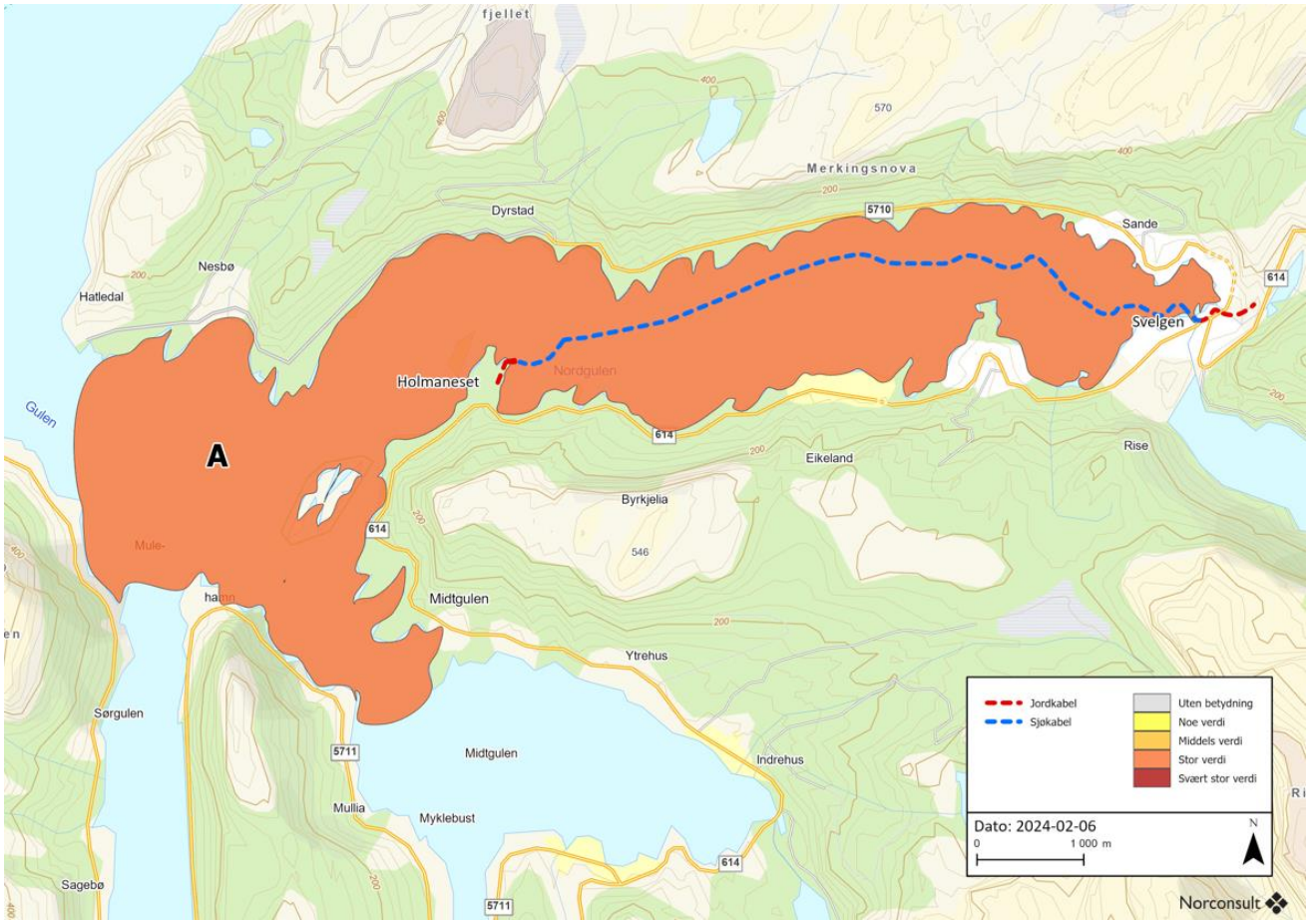
Tabell 4-1. Registreringskategorier for tema naturmangfold.

Registreringskategorier	**Relevant (ja/nei)**	**Forklaring**
Verneområder	Nei	Ingen verneområder i influensområdet.
Utvalgt naturtype	Nei	Ingen utvalget naturtyper i influensområdet.
Naturtyper	Ja	Det er flere lokaliteter med marine naturtyper etter DN-Håndbok 19 i plan- og influensområdet. Naturverdier knyttet til naturtypen israndavsetninger omtales under arter og økologiske funksjonsområder.
Arter og økologiske funksjonsområder	Ja	Økologisk funksjonsområde for torsk og gravende megafauna i Nordgulen og for laksefisk i utløpet av Riseelva.
Landskapsøkologisk funksjonsområde	Nei	Det defineres ingen landskapsøkologiske funksjonsområder i denne utredningen selv om fjordbassenget og sammenhengen til bl.a. Riseelva kan sees som et slikt område.
Geologisk mangfold	Nei	Naturverdier knyttet til israndavsetninger omtales under arter og økologiske funksjonsområder.

5 Verdivurdering

5.1 Vannforekomster

5.1.1 Delområde A – Nordgulen



Figur 5-1. Kart over Delområde A – Nordgulen.

Verdivurdering

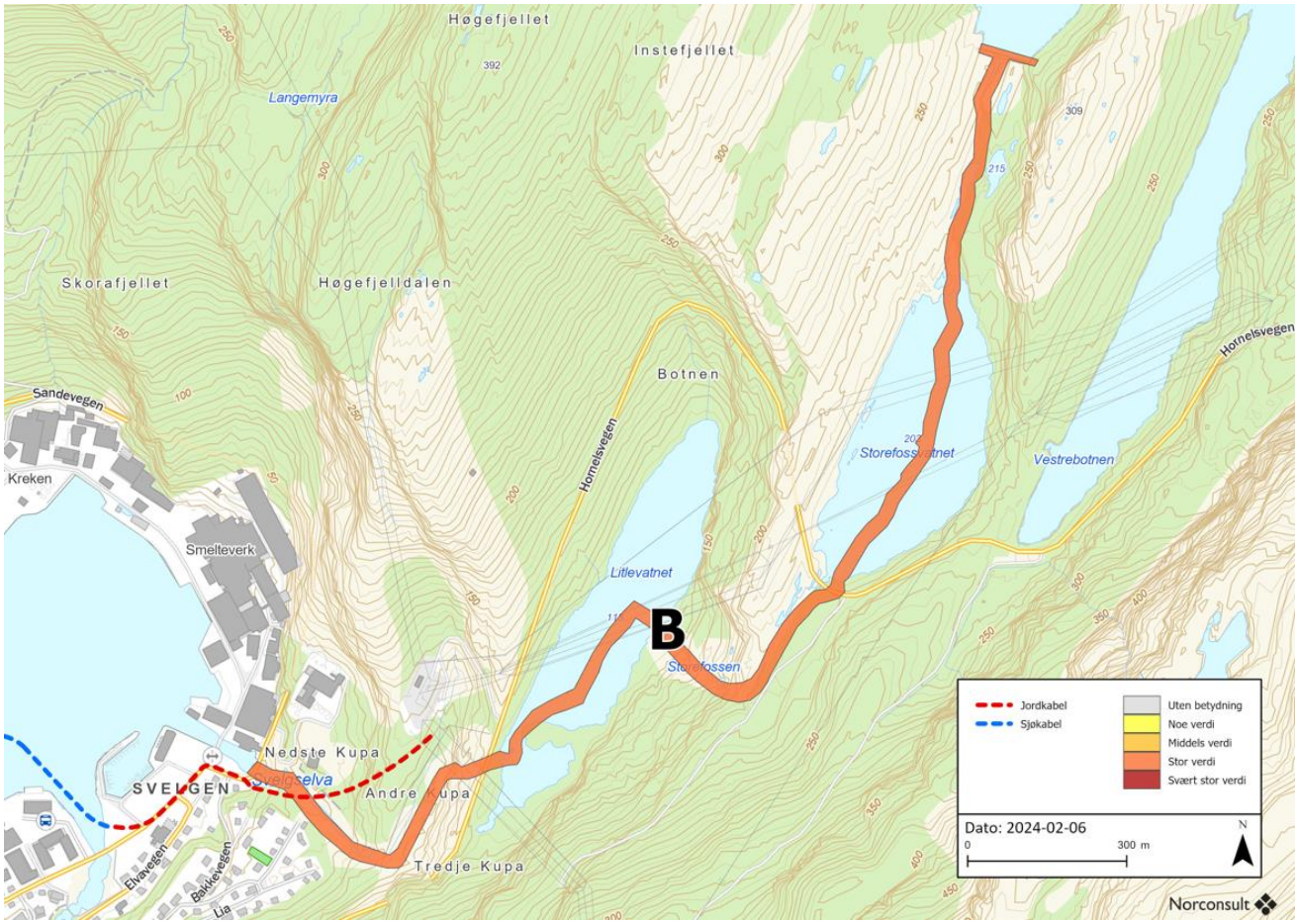
Vannforekomstens økologiske tilstand er moderat og kjemisk tilstand er dårlig. I henhold til metoden i KU-veileder M-1941 skal KU-verdi settes til **stor.**

Ubetydelig	Noe	Middels	Stor	Svært stor
			▲	

5.1.2 Delområde B – Svelgselva

Slik tiltaket er planlagt, med innføring av kabel i mikrotunnel sør for Svelgselva, vil det ikke gjennomføres inngrep som kan påvirke vannmiljø eller naturverdier i elva (Figur 5-1).

Elva er karakterisert som en sterkt modifisert vannforekomst som følge av fraføring av vann til Fossekallen kraftverk (Svelgen). Laksregisteret viser ikke registreringer av elva som laks-, sjøørret- eller sjørøyeførende. Potensialet for anadrom fisk vurderes derfor som lite og den delen av Svelgelva som ligger nær tiltaket er derfor ikke et økologisk funksjonsområde for fisk i denne utredningen.



Figur 5-2. Kart over Delområde B – Svelgelva. Jordkabelen legges i mikrotunnel under Svelgelva..

