

Utkast

Innseiling Kragerø



Konsekvensvurdering for
marint naturmangfold og naturressurser

R
A
P
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 2xxx



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

UTKAST

Innseiling Kragerø. Konsekvensvurdering for
marint naturmangfold og naturressurser

FORFATTERE:

Christiane Todt & Mette Eilertsen

OPPDRAKSGIVER:

Multiconsult AS

OPPDRAGET GITT:

25. februar 2017

ARBEIDET UTFØRT:

Mars 2017

RAPPORT DATO:

27. juli 2017

RAPPORT NR:

Utkast

ANTALL SIDER:

56

ISBN NR:

ISBN

EMNEORD:

- Kartlegging og verdivurdering
- Naturmangfold
- Naturtyper
- Rødlistearter

SUBJECT ITEMS:

- Marint biologisk mangfold
- Fiskeri og havbruk
- Tareskog
- Ålegraseng

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett: www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

***Forside:** Flybilde av innseilingen til Kragerø ved Galeiodden. Kilde: Norge i Bilder.*

FORORD

Kystverket Sørøst ønsker å utdype flere grunner i innseilingen til Kragerø, ved Lovisenbergsundet, Galeioddbåene og Knubbhausen. Områder for deponi av steinmassene utredes nær utdypingsområdene. Rådgivende Biologer AS har utarbeidet en konsekvensvurdering for marint naturmangfold og naturressurser i for de tre delområder, og vurdert mulige virkninger på relevante vannforekomster.

Rapporten bygger på eksisterende informasjon om registrerte verdier, tidligere rapporterte observasjoner og analyseresultater, samt feltundersøkelser i tiltaks- og influensområder utført av KAJ dykketjeneste i mars 2017. Vurderingen er gjennomført av Christiane Todt, som er Dr. rer. nat. i biologi/systematisk zoologi, og Mette Eilertsen, som er M.Sc. i marin biologi (Rådgivende Biologer AS).

Rådgivende Biologer takker Multiconsult AS ved Silje Røysland for oppdraget og Kjell Arne Johansen ved KAJ Dykketjenester for godt samarbeid.

Bergen, 08.06.2017

INNHold

Forord	5
Innhold	5
Sammendrag	6
Innseilingen til Kragerø	9
Tiltak i innseilingen til Kragerø	10
Metode og datagrunnlag	14
Avgrensning av tiltaks- og influensområdet	17
Lovisenbergsundet	18
Galeioddbåene	26
Knubbhausen	33
Oppsummering av Verdier	39
Virkninger og konsekvenser	41
Vurdering av virkning på vannforekomsten	49
Avbøtende tiltak	50
Usikkerhet	51
Referanser	52
Vedlegg	53

SAMMENDRAG

Todt, C. & M. Eilertsen. 2017.

Innseiling Kragerø. Konsekvensvurdering for marint naturmangfold og naturressurser. Rådgivende Biologer AS, rapport 2xxx, 56 sider, ISBN 978-82-xxxx-xxx-x.

TILTAK I INNSEILINGEN TIL KRAGERØ

Kystverket Sørøst ønsker å utdype grunner på tre lokaliteter i innseilingen til Kragerø, i Lovisenbergsundet, ved Galeioddbåene og ved Knubbhausen. I tillegg skal det utredes deponiområder tilknyttet disse tre lokalitetene.

UNDERSØKELSEN GJENNOMFØRT I MARS 2017

Basert på videofilming med ROV langs planlagte transekter ble det gjennomført en kartlegging av naturtyper og artsforekomster på de tre planlagte deponiområder, samt supplerende undersøkelser på grunner som utredes for utdyping. Ved Lovisenbergsundet ble det funnet friske men relativt artsfattige plante- og dyresamfunn på deponiområdet og på grunnene, mens de dypere områder nord i sundet var preget av en tidligere episode med oksygensvikt. Ved Galeioddbåene bar faunaen på bløtbunnen i deponiområdet preg av langvarige oksygenfattige forhold i sedimentet. På grunnene var det mye fastsittende fauna og rødalger, men kun noen få individer av stortare. Ved Knubbhausen var sjøbunnen i deponiområdet dels hardbunn med steinblokker og dels bløtbunn med finkornet sediment. Her var det en rik fauna. I influensområdet av en av grunnene som er utredet for utdyping ble det observert at nedre vekstgrense for stortare ligger ved rundt 18 m dyp og at stortareskog dominerer fra 15 m dyp og oppover.

VERDI, VIRKNINGER OG KONSEKVENSER I DRIFTSFASEN

Beskrivelser og verdivurdering i rapporten er basert på foreliggende informasjon (tidligere undersøkelser, rapporter og offentlige databaser) og ROV-filming av sjøbunnen i tiltaksområdene utført i mars 2017.

Lovisenbergsundet

Deponiområdet

- *Middels verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for naturtyper i saltvann.*
- *Liten verdi og ingen til liten negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for artsforekomster.*
- *Liten til middels verdi og ingen negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for fiskeri og havbruk.*

Utdypingsområder

- *Middels verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for naturtyper i saltvann.*
- *Liten verdi og ingen til liten negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for artsforekomster.*
- *Liten til middels verdi og ingen negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for fiskeri og havbruk.*

Galeioddbåene

Deponiområdet

- *Middels verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for naturtyper i saltvann ved deponi av steinmasser.*
- *Middels verdi og ingen til liten negativ virkning gir **liten negativ konsekvens (-)** for artsforekomster ved deponi av masser.*
- *Middels verdi og ingen negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for fiskeri og havbruk ved Galeioddbåene.*

Utdypingsområder

- *Middels verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for naturtyper i saltvann ved utdyping av grunner.*
- *Middels verdi og ingen til liten negativ virkning gir **liten negativ konsekvens (-)** for artsforekomster ved utdyping av grunner.*
- *Middels verdi og ingen negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for fiskeri og havbruk ved Galeioddbåene.*

Knubbhausen

Deponiområdet

- *Stor verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for naturtyper i saltvann ved deponi av steinmasser.*
- *Liten verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for artsforekomster ved deponi av masser.*
- *Middels verdi og ingen negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for fiskeri og havbruk*

Utdypingsområder

- *Stor verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for naturtyper i saltvann ved utdyping av grunner.*
- *Liten verdi og ingen negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for artsforekomster ved utdyping av grunner.*
- *Middels verdi og ingen negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for fiskeri og havbruk*

VIRKNINGER I ANLEGGSFASEN

Skadevirkninger på fisk vurderes ved muligst skånsom gjennomføring av sprenging som lite problematisk på alle lokaliteter.

