



Rapport

Landbasert oppdrett - Lutelandet

OPPDRAKSGIVER

Bue Salmon

EMNE

Søknad om tiltak i sjø

Utslipp av midlertidig anleggsvann

DATO / REVISJON: 14. oktober 2025 / 01

DOKUMENTKODE: BSL-SØK-RAP-XXXXXX-001



Multiconsult



Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.



Rapport

OPPDRAAG	Landbasert oppdrett - Lutelandet	DOKUMENTKODE	BSL-SØK-RAP-XXXXXX-001
EMNE	Søknad om tiltak i sjø Utslipp av midlertidig anleggsvann	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Bue Salmon	OPPDRAAGSLEDER	Øyvind Vikse
KONTAKTPERSON	Hans Haddal	UTARBEIDET AV	Silje Hadler-Jacobsen
KOORDINATER	Sone: 32V / Øst: 283378 / Nord: 6796711	ANSVARLIG ENHET	10233012 Miljørådgivning vest
GNR./BNR./SNR.	44 / / / Fjaler	OPPDRAAGSNUMMER	10254015-05

01	14.10.25	Oppdatert med kommentarer fra kunde/tiltakshaver	Silje Hadler-Jacobsen	Ragnhild Grastveit	Øyvind Vikse
00	8.10.25	Rapport	Silje Hadler-Jacobsen	Ragnhild Grastveit	Øyvind Vikse
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Søknad om tiltak i sjø
Utslipp av midlertidig anleggsvann

SAMMENDRAG

På Lutelandet i Fjaler kommune planlegger Bue Salmon oppføring av landbasert matfiskanlegg. I forbindelse med utvikling av området skal det fylles ut i bukten ved den sørvestlige delen av industriområdet. Utfyllingsområdet ligger i fortsettelsen av tidligere utfylt område. Det skal også drives to tunneler, en for inntaksvann som skal forsyne anlegget med sjøvann, og en for avløpsvann fra matfiskproduksjon med utslipp i sjø. Denne rapporten er søknad om tillatelse til tiltak i sjø samt tillatelse til utslipp av tunneldrivevann og lensevann i anleggsfasen (midlertidig anleggsvann). Multiconsult har utarbeidet rapporten på vegne av Bue Salmon.

Planlagt tiltak har følgende omfang:

- Utfylling på inntil 40 000 m² sjøbunn.
- Utfylling av inntil 300 000 m³ sprengsteinsmasser (pam3, tunnelmasser).
- Utslagssalve fra inntaks og avløpstunnel vil gå ut på sjøbunn.

Anleggsvannet fra tunneldriving skal renses, og foreliggende rapport beskriver håndtering og behandling av anleggsvann før utslipp til resipienten Korssundet.

Følgende grenseverdier er foreslått for rensset anleggsvann:

- Suspendert stoff: 400 mg/l.
- Olje: 50 mg/l.

Byggestart er planlagt i perioden 1. jan 2026 - 1. April 2026. Drivetid for tunneler er estimert til 1- 1,5 år. Utslipp av lensevann i forbindelse med tunneldriving estimeres til mellom 14 til 18 mnd.

Tiltaksområdet ligger i vannforekomsten Vilnesfjorden- Ytre (0280030302-C). Vanntypen er satt til «Åpen eksponert kyst». Både økologisk og kjemisk tilstand er klassifisert som god (middels presisjon).

Miljømålet for prosjektet, er at tiltaksarbeidene i sjø ikke skal føre til spredning av partikler og forurensning, som kan være skadelig for miljøet i resipienten.

Bruk av siltgardin, for å begrense partikkelspredning, skal vurderes ved utlegging av molo i fase 1 av byggeprosjektet. Når molo er etablert vurderes det som tilstrekkelig barriere for spredning av partikler. Det anbefales å overvåke partikkelspredning, og gjennomføre nødvendige tiltak dersom spredning blir verre enn forventet.

For utfylling av sprengsteinsmasser skal det utarbeides rutiner for oppsamling av plast (skyteledninger) i tiltaksområdet, fortrinnsvis på innside av molo.



INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	6
1.1	Formål	6
1.2	Kvalitetssikring og standardkrav	6
1.3	Begrensninger	7
2	Områdebeskrivelse	7
2.1	Planstatus	8
2.2	Vannforekomst	9
2.3	Naturmangfold	10
2.4	Verneområder	12
2.5	Gyte- og oppvekstområder for fisk	12
2.6	Fiskeri-interesser	13
	Akvakultur	13
	Fiskeplasser for aktive og passive redskaper	14
	Låssettingsplasser	14
2.7	Rekreasjon/friluftsinnteresser	15
2.8	Kulturminner	16
2.9	Kabler og rør på sjøbunnen	16
2.10	Bergkvalitet	16
3	Planlagte arbeider i sjø	17
3.1	Landvinning ved utfylling i sjø	17
3.2	Planlagt arbeid i forbindelse med driving av tunnel	19
	3.2.1 Utslipp i anleggsfasen	19
	3.2.2 Produksjonsvann. Mengder i anleggsfasen	20
	3.2.3 Lekkasjevann	20
	3.2.4 Totale vannmengder	21
	3.2.5 Vannkvalitet i anleggsfasen	21
	3.2.6 Utslippssted	22
3.3	Framdriftsplan	22
4	Utførte undersøkelser	22
4.1	Resipientundersøkelse	22
4.2	Geoteknisk grunnundersøkelse	22
4.3	Forurensningssituasjon	22
5	Miljømål	23
6	Risikovurdering og vurdering av behov for tiltak	23
6.1	Akutt forurensning	23
6.2	Vurdering av spredning av forurensing og partikler	23
6.3	Vannbehandling	23
6.4	Håndtering av bunnrenskmasser	24
6.5	Sprengning i sjø	25
6.6	Vurdering av periode for gjennomføring	25
6.7	Spredning av fremmede organismer	25
6.8	Kulturminner	25
6.9	Øvrige miljøtiltak	25
6.10	Konklusjon	26
7	Kontroll og overvåking	26
7.1	Turbiditetsmålinger	26
7.2	Plast	26
7.3	Tunnelvann	26
7.4	Sluttkontroll	27
8	Referanser	28



1 Innledning

På Lutelandet i Fjaler kommune planlegger Bue Salmon oppføring av landbasert matfiskanlegg. Vestland fylkeskommune har tildelt Bue Salmon konsesjon for produksjon av 50 000 tonn laks årlig. Planen er å bygge ut anlegget i 4 byggetrinn, der første byggetrinn skal kunne produsere 12 600 tonn laks årlig. Prosjektet er i en utviklingsfase, og endringer kan forekomme i forbindelse med detaljprosjektering.

I forbindelse med utvikling av området skal det fylles ut i bukten ved den sørvestlige delen av industriområdet, se figur 2-2.

Utfyllingsområdet ligger i fortsettelsen av tidligere utfyllt industriområde. Tiltaket er et stort tiltak iht. M-350 (1).

Utbyggingen inkluderer sprengning av to tunneler mellom anlegg og sjø; en tunnel for inntaksvann som skal forsyne anlegget med sjøvann, og en tunnel for avløpsvann fra matfiskproduksjon med utslipp i sjø. Driving av tunnel medfører undervannspregning med utslag til sjø. Planlagt plassering av innløp for inntakstunnel og utløp for utslippstunnel er vist i figur 2-2.

1.1 Formål

Tiltak i sjø er søknadspliktig etter forurensningsloven § 11 og/eller forurensningsforskriften kap. 22. Denne rapporten utgjør søknad om tillatelse til tiltak i sjø etter forurensningsloven § 11 (utfylling) og etter forurensningsforskriften kap. 22 (utfylling, undervannspregning), samt etter forurensningsloven § 11 jf. § 16 for utslipp av anleggsvann fra tunneldriving. Multiconsult har utarbeidet rapporten på vegne av Bue Salmon. Informasjon om søker er vist i tabellen under.

Organisasjon	Bue Salmon AS
Organisasjonsnummer	916 066 899
Adresse	Gjørøy Nord, 6987 BULANDET
Telefon	<u>+47 41 44 64 52</u>
Kontaktperson	Hans Haddal
E-post	hans.haddal@buesalmon.com

1.2 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret iht. Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 (2). Relevante veiledere som M-350|2015 (1), M-409|2015 (3) og M-608|2016 (4) av Miljødirektoratet er lagt til grunn for arbeidet med søknaden.

Søknad om tiltak i sjø
Utslipp av tunnelvann i anleggsfase

1.3 Begrensninger

Foreliggende rapport er basert på informasjon fra oppdragsgiver, eksterne tredjeparter og offentlige databaser. Multiconsult forutsetter at mottatt informasjon fra eksterne parter og kilder ikke er beheftet med feil.

2 Områdebeskrivelse

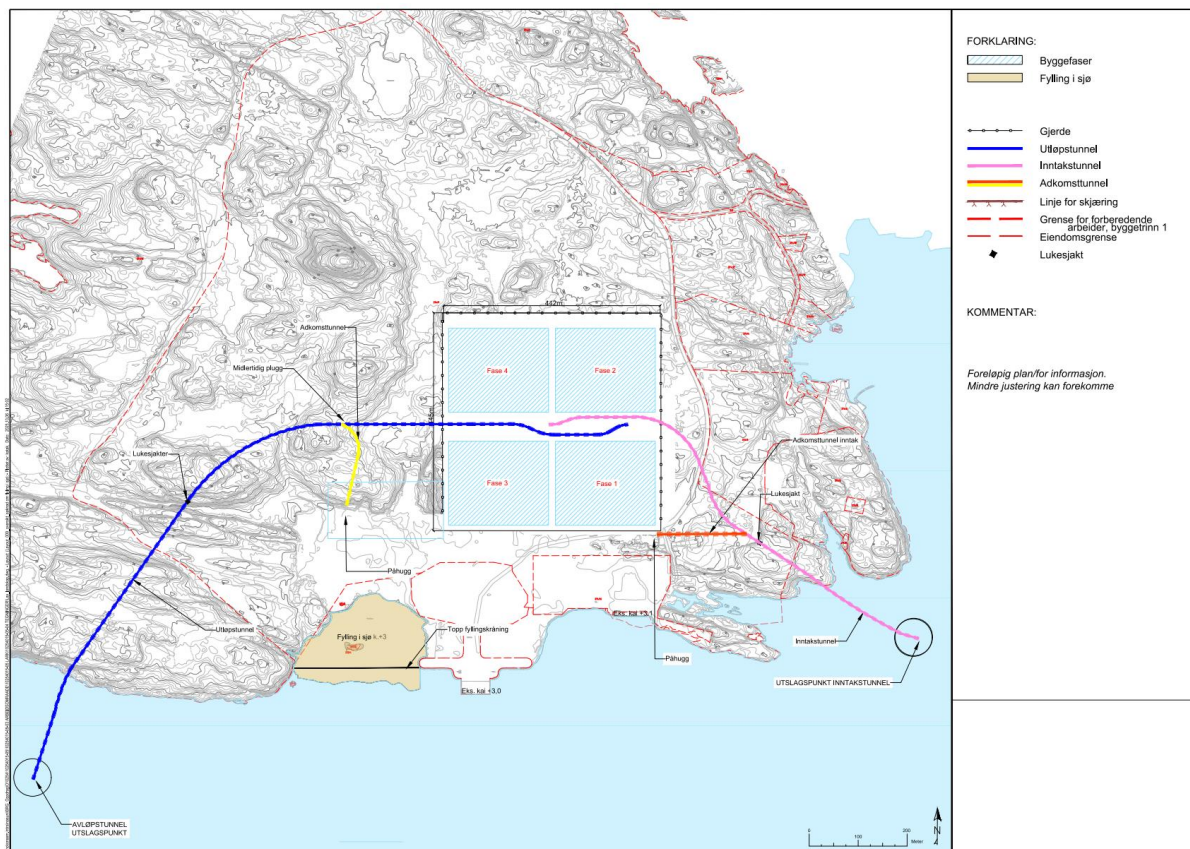
Lutelandet er ei øy i Fjaler kommune i Vestland fylke, se figur 2-1 og figur 2-2 nedenfor. Øya er skilt fra fastlandet ved det smale Korssundet. På Lutelandet ligger det et stort industriområde der matfiskanlegget til Bue Salmon er planlagt etablert.

Sjøbunnen i utfyllingsområdet ligger på kote mellom ca. 0 til -20. Sjøbunnen blir dypere sør for anlegget, og dybden i Korssundosen er ca. 220 meter. Vestover skrår Korssundosen til ca. 235 meters dyp. Det er ingen terskler i området som begrenser vannutskiftning.



Figur 2-1: Oversiktskart som viser Lutelandet og lokalisering av tiltaksområdet for utfylling (grønn firkant) samt planlagt plassering inntakstunnel (gul sirkel) og plassering av utløp fra utløpstunnel (rød sirkel) Kilde: Kartverket (5).

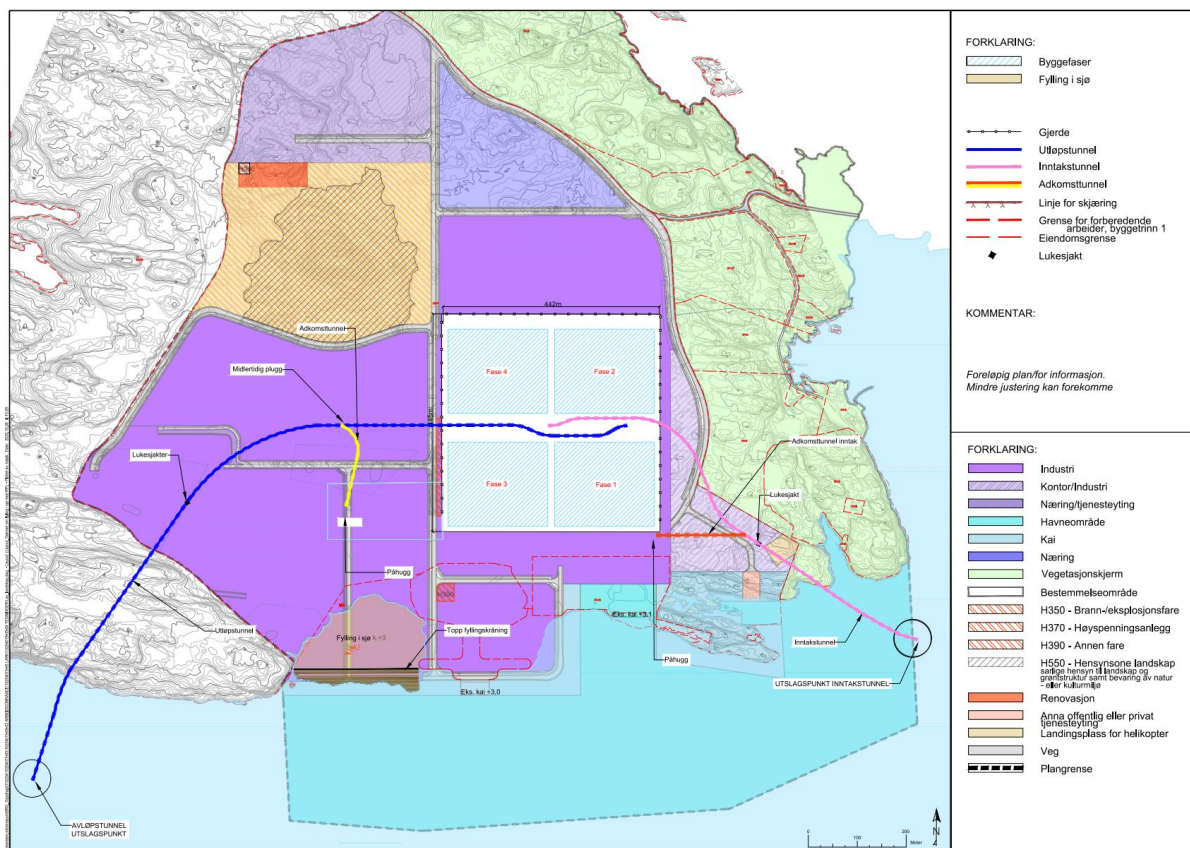
Søknad om tiltak i sjø
Utslipp av tunnelvann i anleggsfase



Figur 2-2: Oversiktsbilde som viser lokalisering av tiltaksområdet for utfylling sørvest i industriområdet på Lutelandet (brun skravur) samt trase for inntakstunnel (rosa strek) og utløpstunnel (mørk blå strek). Byggegrøp for kar er vist med blå skravering. Kilde: Massehåndteringsplan (6).

2.1 Planstatus

Kommuneplan for Fjaler kommune 2024- 2036 og reguleringsplan for Lutelandet industri, detaljreguleringsplan plan ID 201302 legger til rette for videreutvikling av Lutelandet som industriområde. Gjeldende reguleringsplan har nasjonal arealplan-ID 4646_201302: Lutelandet industri detaljregulering, vedtatt 17.06.2013 (7). Det landbaserte oppdrettsanlegget er planlagt på gnr/bnr. 274/16, se figur 2-3. Tiltaket er avhengig av dispensasjon fra plankrav og rekkefølgebestemmelser, rammesøknad ble sendt Fjaler Kommune 4.7.2025.



Figur 2-3 Utsnitt av plankart for tiltaksområde for Bue Salmon.

2.2 Vannforekomst

Tiltaksområdet ligger i vannforekomsten Vilnesfjorden- Ytre (0280030302-C, (8) med areal på 53,606 km². Vanntypen er definert som «Åpen eksponert kyst». Både økologisk og kjemisk tilstand er klassifisert som god (middels presisjon). Det står oppført tre kilder til forurensing i vannforekomsten; påvirkning fra diffus avrenning fra spredt bebyggelse, diffus avrenning og punktutslipp fra fiskeoppdrett (Bjørnholmen, 4680 t) og et punktutslipp fra industri. Samtlige kilder er oppgitt med liten påvirkningsgrad.

Det er målt strøm i to punkt ved Lutelandet (9). Målingene viste en gjennomsnittlig forflytning av vannmassene mot vest, men også mot nordvest/sørvest. Gjennomsnittstrømmen var sterk på 15 meters dyp (6-9 cm/s, (10)), middels sterk på 20 meter (4-5 cm/s, (10)). Dypere (35 og 46 m) var strømmen middels sterk til svak (2-5 cm/s, (10)).

Strømmodelleringer fra 2023 viste at partikler i hovedsak spres langs bunntopografien i en øst-vest retning, innenfor dybdeintervallet 60-100 m. Modelleringen indikerer at det er lav sannsynlighet for spredning av utslipp til overflatelaget (11).

Strømmodelleringen utført av Multiconsult i 2025 viser at utslippsvannet i hovedsak spres effektivt langs bunn og fortynnes godt i Korssundosen. Innlagringsdyp ligger mellom 40 og 60 m og er stabilt gjennom året. Spredning mot inntaksområdet er begrenset. Resultatene viser betydelig variasjon i fortynningsgrad ved inntakspunkt gjennom året og viser liten spredning mot sørsiden av fjorden (12).

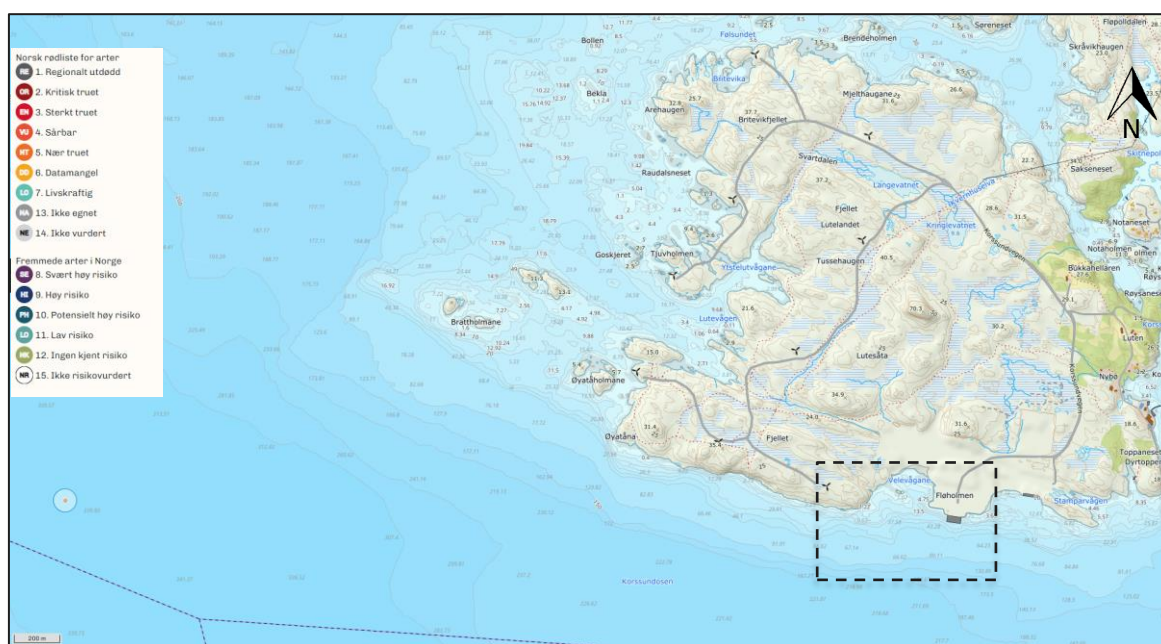
Søknad om tiltak i sjø
Utslipp av tunnelvann i anleggsfase

2.3 Naturmangfold

Arter

Det er tre rødlistekategorier for truede arter; kritisk truet (CR), sterkt truet (EN) og sårbar (VU), i tillegg til kategorien nær truet (NT) og datamangel (DD). Kategori LC er definert livskraftig /intakt. Fremmede arter er kategorisert etter hvilken risiko de utgjør; svært høy risiko (SE), høy risiko (HI), potensiell høy risiko (PH) og lav risiko (LO).

I nærområdet Lutelandet ligger en registrering av marin sårbar art, bambuskorall (*Isidella lofotensis*, 2022) 3 km vest for tiltaksområde, se plassering i figur 2-4/figur 2-4. Andre registreringer er av vanlige arter (LC) (13).



Figur 2-4: Rødlistede og fremmede arter i nærområdet til tiltaksområdet pr. august 2025. Stiplet rød firkant angir lokalisering av utfyllingsområdet. Kartkilde: Artskart (13).

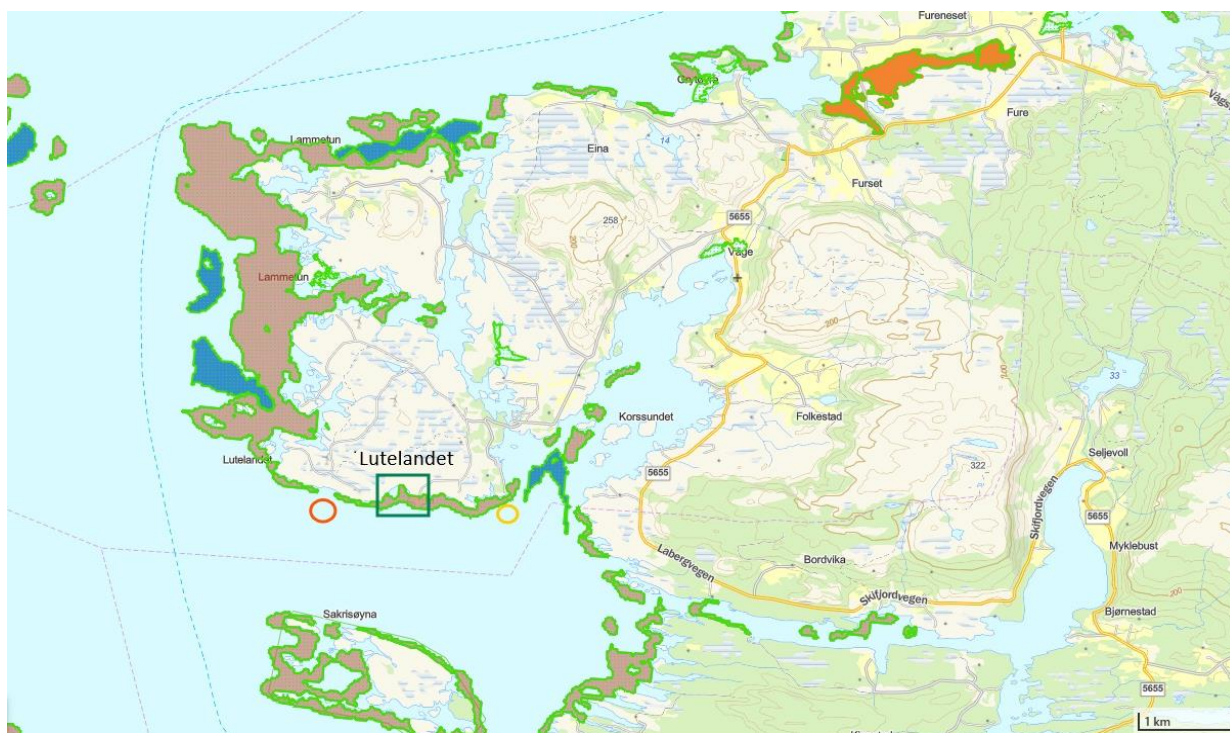
Naturtyper

Tiltaksområdet overlapper med areal område definert som «Større tareskogforekomster».

Forekomsten har ID BM00122576 og er gitt A-verdi (svært viktig) med bakgrunn i størrelse og tilstand. Forekomsten strekker seg langs hele sør, vest og nordkysten av Lutelandet, samt videre langs Lammetu (figur 2-5). Den består av flere mindre forekomster med kortere avstand enn 400 meter fra hverandre og er totalt 3 218 344 m² stor. Forekomsten er modellert, men ikke verifisert i felt (14)figur 2-5. To skjellsandforekomster er registret øst og vest for Lutelandet.

Skjellsandforekomsten øst for Lutelandet er verdisatt til B-verdi (viktig). Denne ligger ca. 400 meter fra inntakstunnel. Skjellsandforekomsten vest for Lutelandet ligger mer enn 1 km fra tiltaket og det forventes ingen påvirkning.

Søknad om tiltak i sjø
Utslipp av tunnelvann i anleggsfase



Figur 2-5 Brun skravur angir naturtype «tareskogforekomster», blå skravur angir naturtype «skjellsand» og oransje skravur angir naturtype «bløtbunnsområder» overlappende og i nærområdene til tiltaksområdet ved Lutelandet (grønn firkant). Planlagt plassering for inntakstunnel (gul sirkel) og utløp fra utløpstunnel (rød sirkel) er også vist. Kartkilde: Naturbase (15)

I mars og april 2025 med det utført en Naturtypekartlegging med Lutelandet. I selve utfyllingsområdet ble det ikke observert sårbare arter iht. Norsk rødliste for arter (16). Kartleggingen viser derimot forekomst av tareskog bestående av stortare, som er en del av den modellerte tareskogforekomsten langs Lutelandet, definert som spesiell naturtype (iht. DN-håndbok 19) med verdikategori «Svært viktig». Utstrekningen av tareskogforekomsten ble ikke bekreftet, da kun et mindre område av den modellerte forekomsten ble undersøkt. Det ble også observert mindre forekomster av skjellsand. Sør for utfyllingsområde er det kun enkeltregistreringer av svamp og sjøfjær.

Av sårbare naturtyper iht. Norsk rødliste for naturtyper (2018) eller på OSPARS liste over truede og/eller minkende habitat ble det observert arter som er med på å danne svampeskog, sjøfjærbunn, gravende megafauna og hardbunnskorallskog (16).