Verdivurdering

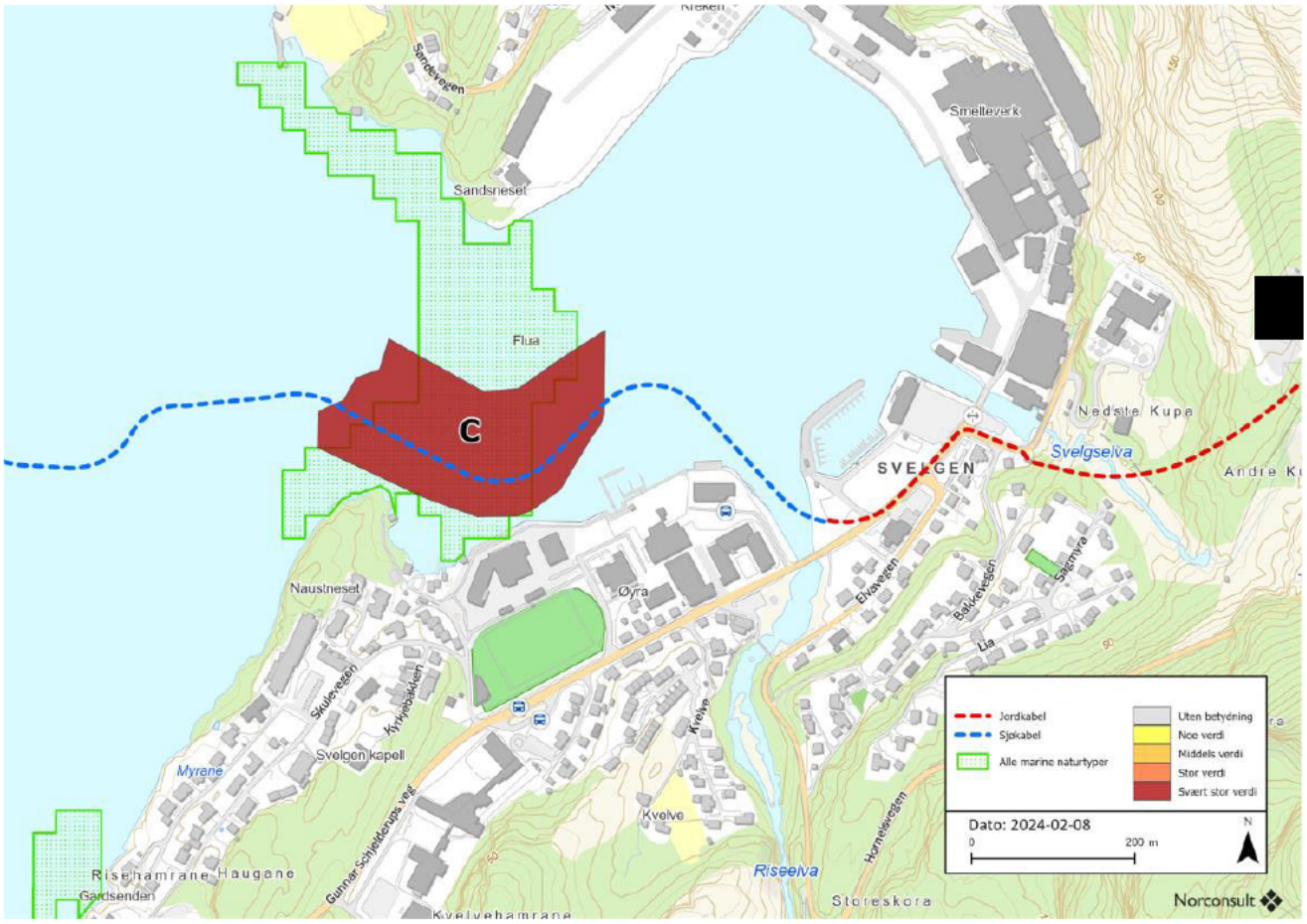
Vannforekomstens økologiske potensial er svært dårlig, men i henhold til metoden i M-1941 skal alle vannforekomster ha **stor** verdi.

Ubetydelig	Noe	Middels	Stor	Svært stor
			▲	

5.2 Naturtyper (Naturmangfold i vann)

5.2.1 Delområde C - Større tareskogforekomster Svelgen

Naturtypen er registrert i Naturbase som «*større tareskogforekomster, utforming av tareskog med kun stortare*» (Figur 5-3). Forekomsten som består av flere områder som ligger nærmere hverandre enn 400 m, ligger på ca. 1 til 21 m dyp i et beskyttet område i indre deler av Nordgulen. Den registrerte naturtypen har en utstrekning på til sammen 113870 m². Tareskogforekomstene er modellert, men senere validert i felt av Norconsult gjennom ROV-undersøkelse. Undersøkelsen viste spredte forekomster av sukkertare, ikke stortare. Plantene var til dels høyt sedimenterte, og utbredelsen var noe mer begrenset, til mellom 8 og 12 m dyp innenfor undersøkelsesområdet, dvs. sjøkabelens influensområde. Dersom dette er en del av en tareskog vil det sannsynligvis være «nordlig sukkertareskog» som er vurdert i kategori «sterkt truet (EN) i norsk rødliste for naturtyper 2018.



Figur 5-3. Kart over Delområde C – større tareskogforekomster Svelgen. Området omfatter deler av en større tareskogforekomst.

Verdivurdering

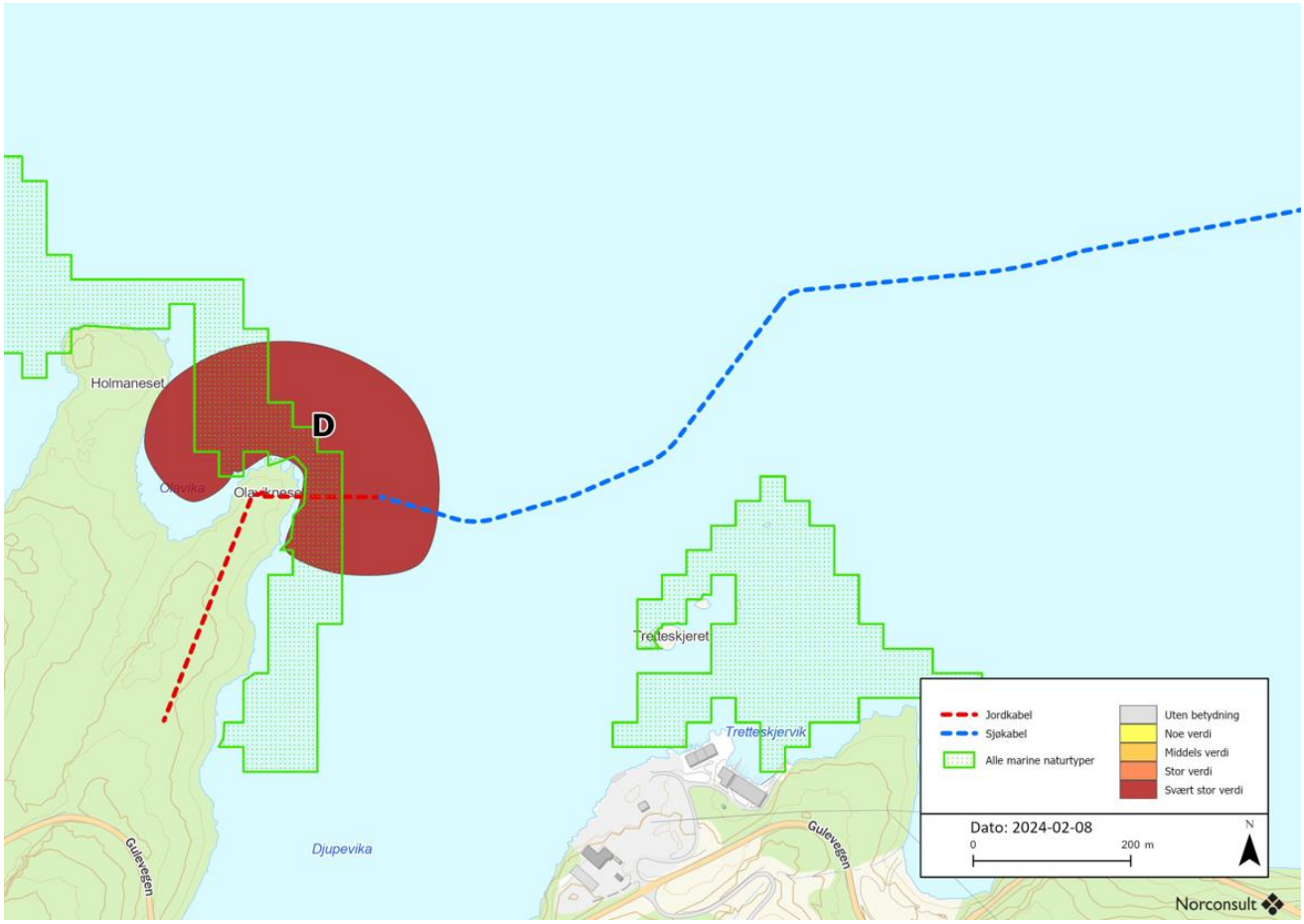
Tareskogforekomsten er i Naturbase registrert med verdien viktig, iht. kriteriene i DN-håndbok 19. Større tareskogforekomster er ikke rødlistede naturtyper, men har høy primærproduksjon og er regnet som viktige oppvekstområder for fisk. Nordlig sukkertareskog er rødlistet i kategori «sterkt truet». Utbredelsen av denne forekomsten er likevel mindre enn det som er modellert og delområdet vurderes derfor til å like i det nedre sjiktet av **svært stor** verdi.

Ubetydelig	Noe	Middels	Stor	Svært stor
				▲

5.2.2 Delområde D - Større tareskoger Midtgulen

Naturtypen er registrert i Naturbase som «*større tareskogforekomster, utforming tareskog med kun stortare* (se Figur 5-4). Tareskogforekomsten er modellert, men deler av den ble validert i felt av Rambøll gjennom ROV-undersøkelse (Marcussen, et al., 2023). Forekomsten, som består av flere områder som ligger nærmere hverandre enn 400 m, ligger på ca. 1 til 32 m dyp i et beskyttet område langs med Holmaneset, Storeholmen og Meholmen. Forekomsten har en utstrekning på 1044950 m^2.

Undersøkelser gjennomført av Rambøll viser at tareskogen har dårlig tilstand. Den er høyt sedimentert og har mye begroing i de områdene som er kartlagt (Marcussen, et al., 2023). Stortare ble ikke påvist innenfor undersøkelsesområdet, men det ble registrert forekomst av sukkertare i området der sjøkabelen går ut fra Holmaneset,



Figur 5-4. Kart over Delområde D – større tareskogforekomster Midtgulen. Området omfatter deler av en større tareskogforekomst.

Verdivurdering

Tareskogforekomsten er i Naturbase registrert *svært viktig,* etter kriteriene i DN-håndbok 19. Større tareskogforekomster er ikke rødlistede naturtyper, men har høy primærproduksjon og er regnet som viktige oppvekstområder for fisk. Nordlig sukkertareskog er rødlistet i kategori «sterkt truet». På bakgrunn av dette og sammen med antakelsen om at utbredelsen er betydelig og vil gi tareskogen en A-verdi som naturtype får dette delområdet får **svært stor** KU-verdi.

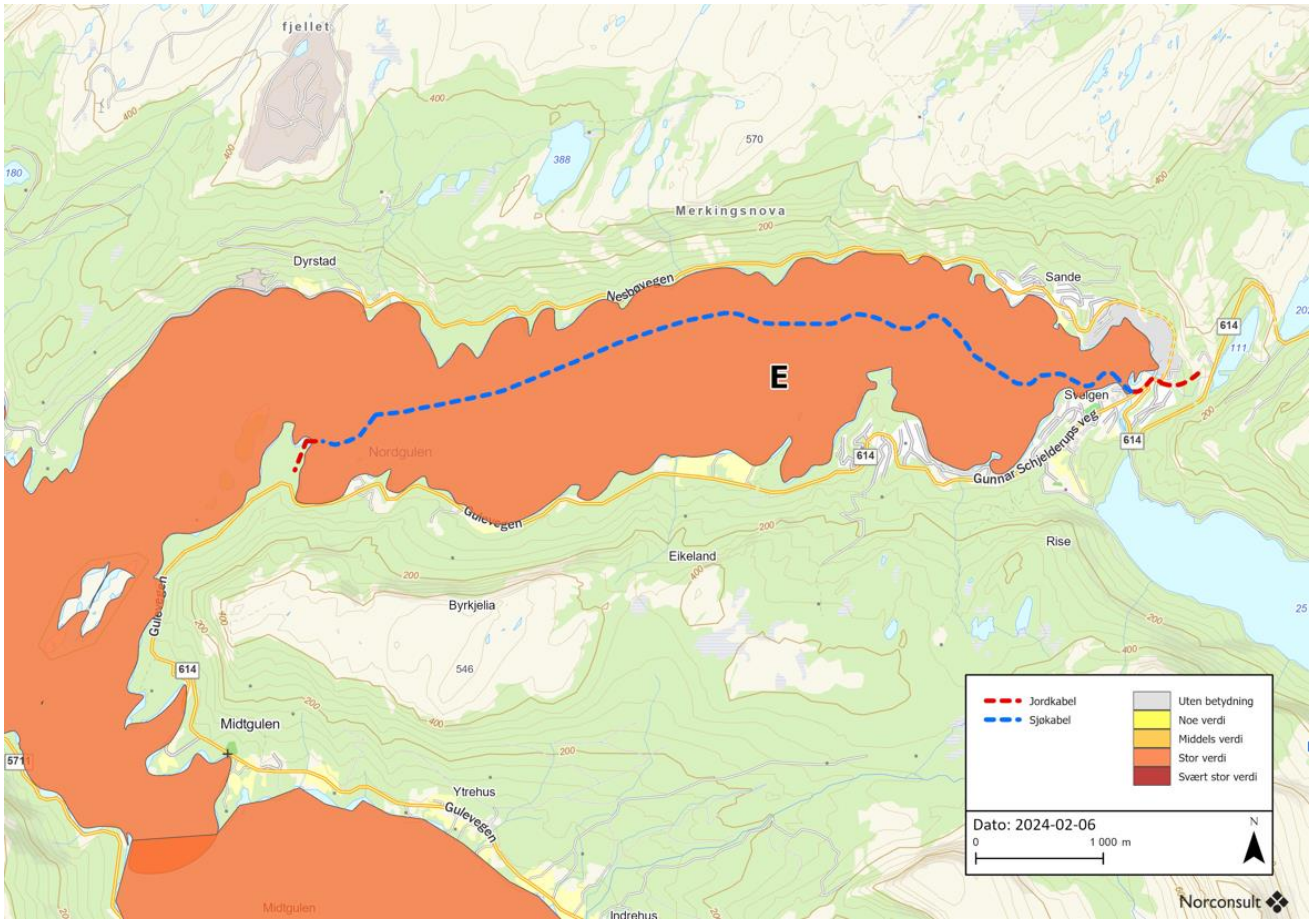
Ubetydelig	Noe	Middels	Stor	Svært stor
				▲