Lovisenbergsundet

Tiltaket på deponiområdet vil føre til oppvirvling av finstoff. Virkningen av moderat nedslamming på ålegrasenger i influensområdet vil være midlertidig og vil sannsynligvis ikke føre til betydelig skade på naturtypen og de tilhørende organismsamfunn.

Galeioddbåene

Det er sannsynlig at deponering av massene uten avbøtende tiltak som minimerer spredning av finstoff vil føre til midlertidig nedslamming av det regionalt viktige ålegrassamfunnet ved Galeioddene. Virkning av sprengingsarbeidet på rødlistete sjøfugl er vurdert som liten, fordi det er ingen viktig hekkeområde i nærområdet for tiltakene og sjøfugl vil ellers forflytte seg fra tiltaksområdet under anleggsarbeid.

Knubbehausen

Sterk strøm og bølgevirkning i områdene hvor stortare trives vil forhindre nedslamming av de viktige og svært viktige stortareforekomstene i området. Sedimentering på skjellsandområder vil være minimalt og vurderes som ubetydelig.

VIRKNING PÅ VANNFOREKOMSTEN

Innseilingen til Kragerø omfatter fem vannforekomster med dels svært forskjellige egenskaper (vannnett.no) og varierende vurdering av miljøtilstand. Det mangler omfattende resipientundersøkelser for vannforekomstene og vurdering av miljøtilstanden er lite pålitelig for alle vannforekomstene.

Tiltakene vurderes ikke å ha virkning på miljøtilstanden i de tilknyttede vannforekomstene, men konsentrasjonen av organiske miljøgifter er høyt i deponiområdet ved Lovisenbergsundet og konsentrasjonen av kvikksølv er svært høyt på deponiområdet ved Galeioddbåene. Tiltakene kan derfor ved spredning av miljøgifter påvirke den kjemiske tilstanden i vannforekomstene. Ved Lovisenbergsundet kan utdyping av sundet føre til noe bedre oksygenforhold i Hellefjorden.

AVBØTENDE TILTAK

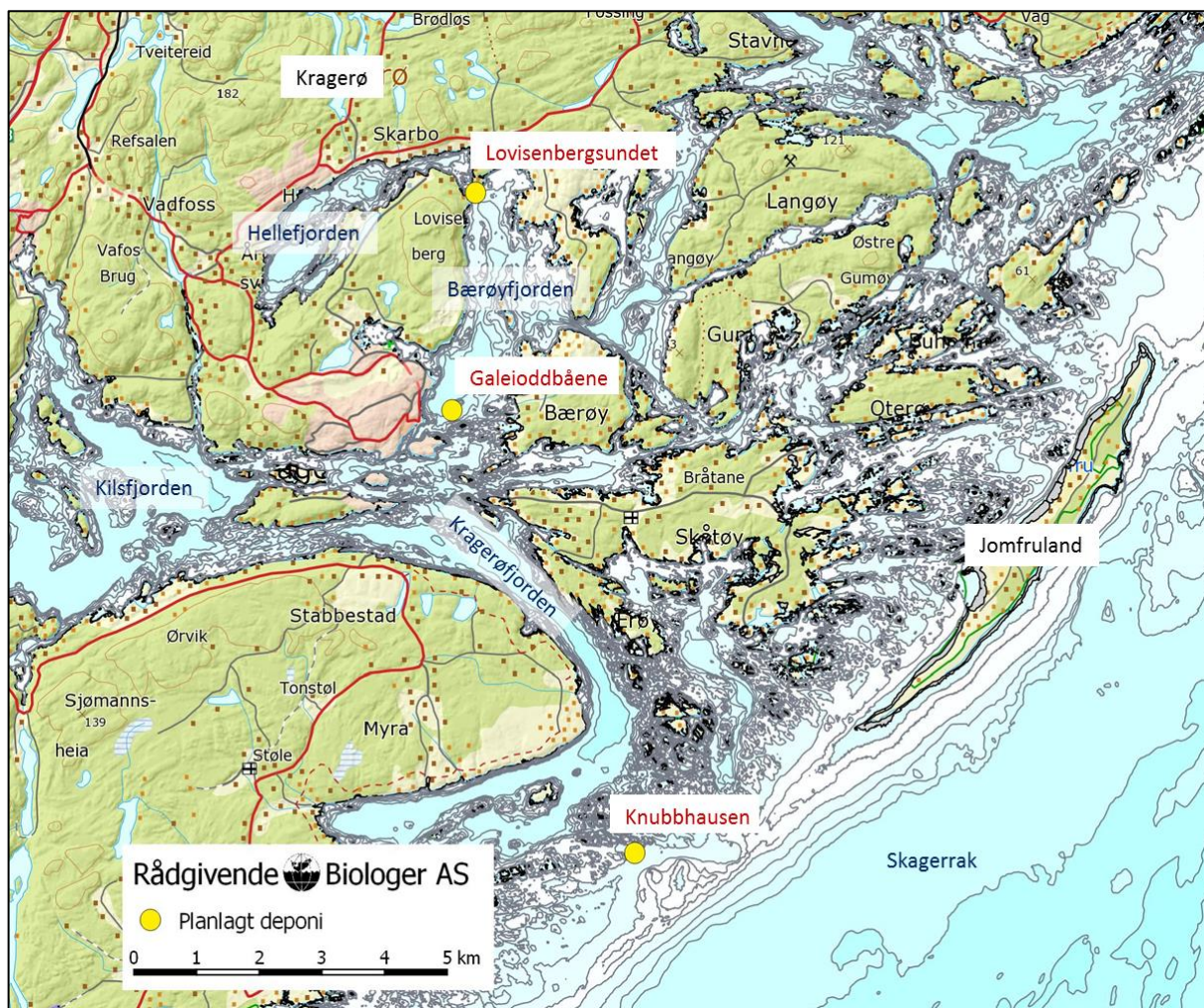
Fisk skal skremmes vekk fra anleggsområdet før sprenging på alle lokaliteter. Bruk av boble- og siltgardin bør vurderes for tiltak ved Lovisenbergsundet og Galeioddbåene, for å minimere virkning av sprenging og spredning av finstoff.

USIKKERHET

Samlet datagrunnlag er vurdert som godt, selv om egen kartlegging ble gjennomført utenom vekstsesong for makroalger. I sammenheng med verdivurderinger er vekstsesongen mest av betydning for vurdering av sukkertareforekomster, d.v.s. den i Skagerrak-regionen rødlistete naturtypen sukkertareskog og forekomst av sukkertare er utfyllende kartlagt i sjøområder rundt Kragerø ved tidligere undersøkelser.