I området ved planlagt utslippspunkt er det observert svampskog med lav tetthet av kolonier (16). Det ble observert to kolonier av dvergsjøtre og syv kolonier av sjøtre. Disse ble lokalisert ca. 300 m vest for utslaget for utslippstunnelen. Begge artene har rødlistekategori «nært truet» i Norsk rødliste for arter 2021. I tillegg ble to kolonier av sjøbusk registrert, både øst og vest for utslippstunnelen. Disse tre artene er med på å danne eller assosiert med naturtypen hardbunnskorallskog (16).

På bløtbunnen sør for Lutelandet ble det registrert høy tetthet av sjøfjær sør for Lutelandet, med nærmeste relativt høye tetthet 350 m unna utslippspunkt i sørøstlig retning.

I undersøkt område ved inntakstunnelen ble det ikke observert sårbare arter eller koralldyr. Svampskog med lav tetthet ble observert i området.

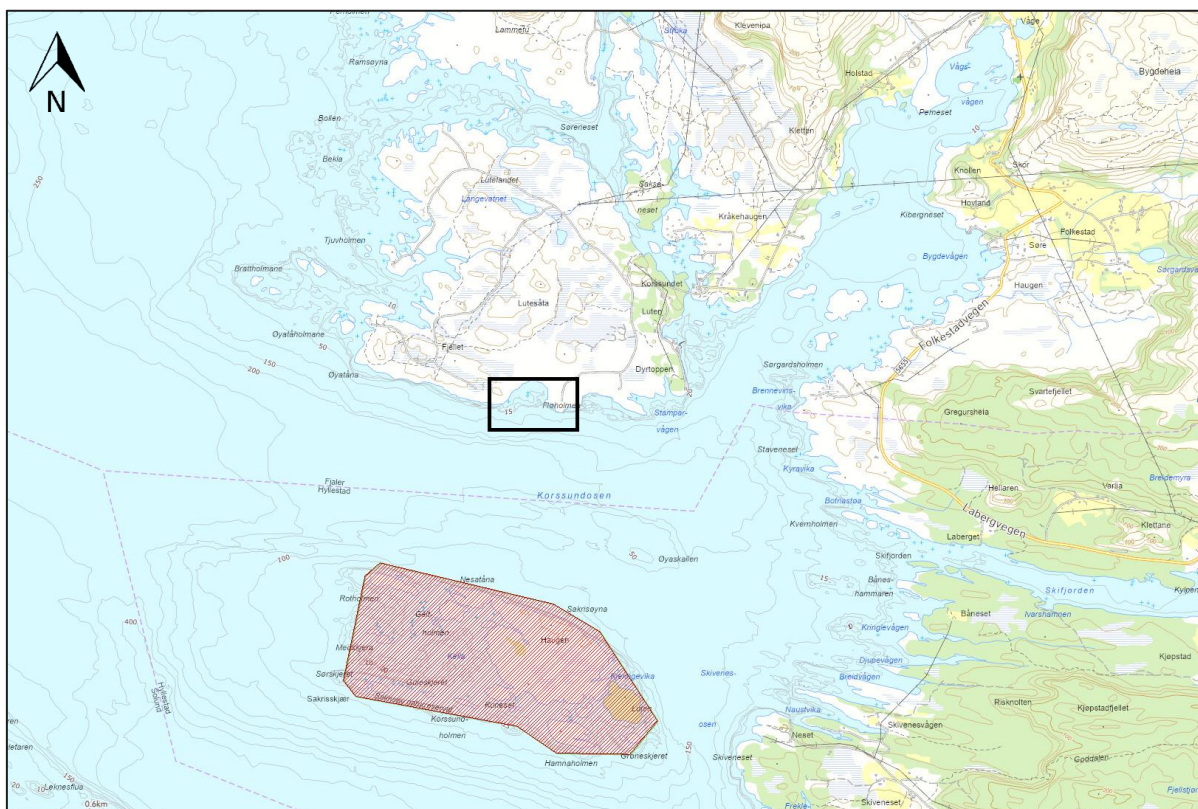
Søknad om tiltak i sjø
Utslipp av tunnelvann i anleggsfase

Havnespy

Det er ikke funnet registreringer i tilgjengelige kart (13) eller opplyst om observasjoner i felt (16) av havnespy i nærområdene til Lutelandet.

2.4 Verneområder

Nærmeste verneområder ved Lutelandet er Sakrisøy naturreservat (VV00001286), ca. 1,5 km sør for tiltaksområdet, se figur 2-6. Verneformålet for Sakrisøy er å ta vare på marint øy-, og gruntvannsområde med stor verdi som overvintrings- og trekklokalitet for våtmarksfugl (17).



Figur 2-6 Verneområdet Sakrisøy markert som skravert rødt felt. Tiltaksområdet er markert med svart firkant. Kartkilde: Naturbase

2.5 Gyte- og oppvekstområder for fisk

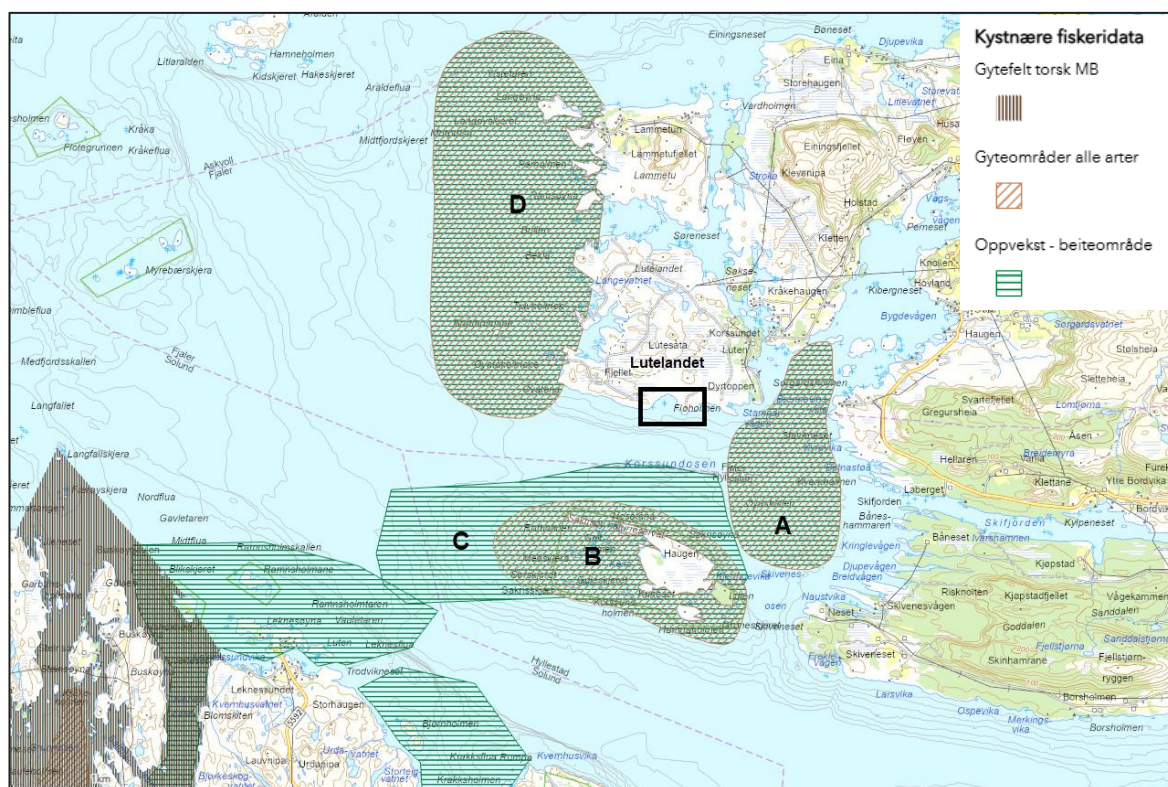
Det er registrert flere gyteområder, oppvekst og beiteområder i nærområdene (< 1 km) til tiltaksområdene i sjø ved Lutelandet industriområde. Figur 2-7. Figur 2-7 viser inntegnede areal registret i Fiskeridirektoratets karttjeneste (18).

Overlappende med planlagt plassering for utslag til inntakstunnel og ca. 900 meter fra utfyllingsområdet er gyte og oppvekst/ beiteområdet «Korssundet; A, Figur 2-7. Dette området er gyteområde for torsk (februar- april) og hyse (mars- juni). Samme areal er også oppvekst/ beiteområde for torsk og hyse.

Ca. 700 meter sør for utfyllingsområdet ligger oppvekstområde «Sakrisøy; B, Figur 2-7figur 2-7». Arealet er oppvekstområde for flere arter (hyse, sei, lyr, brosme og torsk) i perioden januar til april. Samme areal er også oppgitt som gyteområde for de samme artene.

Delvis overlappende med område Sakrisøy er gyteområde «Hatløy-Sakrisøy». Dette er oppført som gyteområde for hyse (mars-juni), torsk (februar- april) og sei (januar- april). Det er oppgitt at det generelt rapporteres om lite torsk i området og at det er usikkert om det er et gytefelt for torsk.

Vest av Lutelandet og Lammetun (avstand > 1 km) ligger gyteområde «Lutelandet/ Lammetun». Arealet er registret som gyteområde for hyse (mars-juni) og sei (januar- april), men det er rapportert at det har vært lite gytefisk/fisk her de siste 40 årene. Samme areal er også oppgitt som oppvekst og beiteområde for de samme artene.



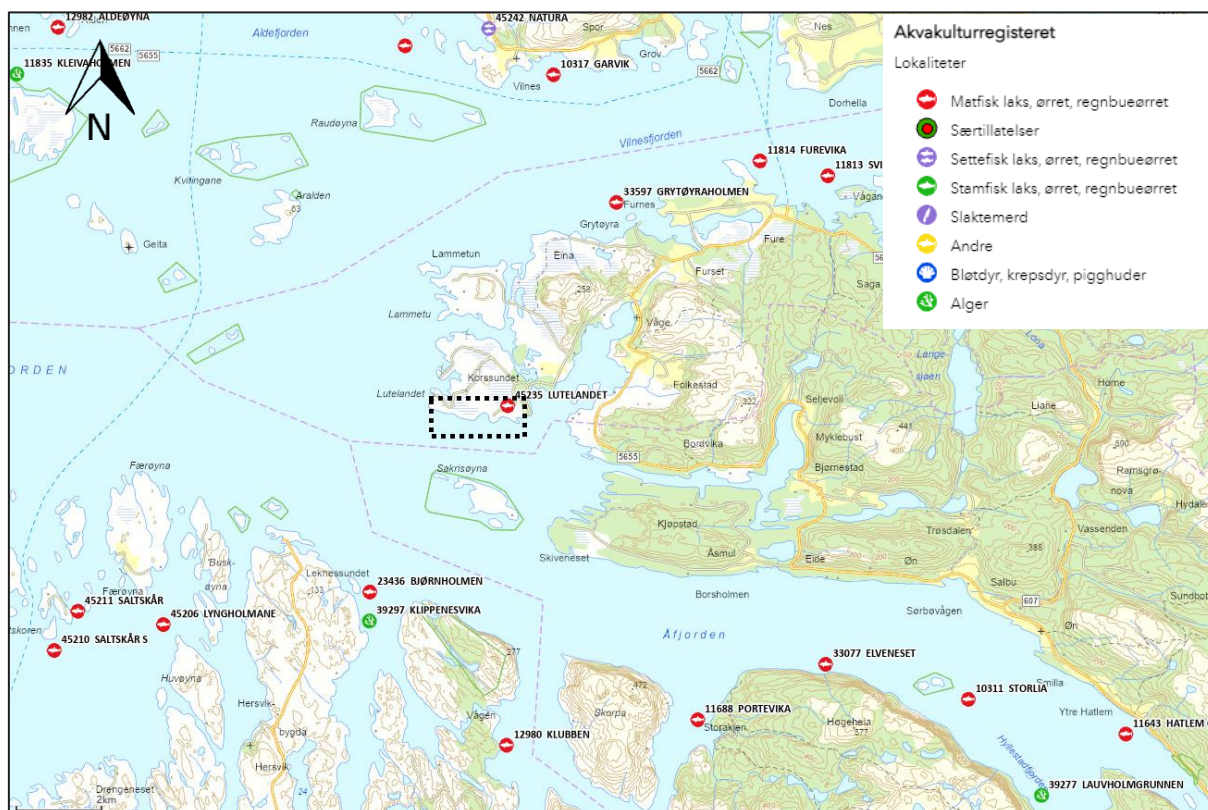
Figur 2-7 Gyte-, og oppvekstområder ved Lutelandet. A: Korssundet. B: Sakrisøy. C; Hatløy-Sakrisøy. D: Lutelandet/ Lammetun. Tiltaksområdet er markert med svart firkant. Kartkilde: Kart-Fiskeridirektoratet (18).

2.6 Fiskeri-interesser

Akvakultur

Oppdrettslokalitet 23436 Bjørnholmen ligger ca. 4700 meter fra tiltaksområdet for utfylling på lutelandet, ca. 4300 meter fra planlagt utslippspunktet og ca. 5200 meter fra planlagte inntakspunktet (figur 2-8figur 2-8).

Søknad om tiltak i sjø
Utslipp av tunnelvann i anleggsfase



Figur 2-8 Akvakulturlokaliteter innenfor en 10 km radius av Lutelandet næringspark. Tiltaksområde er vist ved stiplet linje. Kilde: GeodataAS/Fiskeridirektoratet.

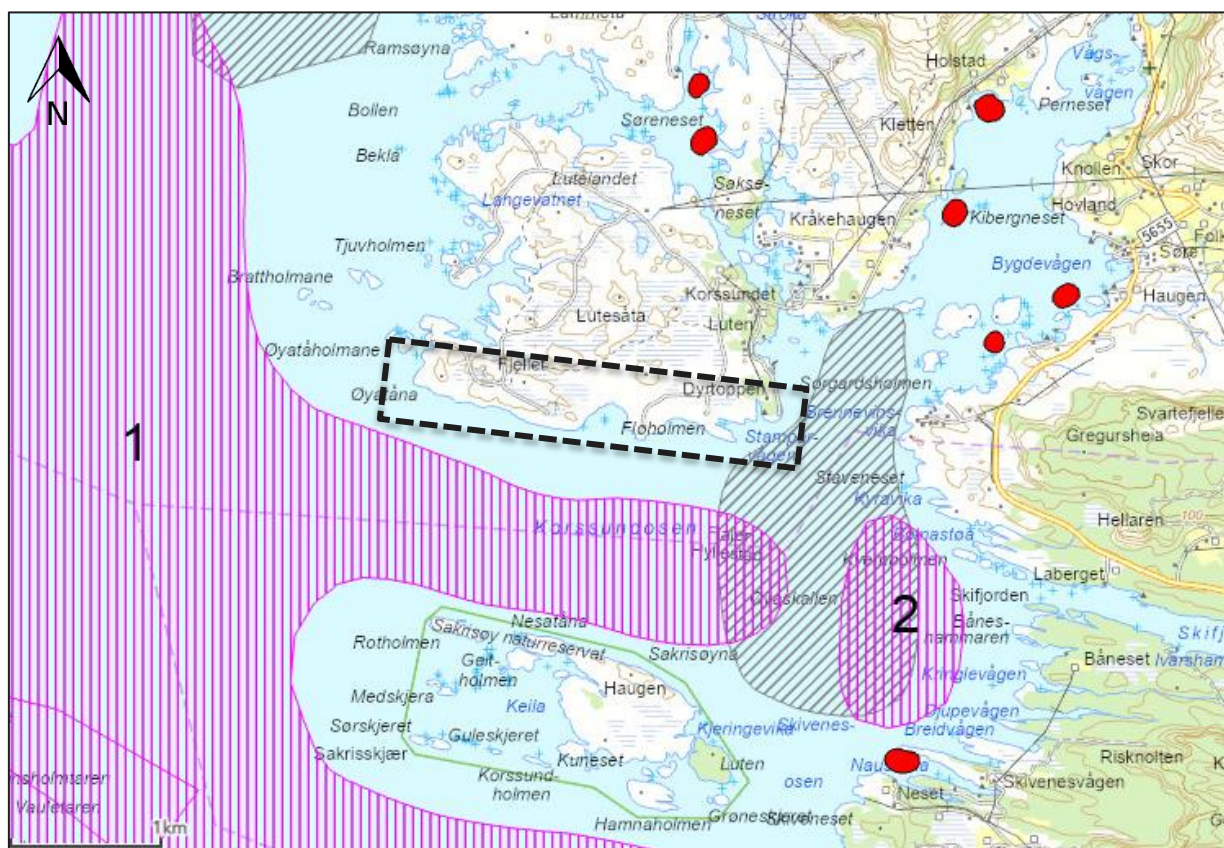
Fiskeplasser for aktive og passive redskaper

Sør for tiltaksområde ligger et område definert som fiskeplass for aktive redskap, her reketrål (Område 1, figur 2-9). Rekefeltet ligger med utstrekning fra ca. 250 meters dybde. Utgangspunkt for utslippstunnel er foreløpig planlagt til ca. 70- 80 meters dybde, ca. 200 meter fra rekefeltet. Det er opplyst i kartlaget at feltet er historisk lite brukt. Sørøst for Lutelandet ligger et område brukt til snurpenot (Område 2, figur 2-9) etter sild (mars-april), makrell og hestmakrell (mai- oktober). Disse områdene overlapper delvis med et areal avsatt til garnfiske etter breiflabb (januar- desember), torsk (februar- april) og hyse (mars- juni) (grå skravur, figur 2-9).

Låsettingsplasser

Låsettingsplasser er områder hvor fiskere oppbevarer fisk i not/ not-innhengning i en begrenset periode til den er klar for levering. Stedene som brukes til låsetting er ofte godt skjermet mot vær, vind og strøm. Det er ikke registret låsettingsplasser i nærområdene (< 1 km) til tiltaksområdet ved Lutelandet.

Søknad om tiltak i sjø
Utslipp av tunnelvann i anleggsfase



Figur 2-9 Registrert fiskeplasser for aktive og passive redskaper ved Lutelandet. Rosa skravur: 1- Reketrålingsområde Dalsfjorden/Vilnesfjorden. 2-Skivenesvågen: Snurpenot/ringnot etter hestmakrell, sild og makrell. Grå skravur: Korssundet- Garnfiske etter breiflabbe, torsk og hyse. Låssettingsplasser er markert med røde felt. Kartkilde: Fiskeridirektoratet (18).

2.7 Rekreasjon/friluftsinnteresser

Tiltaksområdet på Lutelandet er en del av et industriområde med lav verdi som friluftslivsområde. Nærliggende kartlagte og statlige sikrede friluftslivsområder er vist i figur 2-10.

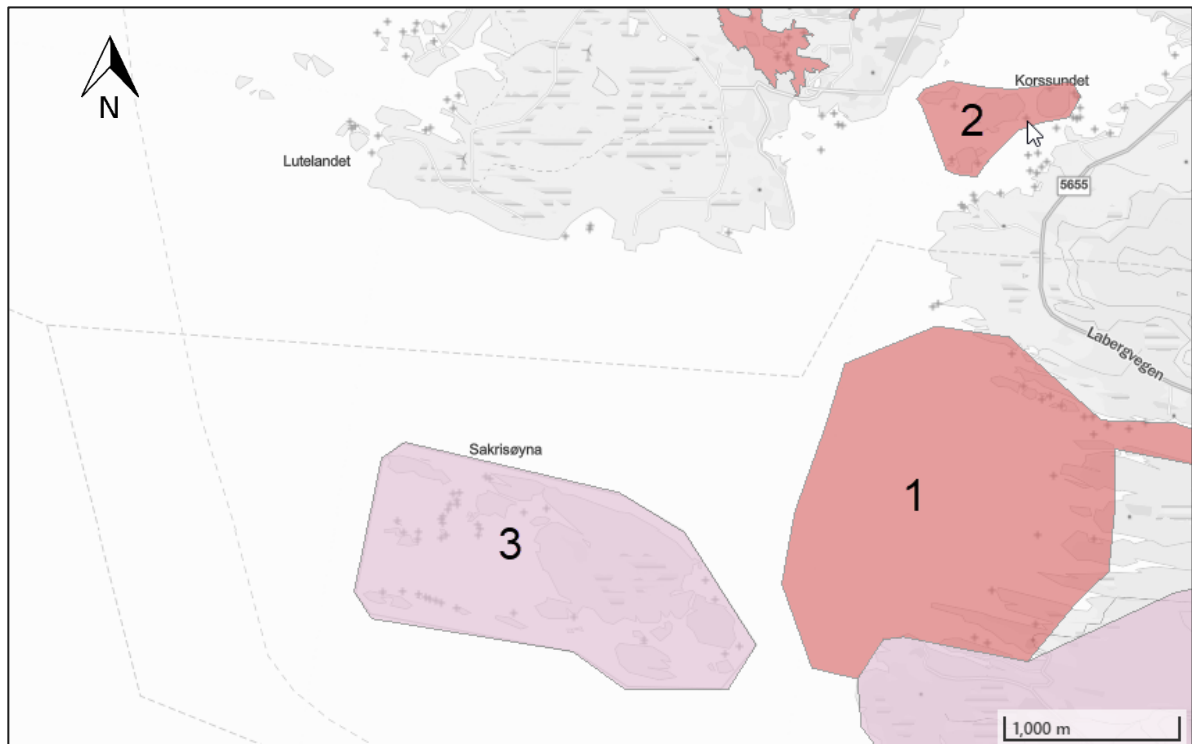
Ca. 780 meter sørøst for inntakstunnel ligger et viktig friluftslivsområde (Skifjorden, ID: FK00040884, (19)). Denne strandsonen/fjorden er populær med hensyn på fiske, padling. Det ligger også mange hytter i området.

Ca. 830 meter nordøst for inntakstunnel ligger et viktig friluftslivsområde (Holmane utafor Folkestad, ID: FK00036519, (20)). Dette utfartsområdet består av flere holmer hvor en kan legge til med båt.

Sakrisøyana naturvernomsråde, sør for Lutelandet er registrert som friluftslivsområde med strandsoner.

Korssundet er brukt til friluftsliv for båtfolk, med gjestehavn og sanitæranlegg samt merkede turstier (Nordsjøløype) og kulturminner (steinkors) (21).

Søknad om tiltak i sjø
Utslipp av tunnelvann i anleggsfase



Figur 2-10 Kartlagte og statlige sikrede friluftslivsområder ved Lutelandet Industriområde. 1: Skifjorden, ID: FK00040884. 2: Holmane utafor Folkestad, ID: FK00036519. 3: Sakrisøyna naturvernområde. Kartkilde: Geodata AS/ Naturbase.

2.8 Kulturminner

Det er ikke registrert marinarkeologiske kulturminner i tiltaksområdet i sjø (22).

2.9 Kabler og rør på sjøbunnen

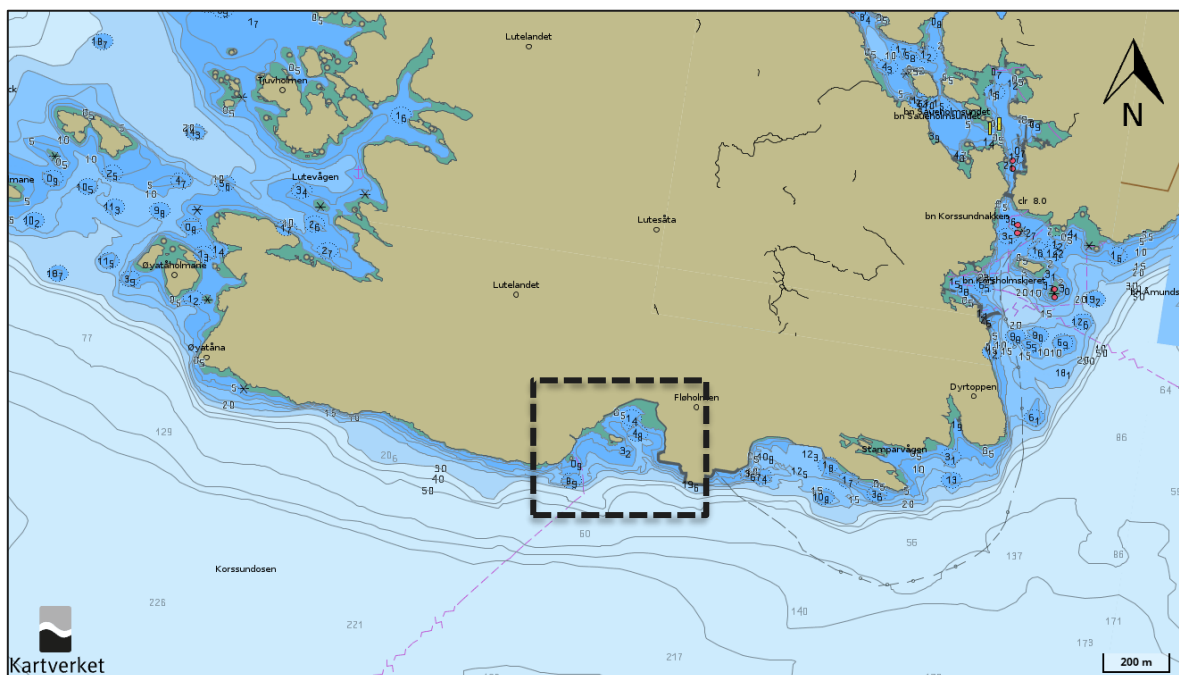
På vestsiden av buktens som skal fylles ut er det tegnet inn en sjøkabel. Det er også tegnet inn en rørledning i området der munning til inntakstunnel er planlagt. Det må avklares nærmere passering av disse om de ligger i konflikt med fylling/ fyllingsfot eller tunnel (figur 2-11figur 2-9). Utover dette er det ikke registrert offentlige kabler eller rør på sjøbunnen i tiltaksområdet.

2.10 Bergkvalitet

Bergmassen på Lutelandet er beskrevet som granittisk til granodiorittisk gneis med prekambrisk opprinnelse (www.ngu.no). Fra undersøkelser i forbindelse med utbygging av kaiområdet i 2014 ble det gjennomført befarings- og klassifisering av bergmassen av Multiconsult. Bergmassen ble her beskrevet som granittisk til diorittisk gneis i tillegg til områder med amfibolitt, hvor den granittiske gneisen dominerer i sørlige deler av Lutelandet. Gneisen er medium- til grovkornet med synlige feltspatkrystaller. Det er også observert kvartsganger i den granittiske gneisen. Generelt vil det antas at granittisk gneis har en høy trykkfasthet.

Søknad om tiltak i sjø

Utslipp av tunnelvann i anleggsfase



Figur 2-11: Kartutsnitt fra kartverket som viser offentlige sjøkabler/rørledninger i tiltaksområdet (stiplet firkant) på Lutelandet samt i nærliggende sjøområder. Kartkilde: Kartverket

3 Planlagte arbeider i sjø

3.1 Landvinning ved utfylling i sjø

I forbindelse med etablering av landbasert matfiskanlegg er det behov for landvinning.

Planlagt tiltak har følgende omfang:

- Utfylling på inntil 40 000 m² sjøbunn.
- Utfylling av inntil 300 000 m³ sprengsteinsmasser (pam³, tunnelmasser).

Det planlegges å fylle ut i bukten sør på området vest for eksisterende fylling (figur 3-1). Ca. utfyllingsvolum i viken estimert til 300 000 pam³. Planeringsareal er satt til 30 000m² på kote +3,0. Toppen av sjøfyllingen er planlagt på kote +3,0, med en helning på 1:1,5 i front. Tiltaksområdet er utsatt for stor bølgepåvirkning og fyllingen skal erosjonssikres. Totalt påvirkningsareal på sjøbunn er ca. 40 000m² inkludert fyllingsfot. Grunnforholdene er i stor grad berg. Utfylling i sjø vil pågå parallelt med utsprengning av tunnel og vil fylles ut med stedlige tunnelmasser og sprengstein fra uttaket i dagsonen (Se «Fase 1 Opsjon nedenfor»). I forbindelse med rammesøknad er det utarbeidet en massehåndteringsplan (6). Eksisterende fylling er i dag på kote +1/+3 i NN2000. Øvre estimat på vannstand på Lutelandet er kote +2,11 i NN2000 ifølge kartverket. Det er derfor foreslått et fyllingsnivå lik kote +3 for ny fylling.