5.3 Arter med økologiske funksjonsområder

5.3.1 Delområde E - Gyteområde for torsk

Nordgulen er en del av et større sammenhengende regionalt viktig gytefelt for nordatlantisk torsk (Gulenfjord), som også inkluderer også Midtgulen og Sørgulen, se figuren nedenfor. Gytefeltet er kartlagt gjennom intervjuundersøkelser og verifisering i felt (eggtellinger og undersøkelser av havstrømmer og oseanografi). Et gytefelt er ikke et klart avgrenset område og fisken vil kunne gyte i ulike deler og over tid. Samtidig vil pelagiske egg og larver vil også fordele seg i forhold til hvor de tas med strøm og sirkulasjon. I gytefeltet Gulenfjord er eggtettheten vurdert som middels, og det er beregnet at en stor andel egg holdes igjen i fjorden, noe som øker verdien og sårbarheten for dette området. Torskeegg og larver er også mer sårbar for miljøforurensning enn voksen fisk. Gyteperioden for nordatlantisk torsk foregår hovedsakelig i perioden februar-april ((Havforskningsinstituttet, 2022; José M. González-Irusta, 2016).

Miljøforhold (inkludert temperatur) har betydelig innvirkning på tidspunkt for gytingen. Fluktuasjoner i vanntemperaturen (som vi ikke kan forutsi) kan føre til tidligere eller senere gyting i løpet av året. Det er viktig å være føre var og vurdere hele den mulige gyteperioden.



Figur 5-5. Kart over Delområde E – regionalt viktig gyteområde for torsk. Delområdet omfatter hele gyteområdet Gulenfjord.

Verdivurdering

Et regionalt viktig gytefelt for torsk er å regne som et økologisk funksjonsområde for spesielt hensynskrevende arter, og vil i henhold til M-1941 ha stor verdi**.**

Ubetydelig	Noe	Middels	Stor	Svært stor
			▲	

5.3.2 Delområde F - Funksjonsområde for anadrom fisk

Riseelva er ifølge Lakseregisteret anadrom (Figur 5-6) uten selvproduserende bestand av laks og med svært dårlig tilstand for sjøørretbestanden. Selve elva berøres ikke av tiltaket, men utløpsområde i sjø vil bli berørt av kabelleggingen.



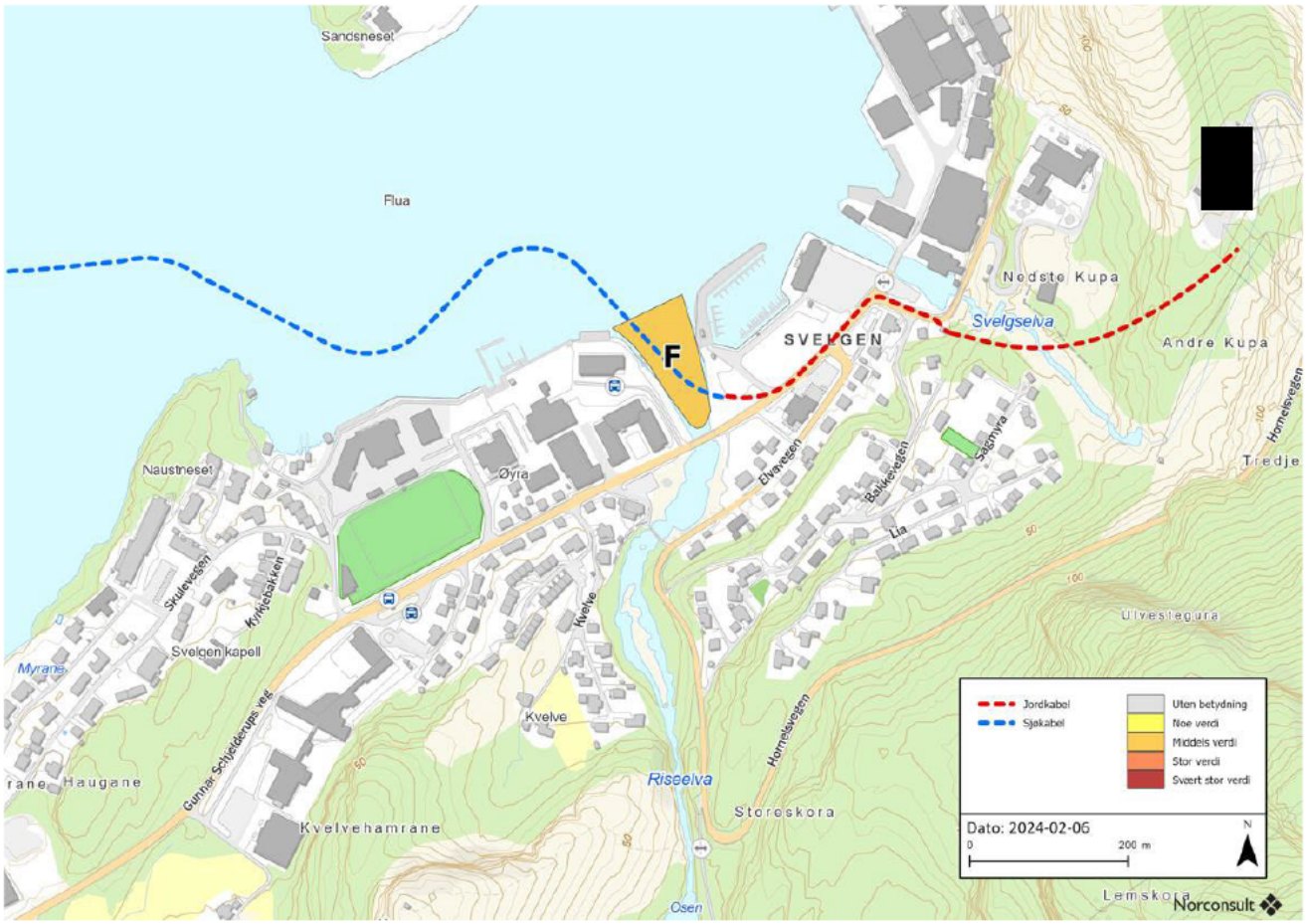
Figur 5-6. Kart over lakseførende strekning I Riseelva. Hentet fra Laksregisteret.

Både laks og sjøørret er anadrom fisk som vandrer mellom gyteområder og ungfiskens oppvekstområder i ferskvann og næringsområder i sjøen. Laks synes å bli værende i saltvann etter smoltifisering og fram til den er kjønnsmoden og vandrer tilbake til elva for gyting. Sjøørreten synes ikke å følge dette mønsteret i like stor grad. I vassdrag med innsjøer kan sjøørreten overvintre i ferskvann og beite i sjøen om sommeren i 2 - 4 mån–der for så å returnere til ferskvann (Davidsen, Sjursen, Rønning, Davidsen, & Daverdin, 2017). Sjøørret kan vandre frem og tilbake mellom ferskvann og saltvann gjennom hele året og livet etter at den er smoltifisert (Figur 5-7). Oppholdstiden i saltvann varierer både innen og mellom vassdrag (Thorstad , et al., 2014; Thorstad, et al., 2016).



Figur 5-7. Livssyklus hos ørret – stasjonær og anadrom (Hentet fra (Nilsen, et al., 2019).

Det kan derfor antas at munningsområdet/brakkvannsområdet utenfor Riseelva er et habitat som kan ha funksjon for eventuell sjøørret hele året, samt at gytende anadrom fisk, og utvandrende smolt/vinterstøinger må passere området deler av året. Munningsområder kan også huse en rekke andre fiskearter. Både skrubbe og stingsild er kjent for å bruke brakkvannsområdene knyttet til elveutløp. Disse utgjør også næringskilder til sjøørret. Risevassdraget har videre en regional verdi får ål (EN), hvilket betyr at Riseelvas munningsområde også har en viss betydning for denne arten. Ål er en katadrom fisk som gyter i saltvann (Sargassohavet) og vokser opp i ferskvann.



Figur 5-8. Kart over Delområde F – funksjonsområdet for alminnelige og vidt utbrede arter. Delområde er en del av vannforekomsten Nordgulen, men også omfatter brakkvannsområdet i Riseelva.

Verdivurdering

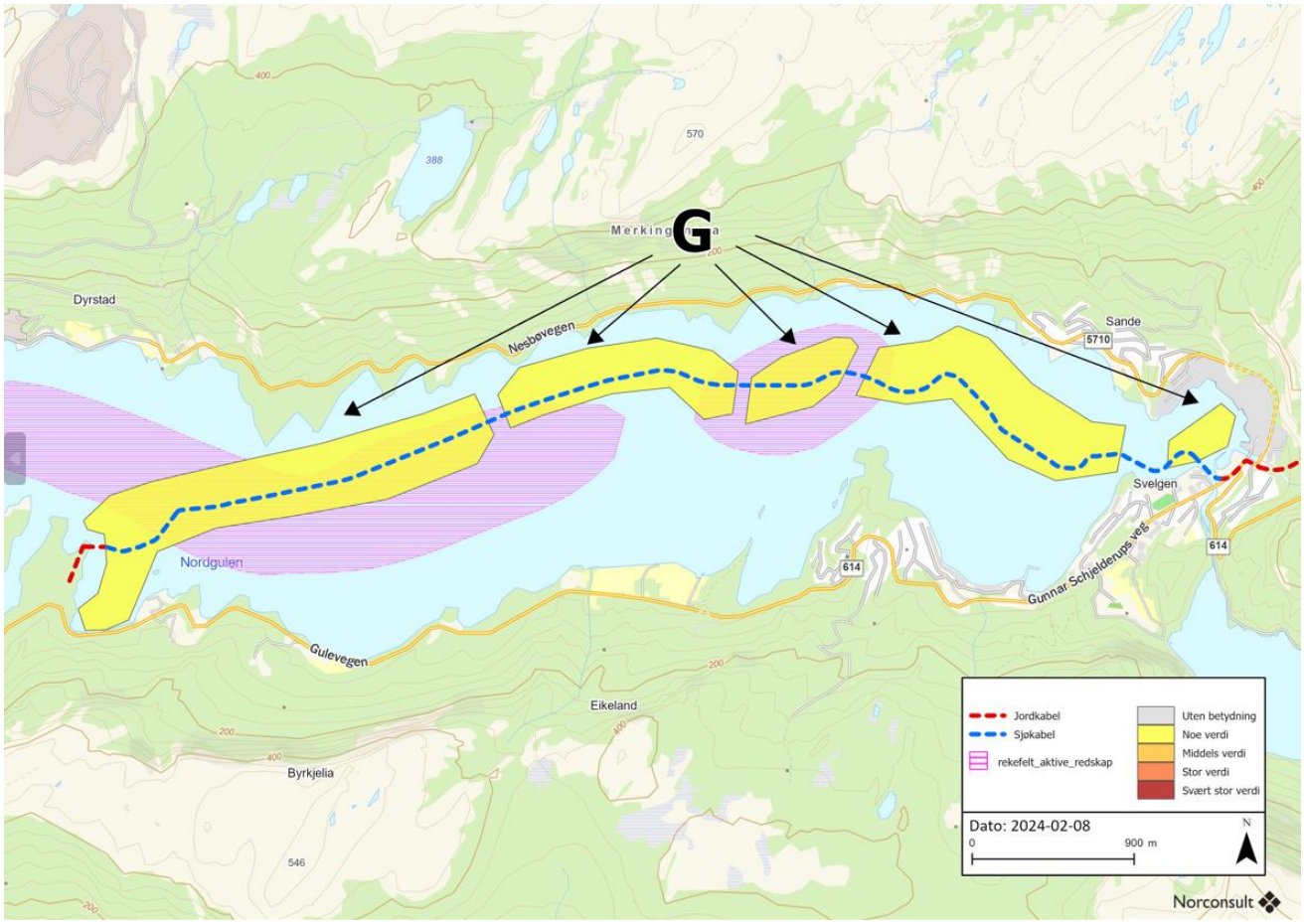
Basert på overstående avgrenses utløpsområdet av Riseelva i sjø som eget økologisk funksjonsområde for fisk. Kriteriesettet i M-1941 er ikke tydelig på denne type funksjonsområder, men KU-verdi settes i denne sammenheng til **middels.**