INNSEILINGEN TIL KRAGERØ

Innseilingen til Kragerø er rundt 10 km lang og fører fra ytterskjærs via Kragerøfjorden og Bærøyfjorden inn mot den veldig beskyttete Hellefjorden (**figur 1**). Mange grunner og skjær skjærer kysten sørvest for Jomfruland og danner en barriere mot utskifting av dypvann i fjordene. Terskeldypet inn mot Kragerøfjorden er på maksimalt 15 m dyp. Mellom Kragerøfjorden og Bærøyfjorden er det flere holmer og grunner, som danner en terskel på maksimalt 13 m dyp, mens Lovisenbergsundet danner en svært trang og grunn forbindelse mellom Bærøyfjorden og Hellefjorden. Fjordbassenget i Kragerøfjorden er vel 100 m dypt, i Bærøyfjorden rundt 55 m dypt, og i Hellefjorden knapt 50 m dypt. Hellefjorden er registrert som oksygenfattig fjord (Vann-Nett).



Figur 1. Sjømråder tilknyttet innseilingen til Kragerø og tre lokaliteter i farleden utredet for utdyping og deponi, Lovisenbergsundet, Galeioddåene og Knubbhausen.

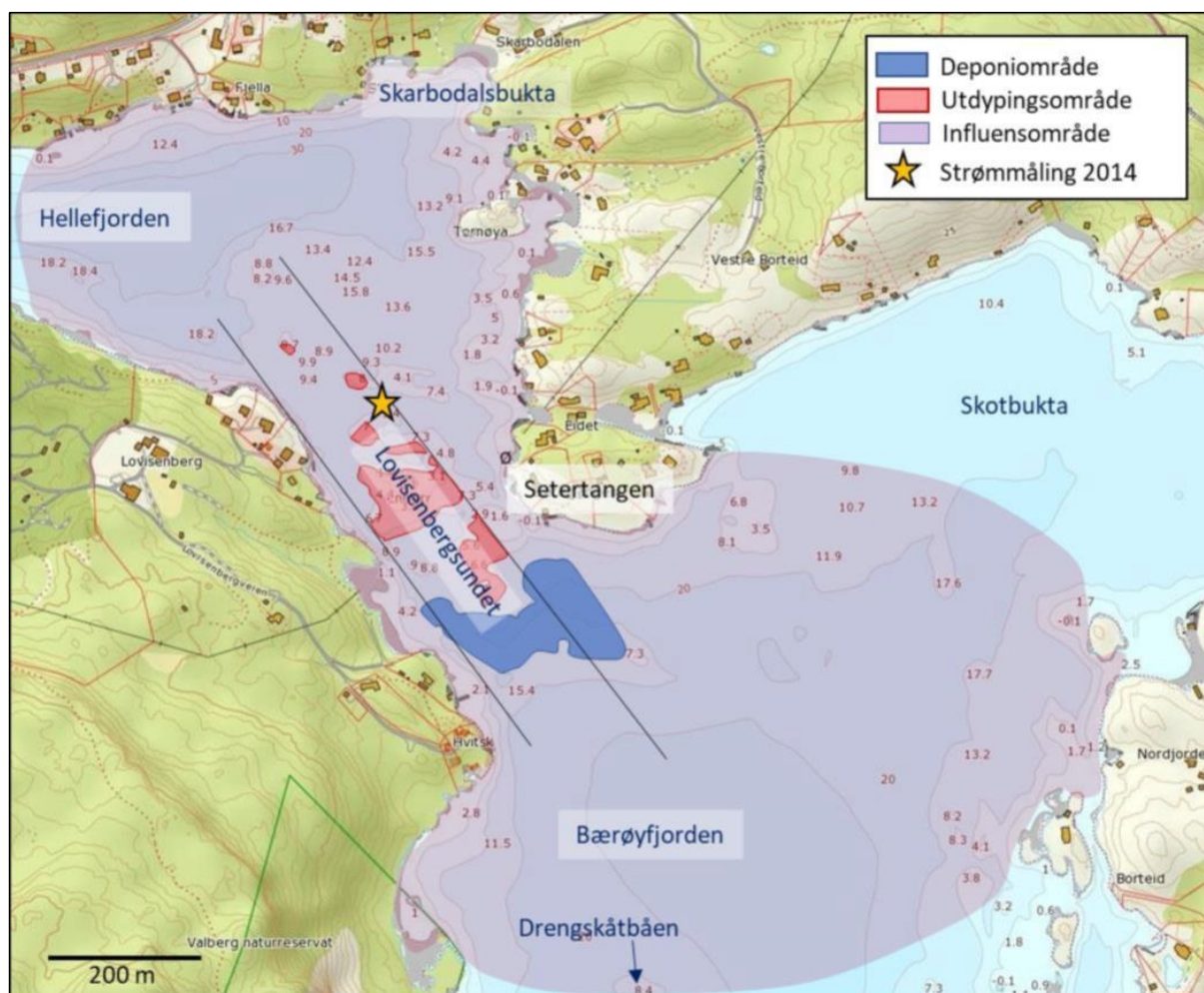
TILTAK I INNSEILINGEN TIL KRAGERØ

Kystverket Sørøst ønsker å utdype grunner på tre lokaliteter i innseilingen til Kragerø, i Lovisenbergsundet, ved Galeioddbåene og ved Knubbhausen (**figur 1**). I tillegg skal det utredes deponiområder tilknyttet disse tre lokalitetene.

LOVISENBERGSUNDET

Lovisenbergsundet forbinder Hellefjorden i nord med Bærøyfjorden i sør (**figur 2**). Sundet er rundt 200 m bredt på det smaleste og maksimalt rundt 12 m dyp, og det er flere grunner i sundet som planlegges utdypet til 8,2 m dyp. I tillegg utredes det et deponiområde sør i sundet som ligger på mellom rundt 15-25 m dyp.

Multiconsult har i desember 2014 gjennomført en dykkeundersøkelse på og rundt den sentrale grunnen i sundet (Trulssen 2015). Grunnen beskrives som hovedsakelig bart berg med noen lommer med sand og stein ned til 13 m dyp, mens sjøbunnen dypere enn 13 m var bløtbunn med noe stein. Det ble registrert lite marint liv. Det var noe tang ved 2 m dyp på toppen av grunnen og det ble observert kråkeboller og skorpedannende rødalger på berget.