Utfyllingen er planlagt etablert i tre faser:

Fase 1: Det etableres en molo øst/vest ved enden av fyllingsareal. Stein vil tippes på land og deretter skyves ut fra endetipp. Tippfront under sjøoverflate følges opp med graver med lang-stikke. Det vil i

Søknad om tiltak i sjø
Utslipp av tunnelvann i anleggsfase

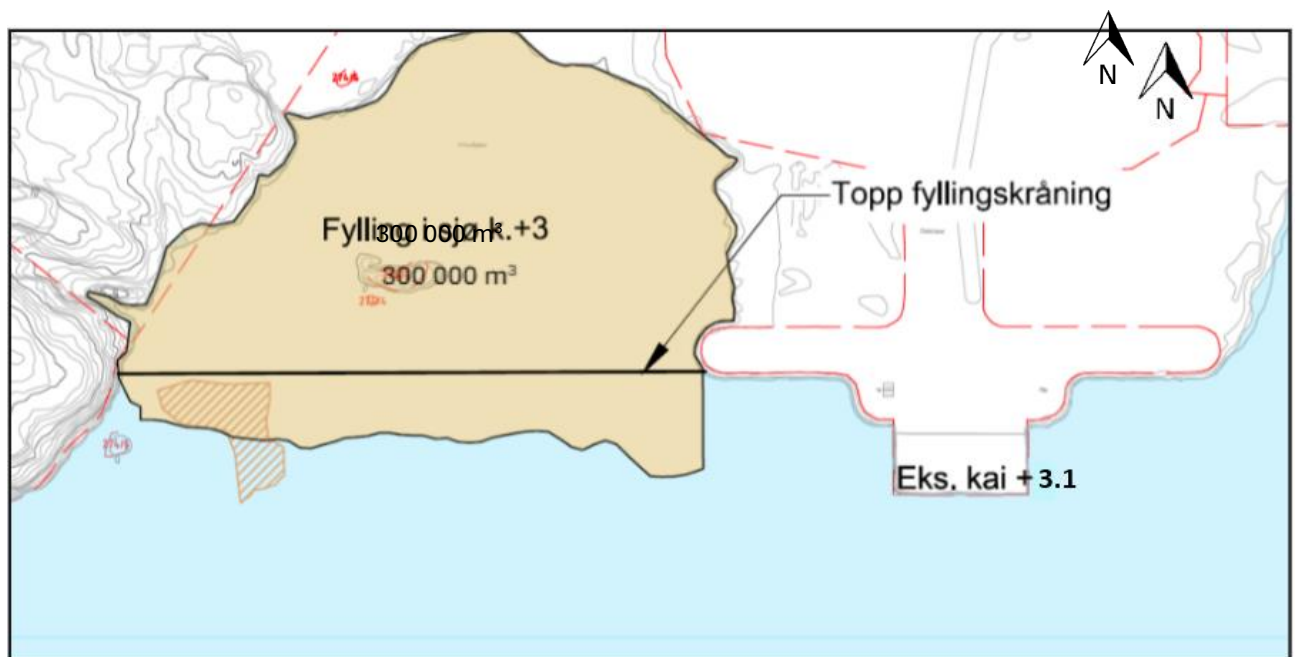
denne fasen etableres en suksessiv arbeidsplattform på kote +1 til kote +2 for å bedre rekkevidde for graver med lang-stikke. Til molo vil det benyttes samfengt sprengstein fra dagsprenging som et avbøtende tiltak mot spredning av plast. Stein fra dagsprenging inneholder lite restplast sammenlignet med tunnelstein. Tiltak mot spredning av finpartikulært stoff fra sprengstein (siltskjørt/-gardin) vil vurderes under denne utførelsen.

***Fase 1 opsjon:**

Tiltakshaver planlegger også utdyping av innseiling ved sitt anlegg på Bulandet. Det kan bli aktuelt å etablere deler av omsøkt fyllingsareal ved å benyttes utsprengt stein fra dette prosjektet. Tilført sprengstein vil ta bli transportert i spilt-lekter stein som kommer fra Bulandet, og slippes ned på sjøbunn. Det vil kun være aktuelt for utfylling opp til kote -4 muh (på grunn av dybde splittlekter) Sprengsteinsmasser vil være kommer fra undersjøisk sprengning og opplasting og anses derfor som vaskede/rene. Denne søknaden omhandler ikke arbeid i sjø på Bulandet, kun utlegging av stein fra Bulandet.

Fase 2: Erosjonssikring av fyllingsfronten. Omfanget er avhengig av bølgebelastning, planlegges ned til tilstrekkelig dybde. Det vil bli benyttet grov stein som skråningsvern/ bølgebryter. Det vil bli etablert arbeidsplattform på kote +1 til kote +2 for å bedre rekkevidde arbeider med skråningsvern.

Fase 3: Tunnelstein fylles inn fra nordenden fra endetipp. Molo etablert i fase 1 vil da virke som barriere mot økt turbiditet i sjø utenfor molo. Plastproblematikk i form av skyteledninger, koblingsblokker og eventuelt foringsrør fra tunnelstein fanges dermed opp innenfor molo.



Figur 3-1: Utsnitt av modell som viser planlagt plassering og utstrekning av fylling med fyllingsfot.



3.2 Planlagt arbeid i forbindelse med driving av tunnel

Tunnelene vil bli drevet ved av boring og sprengning og skal drives fra dagen og ned til planlagt utslagspunkt i sjø. Det planlegges at tunnelene skal drives på synk fra land, der siste salve munner ut i sjø. Utslagssalve skal utformes på en måte som ikke gir redusert tverrsnittareal. Inngrep i forbindelse med bygging av tunnelene vil skje i de to traseene som vist i figur 2-2, og er hovedsakelig under grunnen. Tunnelene er ikke detaljprosjektert og endelig utforming er ikke avgjort.

Tunnelåpningene i sjø ligger med ca. avstand på 1800 meter. Det er planlagt riggområde mellom de to tunnelpåsagene. For fullt utbygd anlegg er total estimert tunnelengde, inkludert tilkomsttunneler, ca. 2944 m. Totalt vil tunneldrivingen medføre et masseuttak på 200 000 fm³ fast berg.

Tunneltraséen planlegges slik at man unngår å komme i kontakt med opptredende svakhetssoner i størst mulig grad. Dette gjelder spesielt ved aktuelle utslagspunkt i sjø.

Inntakstunnel

I første byggetrinn planlegges det etablering av én inntakstunnel, samt tilrettelegging for neste inntakstunnel som skal etableres i andre byggetrinn. Det er estimert at inntakstunnelen blir 943 m lang, hvor tilkomsttunnel blir 183 m lang (totalt 1126m). Utslagspunkt i byggetrinn 1 vil ligge mellom ca. kote -50 til -58 og utslagspunkt i byggetrinn 2 vil ligge på ca. kote -20 til -30. Tunnelstrase er vist i figur 2-2.

Utslippstunnel

Utløpstunnelen er estimert til å bli 1170 m lang, med tilkomsttunnelen som blir 300 m lang (totalt 1470m). Avløpstunnelen er planlagt til å munne på ca. -70 til -78 meters dyp. Tunnelstrase er vist i figur 2-2.

Lensevann fra byggegrop

Det skal sprenges ut plass til karene, se figur 2-9figur 2-2. Det er behov for tørr byggegrop og vann som samler seg her skal lense/ pumpes bort. I en byggegrop med anleggsmaskiner vil det være fare for at det kan skje oljelekkasjer. Dette lensevannet vil også kunne inneholde en del partikler fra sprengstein. Dette medfører en risiko for utslipp av olje og finstoff med lensevannet til resipienten.

Det er per dags dato ikke utført undersøkelser og beregninger av forventet innlekkasje til byggegrop. På bakgrunn av de opplysningene som vi dag er det anslått at øvre forventet innlekkasje i byggegropen i byggetrinn 1 kan ligge i størrelsesorden opp til 400 l/min, men det er knyttet usikkerhet til dette anslaget.

Lensevann vil i utgangspunktet ledes til infiltrasjon i grunnen på området, eventuelt i via et fordrøyningsbasseng. Ved stort volum kan det bli nødvendig å lede lensevannet til direkte utslipp i resipient. Lensevannet må tilfredsstillere rensekrav satt for utslipp til sjø.

3.2.1 Utslipp i anleggsfasen

Utslipp av tunnelvann i anleggsfasen omfatter produksjonsvann fra boring, sprengning og sikring av tunnelene, og vann som lekker inn i tunnelene fra det omliggende berget (innlekkasjevann). I deler av trasèene vil innlekkasjevannet bestå av sjøvann. Det er spesielt forventet vannlekkasjer ved driving gjennom svakhetssonene og dens tilstøtende bergmasse. I disse områdene kan det være nødvendig med injeksjon for å redusere lekkasjemengden. I inntakstunnelen kan det stilles strengere krav til innlekkasjer da større innlekkasjer kan påvirke vannkvaliteten inn i anlegget. Innlekkasjekrav langs



tunnelene detaljeres i neste fase av prosjektet i samråd med byggherren og utførende entreprenør (23).

Mengden tunnelvann vil være avhengig av lengde og størrelse på tunnelene samt berggrunnens permeabilitet, bergoverdekning, størrelsen på nedbørsfeltet og nedbørintensiteten. I tillegg vil det avhenge av entreprenørens gjenvinningsgrad/ombruk av produksjonsvann.

Under er det gitt en beskrivelse av vannmengdene og forurensingene i anleggsfasen. Utslippssteder og planlagt vannbehandling er beskrevet og mulige miljøkonflikter i forbindelse med utslippene er vurdert.

3.2.2 Produksjonsvann. Mengder i anleggsfasen

Ved tunneldrivingen brukes det vann når bormaskin brukes, salveboring og langhulls-boring (injeksjon). Det kan også være aktuelt med spyling av røys før utlasting, spyling av berg i forbindelse med påføring av sprøytebetong og spyling av utstyr. Når det er behov for sikring med sprøytebetong foregår det ofte direkte etter hver salve, eller om kvelden umiddelbart etter utlasting av siste salve. Vi har fått opplyst fra entreprenør at det forbrukes ca. 40 m³ vann per salve som inkluderer spyling av røys og ca. 100- 120 m³ vann per injeksjonsskjerm.

Driftstiden på en borerigg planlegges til å være 24 timer pr døgn, der det går to skift, 24 t 6 dager i uken. Type borerigg eller begrensninger i drivetid er ikke fastsatt for dette prosjektet ennå.

Ved beregning av dimensjonerende vannmengde er det antatt 24 timer drift og at det skal bores med 3-boms rigg. Det legges videre opp til at det kan være inntil 2 rigger i drift på samme tid, en 3-boms rigg i hver tunnel.

Med forutsetningen som nevnt over, er det beregnet at boring med to 3-boms rigger vil medføre et gjennomsnittlig vannforbruk på 90 m³ i døgnet.

3.2.3 Løkkasjevann

I tillegg til vannforbruket under boring og spyling/utlasting vil det være innlekkasje av grunnvann og overflatevann fra omliggende berg. Deler av innlekkasjevannet vil være sjøvann. I anleggsfase vil dette vannet blande seg med drivevannet fra tunnelboringen. Mengden løkkasjevann vil øke i takt med framdriften av tunneldrivingen.

I utgangspunktet skal det ikke lekke inn mer vann i anleggsfase enn i permanent fase.

Innlekkasjemengden etter første salvesprengning på tunnelen vil være minimal og deretter øke i takt med antall tunnelmeter som blir sprengt ut. Ved gjennomslag til sjø vil løkkasjevannet utelukkende bli ledet til utslipp direkte i sjøen.

Løkkasjekrav fra fjellet i permanent fase er ikke fastsatt på dette tidspunktet i prosjektet og innlekkede vannmengder er derfor ikke tatt med beregningen av produksjonsvann fra salveboring og -spyling.

Det er foreløpig ikke gjort undersøkelser som kan gi beregnet mengde innlekkasjevann i tunneller eller byggegrop.



3.2.4 Totale vannmengder

Det maksimale utslippet fra tunnelen er summen av innlekkasje fra omliggende berg og maksimalt vannforbruk under salveboring og -spyling. Teoretisk maksimal mengde vann som vil slippes ut fra tunnelen via renseanlegget vil dermed være høyere enn volum produksjonsvann som er presentert over. Ved dimensjonering av renseanlegg forutsettes det at det inkluderes innlekkasjevann for begge tunnallengdene og for byggegrop for beregningen av den totale mengden vann som utgjør utslipp til sjø.

Overvann i området ved påhuggene skal ledes vekk og forhindres i å blande seg med driftsvann fra tunnelen. Tunnelene skal drives på synk, og her kan overflatevann renne inn dersom det ikke utføres tiltak.

3.2.5 Vannkvalitet i anleggsfasen

Innlekkasjevann er i utgangspunktet rent vann, og dette vil blandes med produksjonsvannet før utslipp. Mengden lekkasjevann i tunnelvannet vil øke etter hvert som tunnelen drives, og kan også være større i svakhetssoner. Deler av innlekkasjevannet vil som nevnt bestå av sjøvann.

Kvaliteten på produksjons- og lekkasjevann fra tunnelbygging vil variere noe i den perioden anleggsarbeidene pågår på grunn av varierende mengde innlekkasjevann som vil blande seg med produksjonsvannet. Det ventes ikke at utlekking av ioner fra selve bergartene vil være noe problem, men steinstøvet som dannes fra boringen og sprengningen vil gi tunnelvann som inneholder partikler, og som kan medføre tilslamming av resipienten. Disse partiklene er ofte tynne og spisse, og har dermed en struktur som kan være mer skadelig for organismer enn avrundede partikler. Typisk for tunnelvannet er at det i perioder vil ha høyt innhold av partikler som følge av stor aktivitet knyttet til bl.a. boring og sprenging, nedmaling av steinmasser ved bruk av anleggsmaskiner, slitasje av dekket på transportveger etc.

Tunnelvann kan ha høy pH i perioder, pga. forbruk av store mengder sementprodukter, både til injeksjon og til sprøytebetong. Sprengningsarbeidene med bruk av slurry fører til tunnelvann med ammoniumnitrat (NH_4NO_3). Uomsatt/udetonert sprengstoff inneholder ca. lik del ammonium- og nitratforbindelser. Kombinasjon av høy pH og ammoniumnitrat fra sprengstoff/slurry kan føre til dannelse av ikke-ionisert ammoniakk (NH_3), som er akutt giftig for vannlevende organismer, men har ingen påvist langtidseffekt (24). Konsentrasjonen av nitrogenforbindelser i utslippsvannet vil være avhengig av flere faktorer, bl.a. mengden innlekkasjevann, vannforbruket til anleggsmaskinene og utvaskingsgraden under spyling av røysa. Vannets surhetsgrad og temperatur er også avgjørende faktorer for dannelsen av de ulike nitrogen forbindelsene.

Tunnelvannet kan være forurenset av drifts- og vedlikeholdsmidler som olje, diesel og rensemidler fra spill fra anleggsmaskiner. Leverandør av sprøytebetong er ikke avklart, men når leverandør foreligger kan sikkerhetsdatablad oversendes Statsforvalter til informasjon. Type sprengstoff (patronert sprengstoff, slurry mm.) og armering er ikke avklart. Produktinformasjon og sikkerhetsdatablad kan oversendes senere, hvis ønskelig.

Det kreves at entreprenør har gode rutiner for i størst mulig grad å redusere søl ved bruk av sprøytebetong, og ved slangebrudd på borerigg. Slangebrudd skal selvsagt også forebygges. Det vil bli satt krav til umiddelbar opprydding ved hydraulikkoljeutslipp fra borerigg o.l., samt eventuelle utslipp fra andre anleggsmaskiner og anleggstrafikk.



3.2.6 Utslippssted

Endelig trasé og utslippspunkt er ikke endelig bestemt pr september 2025. Det planlegges for at renset vann fra tunneldrivingen slippes ut i Korsundet. Et alternativ er å slippe vann fra inntakstunellen innenfor planlagt etablert molo (fase 1) i utfyllingsarealet, slik at denne kan fungere som ekstra barriere mot resipienten. Tunnelvannet skal ledes gjennom ulike renseprosesser for å tilfredstille gitte rensekrav før utslipp.

3.3 Framdriftsplan

Så langt framdriften er kjent per i dag, planlegges byggestart for utfylling og tunneldriving i perioden 1. januar 2026 - 1. april 2026. Drivetid for tunnel er estimert til 1- 1,5 år. Periode for utslipp av lensevann i forbindelse med tunneldriving estimeres til mellom 14- til 18 mnd.

4 Utførte undersøkelser

Under oppsummeres relevante resultater fra utførte undersøkelser ved Lutelandet de siste 5 år.

4.1 Resipientundersøkelse

Forundersøkelse iht. NS9410:2016 Lutelandet (2022): Det ble tatt sedimentprøver i 5 stasjoner som ble analysert for sink, kobber og organisk innhold (TOC/TOM) (25). Det ikke funnet sink og kobber høyere enn bakgrunns verdi (tilstandsklasse 1) i noen av prøvene. Det organiske innholdet var normalt. Bunndyrsanalyser viste at bunndyrsamfunnet ved de undersøkte stasjonene i snitt hadde svært god tilstand (tilstandsklasse 1). Stasjonene prøvetatt ligger i området ved utløpstunnelens utslippspunkt og er ikke direkte relevante for området som skal fylles ut.

Strandsoneundersøkelser ved Lutelandet i 2023: Undersøkelsen viste en normal og frisk strandsone uten preg av eutrofiering. Det ble observert høy andel av rødalger og få hurtigvoksende arter, som indikerte gode forhold. Tilstand for stasjonen ved tiltaksområdet (Lut_1) ble beregnet til tilstandsklasse II (God) (26).

Oppsummering av miljøundersøkelse ved Lutelandet Offshore – 2023: Analyser av avløpsvann viste overskridelser for metallene sink og nikkel iht. konsentrasjonsgrensen gitt i utslippstillatelsen. Stedegne blåskjell i tre stasjoner analysert for tungmetall, olje, PAH-forbindelser og PFAS-forbindelser. Det ble ikke funnet miljøgifter over grenseverdi i prøvene og rapporten konkluderer med at blåskjellene er rene (27). Sediment fra tre lokasjoner er i sjøen utenfor ved Lutelandet Offshore sitt industriområde er i stor grad rent, men det er påvist enkeltforbindelser av PAH over grenseverdi (tilstandsklasse III) i L2 og L3 alle tre årene stasjonene ble prøvetatt. L3 er lokalisert utenfor planlagt tiltaksområde. Overskridelsene fra avløpsvannet ble ikke gjenfunnet i sedimentet undersøkt.

4.2 Geoteknisk grunnundersøkelse

Det er pr. september 2025 ikke utført grunnundersøkelser for utfyllingsområdet.

4.3 Forurensningssituasjon

Ved utfylling i sjø er det krav om redegjørelse av forurensningssituasjonen. Det er pr. september 2025 ikke tatt miljøprøver av sediment i selve tiltaksområdet. Dette planlegges gjennomført i forbindelse med grunnundersøkelser, og resultater fra undersøkelsen vil ettersendes. Dersom det skulle avdekkes forurensset sediment i supplerende undersøkelser, vil det utarbeides en plan for håndtering.



I selve tiltaksområdet er bunnforholdene i stor grad berg, med enkelte lommer av sediment. Tidligere utførte miljøprøver av sediment i nærområdet viser at det er funnet PAH-forbindelser over grenseverdi utenfor tiltaksområdet.

5 Miljømål

Miljømål for prosjektet er at tiltaksarbeidene i sjø ikke skal føre til spredning av partikler og forurensning som kan være skadelig for miljøet i resipienten.

6 Risikovurdering og vurdering av behov for tiltak

6.1 Akutt forurensning

Oljeforurensning/-søl fra anleggsmaskiner kan forekomme i forbindelse med arbeider. Entreprenøren skal sørge for å ha beredskapsplan for å håndtere eventuelle uhellsutslipp.

6.2 Vurdering av spredning av forurensing og partikler

Det foreligger ikke miljøprøver av sediment i området pr. september 2025. Sjøbunnen i området er i stor grad berg, og det vurderes derfor at det er liten risiko for spredning av forurensing og partikler fra sjøbunnen ved utfylling i sjø. Ved utfylling av sprengsteinsmasser vil det være fare for spredning av partikler fra de utfylte massene, men gitt at disse massene ikke er forurenset vil faren for spredning av forurensning være liten.

Fyllingen skal legges i tre omganger, der det først legges ut en molo. Tiltak for å begrense spredning av partikler fra disse arbeidene vil vurderes og iverksettes ved behov. Når fyllingsfronten/molo er lagt vil denne ligge som barriere mot resipienten og fungere som tiltak mot spredning av partikler i fase 2 og 3.

Det er utført spredningsmodellering av avløpsvann fra anlegget. Denne viser at strømningsbildet ved Lutelandet effektivt vil fortynne det permanente utslippsvannet i Korssundosen (12). Dette indiker at partikler som eventuelt kommer forbi molo ikke vil utgjøre en risiko for omliggende natur da vannet raskt fortynnes.

Som en kontroll anbefales det at spredning av partikler overvåkes mens arbeidene pågår, og eventuelle ytterligere tiltak gjennomføres dersom partikkelspredningen blir verre enn forventet (se kapittel 8).

6.3 Vannbehandling

Miljøkonflikter i forbindelse med utslipp av lensevann og tunnelvann til resipienter har sammenheng med tunnelvannets innhold av suspendert stoff (partikler), nitrogenforbindelser og virkningen av disse, samt høye pH-verdier. Som ved all anleggsvirksomhet kan det også forekomme avrenning av olje og produkter fra ufullstendig forbrenning som PAH og Benzen ol, hovedsakelig som følge av søl eller uhell. Anleggsvann skal derfor ledes via et renseanlegg med sandfang, og slam- og oljeutskiller



for å oppnå tilfredsstillende kvalitet før utslipp til sjø. Dersom gitte grenseverdier ikke overholdes, må det iverksettes ytterlige tiltak for å redusere konsentrasjonen.

Den beskrevne vannbehandlingen vil også ha en positiv effekt i forhold til eventuell organisk eller uorganisk forurensning bundet til partikler i tunnelvannet. Forurensningsstoffer som er løst i vannet, ioner, vil derimot i liten grad bli fanget opp i renseprosessen. Dette gjelder først og fremst nitrogen/ammonium fra det anvendte sprengstoffet. Det rensede utslippet vil ledes til resipient.

Det foreslås følgende grenseverdier på vann ut fra renseanlegget for utslipp til sjø:

- Suspendert stoff: 400 mg/l.
- Olje: 50 mg/l.

Renseanlegg blir av type fullautomatisert renseanlegg med kontinuerlig tilsetting, måling og logging. Sedimentering i kar (kontainer-løsning) rigges i teltløsning. Det skal ha god adkomst og mulighet for kontroll og drift av anlegget. Renseanlegg skal dimensjoneres etter de de faktiske vannmengdene som slippes ut (maks produksjonsvann og innlekkasjevann) og på en måte som ivaretar at kravene til grenseverdier i utslippsvannet overholdes. Det vil være opp til utførende entreprenør å velge selve utformingen av anlegget, så lenge krav til rensing er ivaretatt.

Dersom det blir nødvendig av hensyn til kapasiteten til renseanlegget, må det eventuelt etableres midlertidige fordrøyningsbassenger.

Utslipp til resipient

Etter rensing vil vann fra tunneldriving slippes til resipient Korssundosen i Vilnesfjorden-Ytre. I dette tilfellet er resipienten såpass stor og har god vannutskiftning som medfører at vannet raskt vil fortynnes.

Det blir derfor vurdert at utslippet av tunnelvann ikke vil medføre negative påvirkninger på grunn av høy pH eller høye konsentrasjoner av nitrogen. Ved en normal driftssituasjon, og ved rett vedlikehold av renseanlegget, vil ikke uakseptable mengder med suspendert stoff og olje bli tilført resipienten og skade naturverdier som gyte-, og oppvekst områder. Ukontrollerte uhellsutslipp eller en situasjon der renseanlegget og oljeutskilleren ikke er vedlikeholdt på foreskrevet måte kan medføre utslipp av olje og partikler til sjøen.

Alle uhell og avvik som omhandler ytre miljø skal rapporteres i sluttrapport. Større uhell skal snarest mulig meldes Statsforvalter.

6.4 Håndtering av bunnrenskmasser

Bunnrenskmasser er i utgangspunktet et avfallsprodukt og skal håndteres i henhold til avfallsforskriften. Det må tas prøver for å bestemme om avfallsmassene er forurensset eller ikke. Det forutsettes at bunnrenskmassene kan planeres innenfor anleggsområde i permanent deponi. Det stilles krav til at entreprenøren utfører tiltak i produksjonen for å redusere mulig forurensning til masser i sålen.



6.5 Sprengning i sjø

For utslagssalve for inntakstunnelen bør oppvekstområde og gyteperiode for torsk og hyse hensyntas. Gjennomslags-sprenging bør derfor legges utenfor perioden januar- juni. Hvis det er teknisk gjennomførbart skal det sprenges med forsinkelse ved flere ladninger –og ikke simultant, for å redusere trykkbølger.

6.6 Vurdering av periode for gjennomføring

Utslagsområde for inntakstunnelen overlapper med areal definert som gyte- og oppvekstområde for torsk, hyse og sei. Sprenging av utslagssalve bør derfor legges utenfor perioden januar – juni.

Verneområdet ved Sakrisøy ventes ikke å bli påvirket av tiltaket. Nærmeste oppdrettslokalitet ligger mer enn 4 km fra tiltaket og vil ikke bli påvirket av anleggsdrift. Det er registrert et lite brukt areal for reketraling sør for Lutelandet, samt garnfiske etter breiflabb, torsk og hyse øst for Lutelandet, Garnfiskearealet overlapper med utslagsområde for inntakstunnel. Utslagssalve er en engangshendelse og begrenset i tid og areal, det er derfor ikke ventet at fiske vil bli berørt av tiltaket.

6.7 Spredning av fremmede organismer

Det er ikke observert fremmede organismer i nærområdene eller tiltaksområdet og risiko for at havnespy nylig har etablert seg her vurderes som lav.

6.8 Kulturminner

Dersom arbeid i sjø avdekker kulturminner på sjøbunnen, er tiltakshaver pliktig å varsle Museum Vest v/Bergen Sjøfartsmuseum. Dersom funn rammes direkte av tiltakene skal arbeid i sjø stoppes. Arbeidet kan ikke startes opp igjen før museet har frigjort området.

6.9 Øvrige miljøtiltak

Det skal utarbeides beredskapsplaner og avfallsplaner for håndtering av avfall. Det skal være beredskap for olje- og slamsuging, og effektiv håndtering av sedimentert materiale.

Renne på betongbiler og rigg for sprøytebetong skal spyles på anleggsområdet, og vannet skal gå via renseanlegget. Betongsøl skal samles opp. Spyling av renne skal ikke forekomme i nærheten av resipient, men på et område som godkjennes av byggherren.

Ved høy pH i utslippsvann, kan alkaliefri sprøytebetong vurderes som et alternativ.