Ubetydelig	Noe	Middels	Stor	Svært stor
		▲		

5.3.3 Delområde G - Funksjonsområde for gravende megafauna

Den dominerende bunntypen i Nordgulen er bløt mudderbunn med gravende megafauna som krepsdyr og reker, muslinger og andre større og mindre dyr. Delområde G er en del av et større område med tilsvarende funksjon. Dette er viktige områder for matsøk og leveområde for mange høyere organismer som f.eks. fisk. De

områdene i Nordgulen som er blitt undersøkt gjennom den pågående resipientundersøkelsen viser også at oksygenforholdene er gode og kartleggingen viser at det mye liv på bunnen (Figur 5-9).



Figur 5-9. Kart over Delområde G – funksjonsområde for gravende megafauna. Området omfatter deler av sjøbunnen i vannforekomsten Nordgulen, og er noe fragmentert da det brytes av israndavsetninger som finnes i Nordgulen. Hele bløtbunnsområdet i Nordgulen vurderes å ha samme type verdi og funksjon. Deler av området vil kunne bli påvirket av nedspyling av sjølabelen innenfor registrerte reketrålefelt.

Verdivurdering

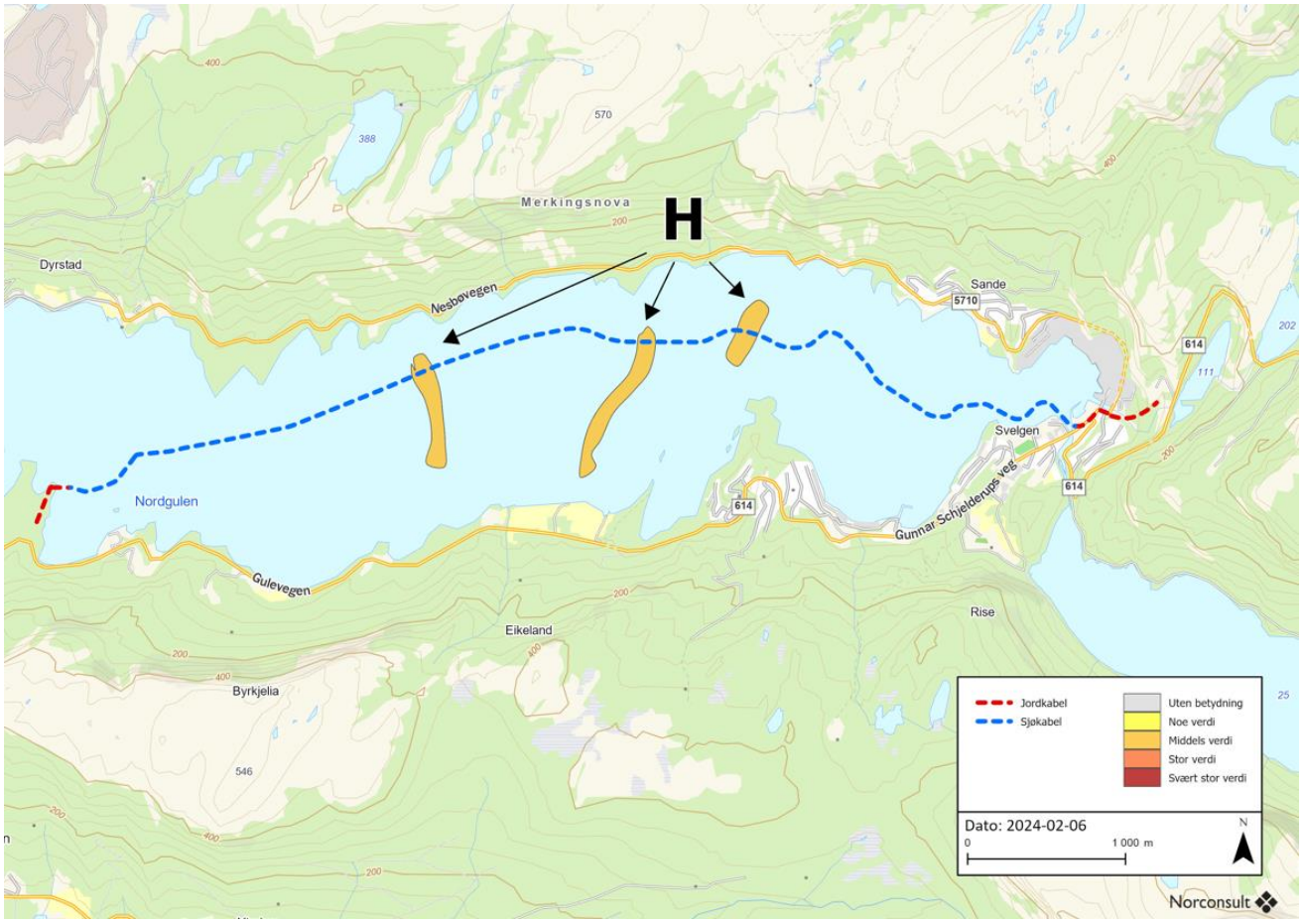
Basert på overstående vurderes mudderbunnen i Nordgulen som eget økologisk funksjonsområde for gravende megafauna. Kriteriesettet i M-1941 er ikke tydelig på denne type funksjonsområder, men KU-verdi settes i denne sammenheng til **noe**.

Ubetydelig	Noe	Middels	Stor	Svært stor
	▲			

5.3.4 Delområde H – Israndavsetninger med hydrokoraller

I tre områder i Nordgulen ble det observert israndavsetninger med hardbunnssamfunn. Israndavsetningen i seg selv er en naturtype med B verdi. Denne naturtypen er viktig som funksjonsområde da den bidrar til variasjon i substrat og økt biologisk mangfold. Blant annen «vanlig» natur ble det også registrert spredte forekomster av hydrokoraller på disse avsetningene. Det ble også registrert tilsvarende natur med hydrokoraller av tilsvarende tetthet på bergvegger utenfor influensområdet og det antas at dette er vanlig natur på de delene av israndavsetningen som ikke er inkludert i influensområdet.

Hydrokoraller er en vanlig artsgruppe i flere norske vestlandsfjorder, men generelt er utbredelsen vurdert som lav og alle de tre kjente artene av hydrokoraller som er identifisert i Norge er vurdert som rødlistet i kategori «Nær truet».



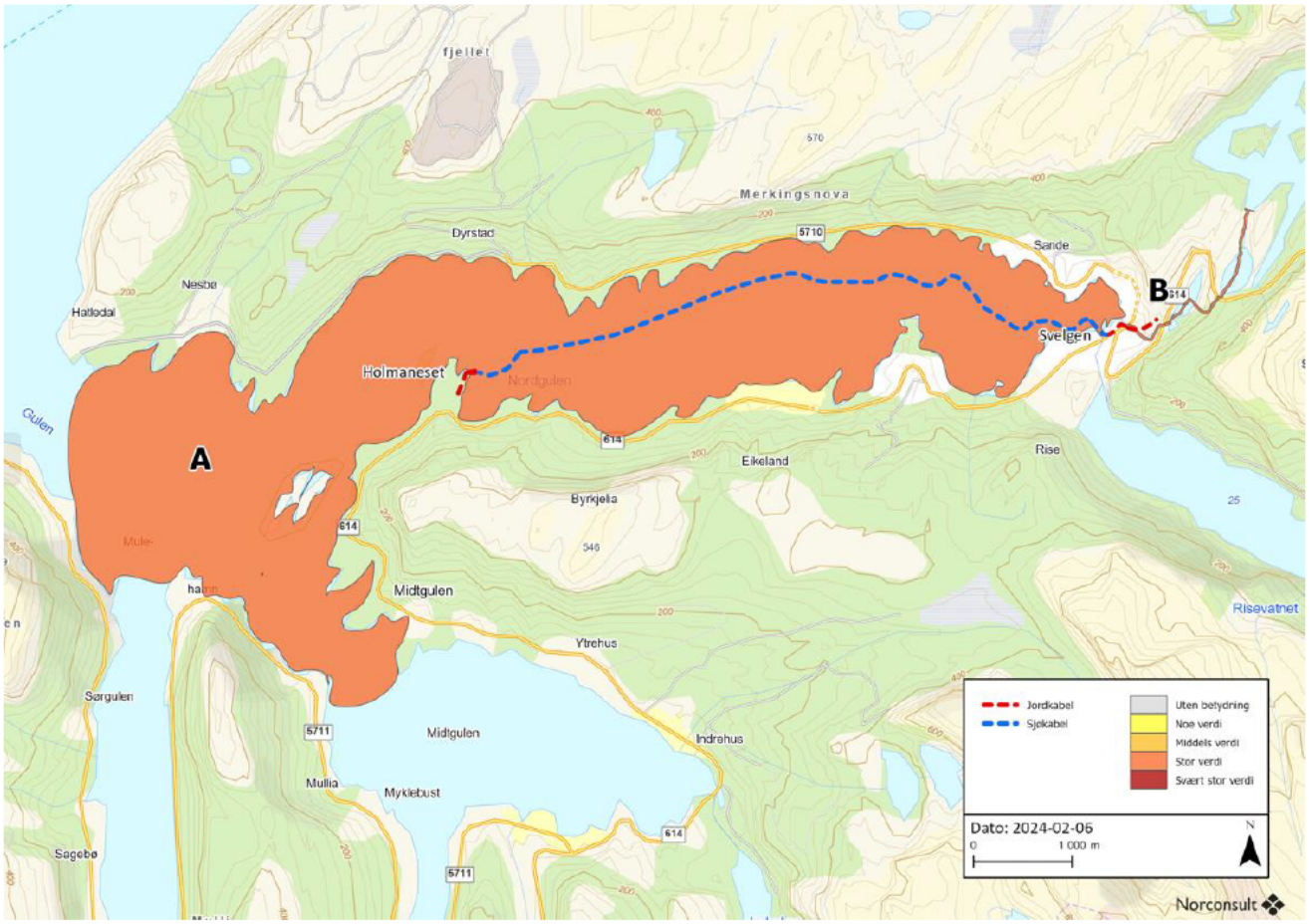
Figur 5-10. Kart over delområde H – israndavsetninger som funksjonsområde for hydrokoraller.

Verdivurdering

Basert på overstående vurderes naturtypen israndavsetningene i Nordgulen som økologisk funksjonsområde for hydrokoraller. Med bakgrunn både i verdien til naturtypen og rødlistekategorien til hydrokoraller vurderes dette området til **middels** verdi.