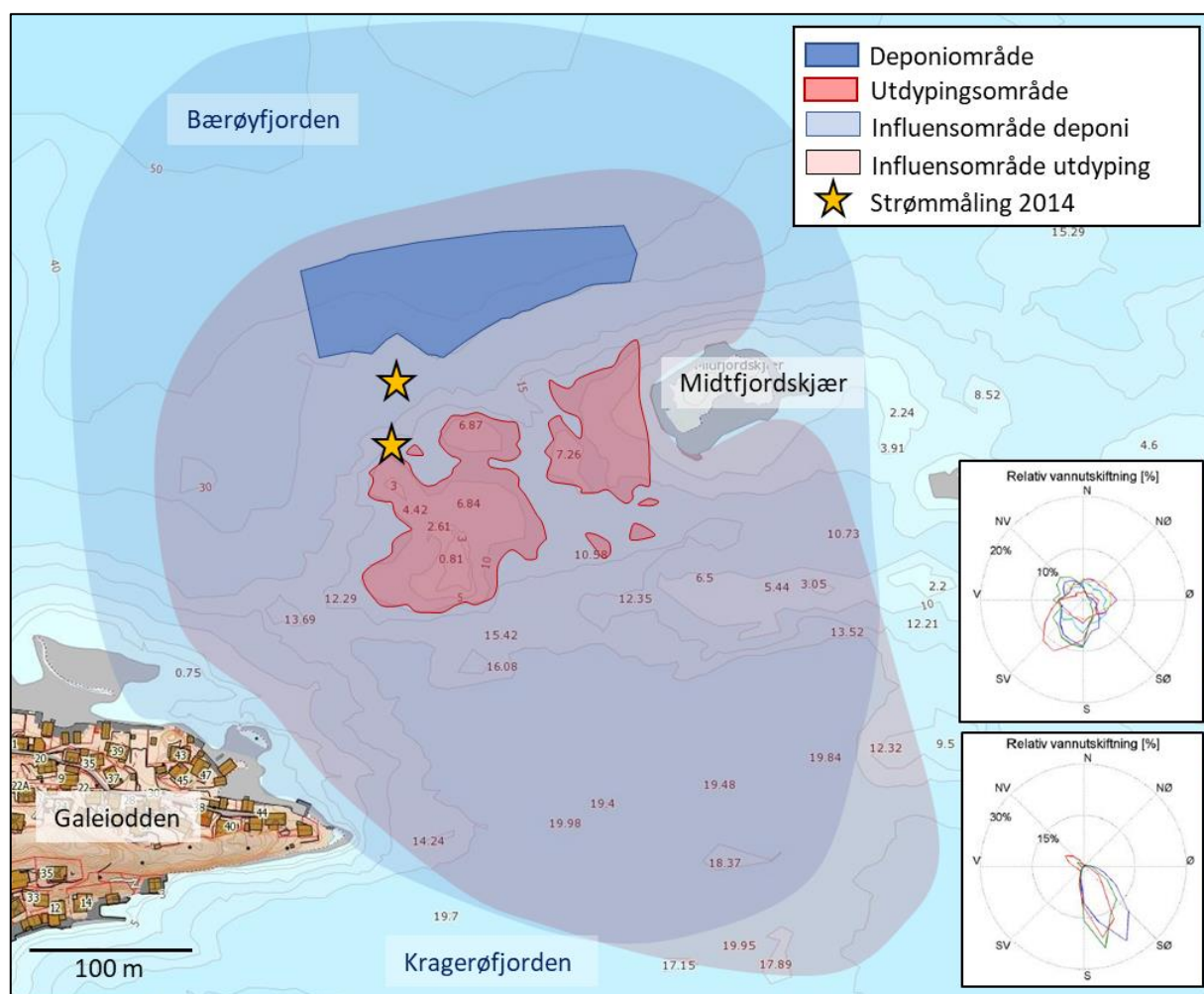
Figur 2. Tiltaks- og influensområdet på sjøbunn (utdyping og deponi) ved Lovisenbergsundet. Influensområdet inkluderer gruntvannsområder med mulig nedslamming i anleggsfasen. Kartgrunnlag: kart.fiskeridir.no.

Det ble gjennomført en strømmåling i Lovisenbergsundet (Vaardal-Lunde 2014), men plasseringen mellom to grunnene (se **figur 2**) resulterte i urealistiske resultater med hovedstrømretningen nord-vest, mens en må anta at hovedstrømmen følger hovedaksen i sundet (nordvest-sørøst). Begrensingen av influensområdet er lagt til i henhold til denne antatte strømretningen (**figur 2**).

GALEIODDBÅENE

Galeioddbåene er en gruppe av grunnene mellom Kragerøfjorden i sør og Bærøyfjorden i nord. Øst for grunnene ligger Midtfjordskjæret, en liten hesteskoformet holme (**figur 3**). De planlagte tiltakene omfatter utdyping av grunnene, inkludert grunne områder på vestsiden av Midtfjordskjæret, ned til 11,3 m dyp, samt deponering av steinmassene nord for grunnene på et område som ligger på ca. 40-55 m dyp.

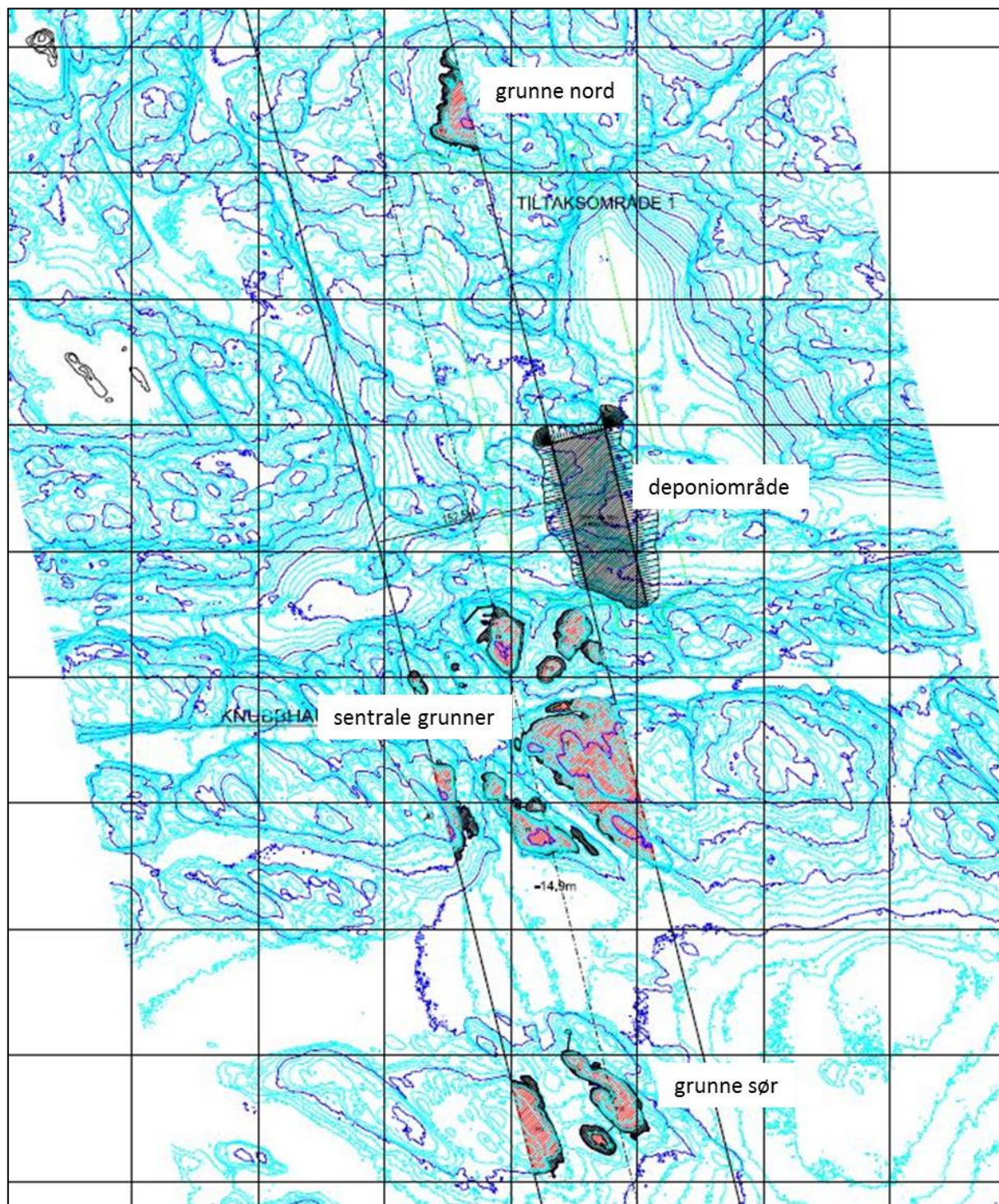
Deler av grunnene ved Galeioddbåene ble undersøkt i sommer 2010 av Det Norske Veritas (Møskeland & Fjukmoen 2010). Grunnene består stort sett av berg, med noen lommer av grus og skjellsand. Det ble observert diverse rødalger og enkelte individ av sukkertare (*Saccharina latissima*) på mellom 1,5 m og 10 m dyp, samt en del fastsittende dyr ned til rundt 15 m dyp.