Rensemetodikk for fjerning av nitrogen har ikke vært i bruk når det gjelder tunnelvann. I høye nok konsentrasjoner er nitrogen-forbindelsen ammoniakk akutt giftig for dyre- og planteliv, men har ingen langtidsvirkninger foruten å være et avgrensende næringsstoff i sjø. Økning i nitrogenforbindelser kan føre til lokale algeoppblomstringer. Andelen nitrogen som foreligger som ammoniakk vil være høyere ved basiske forhold. For å minimere avrenningen av nitrogen fra tunnelanlegget, og da først og fremst ammoniakk, skal det være gode arbeidsrutiner, der søl av sprengstoff under håndtering og lading reduseres mest mulig.

Dersom anleggsdriften fører til oljesøl, skal oljen fjernes straks, og kilden til lekkasjen må identifiseres for å hindre ytterligere spredning. Ved oljesøl i resipient skal det benyttes lenser. Det skal alltid være lett tilgjengelig absorpsjonsmateriale på anleggsområdet for bruk ved uhell med olje/drivstoffsøl. Oljesøl/drivstoffsøl og brukt absorbent er farlig avfall og skal leveres godkjent mottak.



6.10 Konklusjon

Det vurderes at miljømålene vil være oppfylt ved gjennomføring tiltak som beskrevet over.

7 Kontroll og overvåking

Før anleggstart skal det utarbeides kontroll-og overvåkingsplan. Denne skal sendes Statsforvalter senest 6 uker før anleggsstart.

7.1 Turbiditetsmålinger

For å ha kontroll på spredning av partikler fra tiltaket skal overvåking av partikler inngå i kontroll. Og overvåkingsplan. Overvåkingen skal minimum omfatte automatisk måling av turbiditet utenfor tiltaksområdet og fastsetting av grenseverdi for turbiditet. Som grenseverdi for turbiditet foreslås 10 FTU/NTU over referanseverdi. Ved overskridelse av grenseverdien må arbeidene stanses, årsaksforholdene avklares og nødvendige avbøtende tiltak gjennomføres før arbeidene kan gjenopptas.

7.2 Plast

Ved utfylling av sprengsteinsmasser der det er brukt tennere som flyter, skal det utarbeides rutiner for oppsamling av plast (skyteledninger) på nærliggende strender/ strandsone. Dette vil i stor grad begrenses til innenfor molo.

7.3 Tunnelvann

Kontrollrutiner for anlegget, samt måling av slamnivå og vannmengder skal innarbeides i entreprenørens kontrollplaner.

Vannet fra tunneldrivingen skal gå via renseanlegg med sedimentasjonsbasseng og oljeutskiller før utslipp til resipienten. Renseanlegg skal være i drift så lenge det er fare for forurensing i tunelldrivingsfase. For å sikre at renseanlegget fungerer etter intensjonene skal alle trinn i renseanlegget kontrolleres jevnlig. Kontroll av renseanlegget skal være en del av entreprenørens miljøplan.

Det skal tas vannprøver av rensed vann som slippes ut fra renseanlegget til sjø. Prøvene skal minimum analyseres for innhold av suspendert stoff og olje. Det foreslås prøvetaking 2 ganger i måneden, med hyppigere frekvens ved anleggsstart til en ser at renseanlegget fungerer etter hensikten. Analysetiden skal ikke overstige 1 uke etter prøvetaking.

Prøvetakingsfrekvensen skal justeres dersom overvåkingen viser at det er nødvendig. Prøvene skal tas rett etter boring. I tillegg skal entreprenør utarbeide kontrollplan hvor overvåking og kontroll av tiltak er inkludert.

Regelmessig visuell kontroll av utslippspunkt skal være med i kontrollplanen. Dersom det påvises partikler i sjøen, må renseanlegget eventuelt utbedres.

Det skal foreligge en driftsinstruks, og renseanlegget skal kontrolleres daglig. Kontrollrutiner og drift av anlegget, samt måling av slamnivå og vannmengder, skal innarbeides i entreprenørens kontrollplaner. Det skal utpekes en ansvarlig person for kontroll, drift og vedlikehold av renseanlegget.



7.4 Sluttkontroll

Det skal utarbeides sluttrapport etter når arbeidene er fullført. Utover dette er det ikke planlagt sluttkontroll etter avsluttede tiltak.

8 Referanser

1. *M-350|2015 Veileder for håndtering av sediment*. s.l. : Miljødirektoratet, 2015.
2. [1] *Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.*
3. *M-409 Risikovurdering av forurenset sediment*. s.l. : Miljødirektoratet, 2015.
4. *M-608|2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota –revidert 30.10.2020*. s.l. : Miljødirektoratet, 2020.
5. Kart kystverket. <https://kart.kystverket.no/>. [Internett]
6. Multiconsult. *Massehåndteringsplan Bue Salmon - Lutelandet*. s.l. : Multiconsult, 2025.
7. *Reguleringsplan for Lutelandet. Detaljregulering - industriområde. Vedtak av plab*. s.l. : Fjaler Kommune, 2013.
8. Vann-Nett (<https://vann-nett.no/waterbodies/0280030302-C/factsheet/summary>). 0280030302-C Vilnesfjorden-ytre. [Internett] [Sisert: 11 Mars 2025.]
9. AS, STIM. *Strømmålinger ved lokalitet Lutelandet Fjaler kommune*. s.l. : Stim, rapport 51-2022, februar/mars 2022. .
10. *Strømklassifisering. Åkerblå AS-rapport: Strøm- KlassifiseringAanderaaPunktMåler-Okt2015*. s.l. : Åkerblå, 2015.
11. *Lutelandet – Modelling landbasert anlegg*. . s.l. : Akvaplan-niva AS, rapport 2023 64632.01, 2023.
12. *Strøm- og spredningsmodellering, Multiconsult 2025 BSL-RIMT-RAP-XXXXXX-001*. s.l. : Multiconsult, 2025.
13. <https://artskart.artsdatabanken.no/>. Artskart. [Internett]
14. Naturbase faktaark tareskog Lammetu og Lutelandet. <https://faktaark.naturbase.no/?id=BM00121853>. [Internett] [Sisert: 11 mars 2025.]
15. www.naturbase.no. [Internett]
16. Sundt, Maud Ødegaard. *Naturtypekartlegging ved Lutelandet, STIM Rapport 63-2025*. s.l. : STIM AS, 2025.
17. Naturbase faktaark- Sakrisøy naturreservat. <https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00001286>. [Internett] [Sisert: 11 03 2025.]
18. <https://portal.fiskeridir.no>. [Internett]
19. Naturbase. *Friluftsområde Skifjorden* (<https://faktaark.naturbase.no/?id=FK00040884>). [Internett]
20. Naturbase. *Friluftsområde Holmane utenfor Folkestad* (<https://faktaark.naturbase.no/?id=FK00036519>). [Internett]
21. <https://velihavn.no/gjeshavner/korssund-gjeshamn>. *Korssund Gjeshavn*. [Internett] [Sisert: 07 10 2025.]
22. <https://www.kulturminnesok.no/kart>. *Kulturminnesøk*. [Internett]
23. *BSL-RIGberg-RAP-XXXXXX-001 Geologisk rapport*. s.l. : Multiconsult, 2025.
24. *Norsk forening for Fjellsprengningsteknikk – NFF, teknisk rapport nr. 9, 2009.*
25. Skarsvåg, Martin. *Forundersøkelse iht. NS9410:2016 Lutelandet*. s.l. : STIM AS, 2022.
26. Stokkan, Morten. *Strandsoneundersøkelser ved Lutelandet i 2023*. s.l. : STIM AS, 2023.
27. Øygard, Dr. Joar. *OPPSUMMERING AV MILJØOVERVÅKNING VED LUTELANDET OFFSHORE – 2023*. s.l. : Alex Stewart International Norge AS , 2024.
28. *Forurenset grunn- Veileder*.
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/forurenset-grunn/for-naringsliv/forurenset-grunn-veileder/>. [Internett] Miljødirektoratet, 15.12.2023.
29. *TA-2553:2009 Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn*. s.l. : SFT , 2009.
30. *10252765-03-RIG-RAP-001 Geoteknisk Datarapport*. s.l. : Multiconsult, 2024.
31. *M-409 Veileder for risikovurdering av forurenset sediment*. s.l. : Miljødirketoratet, 2016.
32. *10252765-03-RIGm-RAP-001 Industrikai Eldøyane - Sedimentundersøkelse i sjø - Datarapport*. s.l. : Multiconsult, 2024.
33. *SKISSEPROSJEKTRAPPORT Bue Salmon - Lutelandet*. s.l. : Multiconsult 10254015-04-TVF-RAP-001, 2024.
34. https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Internett]
35. *10240532-RIGberg-NOT-002 Ingeniørgeologisk vurdering*. s.l. : Multiconsult, 2022.



Naturtypekartlegging ved Lutelandet

Fylke:

Vestland

Kommune:

Fjaler

Dato felt:

26.-27.03.2025 &
31.03-01.04.2025

STIM





STIM Miljø

Tittel Naturtypekartlegging ved Lutelandet			
Forfatter	Maud Ødegaard Sundt	Rapportnummer	63-2025
Prosjektleder	Maud Ødegaard Sundt	Antall sider	37
Oppdragsgiver	Bue Salmon AS	Dato felt	26.-27.03.2025 & 31.03-01.04.2025
Prosjektnummer	2902	Dato rapport	30.06.2025

Aktivitet	Personell
Feltarbeid og kartlegging	Maud Ødegaard Sundt
Videoanalyse og rapportering	Maud Ødegaard Sundt
Signatur prosjektleder	30.06.2025 <i>Maud Ø. Sundt</i>

Aktiviteter utført av underleverandør

Aktivitet	Akkrediteringsnummer	Selskap
Båt med ROV og båtfører	Ikke akkreditert	ROV AS

Sammendrag

Ved etablering av landanlegg ved Lutelandet er det utført en kartlegging av influensområdet for mulige forekomster av sårbare naturtyper. Formålet med kartleggingen var å undersøke forekomst av tareskog, som er modellert i området langs Lutelandet, samt å undersøke forekomst av sårbare arter og naturtyper i influensområdet til planlagt utslippspunkt, utfyllingsområde og inntakspunkt. Analysen er gjort basert på kontinuerlig videoannotering og kartlegging, i stor grad basert på Havforskningsinstituttet sin veileder for kartlegging av sårbare naturtyper (Kutti & Husa 2021).

I området ved planlagt utslippspunkt er det observert svamp som danner svampeskog, med relativt lav tetthet i hele området. Av koraller ble det observert to kolonier av dvergsjøtre og syv kolonier av sjøtre, 320 m og 300 m unna utslippspunkt, hvor begge har rødlistekategori «nært truet» i Norsk rødliste for arter 2021. Det ble også registrert ti kolonier av sjøbusk. Disse tre artene er med på å danne eller assosiert med naturtypen hardbunnskorallskog. Det ble registrert sjøfjær med relativt høy tetthet, på bløtbunnen sør for Lutelandet, med nærmeste relativt høye tetthet 350 m unna utslippspunkt i sørøstlig retning. Det ble observert skjellsand og tarerester i de grunneste områdene, som kan indikere tareskog på grunnere områder opp forbi utslippspunktet.

I selve utfyllingsområdet ble det ikke observert sårbare arter eller naturtyper iht. Norsk rødliste for arter og naturtyper. Kartleggingen viser derimot forekomst av tareskog, som er en del av den modellerte tareskogforekomsten langs Lutelandet, definert som spesiell naturtype (iht. DN-håndbok 19) med verdikategori «Svært viktig». Det er også observert forekomster av skjellsand. Sør for utfyllingsområde er det kun enkeltregistreringer av svamp og sjøfjær.

I område ved planlagt inntakspunkt ble det ikke observert sårbare arter. Det er ikke observert noen koralldyr i kartleggingen, men svamp som danner svampeskog med relativt lav tetthet i området. Også i dette området bekrefter kartleggingen den modellerte tareskogforekomsten, observert i området filmet på 20 m dyp.

STIM Kunnskapstjenester, Miljø
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen, Norway

Organisasjonsnr. NO 964 873 755 MVA
www.stim.no/tjenester/miljotjenester
miljo@stim.no

Rapporten kan kun gjengis i sin helhet.

Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra STIM AS



Innhold

FORORD	3
1 INNLEDNING	4
1.1 Områdebeskrivelse	4
1.1.1 Tidligere funn og registreringer av arter og naturtyper ved Lutelandet	5
1.2 Sårbare arter og naturtyper i norske farvann	8
1.2.1 KORALLDYR	8
1.2.2 SVAMP	9
1.3 Trusler og sårbarhet	9
1.3.1 KORALL	10
1.3.2 SJØFJÆR	10
1.3.3 SVAMP	10
1.4 Vurdering av arter og naturtyper	11
2 MATERIELL OG METODE	13
2.1 Plassering av transekt	13
2.2 Feltarbeid og utstyr	15
2.3 Videoanalyse og kartfesting	15
3 RESULTATER	16
3.1 Kartfesting av funn ved Lutelandet	17
3.2 Transektbeskrivelse av bunnsamfunn	22
3.2.1 Transekt H1	22
3.2.2 Transekt H2	23
3.2.3 Transekt H3	23
3.2.4 Transekt H4	24
3.2.5 Transekt H5	25
3.2.6 Transekt V1-V6	26
3.2.7 Transekt V7, V8 og V9	28
4 DISKUSJON & OPPSUMMERING	29
5 LITTERATUR	31
6 VEDLEGG	35
VEDLEGG A: Oversikt over arter og naturtyper sin forvaltningsstatus	35
VEDLEGG B Start- og sluttkoordinater for hvert transekt	36



FORORD

STIM Miljø har på oppdrag fra Bue Salmon AS gjennomført en naturtypekartlegging ved planlagt utslipps- og inntakspunkt samt utfyllingsområde i forbindelse med etablering av landanlegg, i Fjaler kommune. Formålet med undersøkelsen var å kartlegge området for mulige funn av koraller og andre sårbare arter og naturtyper i influensområdet til punktene og utfyllingsområdet. Undersøkelseslinjene (heretter kalt transekt) ble plassert med tanke på topografi og strøm.

STIM utfører marine miljøundersøkelser og miljøovervåkning på oppdrag fra fylker, kommuner, oljeselskap, industri og havbruksnæring. STIM Miljø er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking av sediment til analyse av biologi, kjemi og sedimentkarakteristikk, samt fjæreundersøkelser, bruk av blåskjell i bur, taksonomisk analyse og faglig vurdering og fortolkning under akkrediteringsnummer Test 157. STIM Miljø er også sertifisert i henhold til ISO 14001 Miljøledelse. Vi utfører også naturtypekartlegging av sårbare arter og naturtyper, vannsøyleundersøkelser, risikovurdering av forurensset sediment, strømmålinger og modellering av strømforhold, samt andre miljøundersøkelser og rådgivingstjenester.

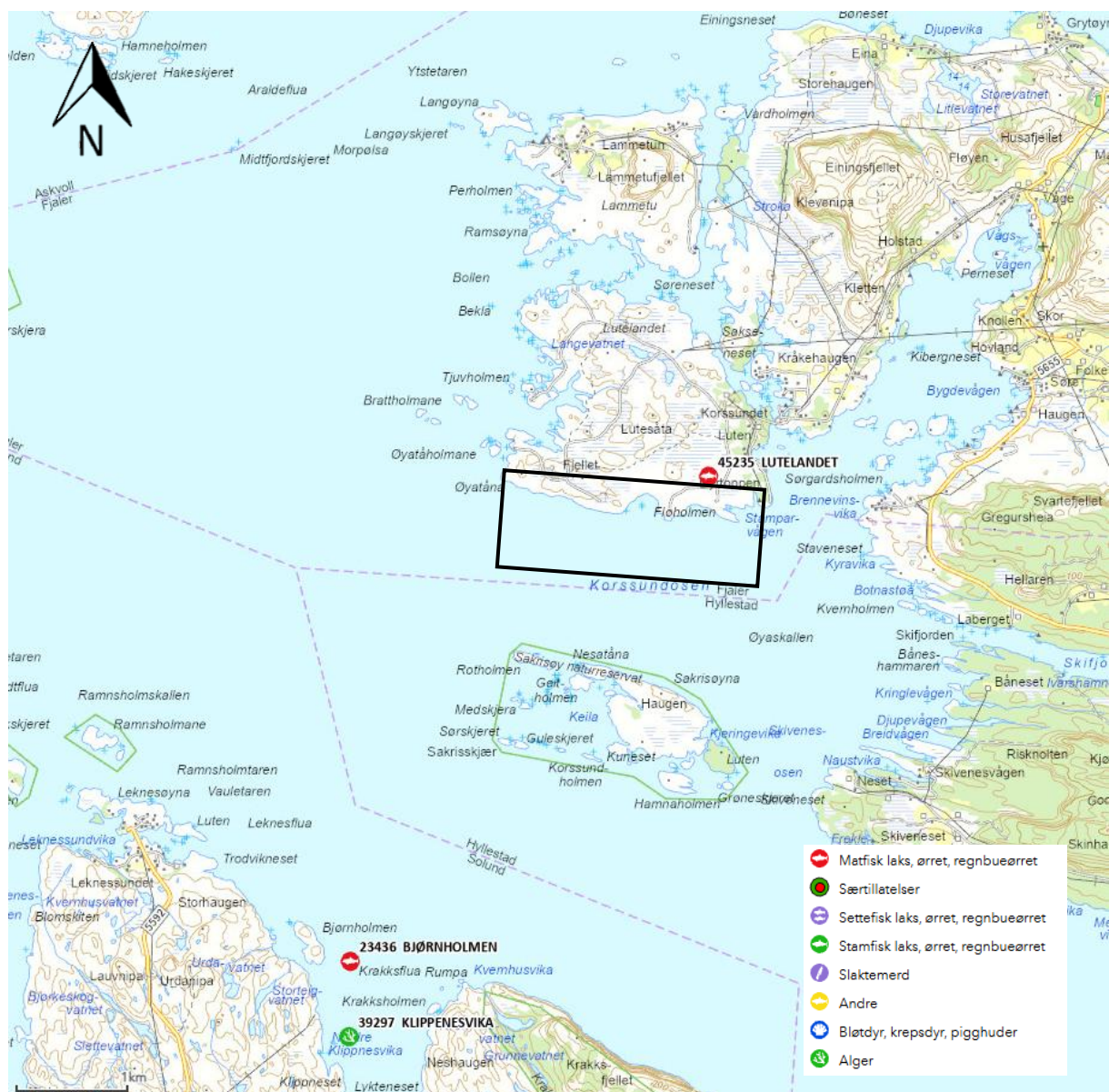


1 INNLEDNING

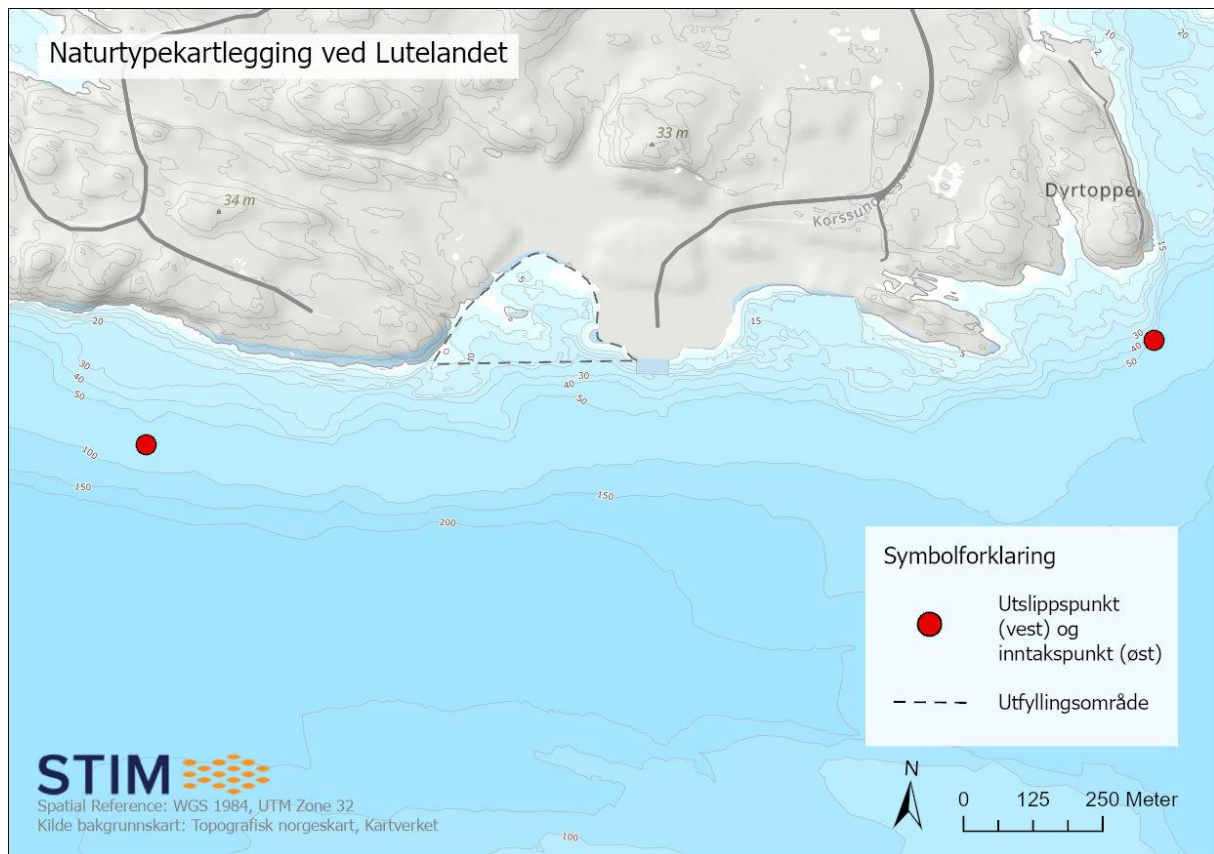
1.1 Områdebeskrivelse

Planlagt utslippspunkt, inntakspunkt og utfyllingsområde ligger sør for Lutelandet, og er plassert i Korssundosen, i Fjaler kommune i Vestland Fylke (Figur. 1.1). Utslippspunktet er planlagt plassert i en bratt skråning på omtrent 80 m dyp, hvor skråningen ender i 220 m dyp der bunnen flates ut (Figur 1.2). Utfyllingsområdet er planlagt i en vik rett sør for Lutelandet, hvor dybden er omtrent mellom 4 til 15 m dyp. Sør for Lutelandet skråer bunnen ned til omtrent 230 m dyp. Inntakspunktet er planlagt plassert i en skråning på 50 m dyp, i denne delen av fjorden er bunnen i enden av skråningen grunnere, på omtrent 150 m dyp.

Det undersøkte området er i vannforekomst Vilnesfjorden-ytre (0280030302-C). Vannforekomsten har «god» økologisk og kjemisk tilstand.



Figur 1.1: Oversiktskart over akvakultur i Korssundosen med plassering av undersøkt område (sort rektangel), sør for Lutelandet i Fjaler kommune. Kartkilde: www.fiskeridir.no. Hentet 24.04.2025.

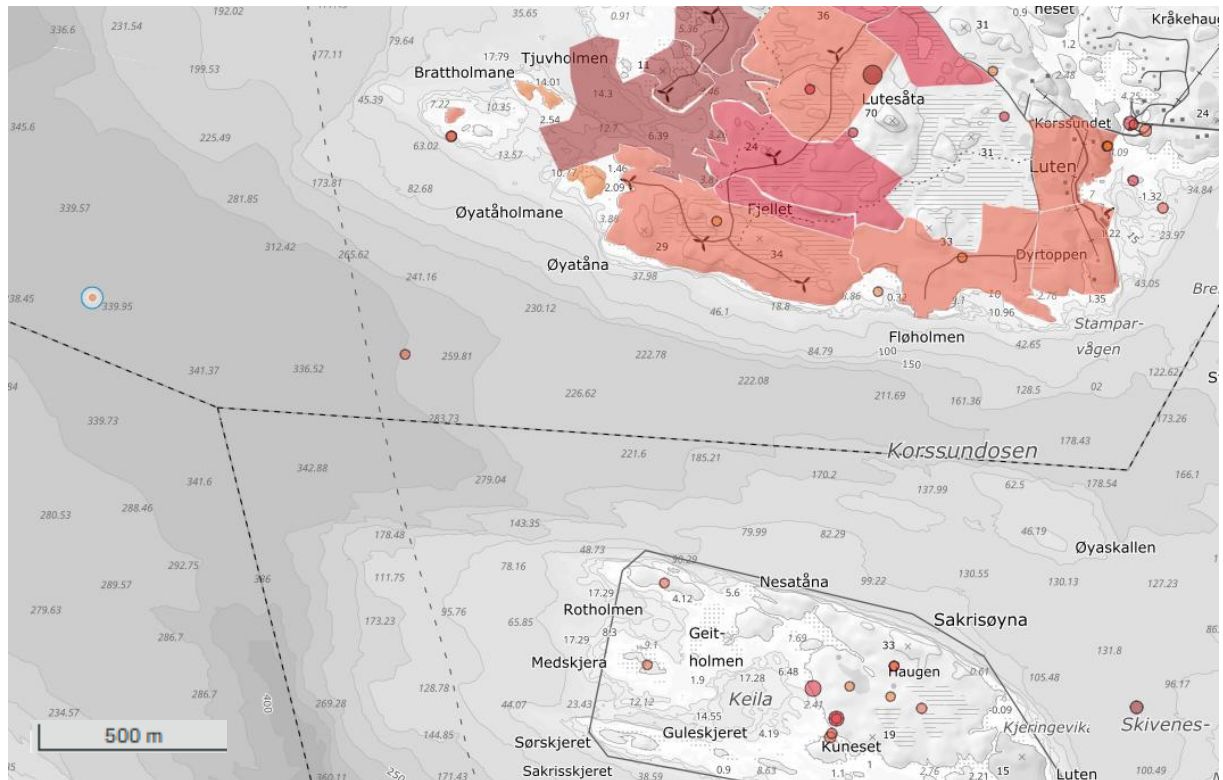


Figur 1.2 Oversikt over utslippspunkt (rød prikk i vest), utfyllingsområde (stiplet svar linje) og inntakspunkt (rød prikk i øst), i forbindelse med landanlegg på Lutelandet.