Ubetydelig	Noe	Middels	Stor	Svært stor
		▲		

5.4 Verdikart



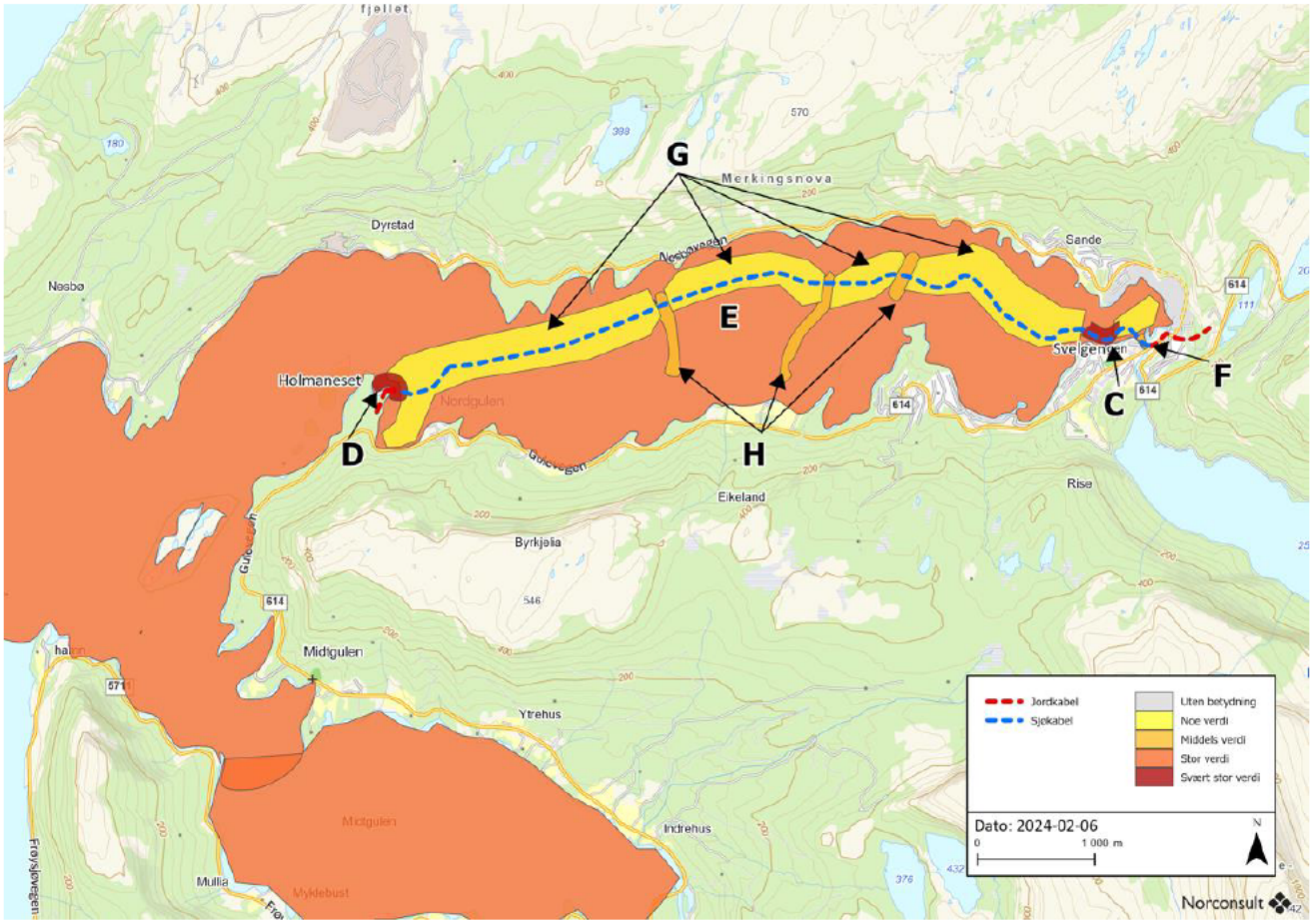
Figur 5-11. Verdikart - Vannforekomster.

I tabell nedenfor oppsummeres KU-verdiene for hvert delområde (vannforekomster) etter metoden i M-1941.

Tabell 5-1. Verdivurdering av delområder, vannforekomster

Delområde	Beskrivelse	KU-Verdi
Delområde A	Nordgulen. Ferskvannspåvirket beskyttet fjord som dekker ca. 10.7 km².	**Stor**

Delområde B	Svelgselva. Sterkt modifisert vannforekomst uten minstevannføring.	**Stor**



Figur 5-12. Verdikart Naturmangfold i vann.

I Tabell 5-2 nedenfor oppsummeres KU-verdiene for hvert delområde (naturtyper og arter med økologiske funksjonsområder) etter metoden i M-1941.

Tabell 5-2. Verdivurdering av delområder, naturtyper og arter med økologiske funksjonsområder.

Delområde	Begrunnelse for verdi	KU-Verdi
Delområde C	Svelgen. Større tareskogforekomster registrert som *viktige* etter DN-håndbok 19.	**Svært stor**
Delområde D	Midtgulen. Større tareskogforekomster registrert som *svært viktige* etter DN-håndbok 19.	**Svært stor**

Delområde E	Regionalt viktig gyteområde for torsk. Annet naturmangfold av høy verdi.	**Stor**
Delområde F	Delområdet er et funksjonsområde for anadrom fisk (sporadisk forekomst av anadrom fisk, ikke stedegen bestand).	**Middels**
Delområde G	Delområdet er et funksjonsområde for gravende megafauna.	**Noe**
Delområde H	Delområdet dekker israndavsetninger med spredte forekomster av hydrokoraller.	**Middels**

6 Vurdering av påvirkning og forringelse

6.1 Vannforekomster

6.1.1 Delområde A – Nordgulen

Tiltaket vil ikke påvirke den økologiske tilstanden i vannforekomsten da endringen skjer på bunnen, men uten at det vil påvirke oksygenforholdene. Det er derimot stor sannsynlighet for en begrenset spredning av forurenset sediment i forbindelse med anleggsfasen, og i en periode etter at kabelen er lagt ned vil konsentrasjonen av de forurensende stoffene registrert i tabell 3-5 være noe høyere i vannmassene rundt der kabelen spyles ned. Denne endringen vil imidlertid ikke påvirke den økologiske eller kjemiske tilstanden til Nordgulen og heller ikke nærliggende vannforekomster. Som følge av den lokale spredningen i vannmassene rundt den nedspylte kabelen vurderes påvirkningen som ubetydelig opp mot noe forringet.

Forbedret Ubetydelig endring Noe forringet Forringet Sterkt forringet

|----------|----------|----------|----------|----------|

▲

6.1.2 Delområde B – Svelgelva

Tiltaket vil ikke påvirke vannkvaliteten i Svelgelva da det ikke vil foretas inngrep i selve elva med planlagt løsning for mikrotunnel. Dersom vanskelige grunnforhold gjør at kabeltraseen ikke kan bores i tunnel under elva, vil kabelen graves ned på tvers av elva i en periode hvor det ikke er vannføring (elva er sterkt regulert). Grad av påvirkning vurderes som ubetydelig.

Forbedret Ubetydelig endring Noe forringet Forringet Sterkt forringet

|----------|----------|----------|----------|----------|

▲

6.2 Naturtyper

6.2.1 Delområde C - Større tareskogforekomster Svelgen

Tiltaket er planlagt som skånsom legging av kabel og vannrør på hardbunnsubstrat der tareforekomstene er registrert. Det er ikke kjent at det er planlagt noen endring i habitatet utenom dette. Tiltaket vil derfor gi ubetydelig endring for tareforekomstene i Svelgen.

Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲			

6.2.2 Delområde D - Større tareskogforekomster Midtgulen

Tiltaket er planlagt slik at kabel og vannrør skal sprenges ut fra Holmaneset i tunnel under laveste voksedyp for sukkertare. Det er ikke kjent at det er planlagt noen endring i habitatet utenom dette. Tiltaket vil derfor gi ubetydelig endring for tareforekomstene i Midtgulen.

Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲			

6.3 Arter med økologiske funksjonsområder

6.3.1 Delområde E - Gyteområde for torsk

Nedleggingen av kabelen vil kunne skje ved graving eller nedspyling i områder som er registrert som reketrålefelt. Dette vil virvle opp sedimenter og finstoff fra bunnen under leggearbeidet som også kan føre til en økt eksponering for miljøgifter som er påvist i sedimentet. Dette anses bare som en midlertidig effekt i anleggsfasen. I anleggsfasen kan nedspyling og sedimentoppvirvling også forflytte egg og larver i området. Torsken gyter pelagisk, og er mer sårbar for miljøforurensning i egg og larvestadiet enn som voksen fisk. Videre kan substratet i tiltaksområdet bli påvirket, men det antas at dette forholdsvis raskt vil komme tilbake til samme situasjon som før tiltaket. Lydeksponering som følge av boring av kabeltunnelen ut fra Holmaneset vil kunne stresse fisk som befinner seg i nærområdet, men denne påvirkningen er begrenset til en periode på et par måneder. Tiltaket vil uansett påvirke en svært liten del av gyteområdet, og vurderes av føre-var hensyn å medføre noe forringelse, ned mot ubetydelig endring.

Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet

▲

6.3.2 Delområde F - Funksjonsområde for anadrom fisk

Sjøkabelen vil legges i trekkerør som graves ned på strekningen som krysser Riselvas utløp. Under leggingen vil det virvles opp sedimenter og finstoff fra bunnen, men dette er en midlertidig effekt i anleggsfasen. I anleggsfasen kan sedimentoppvirvlingen påvirke fisk som har tilhold i området. Videre kan substratet i tiltaksområdet bli påvirket, men det antas at dette forholdsvis raskt vil komme tilbake til samme situasjon som før tiltaket. Eventuell tang og annen vannvegetasjon kan bli påvirket over noe tid, men antagelig samlet sett ikke så lenge at det gir vesentlig og langvarig tap av habitat i området. Sedimentoppvirvling og substatendring vurderes derfor ikke å påvirke funksjonsområder for fisk i permanent situasjon.

Alle elektriske kabler genererer elektriske og magnetiske felt. Svake magnetfelt som genereres fra sjøkabler kan være innenfor det reseptive feltet for sensitive dyr i det akvatiske miljøet, og dermed ha en effekt på fysiologiske funksjoner for disse artene. Det er forsket mye på dette temaet, men dagens kunnskap bærer fortsatt preg av usikre resultater og manglende empiriske fakta. En større miljøeffektrapport fra 2011 konkluderte med at effekten av elektromagnetiske felt på akvatisk liv vil være marginal i tid og rom, og påvirke kun få individer i en populasjon. En nyere rådgivende kunnskapsoppsummering om EMF og akvatisk liv utarbeidet av Havforskningsinstituttet i 2019, konkluderte også med at det per i dag er store mangler i kunnskapen om hvilke effekter endringer i elektromagnetiske felt har på akvatisk liv.

Flere studier har sett på hvordan elektromagnetiske felt kan påvirke ål grunnet den spesielle vandringsmønster. En studie fra 2008 for en 130 kV vekselstrømskabel i Kalmarsund i Sverige påviste at kjønnsmoden ål i gjennomsnitt brukte 40 minutter lengre tid for å krysse en ca. 4 km lang strekning der strømkabelen lå, sammenlignet med tilsvarende strekninger nord og sør for kabelen. Det ble imidlertid diskutert om andre faktorer som f.eks. batymetri kunne virke inn på resultatet, samt at endringen var av mindre betydning i et økologisk perspektiv med hensyn til ålens totale vandringsrute på > 7000 km over 6 måneder. Med utgangspunkt i dagens kunnskapsstatus er det grunnlag for å anta at elektromagnetiske felt vil ha liten eller ingen effekt på ål og annen fisk i Riseelva.

Samlet sett vurderes tiltaket å gi ubetydelig endring, forskjøvet mot noe forringet.

Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet

▲

6.3.3 Delområde G - Funksjonsområde for gravende megafauna

Nedleggingen av kabelen vil kunne skje ved graving eller nedspyling i områder som er registrert som reketrålefelt. Dette omfatter store deler av strekningen. Sedimenter og finstoff fra bunnen vil virvles opp under leggearbeidet og vil midlertidig forstyrre habitatet i anleggsfasen. Bunnfauna og fisk som har tilhold i området kan bli direkte påvirket av selve nedspylingen. Videre vil substratet bli påvirket, men det antas at dette vil komme tilbake til samme situasjon som før tiltaket etter noe tid. Det vil likevel være en del gravende fauna som ikke kan unngå å bli skadet av tiltaket.

Samlet sett vurderes tiltaket å føre til at funksjonsområdet for gravende megafauna blir noe forringet.

Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
		▲		

6.3.4 Delområde H - Israndavsetninger med hydrokoraller

Kabel og vannrør vil legges skånsomt på hardbunnsubstrat. Israndavsetningene som habitat vil ikke bli påvirket av tiltaket, men faunaen som er registrert på disse avsetningene vil bli direkte berørt av rør og kabel. Siden hydrokoraller og annen fauna som er registrert i området lever spredt på hardbunn og sannsynligvis også kan etablere seg på de nye strukturene antas det at samfunnet vil komme tilbake til samme situasjon som før tiltaket etter noe tid. Det vil likevel være en del gravende fauna som ikke kan unngå å bli skadet av tiltaket. Dette gjelder imidlertid en mindre andel av den antatte totale utbredelsen av hydrokoraller.

Samlet sett vurderes tiltaket å føre til at funksjonsområdet for hydrokoraller blir noe forringet.

Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
		▲		

6.4 Forringelse av økologisk og kjemisk tilstand

Tiltaket vil ikke påvirke økologisk eller kjemisk tilstand for berørte vannforekomster i driftsperioden. Tiltaket vil ikke være til hinder for at miljømålene for vannforekomsten kan opprettholdes eller nås. Vannforskriftens § 12 vurderes derfor ikke å komme til anvendelse i forbindelse med dette tiltaket.

6.5 Avbøtende tiltak i anleggsfase

Følgende avbøtende tiltak legges til grunn for vurdering av konsekvensene for vannmiljø:

Marine områder

Det mest inngripende tiltaket vil være nedspyling av kabel på sjøbunnen. Dette er kun nødvendig der kabelen kan komme i konflikt med fremtidig reketråleaktivitet. Nedspyling skal derfor begrenses til de områdene det er absolutt nødvendig.

Kabellegging foregår i et kort tidsrom, og boring av kabeltunnel ved Holmaneset vil pågå i en periode på 1-2 måneder. Det forutsettes at man unngår gyteperioden for torsk, som er fra ca. februar til april, for å begrense mulige negative virkninger.

Kabelen legges med utstyr som samtidig filmer sjøbunnen. Dersom mannskapet som legger kabel får noe opplæring i å gjenkjenne hydrokoraller kan de forsøke å unngå og legge kabel over slike forekomster.

Utløpsområde Riseelva

Legging av kabelen skal utføres på en måte som reduserer eventuelle negative konsekvenser for både vandrende anadrom og katadrom fisk og de mer stasjonære bestandene. Det betyr i praksis at bunnforholdene tilbakeføres til slik som de var før tiltaket.

Anleggsarbeid bør unngås når smolt og ål vandrer ut, og når ålyngel og anadrom fisk vandrer opp vassdraget. Smoltutvandring foregår normalt fra midten av april til midten av juni, med antatt topp i slutten av mai. Ålyngelen vandrer opp vassdraget i perioden juni-september, mens utvandringen foregår i perioden august til november, med en topp i september-oktober. Oppvandringstiden for anadrom fisk avhenger av mange faktorer, der elvestørrelse er en av dem. Vandringen kan foregå fra juni til november, med størst aktivitet ved høyere vannføringer og nærmere selve gytetiden som kan være oktober-november. Prosjektet vil derfor etterstrebe å legge anleggsarbeidet til vinterperioden fra starten av desember til slutten av mars. Det legges til grunn at dette avbøtende tiltaket vurderes nærmere i prosjektets detaljplan. Gjennomføring av fiskeundersøkelser i vandringsperiodene (før anleggsstart) kan være aktuelt for å kunne avgrense perioden anleggsarbeidet bør unngås mer i detalj.

6.6 Overvåkningsordninger

Det vurderes av forundersøkelsene er tilstrekkelige og det foreslås ikke etterundersøkelser i forbindelse med tiltaket slik det er beskrevet i denne rapporten.

7 Konsekvens

7.1 Konsekvensgrad for delområder

Tabell 7-1 gir konsekvensgrad for hvert delområde basert på en sammenstilling av verdi og påvirkning ved bruk av konsekvensvifta som er gitt i M-1941.

Tabell 7-1. Verdi, påvirkning og konsekvensgrad for delområder

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvensgrad
Vannforekomster			
Delområde A - Nordgulen	Stor	Ubetydelig/Noe	Ubetydelig (0)
Delområde B - Svelgelva	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Naturtyper			
Delområde C - Større tareskogforekomsten Svelgen	Svært stor	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Delområde D - Større tareskogforekomsten Midtgulen	Svært stor	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Arter med økologiske funksjonsområder			
Delområde E - Gyteområde for torsk	Stor	Ubetydelig/Noe	Noe negativ (-)
Delområde F - Funksjonsområde for anadrom fisk	Noe	Ubetydelig/Noe	Ubetydelig (0)
Delområde G - Funksjonsområde for gravende megafauna	Noe	Noe forringet	Noe negativ (-)
Delområde H - Israndavsetninger med spredte forekomster av hydrokoraller	Middels	Noe forringet	Noe negativ (-)

7.2 Samlet belastning

Dette temaet vurderes i kapittel 7.5.

7.3 Vurdering av forringelse

Tiltaket vil ikke påvirke økologisk eller kjemisk tilstand for berørte vannforekomster i driftsperioden. Tiltaket vil ikke være til hinder for at miljømålene for vannforekomsten kan opprettholdes eller nås. Vannforskriftens § 12 vurderes derfor ikke å komme til anvendelse i forbindelse med dette tiltaket.

7.4 Sammenstilt konsekvens for influensområdet

Tabell 7-2 gir en sammenstilling av konsekvensgrader for delområdene innen vannmiljø og samlet konsekvens for tiltaket. Kriteriene for sammenstilling av konsekvenser er gitt veileder M-1941.

Tabell 7-2. Vurdering av konsekvenser for vannforekomster

Delområde	**0-alternativet**	**Alternativ 1**
Delområde A - Nordgulen	0	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
Delområde B - Svelgelva	0	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
Samlet konsekvens	0	Ubetydelig konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad		Tiltaket påvirker ikke vannmiljøet negativt i driftsfasen og er ikke til hinder for at miljømålene i vannforskriften kan nås.
Rangering	1	2
Begrunnelser for rangering	0-alternativet er rangert før alternativ 1 da det her ikke blir noe inngrep i vannforekomsten. Siden tiltaket gir ubetydelig konsekvens for vannmiljø er det bare et marginalt skille mellom de to alternativene.	

Tabell 7-3 gir en sammenstilling av konsekvensgrader for delområdene innen vannmiljø og samlet konsekvens for tiltaket. Kriteriene for sammenstilling av konsekvenser er gitt veileder M-1941.

Tabell 7-3. Vurdering av konsekvens for naturtyper og arter med økologiske funksjonsområder

Delområde	**0-alternativet**	**Alternativ 1**
Delområde C - Større tareskogforekomsten Svelgen	0	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
Delområde D - Større tareskogforekomsten Midtgulen	0	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
Delområde E - Gyteområde for torsk	0	Ubetydelig konsekvensgrad (0)
Delområde F - Funksjonsområde for anadrom fisk	0	Noe negativ konsekvensgrad (-)
Delområde G -Funksjonsområde for gravende megafauna	0	Noe negativ konsekvensgrad (-)
Delområde H - Israndavsetninger med spredte forekomster av hydrokoraller	0	Noe negativ konsekvensgrad (-)
Samlet konsekvens	0	Noe negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad		Tiltaket gir noe inngrep og tap av marine naturverdier. De samlede arealinngrepene i naturverdiene er små og verdiene kan delvis reetablere seg etter at tiltaket er gjennomført.
Rangering	1	2
Begrunnelser for rangering	0-alternativet er rangert som best da det ikke gir inngrep eller påvirkning på naturverdier.	

7.5 Vurdering av naturmangfoldloven

§ 8 Kunnskapsgrunnlaget

Etter at sedimentprøver og ROV-undersøkelser ble gjennomført høsten 2023 vurderes kunnskapsgrunnlaget som tilstrekkelig til både å vite hvilke verdier som finnes i influensområdet og kunne vurdere tiltakets virkninger for vannforekomster og marint naturmangfold. Kunnskapsgrunnlaget vurderes derfor å stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet.

§ 9 Føre-var-prinsippet

Føre-var-prinsippet er i liten grad benyttet i denne vurderingen. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig og virkningene vurderes som små. Der det eventuelt er lagt føre-var-vurderinger til grunn er dette omtalt på aktuelt sted i teksten.

§ 10 Samlet belastning

Nordgulen er et regionalt viktig gytefelt for torsk, og har mye tareskog, samt forekomster av ålegresseng som er viktige oppvekstområder for torsken. Fjorden er i dag betydelig påvirket av forurensning fra eksisterende industri i Svelgen, men er ikke i stor grad påvirket av nedbygging av sjøarealer. Utover selve produksjonsanlegget på Holmaneset foreligger det ikke andre kjente planer som kan medføre slik nedbygging.

Sjøkabelen vil kunne medføre noe negativ påvirkning på særlig torskeegg og -yngel som befinner seg i umiddelbar nærhet til kabelen under nedspylingsprosessen. Dette som følge av midlertidig spredning av forurensning fra sedimenter i sjøbunnen. Kabelen vil ikke medføre tap av tareskog eller ålegresseng. Samtidig vil produksjonsanlegget på Holmaneset føre til tap av slike arealer, og Rambøll har i sin utredning påpekt at dette kan medføre vesentlige negative konsekvenser for den lokale bestanden av kysttorsk. Man må derfor ta høyde for at den samlede belastningen på denne bestanden kan øke. Økningen vurderes ikke som så stor at den vil påvirke forvaltningsmålene for kysttorsk eller den lokale/regionale/nasjonale bestandsutviklingen. Samlet belastning på naturtypene tareskog og ålegresseng er vurdert i konsekvensutredningen for produksjonsanlegget.

§ 11 Kostnader ved miljøforringelse bæres av tiltakshaver

I tiltaksbeskrivelsen ligger det en beskrivelse av hvordan tiltaket er tenkt utført. Detaljene i selve anleggsgjennomføringen er ikke kjent, men det er foreslått noen avbøtende tiltak som kan bli aktuelle å sette inn. Tiltakshaver vil måtte bekoste disse.

§ 12 Miljøforsvarlige teknikker

I tiltaksbeskrivelsen ligger det en beskrivelse av hvordan tiltaket er tenkt utført. Detaljene i selve anleggsgjennomføringen er ikke kjent, men det legges til grunn at de minst inngripende måtene å gjøre tiltaket på benyttes. Der er bl.a. beskrevet å legge kabel rett på bunnen uten nedspyling eller nedgraving der det er mulig. Dette vil reduserer fysisk påvirkning på naturverdier kontra nedspyling som vil virvle opp bunnsediment og gi en bredere grøft med fysisk inngrep.

7.6 Usikkerhet i konsekvensutredningen

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig til både å vite hvilke verdier som finnes i influensområdet og kunne vurdere tiltakets virkninger for vannforekomster og marint naturmangfold. Kunnskapsgrunnlaget vurderes derfor å stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet, ff. Kap. 7.5.

Vurdering av tiltakets virkninger er basert på tiltaksbeskrivelsen og eksisterende kunnskap om hvordan operasjonene knyttet til legging av en sjøkabel vil kunne påvirke vannforekomster og marint naturmangfold.