Figur 3. Tiltaks- og influensområder på sjøbunn ved Galeioddbåene. Influensområdet inkluderer gruntvannsområder med mulig nedslamming i anleggsfasen. Den øverste strømrøsen representerer deponiområdet (nordlig strømmålerposisjon; kurver fra 5, 9, 13, 17, 21 og 23 m dyp), mens den nederste strømrøsen representerer utdypingsområdet (sørlig strømmålerposisjon; kurver fra 4, 6 og 8 m dyp). Strømdata fra Vaardal-Lunde 2014; Kartgrunnlag: kart.fiskeridir.no.

KNUBBHAUSEN

Knubbhausen er en gruppe av grunner som ligger i Stanggapet sør for Kragerøfjorden. Området er svært eksponert mot det åpne hav. Det er tre områder med grunner i farleden som er planlagt utdypet til 14,9 m dyp, samt et deponiområde nord for den sentrale gruppen av grunnene (**figur 4 & 5**).

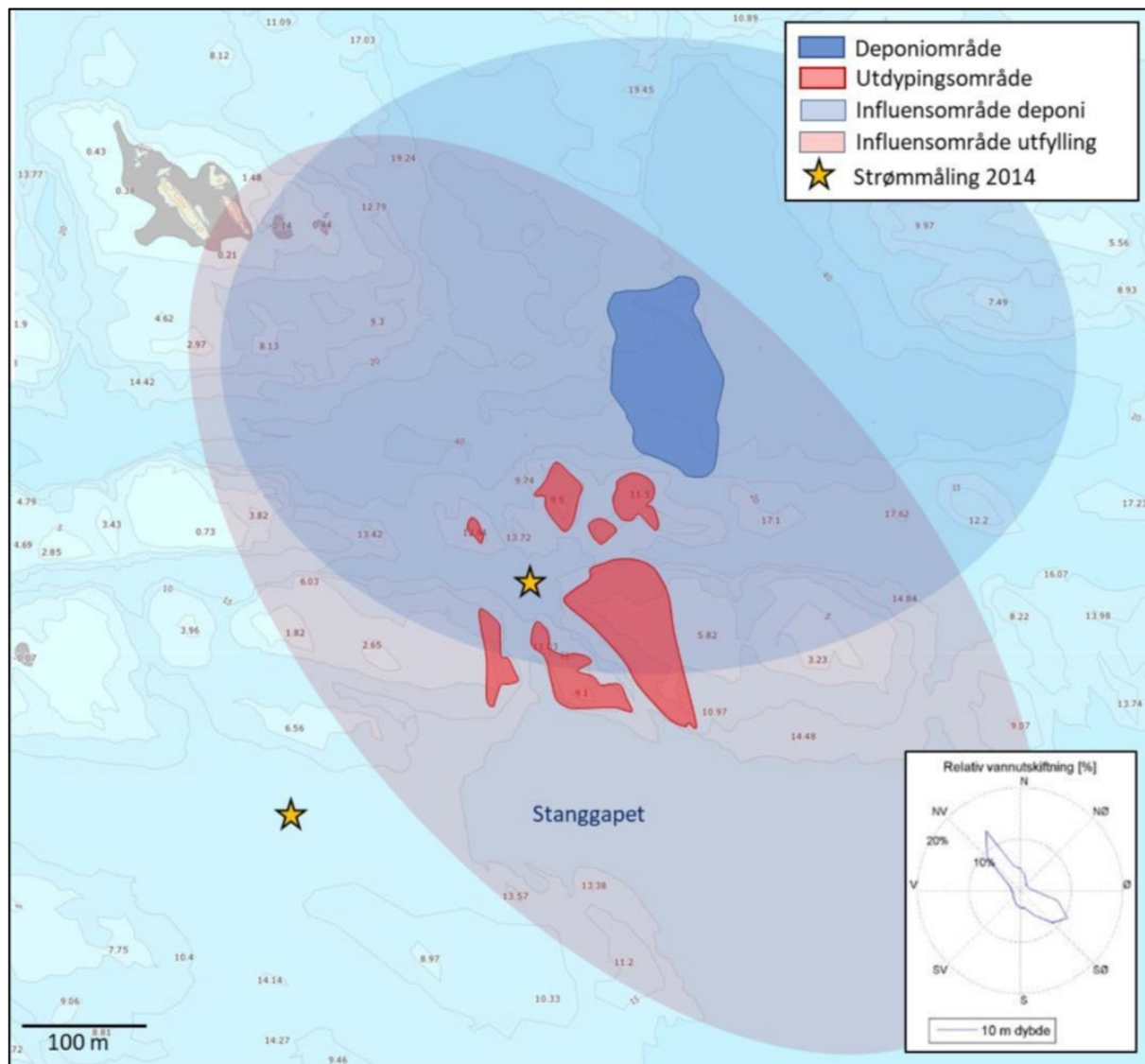


Figur 4. Tiltaksområder ved Knubbhausen. Kartgrunnlag: Kystverket 2017.