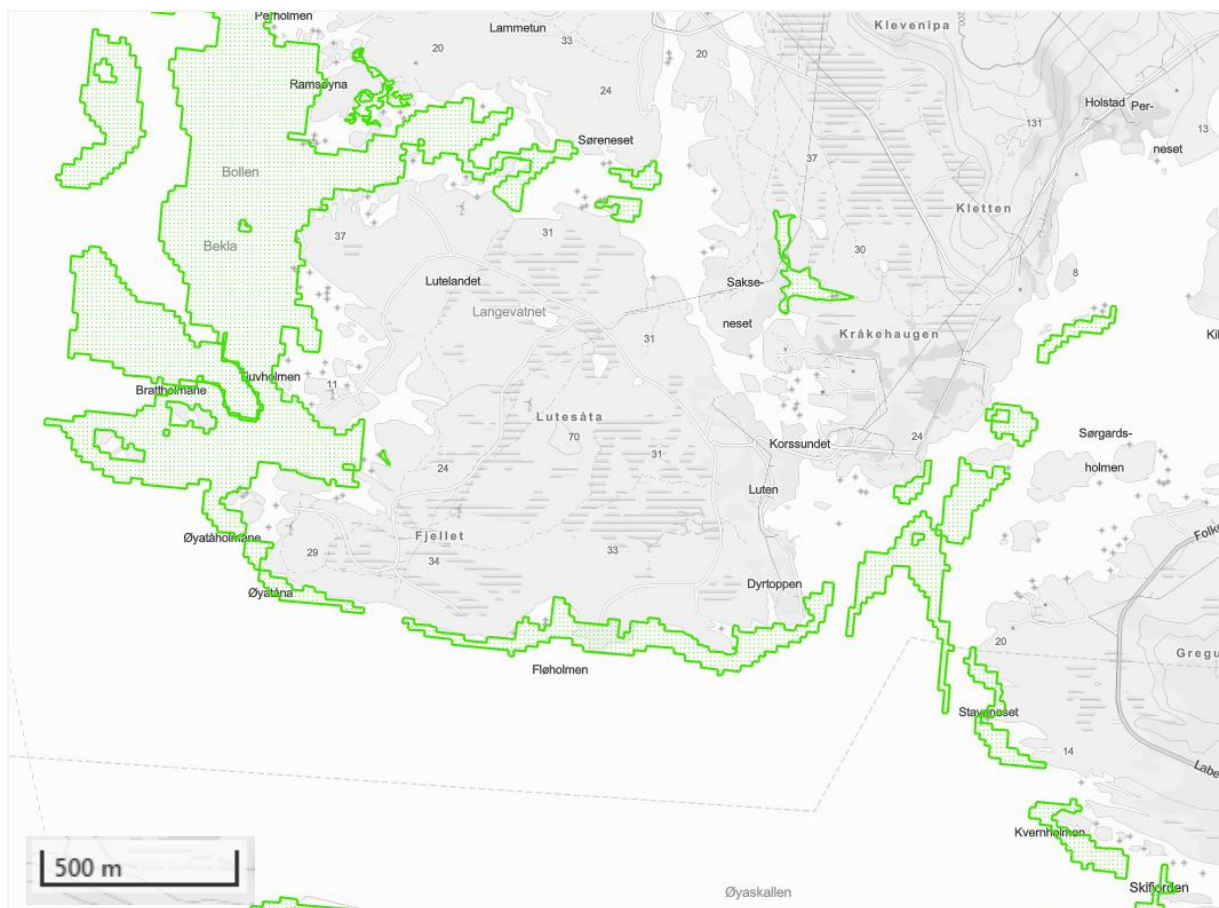
1.1.1 Tidligere funn og registreringer av arter og naturtyper ved Lutelandet

I karttjenesten til Artsdatabanken er det registrert funn av én bambuskorall (*Isidella lofotensis*) omtrent 3 km vest for planlagt utslippspunkt. Arten har rødlistestatus «nært truet» i Norsk Rødliste for arter. Ellers er det ikke registrert andre sårbare marine arter, men sårbare fuglearter både som enkeltobservasjoner i sjø og registrering av områder på land på Lutelandet.

I Miljødirektoratets karttjeneste Naturbase er det registrert sammenhengene tareskog på sørsiden og på vestsiden av Lutelandet med verdi-kategori «Svært viktig». Modellering av tareskogforekomsten viser at planlagt utfyllingsområde vil dekke deler av tareskogen.



Figur 1.3 Kartutsnitt over registreringer av funn av sårbare arter i området ved Lutelandet. Oransje prikk med blå sirkel rundt indikerer plassering av bambuskorall (*Isidella lofotensis*) som er registrert omtrent 3 km vest for planlagt utslippspunkt. De resterende røde/oransje prikkene og områdene er funn av sårbare fuglearter i sjø og på land. Kartkilde: Artskart, hentet 11.06.2025.



Figur 1.4 Kart med registreringer av naturtypen tareskogforekomst (grønt område), i området rundt Lutelandet. Kartkilde: Naturbase, hentet 11.06.2025.

1.2 Sårbare arter og naturtyper i norske farvann

Langs Norges kyst og fjorder finnes det bunnsamfunn med koraller, svamp og sjøfjær. De er fastsittende og filtrerende dyr som er sårbare for ytre miljøpåvirkninger som blant annet forurensning. Ved høyere tettheter dannes det naturtyper. Disse økosystemene kan tilrettelegge et habitat for tusentalls av arter av mikroorganismer, virvelløse dyr og fisk, noe som gir dem en svært viktig økosystemfunksjon (Klitgard, 1995; Roberts *et al.*, 2006; Freiwald *et al.*, 2012; Buhl-Mortensen og Mortensen, 2004).

1.2.1 KORALLDYR

Koralldyr (Anthozoa), er en klasse under rekken nesledyr (Cnidaria). De deles inn i subklassen sekstallkoraller (Hexacorallia), som inkluderer bla. steinkorallene, og åttetallskoraller (Octacorallia), hvor man finner hornkoraller, bløtkoraller og sjøfjær (Daly *et al.*, 2007). Koraller er sessile dyr (fastsittende) og lever av å fange opp næringssalter, organisk materiale og zooplankton fra vannmassene. De er derfor avhengig av gode strømforhold for å ha tilstrekkelig tilgang på næring.

De mest kjente og største korallforekomstene i Norge består av den revbyggende steinkorallen øyekorall (Fosså *et al.*, 2002). Det 35 km lange Røstrevet utenfor Lofoten er verdens største registrerte kaldtvannskorallrev. Verdens grunneste kaldtvannskorallrev finnes på 39 m dyp i Trondheimsfjorden. Den andre revbyggende steinkorallen vi har i norske farvann er sikksakkkorallen (*Madrepora oculata*), men denne er mindre vanlig (Fosså *et al.*, 2015; Arnaud-Haond *et al.*, 2017). Revene danner tre-dimensjonale strukturer som utgjør levested for andre organismer (Costello *et al.*, 2005, Roberts *et al.*, 2006).

En gruppe av bløtkoraller (tidligere kalt hornkoraller) er korallarter som har et middels hardt, og mer fleksibelt skjelett enn steinkorallene. De danner ikke rev, men finnes ofte assosiert med korallrev. Ved tettere utbredelse danner korallene naturtypen «hardbunnskorallskog» (Kutti og Husa, 2021). Sjøtre (*Paragorgia arborea*), risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*) og sjøbusk (*Paramuricea placomus*) er de vanligste artene i norske farvann og forekommer på hardbunn (gjerne i bratte fjellsider) og ved tettere forekomst danner de naturtypen hardbunnskorallskog. Bløtbunnskorallskog dannes av korallene grisehalekorall (*Radicipes* sp.) eller bambuskorall (*Isidella lofotensis*), som befinner seg på bløtbunn. Bambuskorall danner ved høyere tetthet naturtypen bambuskorallskog (Kutti og Husa, 2021).

Kjøttkorall er en art av lærkoraller som er klassifisert som nært truet i Norsk rødliste for arter (2021). Arten er assosiert med kuperte hardbunns habitater i fjorder, og har begrenset evne til å spre seg over større avstander. Det er på grunnlag av dens lave forekomstareal og fragmenterte bestand at den har fått status som nært truet i norske farvann. Kjøttkorall regnes ikke som en art som danner naturtyper, men er likevel ofte sett på korallrev.

Sjøfjær tilhører også klassen Anthozoa (koralldyr) og er koloniale nesledyr, hvor en koloni består av flere polypper som vokser fra en felles stilk som står ankret i bløtbunn. De mest kjente artene er liten piperenser (*Virgularia mirabilis*), stor piperenser (*Funiculina quadrangularis*) og hanefot (*Kophobelemnon streliferum*). Artene er ofte i lag med gravende megafauna som for eksempel sjøkreps (*Nephrops norvegicus*) og mudderreke (*Calocaris macandreae*). Populasjoner med relativt høy tetthet danner naturtypen «Sjøfjær og gravende megafaunasamfunn».



1.2.2 SVAMP

Svamp (Porifera) er en primitiv og artsrik gruppe som deles inn i klasser etter hvilket materiale spiklene som utgjør svampens skjelett består av. Kalksvamper (Calcarea) har spikler bestående av kalk mens horn- og kiselsvampene (Demospongiae) har spikler bestående av silisium og/eller proteinet spongin. I tillegg finnes glasssvamper (Hexactinellida) med silisiumspikler, og en relativt ny klasse med skorpedannende svamper; Homoscleromorpha. Svamper mangler utpreget symmetri, og form og størrelse varierer fra skorpedannende til frittstående, og fra noen mm opp til 2 m. De lever ved alle dyp, og i alle farvann, fra pol til pol. Svamper er på lik linje med koraller fastsittende og filterfødende organismer. Kroppens utside består av mange porer (ostia) der vann strømmes inn i et vannkanalsystem. Her blir næringen tatt opp av spesialiserte celler før overflødig vann ledes ut gjennom en eller flere større utganger (osculi). Dyrene er som oftest hermafroditter, og har i tillegg evne til å regenerere fra biter som faller av (Svendsen og Moen, 2020). I norske farvann finnes omtrent 300 arter i marine farvann, og noen få arter i ferskvann.

Svamp kan forekomme i store populasjoner, og ved tette samlinger av større svamper kan forekomstene identifiseres som naturtypen bløtbunn eller hardbunn svampeskog (også kalt svampehage). De vanligste svampene som er relevant for dette prosjektet er kålrabisvamp (*Geodia barretti*), viftesvamp (*Phakellia ventilabrum*), traktsvamp (*Axinella infundibuliformis*) og fingersvamp (*Antho dichotoma*). Habitatene svampeskog og svampespikelbunn er kjent for være artsrike områder og ligger på OSPAR sin liste over truede/minkende habitater (OSPAR, 2008).

1.3 Trusler og sårbarhet

Koraller, sjøfjær og svamp er fastsittende organismer, vokser sakte, har lang generasjonstid og uregelmessig rekruttering, noe som gjør dem svært sårbare ovenfor miljøpåvirkning. Risengrynskorall og sjøtre vokser veldig langsomt, og det tar derfor lang tid å bygge opp korallsamfunn (Mortensen og Rapp 1998, Mortensen og Buhl-Mortensen 2005). Sjøtre for eksempel har en gjennomsnittlig vekst på 2-6 cm per år og i Trondheimsfjorden ble det funnet sjøtre-koloni på 20 år ca. 80 cm høy. Større eksemplarer antas å være svært gamle, opptil flere hundre år (Mortensen og Buhl-Mortensen 2005; Tandberg og Mortensen, 2021). I tillegg til dens lave vekstrate, er generasjonstiden for sjøtre anslått å være 20 år. Dette, sammen med uregelmessig rekruttering, gjør arten sårbar for ytre miljøpåvirkninger (Tandberg og Mortensen, 2021).

Påvirkningen fra oppdrettsvirksomhet på ulike arter er avhengig av faktorer som produksjonsmengde i anlegget, innhold i fôr og legemidler, strømforhold og topografi i området (Dunlop, et. al. 2020). Kunnskapen om påvirkning er imidlertid mangelfull og det er lite kjennskap til langtidseffekter. Det er likevel kjent at koraller, sjøfjær og svamp har en negativ påvirkning ved økt tilførsel av partikler fordi de kan blokkere filtreringsfunksjonene, som de bruker til å filtrere næringsstoffer fra vannmasser. Påvirkning på den metabolske responsen har derimot vist seg å være forskjellig hos ulike arter i influenssonen til oppdrettsanlegg (Laroche, et. al., 2022). Resultater fra forskning på korall, sjøfjær og svamp er presentert i følgende avsnitt.



1.3.1 KORALL

Utslipp fra oppdrettsanlegg kan gi utslag i lavere vekst eller uteblitt reproduksjon (Kutti *et al.*, 2015). Feltstudier på øyekorall utført av Havforskningsinstituttet (HI) har vist høy overlevelse, men en gradvis reduksjon i vekst jo nærmere oppdrettsanlegget korallene vokste og økt erosjon (Kutti *et al.*, 2015). Feltstudien viste at veksten 250 m fra anlegget var lik det som ble målt på referansestasjonen (Kutti *et al.*, 2015). I veileder fra Kutti og Husa er det beskrevet at kolonier innen en avstand på 250-1000 m fra anleggenes ytterpunkt hadde en årlig vekst på 30 – 50 % av det som ble målt på referansestasjoner og det som blir ansett som normal vekst for øyekorall (Kutti og Husa, 2021; Maier *et al.*, 2020). Tilsvarende felteksperimenter fant en sammenheng mellom sedimentering og utbredelse av blomkållkorall hvor det var høy dødelighet 50 m fra anleggenes ytterpunkt, men med normal dødelighet 100 m fra anlegget (Dunlop *et al.*, 2021; Kutti og Husa 2021). Felteksperimentet viste en redusert tetthet innenfor 50 til 200 m nedstrøms fra oppdrettsanlegget (Dunlop *et al.* (2021). Imidlertid bør man også ta hensyn til hovedstrømretningen da den også vil ha stor betydning for hvor man kan forvente påvirkning. Koraller er generelt tilpasset lav tilførsel av organisk materiale, og laboratorieforsøk har vist at økt tilførsel førte til økt produksjon av slim som deretter ble felt av for å rense overflaten for partikler. Dette gir mindre energi til vekst og reproduksjon (Kutti *et al.*, 2015).

Det foreligger ikke tilsvarende kunnskap om effekt på hornkoraller. Undersøkelser av hardbunnsamfunn har vist endret fauna opptil 200 m fra anlegg og signifikante forskjeller ved anlegg sammenlignet med kontrollområder 1 km unna (Hansen *et al.*, 2011). Studier har vist at mesteparten av partiklene fra et anlegg normalt vil bunnfelle innen 500 m fra merdene (Grefsrud *et al.*, 2018;2022). Basert på tilgjengelig informasjon om sedimentering og påvirkning på koraller har Tangen og Fossen (2012) gjort en sammenstilling av forventet påvirkning ut fra avstand til anlegg (Tabell 1.1).

1.3.2 SJØFJÆR

En feltstudie fra 2024 viser at sjøfjær har høy dødelighet under anlegg, og at sjøfjær hadde synlig påvirkning opp til 500 meter fra anlegget. Studiet viser også at sjøfjær har mulighet til å komme seg etter påvirkning, i områder hvor det har vært lang drift, som dermed hindrer at de forsvinner fra et område (Taormina, et al., 2024).

1.3.3 SVAMP

I 2017 undersøkte en forskningsgruppe effekter av utslipp fra oppdrettsanlegg på hardbunnsfauna. Studiet viste at svamper (*Phakellia* spp. og *Polymastia* spp.) og blomkållkorall (*Duva florida*) var påvirket i en sone 50-200 m rundt et anlegg, men etter 200 m fra anlegget var det tettere forekomst som kan være en indikasjon på en mer normal dødelighet (Dunlop, et. al., 2021). Studien viste også at svamp som *Geodia* spp. og *Polymastia* spp. hadde en høyere toleranse for sedimentering. I 2018 ble graden av påvirkning på svamp med ulik plassering fra oppdrettsanlegg med laks undersøkt (Laroche, et. al. 2021). Resultatene viste at svamp kan være mer resistent til organisk påvirkning enn man tidligere har trodd. På tross av mulig resistens var bakteriesammensetningen påvirkning fra driften på anlegget. Svampen nærmest anlegget rik på bakterier som omdanner og nedbryter stoffer som knyttes til anlegget, både fra organisk materiale og fra lusemidler. Disse to studiene viser at svampearter har ulik grad av påvirkning fra oppdrettsanlegg.



1.4 Vurdering av arter og naturtyper

Korallrev, korallskog, sjøfjærbunn og svampeskog er oppført på OSPARs liste over truede og minkende habitater. Disse økosystemene kan tilrettelegge et habitat for tusentalls av arter av mikroorganismer, virvelløse dyr og fisk, noe som gir dem en svært viktig økosystemfunksjon (Klitgard, 1995; Roberts *et al.*, 2006; Freiwald *et al.*, 2012; Buhl-Mortensen og Mortensen, 2004).

Grenseverdier for tetthet og størrelse på korallrev finnes ikke i dag (Kutti og Husa, 2021). Per dags dato er høring av forslag om korallrev som naturtype under behandling (Regjeringen, 2022). I forskriften er definisjonen av rev: «Med korallrev menes et havbunnsområde med revbyggende koralldyr i kolonier bestående av både levende og døde deler, som dekker minst 25 m². Dødt rev og korallgrus har også en viktig rolle da det danner habitat for bløtkorallarter slik som sjøtrær, risengrynskorall, sjøbusk og svamper (Buhl-Mortensen *et al.*, 2010). Det tilrettelegges mikrohabitater for diverse fauna, øker biomasse og metabolsk aktivitet, og samfunn assosiert med korallgrus og døde rev bidrar med den totale bentiske omsetningen av karbon (Henry and Roberts, 2007; Buhl-Mortensen *et al.*, 2010; Maier *et al.*, 2021; De Clippele *et al.*, 2021).

Hardbunnskorallskog, definert som en «mer eller mindre tett forekomst» av gruppen som tidligere kaltes hornkoraller innen et spesifisert område, blir regnet som en viktig naturtype i DN-håndbok 19 (2007) basert på høy diversitet av assosierte arter og sakte vekst. Artsdatabanken vurderer status for og trusler mot naturmangfold. I norsk rødliste for naturtyper 2018 (Buhl-Mortensen, 2018) har hardbunnskorallskog, bestående av korallene sjøtre, risengrynskorall og sjøbusk, status som nær truet. Dette er basert på vurderinger av tapt areal grunnet fiske og bestandsvurdering av artene som utgjør naturtypen, hovedsakelig sjøtre (Se vedlegg A for oversikt over rødlistede naturtyper og tilhørende arter med deres rødlistekategori). Kunnskapsgrunnlaget vurderes imidlertid som mangelfull for naturtyper i dypvannsområder generelt, både når det gjelder påvirkning fra klimaendringer og økt partikkelinnhold fra ulike påvirkningskilder (Buhl-Mortensen *et al.*, 2018).

Tabell 1.1: Verdisetting av korallarter basert på antall kolonier, Tangen og Fossen (2012)

Natur-/koralltype	Antall kolonier	Verdisetting
Øyekorall -rev	Alle, uansett størrelse/antall	
Sjøtre	> 20	Stor
Risengrynskorall	> 100	
Sjøtre	4 – 20	Middels
Risengrynskorall	20 – 100	
Sjøtre	< 4	Liten
Risengrynskorall	< 20	

Sjøtre (*Paragorgia arborea*) har ifølge Artsdatabanken en vid utbredelse globalt og langs norskekysten, men grunnet omfang av skader som følge av fiske med bunntål og line, samt kriterier som utbredelsesareal og generasjonstid er den vurdert som nær truet (NT) i norsk rødliste for arter (Tandberg og Mortensen, 2021). Påvirkning fra akvakultur regnes også som en reel trussel, men med ukjent omfang, og påvirkningsfaktor fra akvakultur er kategorisert under «en ubetydelig del av populasjonen påvirkes» (Tandberg og Mortensen, 2021). De andre dominerende artene i hardbunnskorallskog, risengrynskorall og sjøbusk, er vurdert som livskraftige (LC). Ifølge Mortensen



(et al., 2005) betraktes bestander av sjøtrær med mer enn 3 kolonier per 100 m² som tette bestander, mens for risengrynskorall betegnes områder med mer enn 20 kolonier per 100 m² som tette bestander. Det gis ingen tall for sjøbusk. Tangen og Fossen (2012) har utarbeidet et forslag til verdisetting basert på mengde (Tabell 1.2), men har her ikke inkludert noen presiseringer om tetthet/areal.

Naturtypen «Sjøfjærbunn og gravende megafauna» er på OSPARs liste over truede og/eller minkende habitat (OSPAR 2008). Habitatet er flater med fint sediment som er bioturbert av gravende megafauna med groper og hauger, og ofte betydelige populasjoner av sjøfjær. De vanligste sjøfjærene er liten piperenser, vanlig sjøfjær (*Pennatula phosphorea*), stor piperenser og hanefot (*Kophobelemnion stelliferum*). Gravende megafauna består ofte av trollhummer (*Munida* sp.), sjøkreps (*Nephrops norvegicus*), mudderreke og rødølse (*Parastichopus tremulus*). Den gravende aktiviteten lager et komplekst habitat der mye oksygen trenger ned i sedimentet og tilrettelegger for andre arter. For å estimere tettheten av sjøfjær brukes Miljødirektoratet sin veileder for miljøovervåkning (Miljødirektoratet M408, 2015). Veilederen viser til en semikvantitativ tetthetsestimering:

- 1–5 sjøfjær per 25 m²
- 5–10 sjøfjær per 25 m²
- 10–15 sjøfjær per 25 m²
- > 15 sjøfjær per 25 m²

Habitatene svampeskog og svampespikelbunn er kjent for være artsrike områder og ligger på OSPAR sin liste over truede/minkende habitater (OSPAR, 2008). Svampeskog kan defineres som massive svamper i en tetthet på 0,5-1 individ per m² (OSPAR, 2008).

Det er anbefalt å kartlegge koraller, sjøfjær og svamp i Havforskningsinstituttets nye forslag til kartlegging av bunndyrsamfunn ved nye akvakulturanlegg, som har blitt utarbeidet på oppdrag fra Fiskeridirektoratet (Kutti og Husa, 2021). Kartleggingsforslaget er et første skritt mot en ny veileder, og formålet med arbeidet er å forhindre at oppdrettsvirksomhet blir plassert for nær sårbare naturtyper.



2 MATERIELL OG METODE

Hensikten med naturtypekartleggingen er å kartfeste tilstedeværelse og tetthet av arter som bidrar til å danne naturtyper som står på Norsk rødliste for naturtyper eller på OSPARS liste over truede og/eller minkende habitat. Kartleggingen er en innsamlingsmetode som er lite invaderende for naturen, og muliggjør visuell datainnsamling av bunnfauna uavhengig av substrattypen. Denne typen undersøkelse blir etterspurt stadig hyppigere for å kartlegge sårbar natur i områder med hardbunn, bratte fjellvegger og gode strømforhold knyttet til områder med blant annet akvakultur. Metodikken i dette prosjektet er basert på forslaget til kartleggingsmetodikk for sårbar natur i forbindelse med akvakultursøknader i sjø utarbeidet av Fiskeridirektoratet og Miljødirektoratet, samt underliggende veiledere utarbeidet av Havforskningsinstituttet i forbindelse med nevnte metode og NS-EN 16260:2012 (Kutti og Husa, 2021).

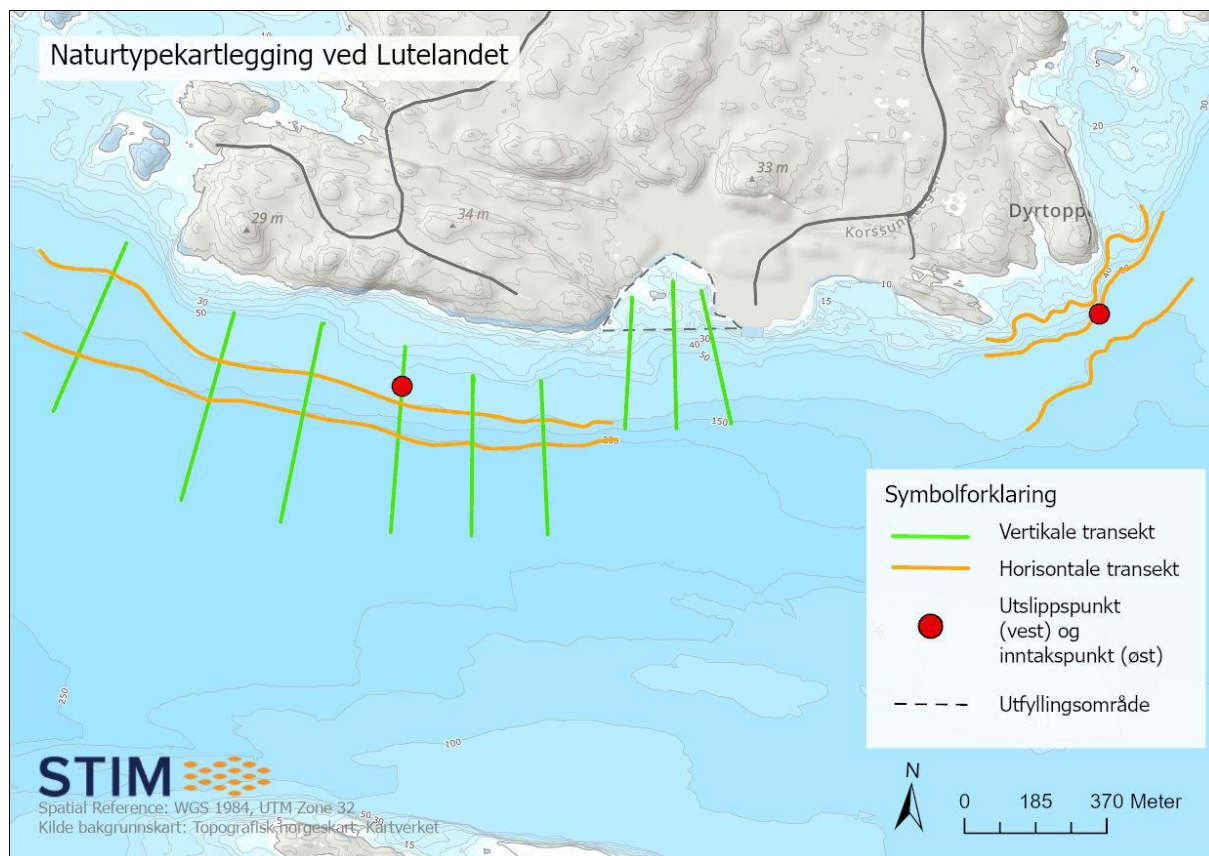
2.1 Plassering av transekt

Plassering av transekt ble basert på topografien (batymetri), strømretning og -styrke, tidligere funn og registreringer av arter i området, samt områder som kan bli påvirket mtp. plassering av utslipps- og inntakspunktene. Kunnskap om topografi- og strømdata ble basert på rapport for forundersøkelse i området utført i 2022 (STIM Rapport 52-2022-V2). Bunnkartlegging med multistråleekkolodd, viser hard og skrående bunn sør for fastlandet ved Lutelandet. I enden av skråningen er bunnen bløt. Hovedretningen til strømmen (målt ved 15, 20, 35 og 46 meter) er dominert i vestlig retning med noe returstrøm mot øst (STIM Rapport 52-2022-V2). Basert på disse parameterne ble det gjort faglige vurderinger ift. hvor det er størst sannsynlighet for funn av korall-, sjøfjær og svampesamfunn.

Tre områder ble kartlagt; området rundt utslippspunktet, området ved inntakspunkt og området til planlagt utfyllingsområde (figur 2.1). Ved planlagt utslippspunkt (61°14.571 N, 04°57.549 Ø) ble det kartlagt fire vertikale transekt og to horisontale transekt gikk langs dybdekotene 100 m og 200 m ved de horisontale transektene strakk seg ut 1 km i vestlig retning (hovedretning til strømmen) og 500 m i østlig retning. Ved planlagt inntakspunktet (61°14.733 N, 04°59.560 Ø) ble tre horisontale transekt filmet langs kvotene 20 m, 50 m og 100 m, og strakk seg omtrent i 300 m ut i vestlig og østlig retning fra planlagt inntakspunkt. Kartleggingen i dette området, besto av færre transekt enn ved utslippspunktet, da inntakspunktet har lavere grad av påvirkning. Lengden på transektene og antall gir ved utslipps- og inntakspunkt gir mulighet for en tilstrekkelig kartlegging av området, også dersom plasseringen til punktene flyttes på.

I tillegg til å undersøke potensielle sårbare arter og naturtyper skulle det ene transektet på 20 m ved inntakspunktet, i tillegg til tre transekt i planlagt utfyllingsområde, kartlegges for å undersøke mulig forekomst av tareskog som er modellert langs Lutelandet (figur 5).