Det vil imidlertid være noe usikkerhet knyttet til omfanget av disse virkningene, spesielt når det gjelder spredning av miljøforurensning og påvirkningen på torsk, samt direkte virkning på gravende bunnfauna og fauna på hydrokoraller.

8 Referanser

(u.d.).

Buchhanan, R. (2011). *Environmental Impact Assessment of Electromagnetic Techniques Used for Oil & Gas Exploration & Production.* International Association of Geophysical Contractors.

Davidsen, J. G., Eldøy, S. H., Sjursen, A. D., Rønning, L., Thorstad, E. B., Næsje, T. F., . . . Arnekleiv, J. V. (2014). Habitatbruk og vandringer til sjøørret i Hemnfjorden og Snillfjorden. . *NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 6*, 55 s.

Davidsen, J. G., Flaten, A. C., Thorstad, E. B., Sjursen, A. D., Rønning, L., Whoriskey, F., . . . Arnekleiv, J. V. (2015). Sjøørret post-smoltens marine vandringer og habitatbruk i Hemnfjorden, Sør-Trøndelag. . *NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport*.

Davidsen, J., Sjursen, A., Rønning, L., Davidsen, A. G., & Daverdin, M. (2017). Kartlegging av sjøørret i habitatområde ved utløpet av Stjørdalselva, Nord-Trøndelag og konsekvensanalyse av tre utfyllingsalternativer. *Naturhistorisk rapport 6*, 27 s.

Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannfordkriften. (2018). *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018.* Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannfordkriften.

Ecology, F. M. (2008). *H. Westerberg og I. Lagenfelt, «Sub-sea power cables and the migration behaviour of the European eel,» .*

Havforskningsinstituttet. (2022). *Torsk – Nordsjøen/Skagerrak og Den østlige engelske kanal.* Hentet fra https://www.hi.no/hi/temasider/arter/torsk-nordsjoen-skagerrak-og-den-ostlige-engelske-kanal

Jonsson, B. (1981). *Life histories strategies of Brown trout. .* Oslo: University of Oslo.

José M. González-Irusta, P. J. (2016, January/February). Spawning grounds of Atlantic cod (Gadus morhua) in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science Volume 73, Issue 2*, ss. 304–315.

Marcussen, K., McDougald, A. C., Reppe, C., Braathen, M., Oda, S. F., Piene, K., . . . Røed, T. S. (2023). *FFI – HYDROGEN PRODUCTION PLANT - HOLMANESET. Envirnomental and Social impact assessment. Utkast.* Oslo: Rambøll.

Miljødirektoratet. (2023, 1. oktober). *Veileder M1941. Konsekvensutredning av klima og miljø*. Hentet fra https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/

Nilsen, F., ellingsen, I., Finstad, B., Helgesen, K. O., Karlsen, Ø., Qviller, L., . . . Vollset, K. W. (2019). *Vurdering av kunnskapsgrunnlaget for å implementere lakselus på sjøørret som en bærekraftsindikator i "produksjonsområdeforskriften".* Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning.

OSPAR. (2023, 12 08). *Descriptions of Habitats on the OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats. OSPAR Agreement 2008-07.* . Hentet fra https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats/habitats/sea-pen-burrowing-megafauna

Sivle, L., Forland, T., Nyqvist, D., de Jong, K., & Grimsbø, E. (2019). *Havforskningsinstituttets rådgivning for menneskeskapt støy i havet: seismikk, elektromagnetiske undersøkelser og undersjøiske spregninger. Kunnskapsgrunnlag, vurderinger og råd.* Havforsningsinstituttet.

Thorstad , E. B., Todd, C. D., Bjørn, P. A., Gargan, P. G., Vollset, K. W., Halttunen, E., . . . Finstad, B. (2014). Effekter av lakselus på sjøørret - en litteraturoppsummering. *NINA Rapport 1071*, 144.

Thorstad, E. B., Todd, C. D., Bjørn, P. A., Gargan, P. G., Vollset, K. W., Halttunen, E., . . . Finstad, B. (2016). Marine life of the sea trout. *Marine Biology 163:*.

9 Vedlegg:

9.1 Vedlegg 1: Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Sammendrag/konklusjon

Holmaneset H2 AS (Norway Fortescue Future Industries (Fortescue)) planlegger å bygge et produksjonsanlegg for grønt hydrogen og grønn ammoniakk på Holmaneset i Bremanger kommune

I forbindelse med KU-vannmiljø er det gjennomført en miljøteknisk sedimentprøvetaking i Nordgulen langs kabeltraséen.

Undersøkelsen viser at forurensingssituasjonen i sedimentene i undersøkelsesområdet er dårlig, hovedsakelig påvirket av TBT, PAH og Arsen, men ved bukta utenfor Holmeneset er sedimentene tilnærmet rene med sedimenter i tilstandsklasse I-II.

9.1.1 Innledning

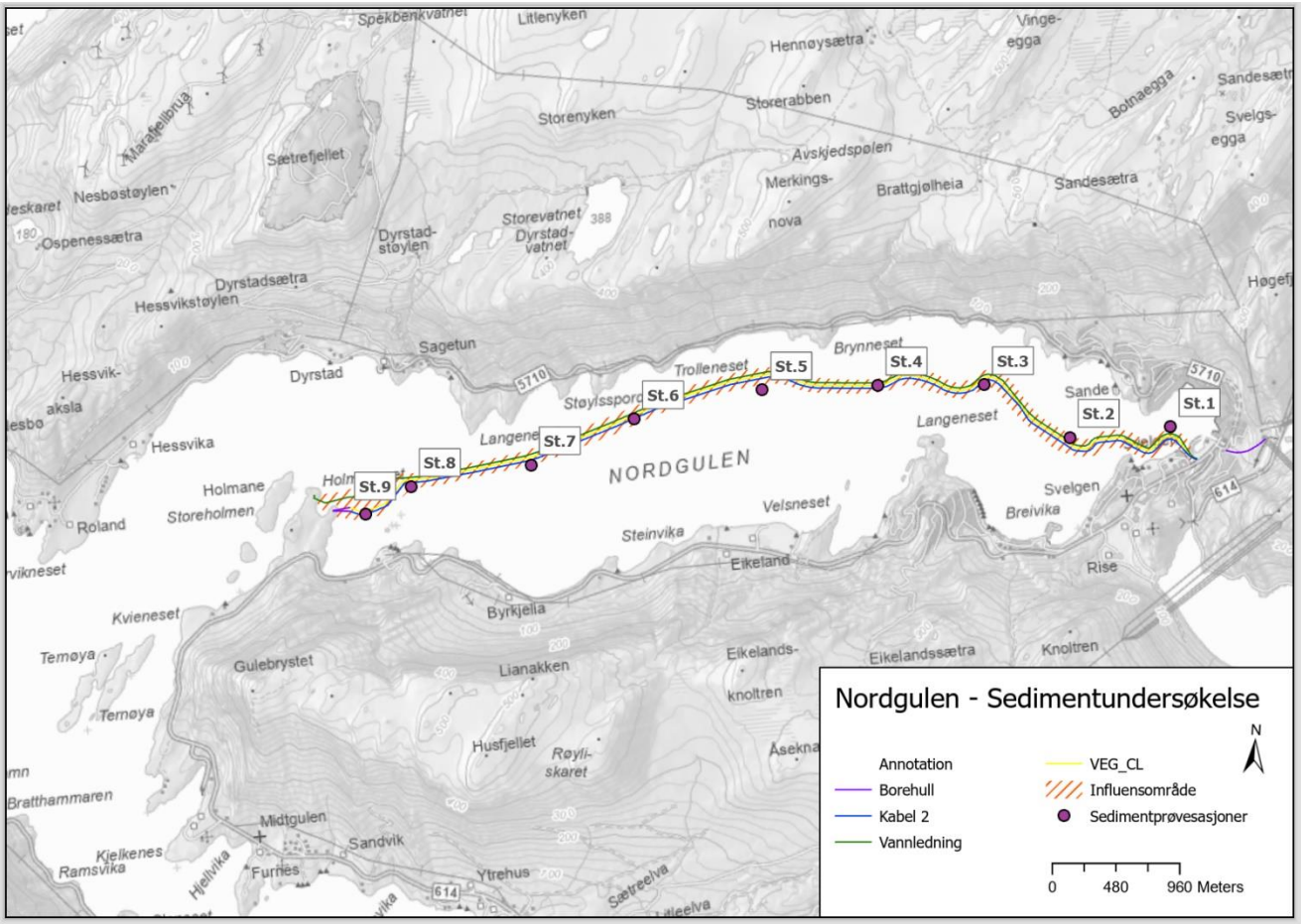
Holmaneset H2 AS (Norway Fortescue Future Industries (Fortescue)) planlegger å bygge et produksjonsanlegg for grønt hydrogen og grønn ammoniakk på Holmaneset i Bremanger kommune.

I prosessen ved å etablere en 132 kV-forbindelse fra regionalnetteier Linjas transformatorstasjon i Svelgen til ny transformatorstasjon innenfor produksjonsområdet på Holmaneset utarbeides det en konsekvensutredning.

I forbindelse med KU-vannmiljø er det gjennomført en miljøteknisk sedimentprøvetaking i Nordgulen langs kabeltraséen. Feltarbeidet og analyseresultatene fra den miljøteknisk sedimentprøvetakingen er i sin helhet prestert i foreliggende notat.

9.1.2 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Sedimentprøvetaking ble gjennomført iht. Miljødirektoratets veileder «M350/2015» og «Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004». Prøvestasjonene er vist i Figur 9-1. For hver prøvestasjon ble sediment fra det bioaktive laget (0-10 cm) innsamlet ved bruk av en 1000 cm^2 van Veen grabb og blandet til én blandprøve.



Figur 9-1: Kart over prøvetakningsstasjoner for miljøteknisk sedimentundersøkelse utført november 2023 i Nordgulen vannforekomsten.

Blandprøvene ble sendt til akkreditert laboratorium (ALS Laboratory Group Norway AS) for kjemisk analyse. Oversikt over gitte analyseparametere er gitt i Tabell 9-1.

Tabell 9-1: Analyseparametere for sedimentprøver.

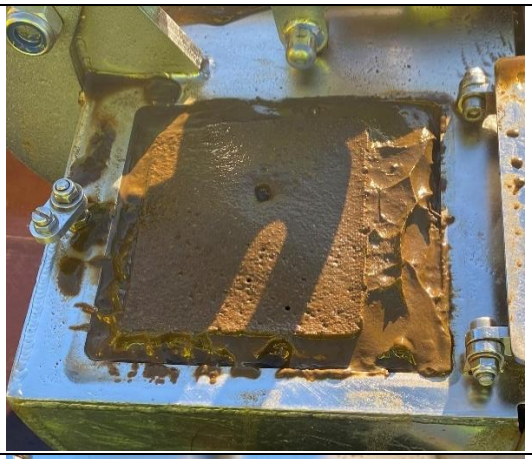
Gruppe	Parameter
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, innhold av leire (<2µm) og silt (<63µm)
Tungmetaller	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Ikke-klorerte organiske forbindelser	Enkeltkomponentene i PAH16
Klorerte organiske forbindelser	Enkeltkongener i PCB7
Andre analyseparametere	TOC (totalt organisk karbon) og TBT (tributyltinn)

9.1.2.1 Feltlogg

Sedimentprøvene ble loggført med bilder og beskrivelser, vist i Tabell 9-2. Sedimentene var preget av lite til ingen biologi, men flere inneholdt skjellfragmenter. Grabbstikkene ved stasjon 4 og stasjon 5 var tom for sediment.

Tabell 9-2: Beskrivelse av sedimentprøver.