Deler av grunnene ved Knubbhausen er undersøkt tidligere av Det Norske Veritas (Møskeland & Fjukmoen 2010). Undersøkelsen inkluderte de sentrale grunnene nær det utredete deponiområdet, men i tillegg flere grunner nord og sør for det sentrale området. Grunnene aktuelt for utredning er beskrevet

som fjellknaus dominert av tareskog, mest stortare, men også fingertare (*Laminaria digitata*), me mye fastsittende fauna. Rundt og mellom grunnene ble det kartlagt en del blokk, pukk og sand.

Tidligere strømmålinger omfattet en posisjon ved utdypingsområdet og en posisjon sør for utdypingsområdet, hvor det tidligere var planlagt deponiområde (**figur 5**). Avgrensning av influensområdet for utdyping er lagt etter resultat fra strømmålingen og bunntopografien, mens avgrensningen for deponiområdet baserer seg på hovedutskifting i øst-vestlig retning, antatt på grunn av bunntopografi med begrenset utskifting sør for deponiområdet på grunn av grunnene.



Figur 5. Tiltaks og influensområdet på sjøbunn for deponiet ved Knubbhausen. Influensområder inkluderer gruntvannsområder med mulig nedslamming i anleggsfasen. Strømroser representerer utdypingsområdet (nordlig strømmålerposisjon; måling fra 10 m dyp). Sørlig strømmålerposisjon representerer et tidligere utredet deponiområde.. Strømdata fra Vaardal-Lunde 2014; Kartgrunnlag: kart.fiskeridir.no.

METODE OG DATAGRUNNLAG

Undersøkelsen og rapportens struktur følger Statens Vegvesens veileder for konsekvensanalyser (Håndbok V712; Vegdirektoratet 2014).

DATAINNSAMLING/DATAGRUNNLAG

Beskrivelser og verdivurdering i rapporten er basert på foreliggende informasjon i offentlige databaser og ROV-filming av sjøbunnen i tiltaksområdene utført i mars 2017. Hovedformålet med feltundersøkelsene var å kartlegge bunnforhold, samt spesielle naturtyper og nøkkelområder for spesielle arter og bestander etter DN-håndbok 19-2001 (revidert 2007) i tiltaks- og influensområder for deponi av steinmasser. I tillegg ble noen transekter lagt over eller nær grunnene for å supplere eksisterende informasjon (se **vedlegg 2-4**). Det var gode værforhold under befarings.

Tidligere kartlegging ved grunnene var basert på ROV-undersøkelser ved Galeioddbåene og Knubbhausen den 8.-17. september 2009 (Møskeland & Fjukmoen 2010) og dykkerundersøkelser i Lovisenbergsundet i november 2014 (Trulssen 2015). Omfattende naturtypekartlegginger i Telemark fylke, inkludert sjøområdene rundt Kragerø, ble gjennomført av NIVA (Rinde og Bodvin 2012; registrert i Naturbase).

På bakgrunn av dette vurderes samlet datagrunnlaget for verdivurdering av marint naturmangfold og naturressurser som **godt: 3** (jf. **Tabell 1**).

Vurdering av tilstand in vannforekomstene ved Kragerø i Vann-Nett har lav pålitelighetsgrad og datagrunnlaget for deltemaet virkning på relevante vannforekomster vurderes som **mangelfullt: 1**.

Tabell 1. Vurdering av grunnlagsdata (etter NVE-veilederen nr. 3/2007).

Klasse	Beskrivelse
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

METODE FOR ROV KARTLEGGING

Tiltaks- og influensområdene ble filmet den 27. mars 2017. med en Aegir 25-4D ROV av K.A.J. Dykkertjenester etter transekter planlagt av C. Todt, Rådgivende Biologer AS. Se **vedlegg 1** for teknisk informasjon. Dybde, dato og tid vises på videofilm, posisjon vises på grunn av et teknisk problem kun på filmer fra transekt L1 fra Lovisenbergsundet, og på alle transekter fra Galeioddbåene. Trekkspor ble logget for alle transekter fra Lovisenbergsundet, transekt G1 og G4 ved Galeioddbåene og alle transekter ved Knubbhausen. **Vedlegg 2-4** viser transektforløpet på de ulike tiltaksområdene. Bildene fra ROV undersøkelser i rapporten er laget som skjermbilder fra filmene. Video og resultater fra tiltaksområdene ble analysert i etterkant. Synlige artsforekomster ble identifisert til art eller slekt i den grad det lot seg gjøre. Sedimenttype på de forskjellige delområdene er vurdert visuelt fra video-opptak og gjenspeiler da kun overflatesedimenter.

VERDI- OG KONSEKVENSVURDERING

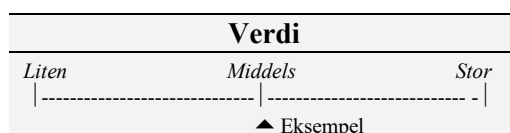
Denne rapporten er bygd opp etter en standardisert tre-trinns prosedyre beskrevet i Statens Vegvesen sin Håndbok V712 om konsekvensanalyser (Vegdirektoratet 2014). Fremgangsmåten er utviklet for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og mer sammenlignbare.

Foreliggende rapport er ment å ha fokus på de naturfaglige verdiene, med oppsummering av mulige virkninger for de forskjellige alternativene, og en grov rangering av konsekvensene. Dette skal gi grunnlag for valg av konsept i den videre planprosess.

TRINN 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

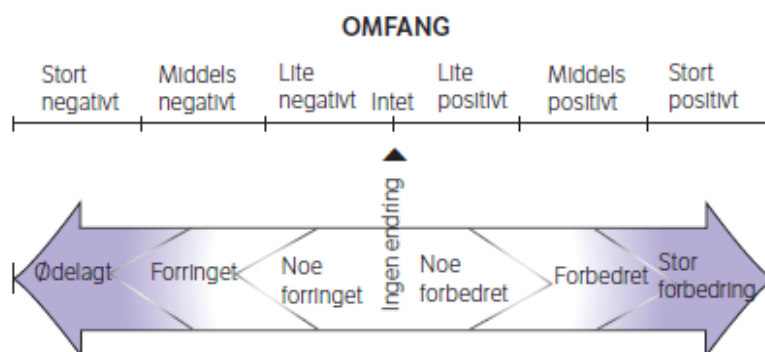
Her beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innenfor det enkelte fagtema.

Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under):



TRINN 2: TILTAKETS OMFANG

Omfangsvurderingene er et uttrykk for hvor stor negativ eller positiv påvirkning det aktuelle tiltaket (alternativet) har for et delområde. Omfanget skal vurderes i forhold til nullalternativet. Virkninger av et tiltak kan være direkte eller indirekte. Alle tiltak skal legges til grunn ved vurdering av omfang. Inngrep som utføres i anleggsperioden skal inngå i omfangsvurderingen, dersom de gir varig endring av delmiljøene. Midlertidig påvirkning i anleggsperioden skal beskrives separat. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stort negativt* til *stort positivt omfang* (**figur 6**).



Figur 6. Skala for vurdering av omfang (Vegdirektoratet 2014).

TRINN 3: SAMLET KONSEKVENSVURDERING

Med konsekvens menes de fordeler og ulemper et definert tiltak vil medføre i forhold til nullalternativet. Sammenstillingen skal vises på en ni-delt skala fra *meget stor negativ konsekvens* til *meget stor positiv konsekvens* (**figur 7**).

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema der vurdering av verdier, virkninger og konsekvenser er gjengitt i kortversjon. Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene, som samtidig kan fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåking.

Verdi Ingen verdi	Omfang		
	Liten	Middels	Stor
Stort positivt			Meget stor positiv konsekvens (++++)
			Stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt			Middels positiv konsekvens (++)
			Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt Intet omfang			Ubetydelig (0)
			Liten negativ konsekvens (-)
Lite negativt			Middels negativ konsekvens (- -)
			Stor negativ konsekvens (- - -)
Middels negativt			Meget stor negativ konsekvens (- - - -)
Stort negativt			

Figur 7. «Konsekvensviften». Konsekvens finnes ved sammenstilling av verdi og virkningens omfang (Vegdirektoratet 2014).

KRITERIER FOR VERDISETTING

NATURMANGFOLD

For tema naturmangfold følger vi malen i Statens Vegvesen sin Håndbok V712 om konsekvensanalyser (Vegdirektoratet 2014). Kartlegging av naturmangfold knyttes til tre nivåer; landskapsnivå, lokalitetsnivå og enkeltforekomster. I denne utredningen er det marine naturmangfoldet kartlagt og vurdert på lokalitets- og artsnivå for henholdsvis naturtyper i saltvann og artsforekomster.

Naturtyper i saltvann vurderes etter DN-håndbok 19 (2007) og i forhold til oversikten over rødlistede naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011), mens beskrivelsen av rødlistearter følger til enhver tid gjeldende Norsk rødliste for arter, her Henriksen & Hilmo (2015) og Norsk svartliste for arter (Gederaas m. fl. 2012). Verdisettingen er forsøkt standardisert etter skjemaet i **tabell 2**. Nomenklaturen, samt norske navn, følger Artskart på www.artsdatabanken.no.

NATURRESSURSER

For temaet naturressurser, fiskeri og havbruk, følger vi også malen i Statens Vegvesen sin håndbok V712. Her registreres fangstområder, gyte- og oppvekstområder, tareområder, kaste-/og låssettingsplasser, lokaliteter for oppdrettsanlegg for fisk på land og i sjø, skjellanlegg, havbeiteanlegg, østerspoller eller lignende.

Tabell 2. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Naturmangfold			
Naturtyper i saltvann DN-håndbok 19	Areal som ikke kvalifiserer som viktig naturtype	Lokaliteter i verdikategori C	Lokaliteter i verdikategori B og A
Artsforekomster Henriksen & Hilmo 2015	Forekomster av arter som ikke er på Norsk rødliste	Forekomster av nær truede arter NT og arter med manglende datagrunnlag DD etter gjeldende versjon av Norsk rødliste. Fredete arter som ikke er rødlistet.	Forekomster av truede arter, etter gjeldende versjon av Norsk rødliste, dvs. kategoriene sårbar VU, sterkt truet EN og kritisk truet CR
Naturressurser			
Områder for fiske og havbruk Fiskeridirektoratet	Lavproduktive fangst- eller tareområder	Middels produktive fangst- eller tareområder. Viktige gyte-/oppvekstområder.	Store, høyproduktive fangst- eller tareområder. Svært viktige gyte-/oppvekstområder.

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet, mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha en effekt.

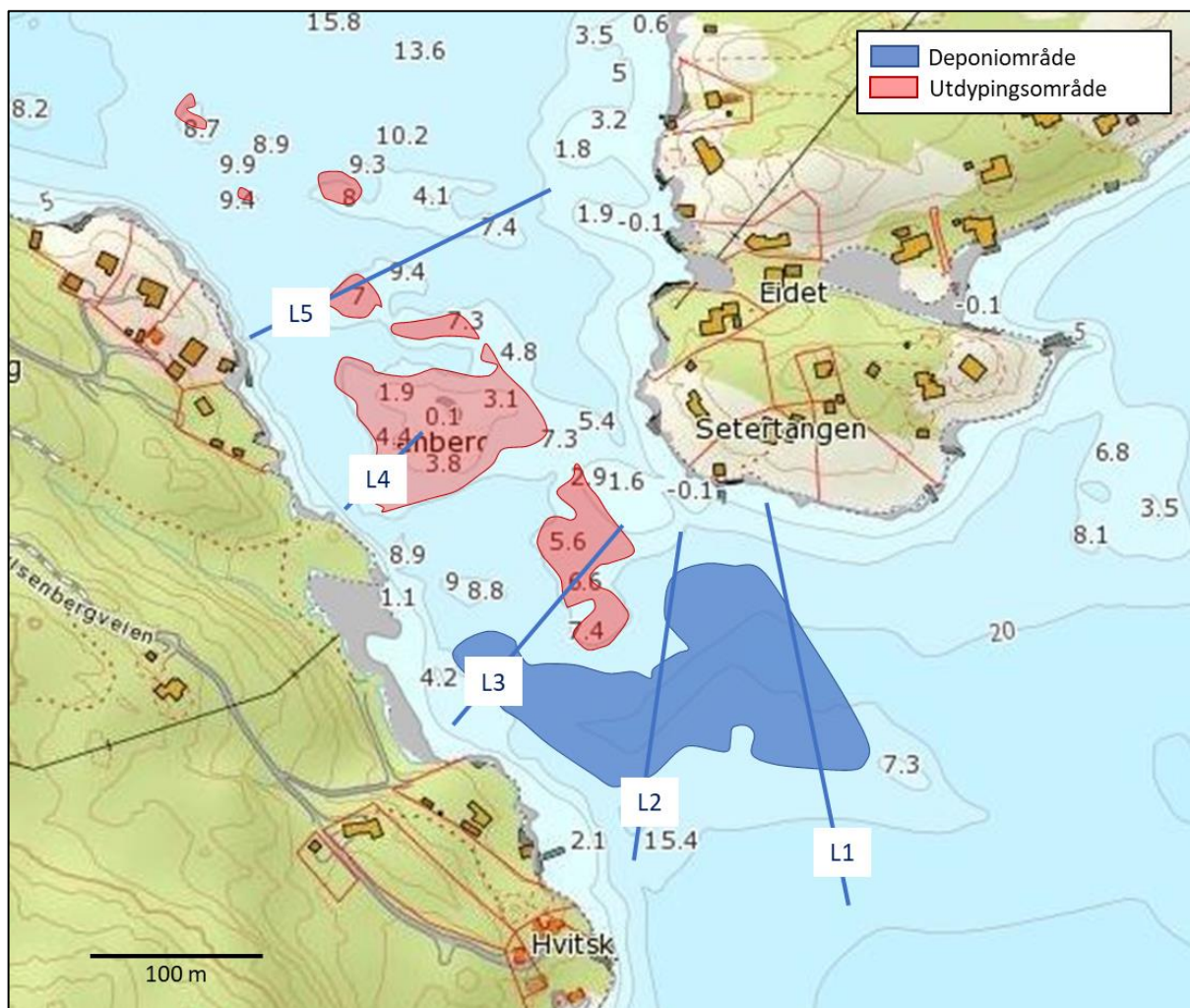
Tiltakets *influensområde* for både marint biologisk mangfold og for fiskeriressurser kan være svært ulike, avhengig av hvilke påvirkninger og hvilke organismegrupper som vurderes. Undervannsprengning kan ha virkninger på adferd av fisk eller sjøfugl i avstand på opp til 2-3 km, mens direkte skadelige effekter er begrenset til kort avstand fra tiltaksområdet. Midlertidige effekter på bunnsfauna og -flora ved nedslamming er normalt avgrenset til omtrent 250 m, men vil kunne variere betydelig avhengig av lokale strømforhold.