Figur 2.1: Plassering av planlagte vertikale (grønne streker) og horisontale (oransje streker) transekt som var planlagt å filme ved naturtypekartleggingen ved Lutelandet. Utslippspunkt (rød prikk i vest), utfyllingsområde (svart stiplet linje) og inntakspunkt (rød prikk i øst).

2.2 Feltarbeid og utstyr

STIM Miljø gjennomførte feltarbeidet 26.-27. mars og 31. mars til 1. april 2025 med ROV AS sitt mannskap og fartøyet ROV1303. Det ble filmet 14 transekt, hvor det var fem horisontale (H1-H5) og ni vertikale transekt (V1-V9).

Utstyret brukt til datainnsamling bestod av en fjernstyrt undervannsfarkost (ROV – Remote Operated Vehicle). ROVen var en Argus Rover, med Kongsberg MicroPAP posisjonering, med laser. Avstand mellom de to laserpunktene er omtrent 28 cm. Dette gir en skala for videoanalyse og muliggjør avstandsmåling og størrelsesberegning på observasjoner. Posisjoneringen til ROV ble målt hvert andre sekund.

2.3 Videoanalyse og kartfesting

Det ble brukt et annoteringsprogram hvor navigasjonsfiler og videomateriale kobles for å kartfeste eksakte posisjoner på observasjoner. Annoteringsprogrammet muliggjør registrering av hvert enkelt individ eller koloni med arter av forvaltningsinteresse (svamp eller koralldyr) som blir observert og er mulig å identifisere tilstrekkelig på video. Identifiseringen baseres på morfologiske trekk og til laveste mulige taksonomiske nivå. Hver observasjon av koralldyr og svamp ble registrert med posisjoner og dyp. Svamp er en utfordrende taksonomisk gruppe å identifisere på video, og det ble registrert arter som en kan være mer sikker på ved klare morfologiske trekk, og resten er samlet i morfologiske grupper, for eks. «trakt- og vifteformet svamp» som kan innebære observasjoner av arter innen familien Axinellidae (*Axinella infundibuliformis* og *Phakellia ventilabrum*). Svamp med større struktur, men som er vanskelig å identifisere på grunn av at svampen er dekket med sediment eller at videoen er uklar, blir registrert som «Porifera indet.».

Kvantitativt innsamlet data fra videoanalysen ble visuelt fremstilt i karttjenesten ArcGIS pro, hvor hver observasjon ble kartfestet. Kartene viser utbredelse av ulike arter eller morfologiske grupper (f.eks. vifteformet svamp), samt relativ tetthet av funn ved lokaliteten Lutelandet og dens influensområde.

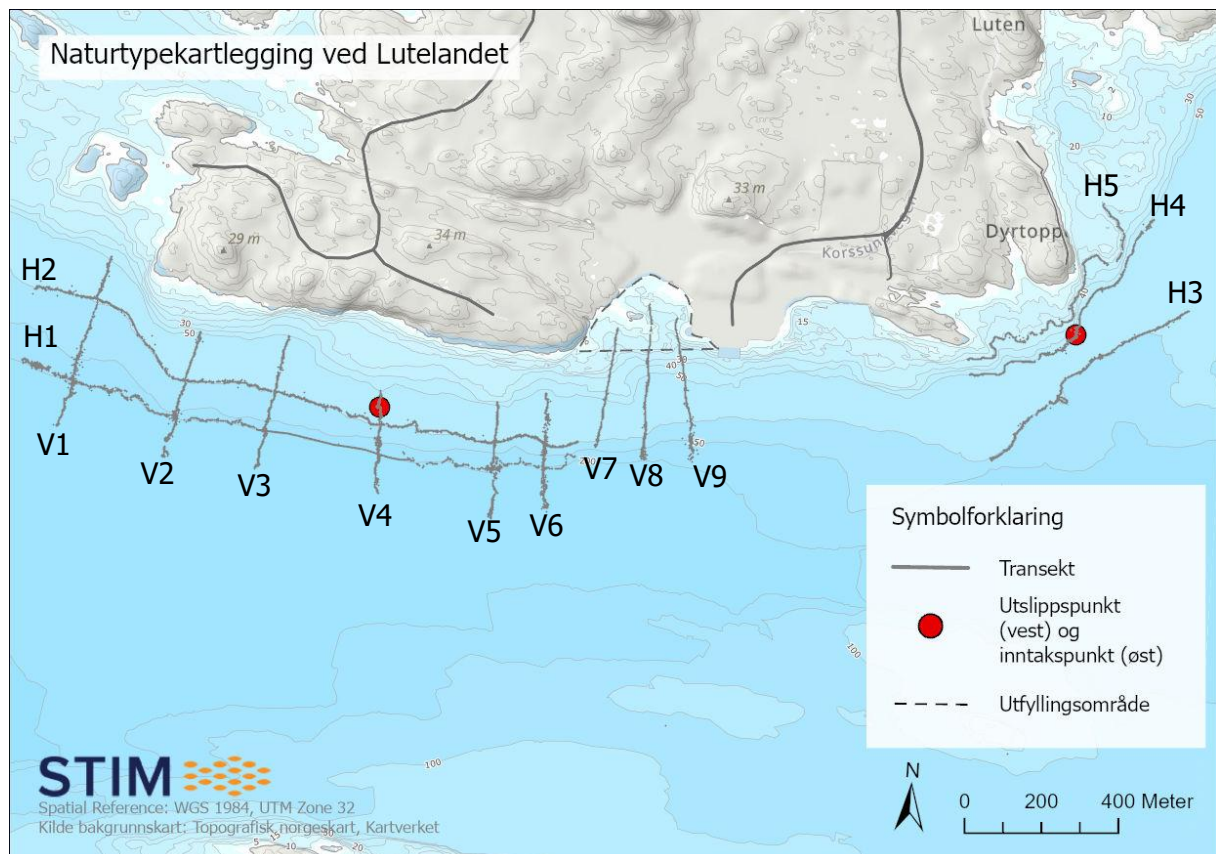
Loggingen av posisjoneringen til ROVen ble koblet når deler av transekt H1 ble filmet, i området mellom V3 og litt vest for V4. Observasjoner fra området hvor det mangler posisjoneringslogg, er derfor registrert i området rett før og etter posisjoneringen koblet ut. Det er uvisst hvorfor posisjoneringen ble koblet ut. Dette være på grunn av fjelloverheng eller bobler fra motor som kommer når båten må holde posisjon, som forstyrrer GPS til ROV.



3 RESULTATER

Totalt ble 14 transekt undersøkt med ROV for å kartlegge sårbare arter og naturtyper. Fem transekt ble filmet langs dypet på 20, 50, 100, 200 meters dyp (H1-H5). Ni transekt (V1-V9) ble filmet fra dypere områder (fra 230-110 m), opp til grunnere områder (fra 60-5 m). Transektene som ble kartlagt vises i Figur 3.1. Start- og slutt-koordinater for hvert transekt, dyp og transektlengde er vist i Tabell B.1 (Vedlegg B). Bunnssubstratet i området vekslet hovedsakelig mellom bløtbunn, berg, fjellvegg og skjellsand i grunnere områder.

Det ble kartlagt et område på 19 km² bestående av 7,8 km med transekt og en gjennomsnittlig synsvidde på 2,5 m. Kartlagt areal er målt i ett plan, og det er ikke tatt høyde for dybdevariasjon.



Figur 3.1: Plassering av gjennomførte transekt (grå linjer) og plassering av utslippspunkt (rød prikk i vest), utfyllingsområde (svart stiplet linje) og inntakspunkt (rød prikk i øst). Grå strek i transekt H1 (mellom transekt V3 og V4) er tegnet inn for hånd fordi posisjonen til ROVen falt ut under feltarbeidet.

3.1 Kartfesting av funn ved Lutelandet

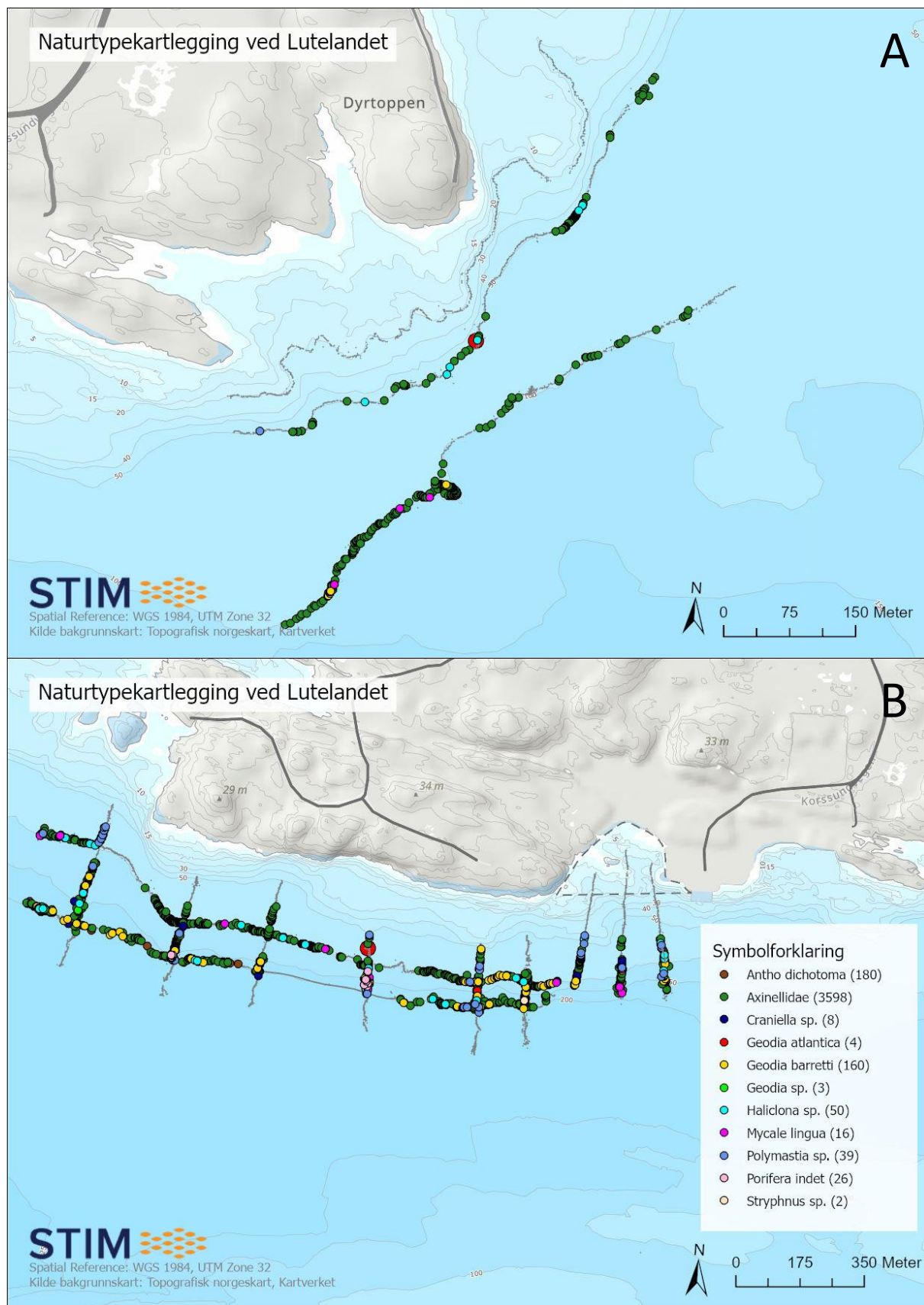
Det ble registrert flere ulike svampearter i undersøkelsesområdet, hvor de fleste observasjonene ble gjort på hardbunn (berg og stein) og hardbunn med tynt sedimentdekke (Figur 3.2). Skorpedannende svamp var utbredt i området, men ble ikke registrert da disse ikke danner naturtype. Av registrerte arter/grupper ble det observert flest svamper av individer i familien trakt- og vifteformet svamp (Axinellidae) (tabell 3.1). Artene fingersvamp (*Antho dichotoma*), *Craniella* sp., *Geodia atlantica*, kålrabisvamp (*Geodia barretti*), *Geodia* sp., *Haliclona* sp., *Mycale lingua*, *Polymastia* sp. og *Stryphnus* sp., ble også registrert, samt noen uidentifiserbar svamp (registrert som Porifera indet). Figur 3.2 viser utbredelse til de ulike artene i transektene og tabell 3.1 antall registreringer per transekt.

Det ble observert svamp i alle transektene, foruten om transekt H5 (filmet på 20 m dyp). Området med høyest tetthet av observerte svamp var omtrent 500 m vest for utslippspunktet. Det ble også observert svamp sør for utfyllingsområdet og i området ved inntakspunktet.

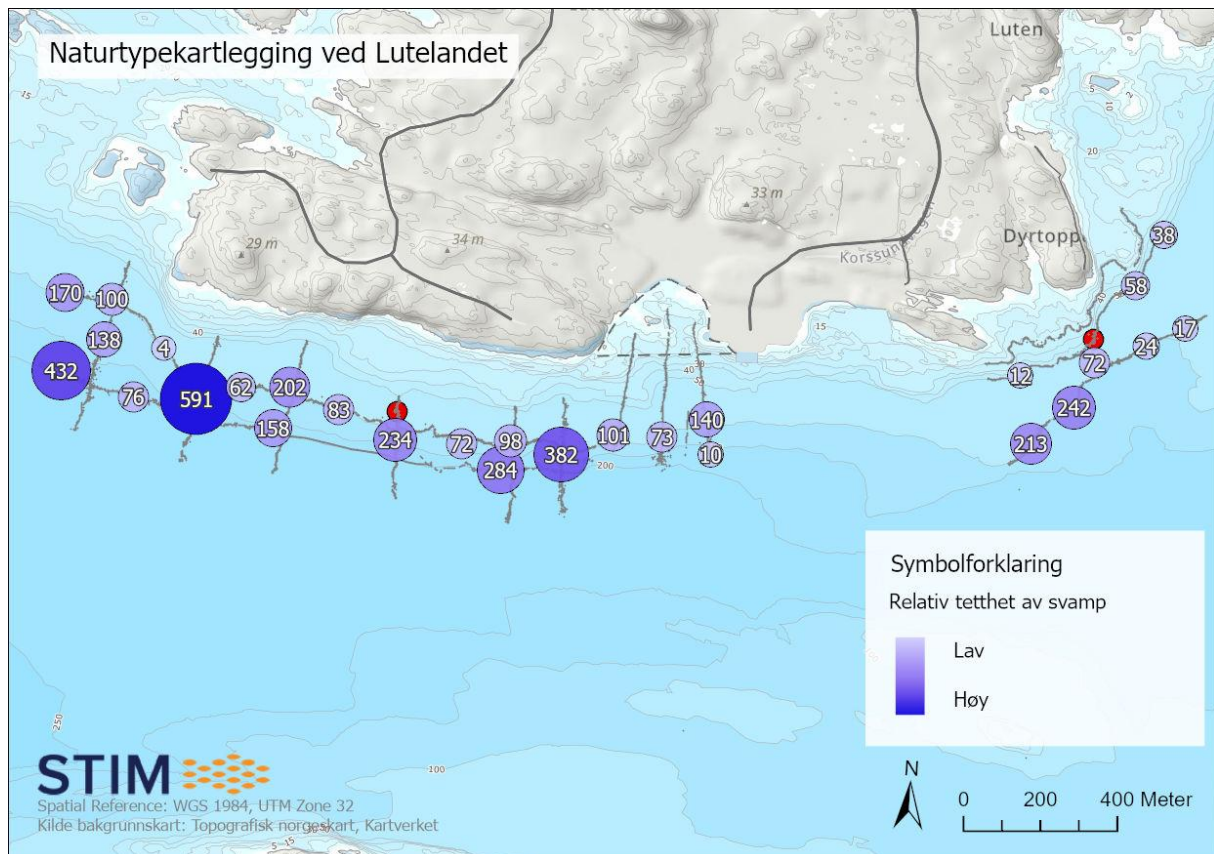
Tabell 3.1: Antall observasjoner av svampearterne per transekt med totalt antall observasjoner fra undersøkelsen. Axinellidae består av trakt- og vifteformet svamp. Registeringene under «Porifera indet» er uidentifiserbar svamp med større struktur, som kan være med å danne naturtypen svampeskog.

Art/transekt	H1	H2	H3	H4	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	Σ
Fingersvamp (<i>Antho dichotoma</i>)	133		1		2	7	1	11	21	4				180
Trakt- og vifteformet svamp (<i>Axinellidae</i>)	642	914	528	127	230	225	208	137	153	165	71	66	132	3598
<i>Craniella</i> sp.					2	1	1				2	1	1	8
<i>Geodia atlantica</i>		2							2					4
Kålrabisvamp (<i>Geodia barretti</i>)	26	51	8		10	1	6	34	6	7	5	1	5	160
<i>Geodia</i> sp.					1	2								3
<i>Haliclona</i> sp.	10	15		8	2	2		2	2		1		8	50
<i>Mycale lingua</i>		6	3					3				4		16
<i>Polymastia</i> sp.	10	2		1	7	3		2	5		4	1	4	39
Porifera indet						6		20						26
<i>Stryphnus</i> sp.										2				2





Figur 3.2: Utbredelse av svampearter som er registrert ved undersøkelsesområdet ved Lutelandet, med totalt antall registreringer per art/artsgruppe i parentes, symbolforklaring i B) gjelder også for A). A) Stor rød prikk viser inntakspunkt. B) Stor rød prikk viser utslippspunkt og svart stiplet linjer viser utfyllingsområde.



Figur 3.3: Relativ tetthet av svamp i undersøkelsesområdet ved Lutelandet. Alle observasjonene av artene i figur 3.2 er inkludert i kartet. Plassering av gjennomførte transekt (grå linjer) og plassering av utslippspunkt (rød prikk i vest), utfyllingsområde (svart stiplet linje) og inntakspunkt (rød prikk i øst).

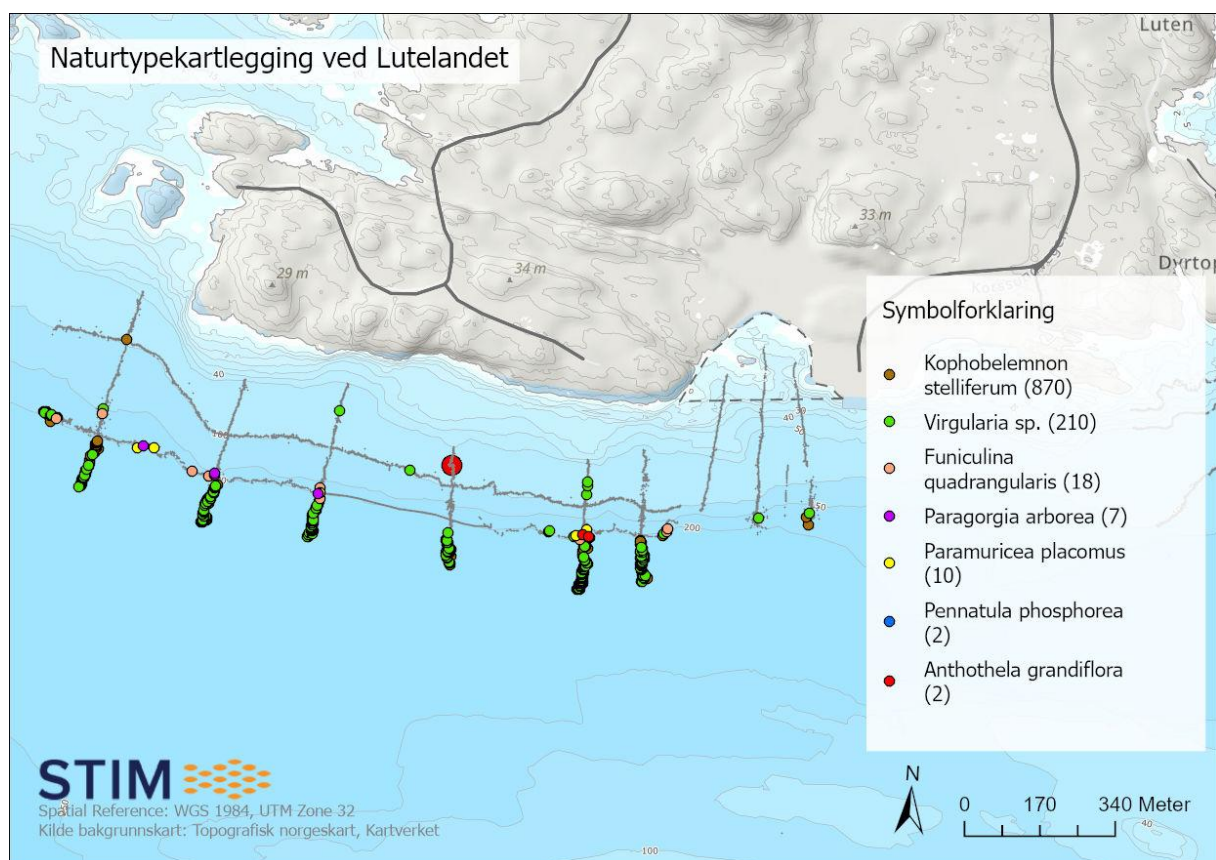
Det ble observert totalt syv arter av koralldyr. Av bløtkoraller ble dvergsjøtre (*Anthothela grandiflora*), sjøtre (*Paragorgia arborea*) og sjøbusk (*Paramuricea placomus*) registrert. Av sjøfjær ble stor piperenser (*Funiculina quadrangularis*), hanefot (*Kophobelemnion stelliferum*), vanlig sjøfjær (*Pennatula phosphorea*) og liten piperenser (*Virgularia* sp.) registrert (tabell 3.2).

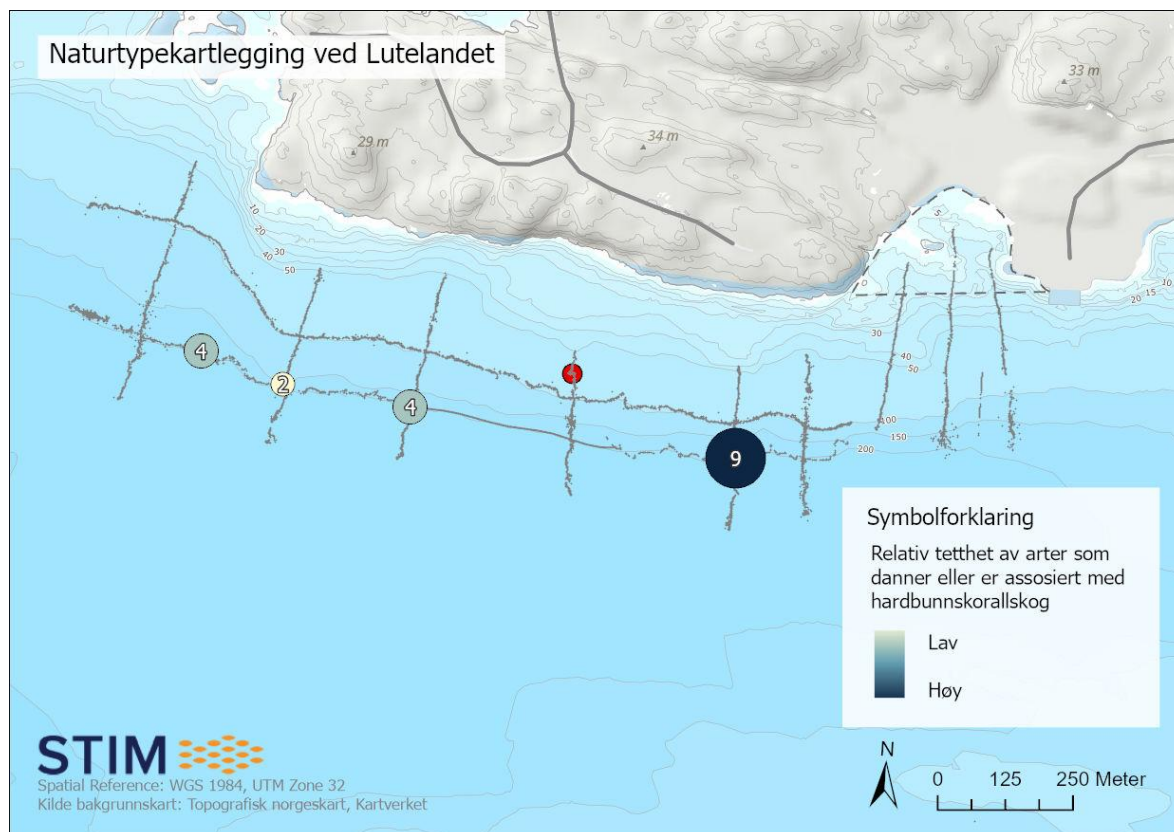
Dvergsjøtre (N=2), sjøtre (N=7) og sjøbusk (N=10) er arter som er med på å danne eller er assosiert med naturtypen hardbunnskorallskog, som har rødlistestatusen «nær truet» i Norsk rødliste for naturtyper (2018). Artene dvergsjøtre og sjøtre har også rødlistestatus «nært truet» i Norsk rødliste for arter (2021). Det er også observert sjøtre 300 m sørvest for utslippspunktet, men kun én koloni.

Sjøfjæren hanefot var det mest observerte koralldyret i kartleggingen (N=870). Høy tetthet av sjøfjær kan defineres som naturtypen «sjøfjær og gravende megafauna» som er på OSPARs liste over truede og/eller minkende naturtyper. Det ble observert sjøfjærbunn i området med bløtbunn sør for utslippspunktet, hvor området med høyest tetthet var 350 m sørøst for utslippspunktet i sørøstlig retning (figur 3.6).

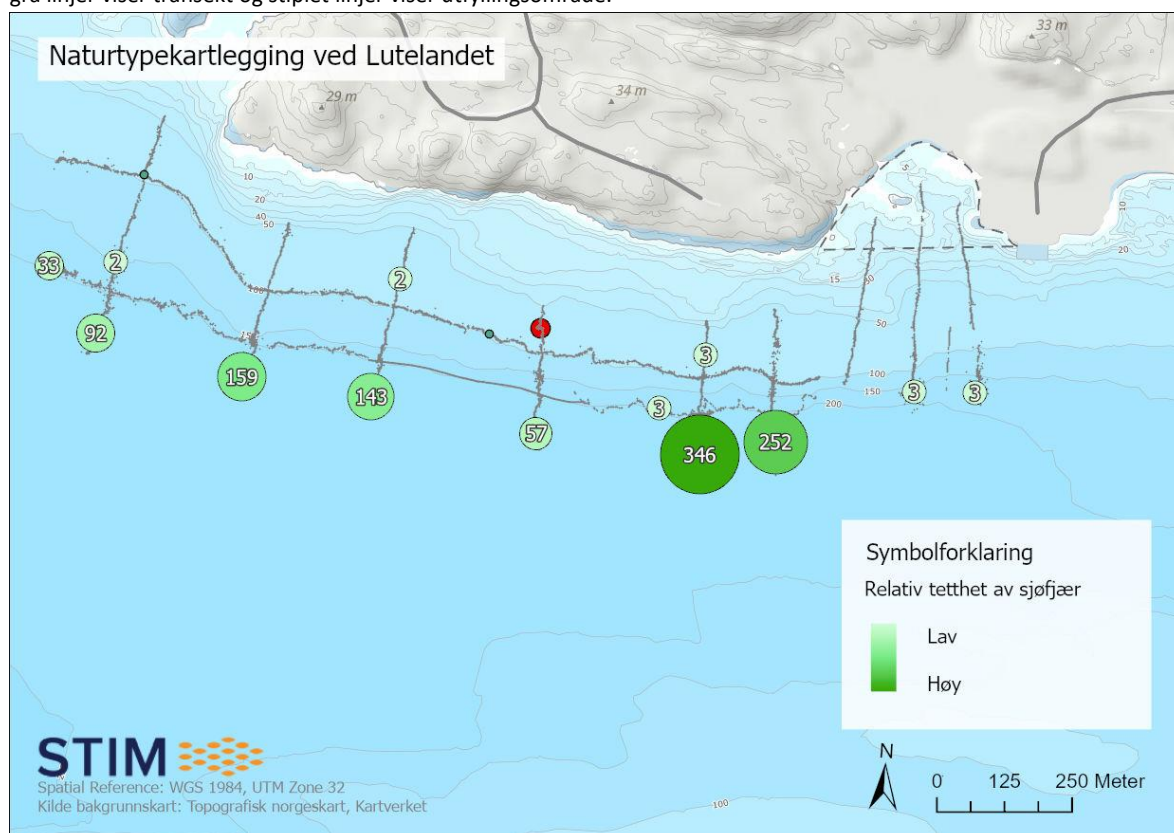
Tabell 3.2: Antall observasjoner av koralldyr per transekt med totalt antall observasjoner for hele undersøkelsesområdet (Σ).