Prøve	Prøvedybde (cm)	Beskrivelse	Bilde
St.1 61°46.2815 N 5°17.3734 Ø	10	Sort luftig sediment Lukter sulfid/anoksisk Ingen biologi Trevirke i prøven/organisk	

St.2 61°46.2146 N 5°16.5187 Ø	10	Mørkt sediment med et tynt brunt lag øverst Svak lukt Ingen biologi Ingen avfall	
St.3 61°46.407 N 5°15.7630 Ø	10	Mørkt sediment med et tynt brunt lag øverst Ingen lukt Ingen biologi Skjellfragmenter og ett stikk med stein i åpningen Ingen avfall	
St.4 61°46.3799 N 5°14.8563 Ø	10	Fem bomskudd	Ingen sedimentprøver tatt
St.5 61°46.3340 N 5°13.8767 Ø	10	Fire bomskudd	Ingen sedimentprøver tatt

St.6 61°46.1875 N 5°12.7989 Ø	10	Grå finkornet sediment med et tynt luftig brunt lag over Ingen biologi Ingen lukt Noen skjellfragmenter	
St.7 61°45.9778 N 5°11.9417 Ø	10	Grå finkornet sediment med et tynt luftig brunt lag over Ingen biologi Ingen lukt Noen skjellfragmenter	
St.8 61°45.8617 N 5°10.9303 Ø	10	Grå finkornet sediment med et tynt luftig brunt lag over Hint av steinfragmenter Ingen biologi Ingen lukt Noen skjellfragmenter og ødelagt kråkebolle	

St.9 61°45.7414 N 5°10.5568 Ø	10	Sort sediment med tynt brunt lag over Biologisk rør Ingen lukt Skjellfragmenter Plastsøppel	

9.1.2.2 Resultater

Analyseresultater er vurdert og angitt tilstandsklasse iht. M-608/2016 i Tabell 9-3. Fullstendig analyserapport er vist i Vedlegg.

For metaller er samtlige parametere i tilstandsklasse I-II bortsett fra arsen og sink. Arsen er påvist i tilstandsklasse III-IV i St.1-St.3 og St.6-St.7. Sink er påvist i tilstandsklasse III i St.1, St. 6 og St. 7.

For PAH-forbindelser er det påvist enkeltkomponenter i tilstandsklasse II-IV for samtlige stasjoner, bortsett fra St.9 som har enkeltkomponenter i tilstandsklasse I-II. For samtlige stasjoner er sum PAH-16 i tilstandsklasse I-II bortsett fra st.1 som er i tilstandsklasse III.

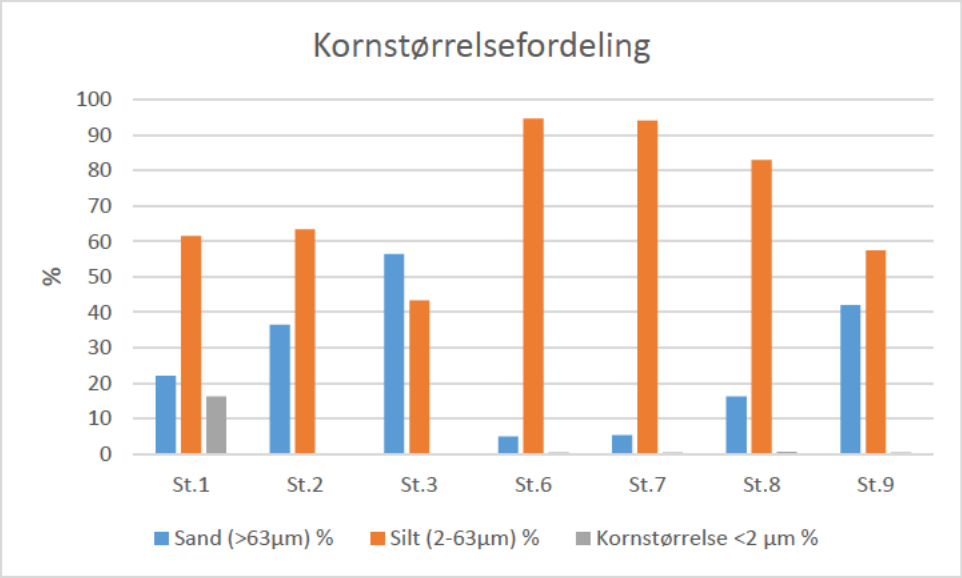
Konsentrasjonen av PCB er i tilstandsklasse II for samtlige prøver. Konsentrasjonen av TBT er i tilstandsklasse I-II for samtlige stasjoner, bortsett fra St. 1 og St.7 som er påvist i tilstandsklasse IV og St.2 som er i tilstandsklasse III.

Tabell 9-3: Analyseresultater klassifisert iht. grenseverdier gitt i veileder M-608/2016. Parametere som ikke er detektert er klassifisert ut fra halv deteksjonsgrense. TBT er klassifisert ved bruk av forvaltningsmessig tilstandsklasse.

Parameter	Enhet	St.1	St.2	St.3	St.6	St.7	St.8	St.9
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	5,5	2,7	1,8	7,4	6,5	4,9	0,9
Tungmetaller								
As (Arsen)	mg/kg TS	51	120	46	35	33	18[a)]	4
Pb (Bly)	mg/kg TS	30	21	23	62	80	41	12
Cu (Kopper)	mg/kg TS	83	53	31	55	65	26	9,1
Cr (Krom)	mg/kg TS	75	96	41	56	68	42	18
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,79	0,73	0,28	0,26	0,25	<0.020	<0.020
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,099	<0.010	0,052	0,12	0,22	0,099	0,026
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	21	14	14	35	38	25	11
Zn (Sink)	mg/kg TS	240	120	120	160	200	100	51
PCB-forbindelser								
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
PAH-forbindelser								
Naftalen	µg/kg TS	79	18	21	21	28	13	<10
Acenaftylen	µg/kg TS	14	<10	<10	11	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg TS	41	<10	<10	<10	13	<10	<10
Fluoren	µg/kg TS	44	<10	<10	<10	15	<10	<10
Fenantren	µg/kg TS	320	28	40	45	79	23	<10
Antracen	µg/kg TS	87	52	15	22	33	8,8	<4.0
Fluoranten	µg/kg TS	620	120	97	110	130	52	14
Pyren	µg/kg TS	390	59	60	67	79	28	<10
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	180	<10	27	27	40	16	<10
Krysen^	µg/kg TS	180	80	33	35	43	17	<10
Benso(b+j)fluoranten^	µg/kg TS	490	350	110	170	160	87	21
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	220	150	52	77	96	39	<10
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	300	76	74	100	110	45	12
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	100	110	42	74	66	25	<10
Benso(ghi)perylen	µg/kg TS	360	280	130	270	290	130	30
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	310	270	110	250	260	120	26
Sum PAH-16	µg/kg TS	3700	1600	810	1300	1400	600	100
TBT-forbindelser								
Tributyltinn	µg/kg TS	32,7	9,07	<1	3,22	29	3	1,88

a) Grenseverdi mellom tilstandsklasse II og III.

Kornfordelingsanalysen (Figur 9-2) viser at den dominerende kornstørrelsen er silt i samtlige prøver bortsett fra St. 3 som har nokså jevn fordeling mellom sand og silt. Det er kun St.1 som har en leirfraksjon over 1% med en leirfraksjon på 16%. Innhold av organisk karbon er mellom 0,9 og 7,4%.



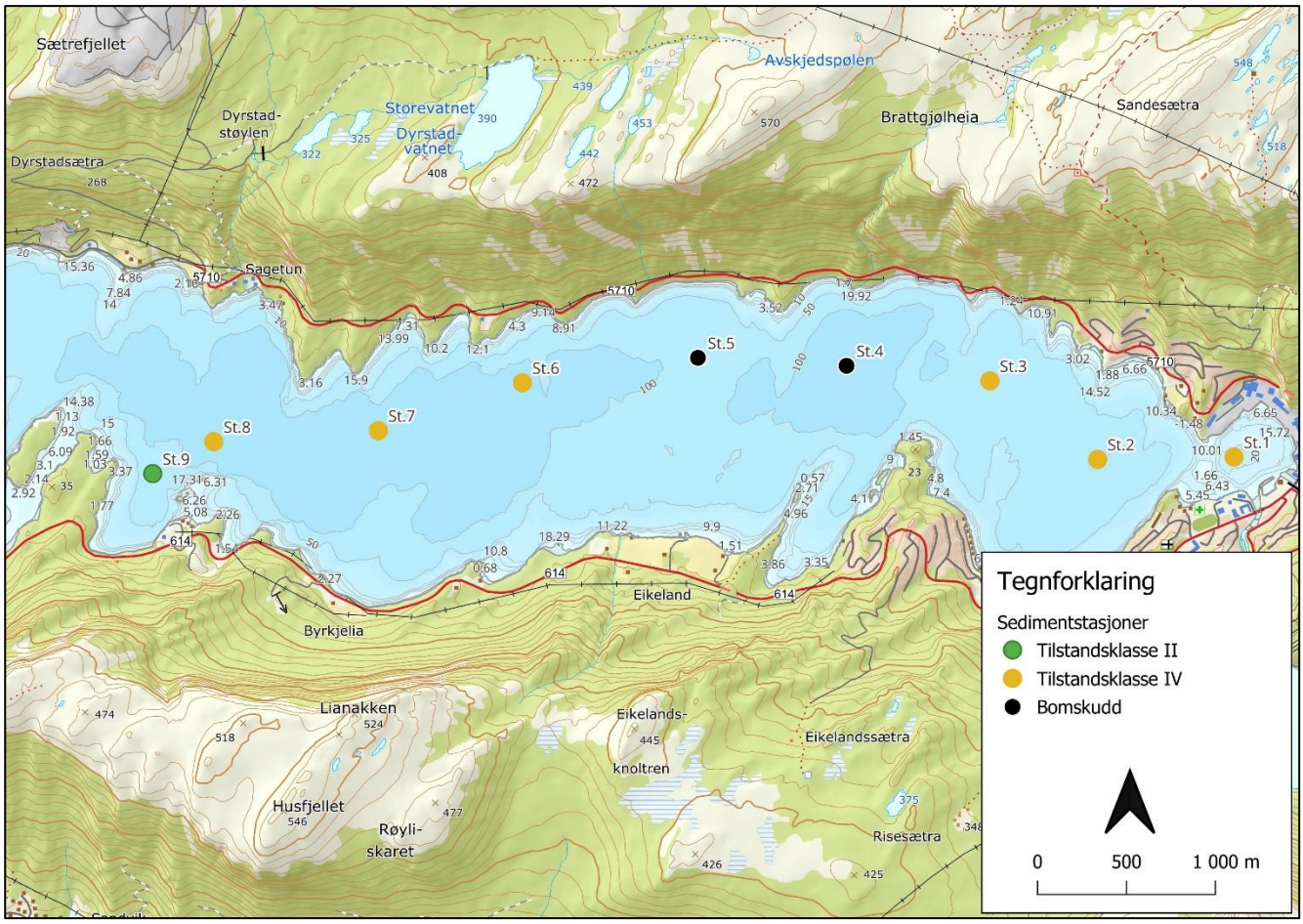
Figur 9-2: Kornstørrelsefordeling for sedimentene.

9.1.2.3 Oppsummering

Undersøkelsen viser at forurensingssituasjonen i sedimentene i undersøkelsesområdet er dårlig, hovedsakelig påvirket av TBT, PAH og Arsen, men ved bukta utenfor Holmeneset er sedimentene tilnærmet rene med sedimenter i tilstandsklasse I-II (Figur 9-3). Resultatene indikerer imidlertid at de høyeste konsentrasjonene er sentrert innerst i fjorden, hvor det finnes industri, for så å avta utover fjorden

Grabbhuggene fra prøvestasjonene St. 4 og St. 5 indikerer at sjøbunnen ved den innerste fjordterskelen og nedsynkningen består av fast grunn og/eller kompakt sediment.

Observasjoner i felt viser at det undersøkte området inneholder sediment med lite biologi.



Figur 9-3: Høyeste tilstandsklasser fra foreliggende miljøtekniske sedimentundersøkelser i Nordgulen