Art/transekt	H1	H2	H3	H4	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	Σ
Dvergsjøtre (<i>Anthothela grandiflora</i>)	1								1					2
Stor piperenser (<i>Funiculina quadrangularis</i>)	10				1		6		1					18
Hanefot (<i>Kophobelemnon stelliferum</i>)	47				84	125	109	38	282	182		1	2	870
Sjøtre (<i>Paragorgia arborea</i>)	2					2	1		2					7
Sjøbusk (<i>Paramuricea placomus</i>)	4						3		3					10
Vanlig sjøfjær (<i>Pennatula phosphorea</i>)							1		1					2
Liten piperenser (<i>Virgularia</i> sp.)	11	1			10	29	29	19	64	44		2	1	210

**Figur 3.4:** Utbredelse av koralldyr som ble observert ved Lutelandet. Hver registrering vises som et punkt som er fargekodet etter art/gruppe med totalt antall registreringer i parentes. Stor rød prikk viser utslippspunkt, grå linjer viser transekt og stiplede linjer viser utfyllingsområdet. Det ble ikke registrert koralldyr i området ved inntakspunkt.



Figur 3.5: Relativ tetthet og utbredelse av korallene bløtkorallene dvergsjøtre (*Anthothela grandiflora*), sjøtre (*Paragorgia arborea*) og sjøbusk (*Paramuricea placomus*) som danner naturtypen hardbunnskorallskog. Rød prikk viser utslippspunkt, grå linjer viser transekt og stiplet linjer viser utfyllingsområde.



Figur 3.6 Relativ tetthet og utbredelse av sjøfjærene liten piperenser (*Virgularia* sp.), vanlig sjøfjær (*Pennatula phosphorea*), stor piperenser (*Funiculina quadrangularis*) og hanefot (*Kophobelemnion stelliferum*) registrert ved Lutelandet. Rød prikk viser utslippspunkt, grå linjer viser transekt og stiplet linjer viser utfyllingsområde.

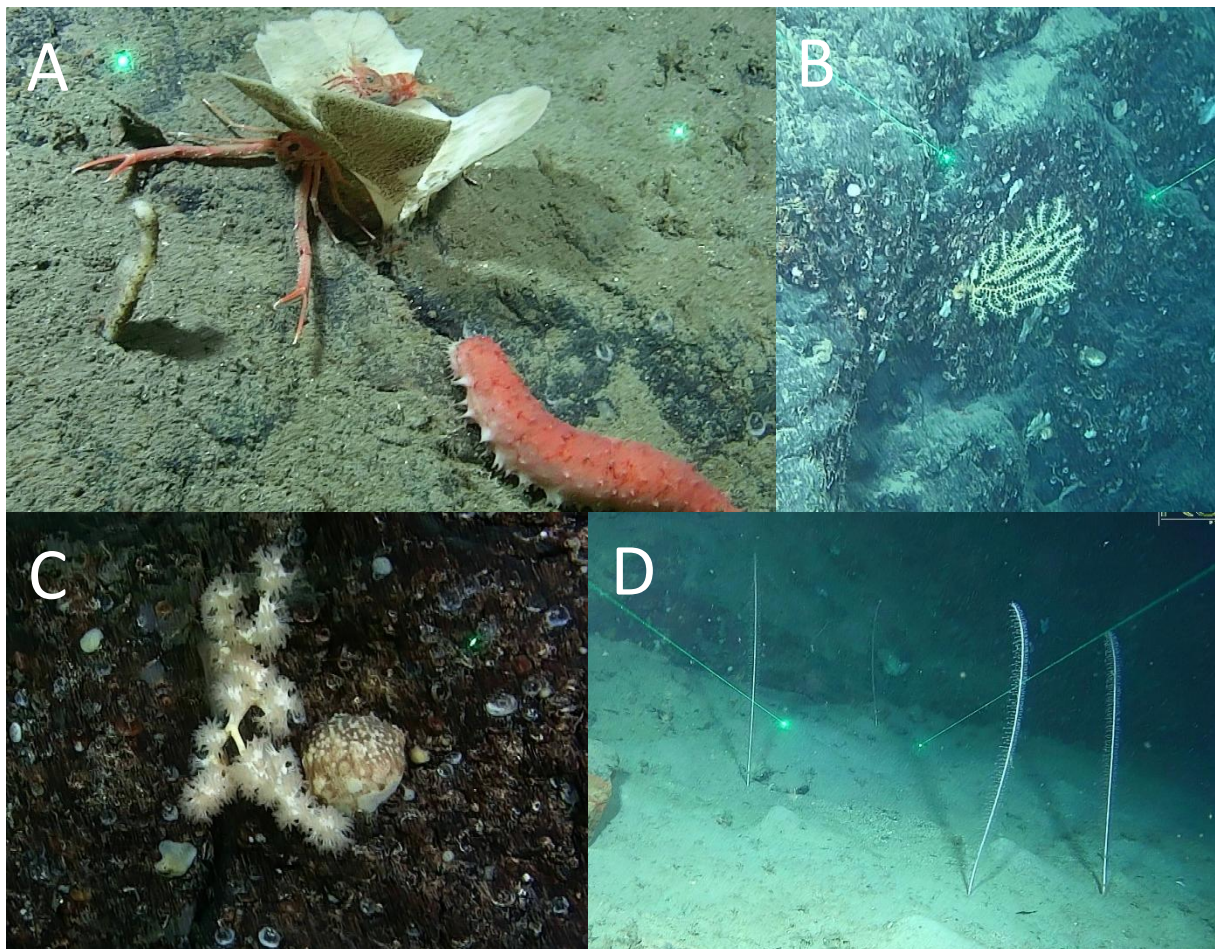
3.2 Transektbeskrivelse av bunnsamfunn

3.2.1 Transekt H1

Transekt H1 er det transektet som ligger i området nærmest det planlagte utslippspunktet. Det gikk langs en dybdekote på 200 m dyp og var 1540 m langt. Bunnsubstratet vekslet mellom mudderholdig sandbunn med lebensspuren (huler og groper dannet av bunnfauna), berg, fjellvegg med tidvis overheng, skrående mudderholdig sandbunn med tidvis steinrøyser.

Av arter som kan danne svampeskog ble fingersvamp, trakt- og vifteformet svamp, kålrabisvamp, *Haliclona* sp. og *Polymastia* sp. observert. Av sjøfjær ble stor piperenser, hanefot og liten piperenser observert. Av bløtkoraller ble dverg sjøtre, sjøtre og sjøbusk observert (figur 3.7).

Øvrig observert fauna var rød pølse (*Parastichopus tremulus*), øyepål (*Trisopterus esmarkii*), trollhummer (*Munida* sp.), skjellpølse (*Psolus* sp.), uer (*Sebastes* sp.), kråkebollen langpiggsjøpiggsvin (*Gracilechinus acutus*), sjøstjernene glassypote (*Porania pulvillus*) og brisingasjøstjerne (*Brisinga* sp.), anemonene korallnellik (*Prothanthea simplex*) og mudderbunnsjørose (*Bolocera tuediae*), kjempefiskjell (*Acesta excavata*), havmus (*Chimaera monstrosa*), armfoting (Brachiopoda), reke (Pandalidae), pigghå (*Squalus acanthias*) og grønn pølseorm (*Bonellia viridis*).



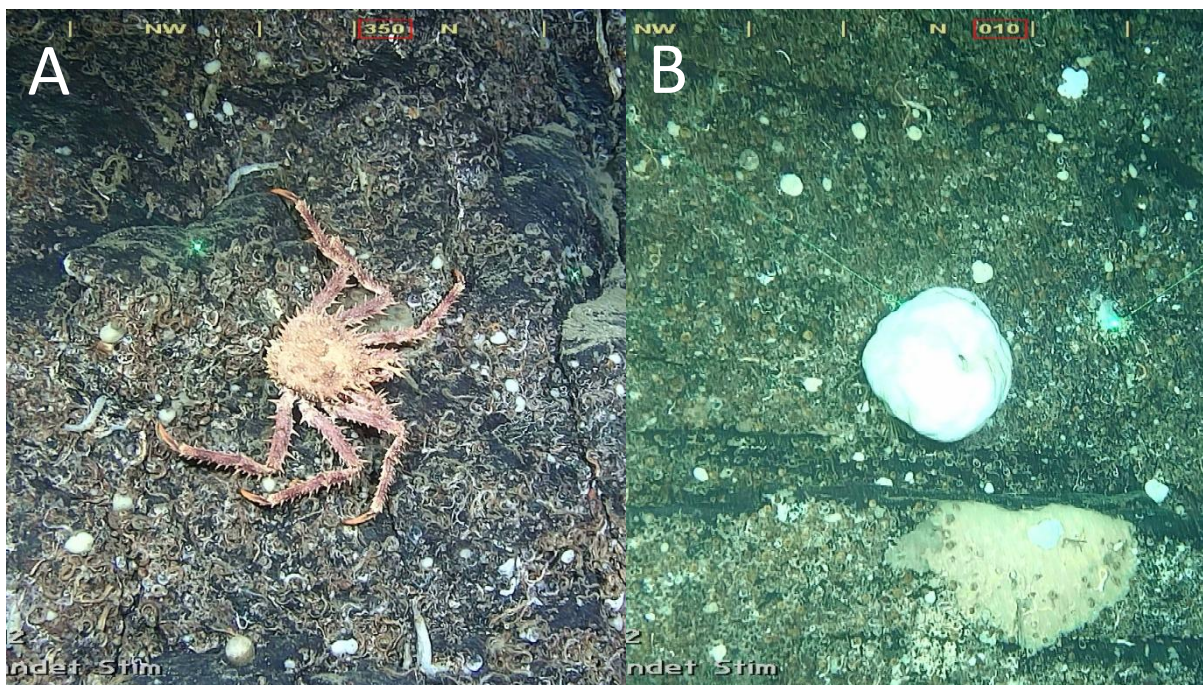
Figur 3.7 Skjermbilder fra transekt H1, fra 200 m dyp. A) Trollhummer (*Munida* sp.), reke (Pandalidae), rød pølse (*Parastichopus tremulus*) og trakt/vifteformet svamp (Axinellidae). B) Sjøbusk (*Paramuricea placomus*) på fjellvegg. C) *Craniella* sp. og sjøtre (*Paragorgia arborea*). D) Stor piperenser (*Funiculina quadrangularis*) på mudderholdig sandbunn.

3.2.2 Transekt H2

Transektet fulgte 100 m dyp og var 1570 m langt, og lå i området nærmest planlagt utslippspunkt. Bunnsubstratet vekslet mellom berg, skrående bunn med mudderholdig sand, skjellsand med tarerester og tidvis store områder med større stein.

Av svamp som danner svampeskog ble trakt- og vifteformet svamp, *G. atlantica*, kålrabisvamp, *Haliclona* sp., *M. lingua* og *Polymastia* sp. observert (Figur 3.8). Av koralldyr ble det kun observert én liten sjøfjær.

Øvrig observert fauna var langpiggsjøpiggsvin, trollhummer, hyse (*Melanogrammus aeglefinus*), grønn pølseorm, rød pølse, øyepål, piggå, lange (*Molva* sp.), trollkrabbe (*Lithodes maja*), rødnebb/blåstål (*Labrus mixtus*), uer, eremittkreps (Paguridae), taskekrabbe (*Cancer pagurus*), mudderbunnsjose, kalkrørsorm (Serpulidae) og påfuglmark (Sabellidae).

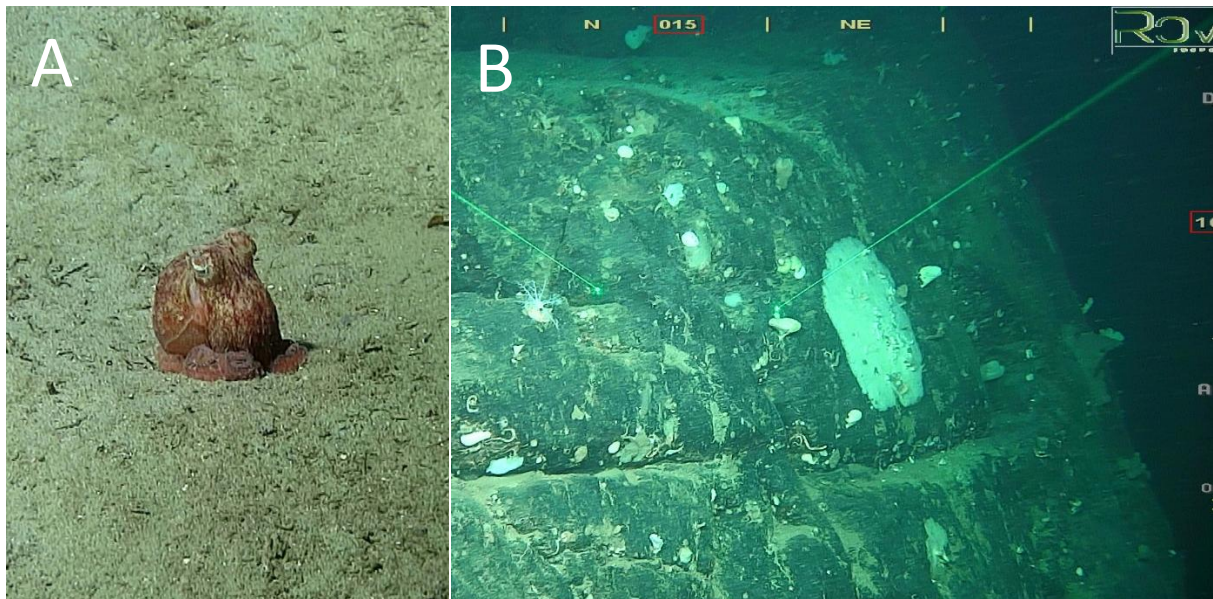


Figur 3.8 Skjermbilder fra transekt H2, fra 100 m dyp. A) Trollkrabbe (*Lithodes maja*) og kalkrørsorm på berg. B) Kålrabisvamp (*Geodia barretti*), skorpedannende fauna og kalkrørsorm (Serpulidae) på berg.

3.2.3 Transekt H3

Transektet fulgte en strekning på 100 m til 60 m dyp og var 730 m langt, og ligger i området nærmest planlagt inntakspunkt. Bunnsubstratet vekslet mellom mudderholdig sandbunn med innslag av grus, i tillegg til berg.

Av svamp ble trakt- og vifteformet svamp, kålrabisvamp og *M. lingua* registrert. Ingen koralldyr ble observert i transektet. Øvrig observert fauna var rød pølse, sjuarmsstjerne (*Luidia ciliaris*), trollhummer, grenet bryozoa, øyepål og åttearmet blekksprut (Octopoda) (figur 3.9).



Figur 3.9 Skjermbilder fra transekt H3, fra 100 m dyp. A) Åttearmet blekksprut (Octopoda) på mudderholdig sandbunn. B) Skjellpølse (*Psolus* sp.), trakt/vifteformet svamp (Axinellidae) og skorpedannende svamp på fjellvegg.

3.2.4 Transekt H4

Transekt H4 ble filmet på omtrent 50 m dyp og var 735 m langt, og ligger i området nærmest planlagt inntakspunkt. Substratet bestod av mudderdekket berg, bratt berg med vekst av kalkalger, skorpedannende svamp og fauna, skrående bunn med skjellsand og tarerester.

Av svamp ble traktformet svamp og *Haliclona* sp. og *Polymastia* sp. registrert. Øvrig fauna som ble observert var torsk (*Gadus morhua*), rødnebb, mudderbunnsjøre, påfuglmark, sjøpung (Ascidacea), glassypute, sjuarmsjøstjerne, svabergsjøpiggsvin (*Echinus esculentus*), sjølilje (Crinoidea) taskekrabbe, kalkrørsorm, grenet bryozoa og trollkrabbe (figur 3.10).

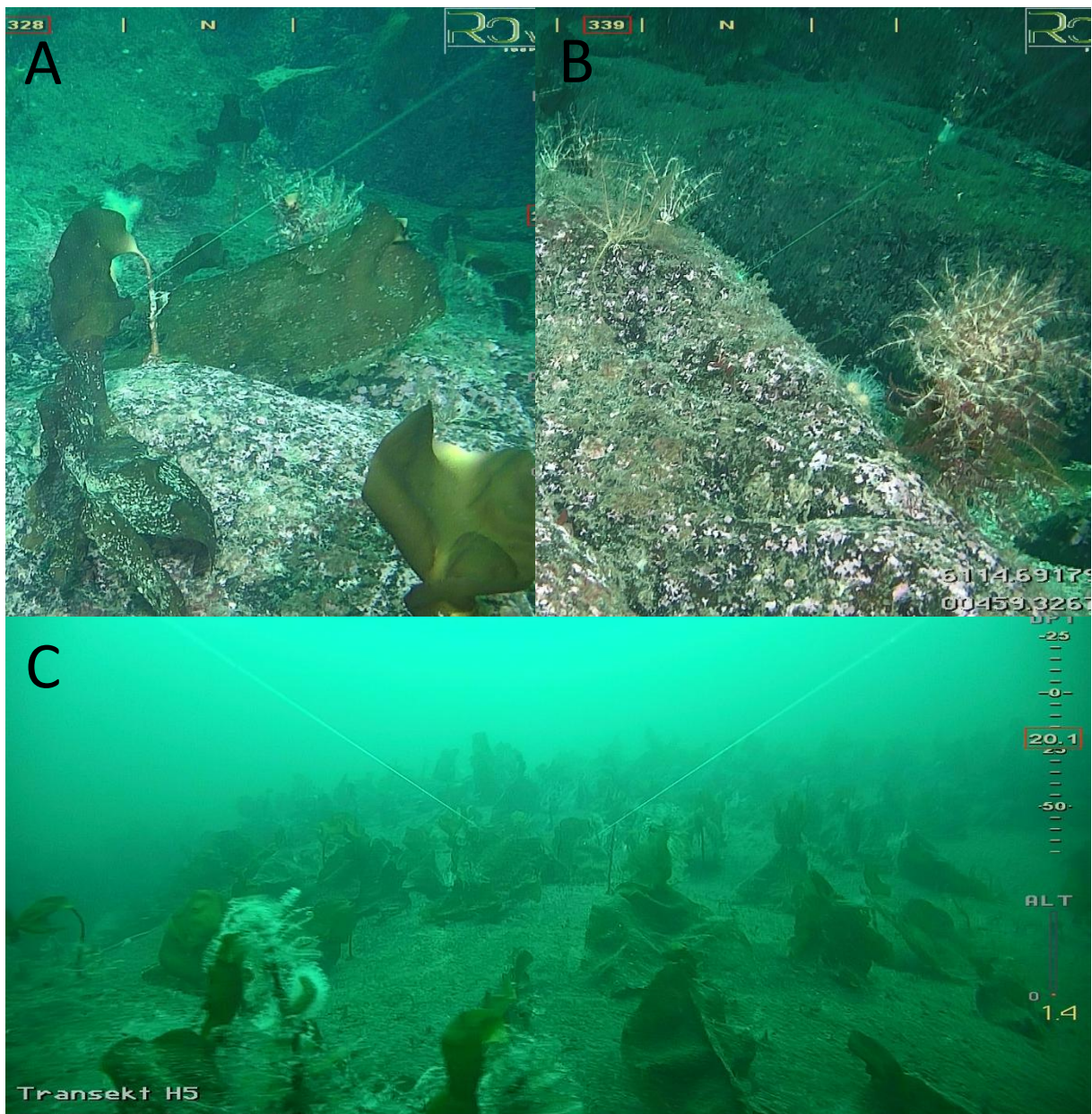


Figur 3.10 Skjermbilder fra transekt H4. A) Bratt berg med sjøpung (Ascidacea), sjølilje (Crinoidea), skorpedannende kalkalger og fauna. B) Rødnebb (*Labrus mixtus*) og mudderbunnsjøre (*Bolocera tuediae*). Skjermbilder fra 50 m dyp.

3.2.5 Transekt H5

Transekt H5 ble filmet på 20 m dyp og var 880 m langt, og ligger i området nærmest planlagt inntakspunkt. Bunnsubstratet vekslet mellom berg med tareskogbunn og skjellsandforekomster langs hele transektet, og ender i steinete bunn.

Det ble ikke registrert fauna som danner sårbare naturtyper, som svamp eller koralldyr. Øvrig fauna som ble observert var dødmannshånd (*Alcyonium digitatum*), sjølilje, skorpedannende kalkalger og fauna, svabergsjøpiggsvin, sjuarmsjøstjerne og torsk (figur 3.11).



Figur 3.11 Skjermbilder fra transekt H5, filmet på 20 m dyp. A) og B) viser berg med kalkalger, tare (trolig stortare (*Laminaria hyperborea*)) og sjøliljer (Crinoidea). C) Viser tareskog og dødmannshånd (*Alcyonium digitatum*).

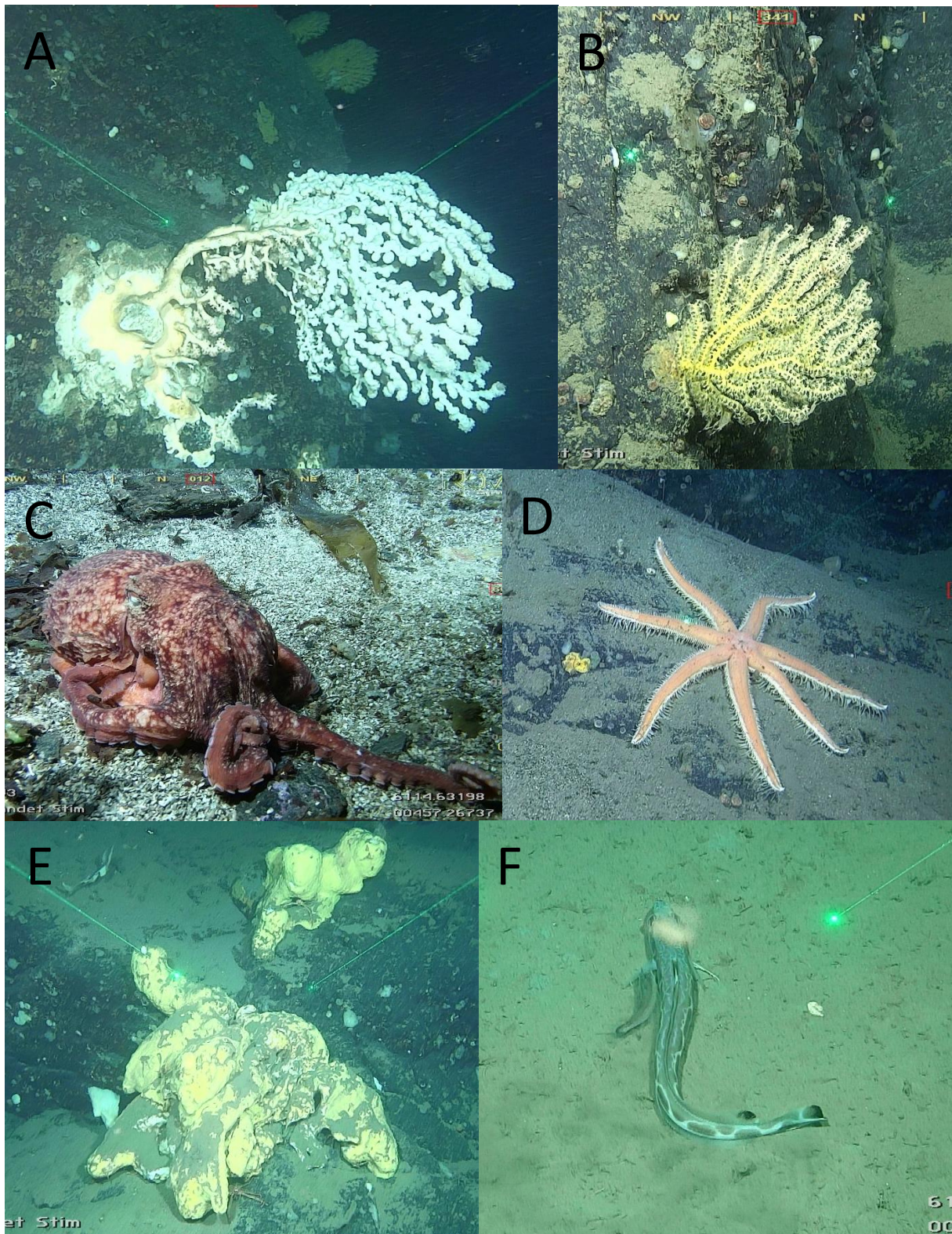
3.2.6 Transekt V1-V6

De vertikale transektene som dekker området rundt utslippspunktet (transekt V1-V6) gikk fra omtrent 230 m dyp til 50 m dyp. Alle transektene startet med mudderholdig sandbunn med lebensspuren. Ellers vekslet bunnsubstratet mellom mudderdekket berg, bratt fjellvegg og skrående mudderholdig sandbunn. Ved transekt V4 og V5 var store deler av bunnen dekket med steinmasser. V4 krysset planlagt utslippspunkt. I dette området var det skrående bunn med steinrøyser. Ellers var det tarerester i de grunneste områdene, samt skjellsand. I området like ved planlagt utslippspunkt var bunnsubstratet dominert av store steiner og det ble ellers ikke observert arter som danner sårbare naturtyper.

Det ble observert relativt høy tetthet av sjøfjær i de dypeste områdene av transektene, på bløtbunnen. Artene som ble observert var stor piperenser, vanlig sjøfjær, liten piperenser og hanefot. I noen av transektene ble også bløtkorallene dvergsjøtre, sjøtre og sjøbusk observert (figur 3.12). Svamp som ble observert på områder med hardbunn var fingersvamp, trakt- og vifteformet svamp, *Craniella* sp., *G. atlantica*, kålrabisvamp, *Haliclona* sp., *M. lingua*, *Polymastia* sp. og *Stryphnus* sp..

Øvrig fauna som ble observert i transektene var rødpose, øyepål, sylindersjørose (Cerianthidae), trollhummer, flyndrefisk (Pleuronectiformes), glassypote, skjellpøse, kalkrørsorm, påfuglmark, langpiggsjøpiggsvin, reke, pigghå, eremittkreps, armfoting (Brachiopoda), kamskjell (Pectinidae), sjuarmsjøstjerne, hågjel (*Galeus melastomus*), uer, svabergsjøpiggsvin, kjempefilskjell, mudderbunnsjørose, havmus, blålange (*Molva dypterygia*), rødnebb, grenet bryozoa, blekksprut (åttearmet), taskekrabbe, brisingasjøstjerne, sjøpung, slimål (*Myxine glutinosa*) og korallnellik.



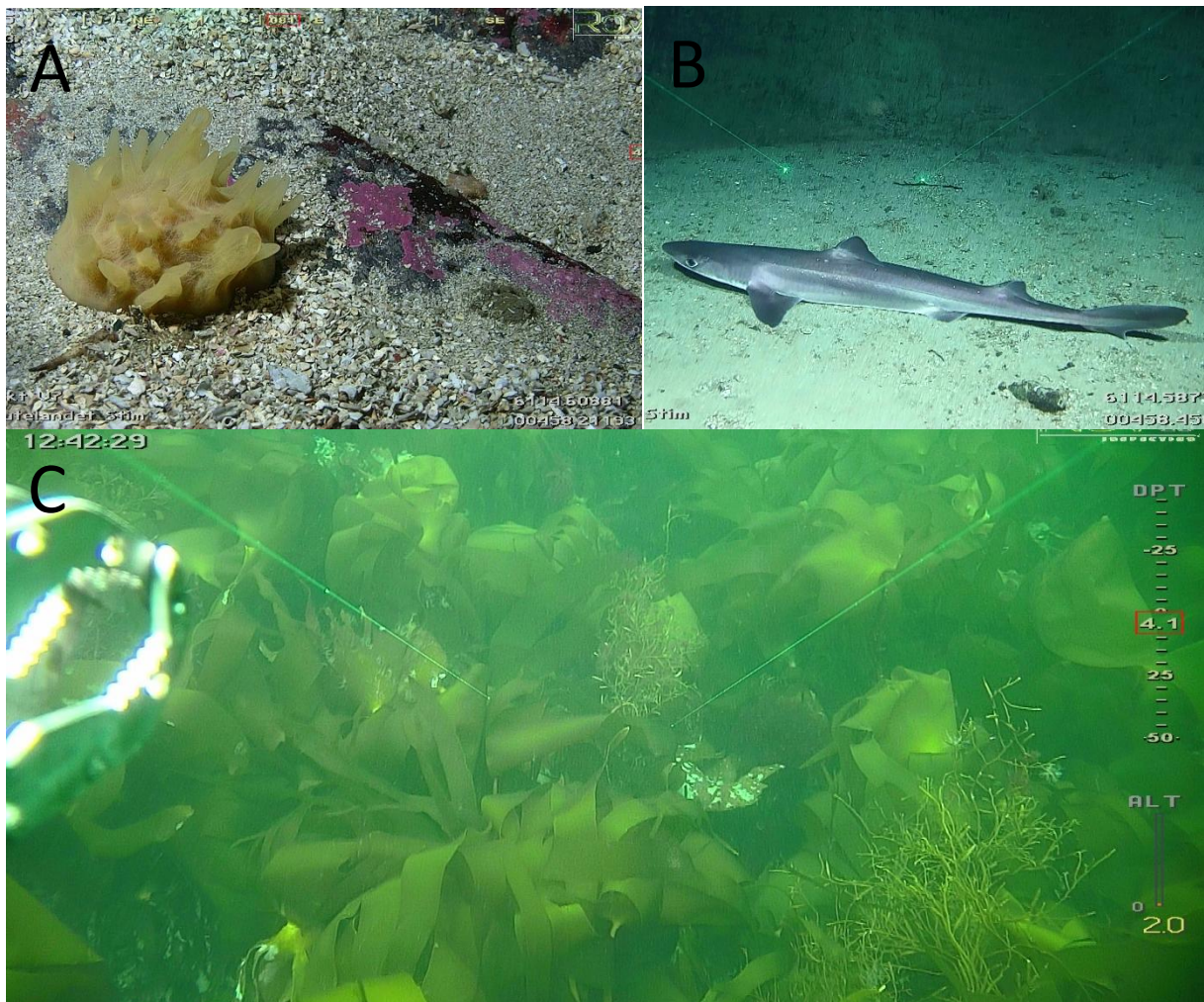


Figur 3.12 A) Sjøtre (*Paragorgia arborea*) og sjøbusk (*Paramuricea placomus*) på berg, fra transekt V5 ved 195 m dyp. B) Sjøbusk fra transekt V5 på 193 m dyp. C) Åttearmet blekksprut (Octopoda) på skjellsandbunn, fra transekt V3 på 60 m dyp. D) Sjuarmsjøstjerne (*Luidia ciliaris*) på mudderdekket berg, fra transekt V4 på 104 m dyp. E) *Stryphnus* sp. på mudderdekket berg, fra V6 på 167 m dyp. F) Blålange (*Molva dypterygia*), på mudderholdig sandbunn, fra transekt V6 ved 220 m dyp.

3.2.7 Transekt V7, V8 og V9

Transekt V7, V8 og V9 var omtrent 310-400 m lange, og filmet i utfyllingsområdet og 250 m ut sør for utfyllingsområdet. Dybden på transektene startet på 206-110 m og gikk opp til 5-10 m dyp. Bunnsubstratet i transektene vekslet mellom fjellvegg og skrående bunn med mudderholdig sand. I grunnere området vekslet bunnsubstratet med skjellsand og tareskog på berg. Tareskogen startet på omtrent 20 m dyp og hadde en utbredelse opp til de grunneste områdene i transektene (5-10 m dyp). Helt øst i utfyllingsområdet (i transekt V9) var det grunneste området dominert av steinmasser og ikke tareskog.

Av arter som danner svampeskog ble trakt- og vifteformet svamp, *Craniella* sp., kålrabisvamp, *Haliclona* sp., *M. lingua* og *Polymastia* sp. registrert (figur 3.13). Av koralldyr ble kun noen få kolonier av hanefot og liten piperenser registrert. Øvrig observert fauna var kalkrørsorm, grenet bryzoa, påfuglmark, svabergsjøpiggsvin, uer, mudderbunnsjørose, trollkrabbe, rødpløse, skjellpløse, øyepål, sjøpung, sjuarmsjøstjerne, dødmannshånd, sjølilje, hesteaktinie (*Actinia equina*), taskekrabbe, *Corymorpha* sp., sylindersjørose, torsk, korallnellik, grønn pløseorm, pigghå, huse og flyndrefisk.



Figur 3.13 A) *Polymastia* sp. på skjellsandbunn og kalk- og skorpedannende rødalge (Rhodophyta) på berg, fra transekt V7 på 43 m dyp. B) Pigghå (*Squalus acanthias*) på sandbunn, fra transekt V9 på 84 m dyp. C) Tareskog fra transekt V8 på 4 m dyp.

4 DISKUSJON & OPPSUMMERING

STIM AS har på oppdrag fra Bue Salmon AS utført en naturtypekartlegging i forbindelse med etablering av landanlegg på Lutelandet. Formålet med kartleggingen var å undersøke forekomst av tareskog, som er modellert i området langs Lutelandet, samt å undersøke forekomst av sårbare arter og naturtyper i influensområdet til planlagt utslippspunkt, utfyllingsområde og inntakspunkt.

I det kartlagte området ble det observert arter som er med på å danne naturtypene; svampeskog, sjøfjærbunn og gravende megafauna og hardbunnskorallskog. Disse naturtypene står på Norsk rødliste for naturtyper (2018) eller på OSPARS liste over truede og/eller minkende habitat. Det er per i dag sparsomt med definisjoner på naturtypene og deres grenseverdier for tetthet og størrelse (Kutti et al, 2021).

I undersøkelsesområdet ble det i tillegg er det observert tareskog, som kan danne naturtypen større tareskogforekomster og skjellsand, som kan danne naturtypen skjellsandforekomster. Disse to naturtypene er definert som «spesielle naturtyper» iht DN-håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007). Observasjonene i undersøkelsen bekrefter tilstedeværelse av modellert område med større tareskogforekomster, som strekker seg langs Lutelandet, med verdi-kategori «Svært viktig». Definisjonen på skjellsandforekomst med viktig verdikategori, er større forekomster av ren skjellsand (> 100 dda), som ikke er observert i undersøkelsen. Nordlig stortarseskog og nordlig fingertarebunn er på Norsk rødliste for naturtyper, nært truet og sårbar (Artsdatabanken, 2018), men gjelder områder lenger nord for Lutelandet og går derfor ikke under denne kategorien her.

I området ved planlagt utslippspunkt er det observert svamp som danner svampeskog, med relativt lav tetthet i hele området. Av sårbare arter er det observert to kolonier av dvergsjøtre og syv kolonier av sjøtre, 320 m og 300 m unna utslippspunkt, som begge har rødlistekategori «nært truet» (Tabell 4.1). Det er også registrert ti kolonier av sjøbusk. Disse tre artene er med på å danne eller assosiert med naturtypen hardbunnskorallskog. Det er registrert sjøfjær med relativt høy tetthet, på bløtbunnen sør for Lutelandet, med nærmeste relativt høye tetthet 350 m unna utslippspunkt i sørøstlig retning. Det ble observert skjellsand og tarerester i de grunneste områdene, som indikerer tareskog på grunnere områder oppforbi utslippspunktet. Ifølge Mortensen (et al., 2005) betraktes bestander av sjøtrær med mer enn tre individer per 100 m² som tette bestander, mens for risengrynkoral betegnes områder med mer enn 20 kolonier per 100 m² som tette bestander. Det gis ingen tall for sjøbusk.

I selve utfyllingsområde er det ikke observert sårbar fauna. Kartleggingen viser derimot forekomst av tareskog, som er en del av den modellerte tareskogforekomsten langs Lutelandet. Det er også observert forekomster av skjellsand. Sør for utfyllingsområde er det ikke registrert sårbare naturtyper, kun få registreringer av svamp og sjøfjær.

I område ved planlagt inntakspunkt er det ikke observert sårbare arter. Det er ikke observert noen koralldyr i kartleggingen, men svamp som danner svampeskog med relativt lav tetthet i området. Også i dette området bekrefter kartleggingen den modellerte tareskogforekomsten, observert i området filmet på 20 m dyp.



Tabell 4.1 Oppsummering av artsfunn med forvaltningsinteresse ved Korsfura med distanse fra anlegget, totalt antall observasjoner (Total N), rødlistekategori for arten (kategori) fra artsdatabanken (NT – Nær truet, LC – Livskraftig). Det er kun observasjoner av individer/kolonier identifisert til artsnivå som har rødlistekategori. Fingersvamp og *Mycale lingua* er ikke rødlistevurdert.

Trivialnavn (art)	Gruppe	Total N	Kategori
Fingersvamp (<i>Antho dichotoma</i>)	Svamp (Porifera)	180	-
Trakt- og vifteformet svamp (<i>Axinellidae</i>)		3598	-
<i>Craniella</i> sp.		8	-
<i>Geodia atlantica</i>		4	LC
Kålrabisvamp (<i>Geodia barretti</i>)		160	LC
<i>Geodia</i> sp.		3	-
<i>Haliclona</i> sp.		50	-
<i>Mycale lingua</i>		16	-
<i>Polymastia</i> sp.		39	-
<i>Stryphnus</i> sp.		2	-
Dvergsjøtre (<i>Anthothela grandiflora</i>)	Koralldyr (Anthozoa)	2	NT
Stor piperenser (<i>Funiculina quadrangularis</i>)		18	LC
Hanefot (<i>Kophobelemnnon stelleri</i>)		870	LC
Sjøtre (<i>Paragorgia arborea</i>)		7	NT
Sjøbusk (<i>Paramuricea placomus</i>)		10	LC
Vanlig sjøfjær (<i>Pennatula phosphorea</i>)		2	LC
Liten piperenser (<i>Virgularia</i> sp.)		210	-



5 LITTERATUR

- Arnaud-Haond, S., Van den Beld, I. M. J., Becheler, R., Orejas, C., Menot, L., Frank, N., ... Bourillet, J. F. (2017). *Two "pillars" of cold-water coral reefs along Atlantic European margins: Prevalent association of *Madrepora oculata* with *Lophelia pertusa*, from reef to colony scale*. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 145, 110–119.
- Artsdatabanken (2018). Norsk rødliste for naturtyper 2018.
- Artsdatabanken (2021). Norsk rødliste for arter 2021. <http://www.artsdatabanken.no/lister/rodliste/forarter/2021>
- Buhl-Mortensen, L., & Mortensen, P. B. (2004). *Symbiosis in deep-water corals*. Symbiosis, Volume 37. Pages 33-61.
- L. Buhl-Mortensen & P. B. Mortensen (2004). *Crustaceans associated with the deep-water gorgonian corals *Paragorgia arborea* (L., 1758) and *Primnoa resedaeformis* (Gunn., 1763)*, Journal of Natural History, 38:10, 1233-1247, DOI: 10.1080/0022293031000155205
- Buhl-Mortensen, L., Vanreusel, A., Gooday, A. J., Levin, L. A., Priede, I. G., Buhl-Mortensen, P., Gheerardyn, H., King, N. J., Raes, M. (2010). *Biological structures as a source of habitat heterogeneity and biodiversity on the deep ocean margins*. Mar Ecol Evolut Perspect 31:21–50. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0485.2010.00359.x>
- Buhl-Mortensen, P. (2018). *Strømpåvirket fastbunn atlantisk vann og øvre sublitoral med dominans av hornkoraller, Marint dypvann*. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet 31.11.2022 fra: <https://Artsdatabanken.no/RLN2018/310>
- Buhl-Mortensen, P., Bakken, T., Oug, E. og Rapp H. T. (2018). *Marint dypvann. Norsk rødliste for naturtyper 2018*. Artsdatabanken. Hentet 15.12.2022 fra www.Artsdatabanken.no/Pages/260223
- Cathalot C., Van Oevelen D., Cox T., Kutti T., Lavaleye M., Duineveld G., Meysman F.J.R. (2015). *Cold water coral reefs: hotspots of benthic carbon cycling in the deep-sea*. Frontiers of Marine Science 2:37 <https://doi.org/10.3389/fmars.2015.00037>
- Costello, M. J., McCrea, M., Freiwald, A., Lundälv, T., Jonsson, L., Bett, B. J., ... & Allen, D. (2005). *Role of cold-water *Lophelia pertusa* coral reefs as fish habitat in the NE Atlantic*. In *Cold-water corals and ecosystems* (pp. 771-805). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Daly, M., Brugler, M. R., Cartwright, P., Collins, A. G., Dawson, M. N., Fautin, D. G., France, S. C., McFadden, C. S., Opresko, D. M., Rodriguez, E., Romano, S. L., and Stake, J. L. (2007). *The phylum Cnidaria: A review of phylogenetic patterns and diversity 300 years after Linnaeus*. In *Linnaeus Tercentenary: Progress in Invertebrate Taxonomy*, Z.-Q. Zhang and W. A. Shear, editors. Zootaxa, 1668(Number):127–182.
- De Clippele, L.H., Rovelli, L., Ramiro-Sánchez, B. *Mapping cold-water coral biomass: an approach to derive ecosystem functions*. Coral Reefs 40, 215–231 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00338-020-02030-5>



- Direktoratet for naturforvaltning (2007). *Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN Håndbok 19-2001*. (Revidert 2007). 51 s.
- Dunlop K., Harendza, A., Bannister, R., Keeley, N. (2021) *Spatial response of hard- and mixed-bottom benthic epifauna to organic enrichment from salmon aquaculture in northern Norway*. *Aqu Env Int* 13: 455-475.
- Dunlop K, Harendza A, Plassen L and Keeley N (2020) *Epifaunal Habitat Associations on Mixed and Hard Bottom Substrates in Coastal Waters of Northern Norway*. *Front. Mar. Sci.* 7:568802. doi: 10.3389/fmars.2020.568802
- Fosså, J. H., Mortensen, P. B., & Furevik, D. M. (2002). *Hydrobiologia*, 471(1/3), 1–12.
- Fosså J.H., Kutti T., Buhl-Mortensen P., Skjoldal H.R. (2015). *Vurdering av norske korallrev*. Havforskningsinstituttet, Rapport fra Havforskningen nr. 8-2015. 64 s.
- Freiwald, A., Fossa, J., Grehan, A., Koslow, T., and Roberts, J. M. (2004). *Cold-Water Coral Reefs*, UNEP-WCMC, Cambridge, UK. *Biodivers.*, 22:1–84.
- Freiwald, A. and Roberts, J. M. E. (2006). *Cold-water corals and ecosystems*. Springer Science Business Media.
- Freiwald A., Beuck L., Wisshak M. (2012). *Korallenriffe im kalten Wasser der Nordatlantiks – Entstehung, Artenvielfalt und Gefährdung*. I: Beck E. (red) *Die Vielfalt des Lebens*. Wiley-VCH, Weinheim: 89 – 96.
- Grefsrud E.S., Glover K., Gresvik B.E., Husa V., Karlsen Ø., Kristiansen T., Kvamme B.O., Mortensen S., Samuelsen O.B., Stien L.H. og Svåsand T. (red) 2018. *Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2018*. Havforskningsinstituttet, Fisken og havet særnr. 1 – 2018. 183 s.
- Grefsrud, E. S., Andersen, L. B., Bjørn, P. A., Grøsvik, B. E., Hansen, P. K., Husa, V., ... & Stien, L. H. (2022). *Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2022-risikovurdering—Effekter på miljø og dyrevelferd i norsk fiskeoppdrett. Rapport fra havforskningen*, ISSN:1893-4536. Hansen P.K., Bannister R.,
- Hansen P.K., Bannister R., Husa V. (2011). *Utslipp fra matfiskanlegg. Påvirkning på grunne og dype hardbunnslokaliteter*. Havforskningsinstituttet, Rapport fra Havforskningen nr. 21 – 2011. 26 s.
- Henry, L. A., Roberts, J. M. (2007). *Biodiversity and ecological composition of macrobenthos on cold-water coral mounds and adjacent off-mound habitat in the bathyal Porcupine Seabight, NE Atlantic*. *Deep-Sea Res Part I* 54:654–672. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2007.01.005>
- Husa V., Kutti T., Grefsrud E.S., Agnalt A.-L., Karlsen Ø., Bannister R., Samuelsen O. og Grøsvik B.E. (2016). *Effekter av utslipp fra akvakultur på spesielle marine naturtyper, rødlista habitat og arter*. Kunnskapsstatus. Havforskningsinstituttet, Rapport fra Havforskningen nr. 8 – 2016. 51 s.
- Klitgaard, A.B., (1995) *The fauna associated with outer shelf and upper slope sponges (Porifera, Demospongiae) at the Fareo Islands, northeastern Atlantic*. *Sarsia* 80, 1–22.
- Kutti, T., & Husa, V. (2021). *Forslag til metode for kartlegging av sårbare arter og naturtyper på dypt vann til søknader om akvakultur i sjø* - Kunnskapsleveranse til Fiskeridirektoratet. Havforskningsinstituttet, Rapport fra havforskningen nr. 2021-39. ISSN:1893-4536.



- Kutti T., Nordbø K., Bannister R., Husa V. (2015). *Oppdrettsanlegg kan true korallrev i fjordene*. Havforskningsrapporten 2015. s. 38-40.
- Laroche, O., Meier, S., Mjøs, S. A., Keeley, N. (2021). *Effects of fish farm activities on the sponge *Weberella bursa*, and its associated microbiota*, Ecological Indicators, Volume 129, 2021, 107879, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107879>.
- Laroche, O., Meier, S., Mjøs, S. A., Keeley, N. (2022). *Suspension-Feeding Benthic Species' Physiological and Microbiome Response to Salmon Farming and Associated Environmental Changes*. Frontiers in Marine Science. Volume 9, 2022. ISSN 2296-7745, <https://www.frontiersin.org/journals/marine-science/articles/10.3389/fmars.2022.841806>
- Maier S., Bannister R.J., van Oevelen D., Kutti T. (2020) *Seasonal controls on the diet, metabolic activity, tissue reserved and growth of the cold-water coral *Lophelia pertusa**. Coral reefs. <https://doi.org/10.1007/s00338-019-01886-6>
- Maier, S. R., Mienis, F., de Froe, E., Soetaert, K., Lavaleye, M., Duineveld, G., Beauchard, O., van der Kaaden, A., P. Koch & van Oevelen, D. (2021). *Reef communities associated with 'dead' cold-water coral framework drive resource retention and recycling in the deep sea*. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 175, 103574. ISSN 0967-0637, <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2021.103574>
- Miljødirektoratet (2015). M-408. *Guidelines for environmental monitoring of petroleum activities on the Norwegian continental shelf*. Revidert 2020.
- Moen, F.E. og Svendsen, E. (2003). Dyreliv i havet, nordeuropeisk marin fauna s.121-128 Norske dypvanns korallrev av Nilsen, A.J. Kom forlag.
- Mortensen P.B. og Buhl-Mortensen L. (2005). *Morphology and growth of deep-water gorgonians *Primnoa resedaeformis* and *Paragorgia arborea**. Marine Biology 147: s. 775 – 788.
- Mortensen P.B. og Fosså J.H. (2006). *Species diversity and spatial distribution of invertebrates on *Lophelia* reefs in Norway*. - Proceedings of the 10th International Coral Reef Symposium. Okinawa, Japan, s. 1849-1868.
- Mortensen P.B., Fosså J.H., Alsvåg J. og Buhl-Mortensen L. (2005). *Viktige bunnhabitater i Norskehavet*. Havforskningsinstituttet, Fisken og Havet særnummer 1-2005. Havets ressurser og miljø 2005, s. 122-124.
- Mortensen P.B. og Fosså J.H. (2006). *Species diversity and spatial distribution of invertebrates on *Lophelia* reefs in Norway*. - Proceedings of the 10th International Coral Reef Symposium. Okinawa, Japan, s. 1849-1868.
- Mortensen P.B., Rapp H.T. (1998) *Oxygen and carbon isotope ratios related to growth line patterns in skeletons of *Lophelia pertusa* (L)(Anthozoa:Scleractinia): implications for determination of linear extension rates*. Sarsia 83: s. 433-446.
- OSPAR (2008). *Case reports for the OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats*. OSPAR Commision. Biodiversity series.
- STIM, 2022. Forundersøkelse iht. NS9410:2016 Lutelandet. STIM Rapport 52-2022 V2, 93 s.



- Regjeringen, 2022. *Høring av forslag om korallrev og typisk høgmyr som utvalgt naturtype*. [Høring av forslag om korallrev og typisk høgmyr som utvalgt naturtype - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)
- Roberts, J. M., Wheeler, A. J., & Freiwald, A. (2006). *Reefs of the deep: the biology and geology of cold-water coral ecosystems*. Science, 312(5773), 543-547.
- Roberts, J. M., Wheeler, A., Freiwald, A., and Cairns, S. (2009). *Cold-water corals: the biology and geology of deep-sea coral habitats*. Cambridge University Press.
- Tandberg AHS og Mortensen P (24.11.2021). *Koralldyr: Vurdering av sjøtre Paragorgia arborea for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken.*
<https://www.Artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/1803>
- Tangen S. og Fossen I. (2012). *Interaksjoner mellom kaldtvannskoraller og intensivt oppdrett. Kunnskapsstatus og et første skritt mot en konsekvensanalyse*. Møreforskning Marin Rapport nr. MA 12-10. 43 s.



6 VEDLEGG

VEDLEGG A: Oversikt over arter og naturtyper sin forvaltningsstatus

Tabell B.1: Oversikt over habitat og arter med forvaltningsstatus (Status) i Artsdatabanken sin rødliste. LC-Livskraftig, VU-Sårbar, NT-Nært truet, EN-Sterkt truet, NE-Ikke vurdert, DD-Datamangel (OSPAR, 2008; Artsdatabanken.no)

Naturtype	Status	Norske navn	Art	Status
Korallrev	NT	Øyekorall	<i>Desmophyllum pertusum</i>	NT
		Sikksakkorall	<i>Madrepora oculata</i>	DD
Hardbunnskorallskog	NT	Sjøtre	<i>Paragorgia arborea</i>	NT
		Risengrynnkorall	<i>Primnoa resedaeformis</i>	LC
		Sjøbusk	<i>Paramuricea placomus</i>	LC
		Kjøttkorall	<i>Anthomastus grandiflorus</i>	NT
		Dvergsgjøtre	<i>Anthothela grandiflora</i>	NT
Bambuskorallskog	EN	Bambuskorall	<i>Isidella lofotensis</i>	NT
Grisehalekorallskogbunn	EN	Grisehalekorall	<i>Radicipes gracilis</i>	VU

Tabell B.2: Naturtyper fra OSPAR og dens arter sin forvaltningsstatus i Artsdatabanken. LC-Livskraftig, VU-Sårbar, NT-Nært truet, EN-Sterkt truet, NE-Ikke vurdert, DD-Datamangel, NA-Ikke registrert.

Naturtype	Art	Status
Sjøfjærbunn og gravende megafauna	<i>Virgularia mirabilis</i>	LC
	<i>Pennatula phosphorea</i>	LC
	<i>Funiculina quadrangularis</i>	LC
Hardbunn-svampsamfunn	<i>Phakellia ventilabrum</i>	LC
	<i>Phakellia robusta</i>	LC
	<i>Axinella infudibuliformis</i>	LC
	<i>Antho dichotoma</i>	LC
Svampeskog	<i>Geodia barretti</i>	LC
Blomkållkorallskog	<i>Capnellidae/Alcyoniidae, (Duva florida)</i>	(LC)

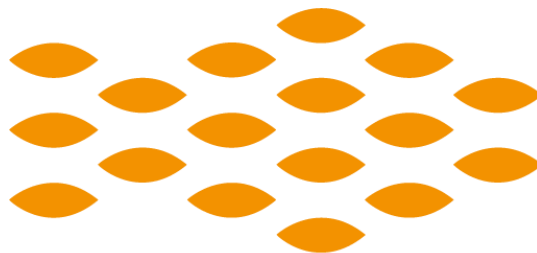


VEDLEGG B Start- og sluttkoordinater for hvert transekt

Tabell B.1: Start- og slutt-koordinater for hvert transekt ved lokalitet Lutelandet. Lat = Latitude (N) og Lon = Longitude (E). Lengder er målt horisontalt og tar ikke hensyn til dyp.

Transekt	Start Lat (N)	Start Lon (E)	Slutt Lat (N)	Slutt Lon (E)	Dyp (m)	Lengde (m)
H1	61°14.604	04°58.511	61°14.518	04°58.315	200	1540
H2	61°14.705	04°56.539	61°14.537	04°58.130	100	1570
H3	61°14.550	04°59.338	61°14.774	04°59.886	100-60	730
H4	61°14.898	04°59.768	61°14.665	04°59.262	50	735
H5	61°14.688	04°59.252	61°14.916	04°59.622	20	880
V1	61°14.516	04°56.621	61°14.756	04°56.752	230-50	470
V2	61°14.482	04°56.935	61°14.659	04°57.021	220-50	350
V3	61°14.473	04°57.205	61°14.660	04°57.282	220-50	385
V4	61°14.450	04°57.565	61°14.592	04°57.557	220-50	300
V5	61°14.425	04°57.890	61°14.582	04°57.895	220-50	325
V6	61°14.444	04°58.049	61°14.602	04°58.036	220-50	315
V7	61°14.533	04°58.188	61°14.698	04°58.231	110-10	310
V8	61°14.511	04°58.335	61°14.736	04°58.322	206-5	400
V9	61°14.520	04°58.472	61°14.719	04°58.403	184-7	360





STIM utfører marine miljøundersøkelser og miljøovervåkning på oppdrag fra fylker, kommuner, oljeselskap, industri og havbruksnæring. STIM Miljø er akkreditert for prøvetaking av sediment til analyse av biologi, kjemi og sedimentkarakteristikk, samt fjærendeundersøkelser, bruk av blåskjell i bur, taksonomisk analyse og faglig vurdering og fortolkning under akkrediteringsnummer Test 157.

Vi utfører også naturtypekartlegging, vannsøyleundersøkelser, risikovurdering av forurensed sediment, strømmålinger og modellering av strømforhold, samt andre miljøundersøkelser og rådgivingstjenester.

www.STIM.no