Influensområdene på sjøbunn for de forskjellige tiltaksområdene ved Kragerø er avgrenset til omtrent 150 m. I forhold til anleggsarbeidet er influensområdet utvidet avhengig av strømforhold i henhold til data presentert i strømrapport for tiltaksområdene (Vaardal-Lunde 2014) og bunntopografi, og inkluderer da sjøbunn som i en begrenset periode kan påvirkes av nedslamming av finpartikulært materiale. Influensområder på sjøbunn for de forskjellige tiltaksområder tatt som grunnlag for utredningen er utvist på kart i de relevante kapitlene. Influensområdet for fiskeri/havbruk og sjøfugl er satt til ca. 2 km fra tiltaksområdet.

LOVISENBERGSUNDET

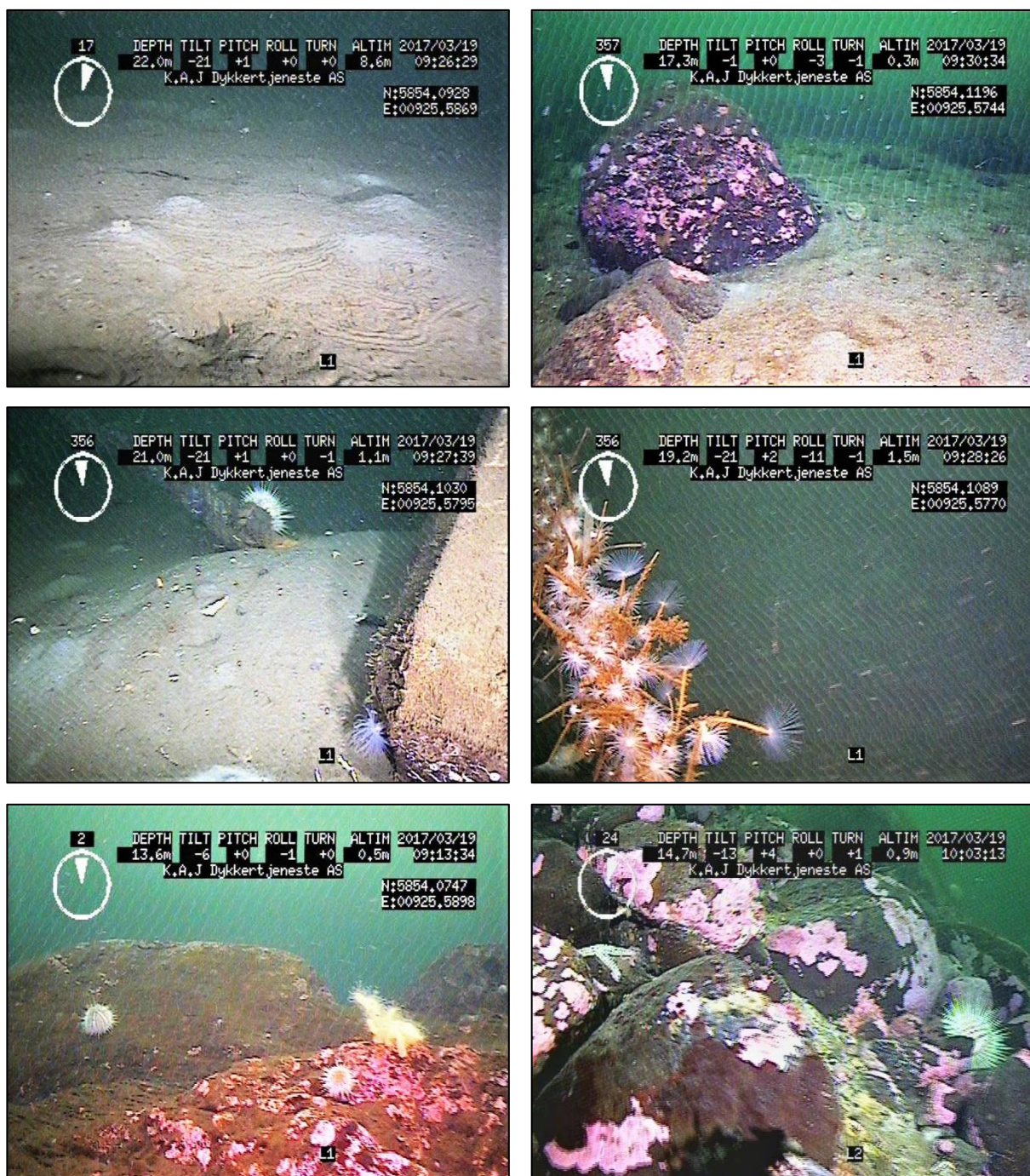
OBSERVASJONER

Kartleggingen i mars 2017 omfattet deponiområdet sør i sundet og tre av grunnene (transektforløp se **figur 8** og **vedlegg 2**). Generelt var det mye liv på grunnene og sør i sundet, mens de dypere områdene nord i sundet var preget av oksygensvikt i bunnvannet.



Figur 8. Tiltaksområder i Lovisenbergsundet med forløp av transekt L1-L5.

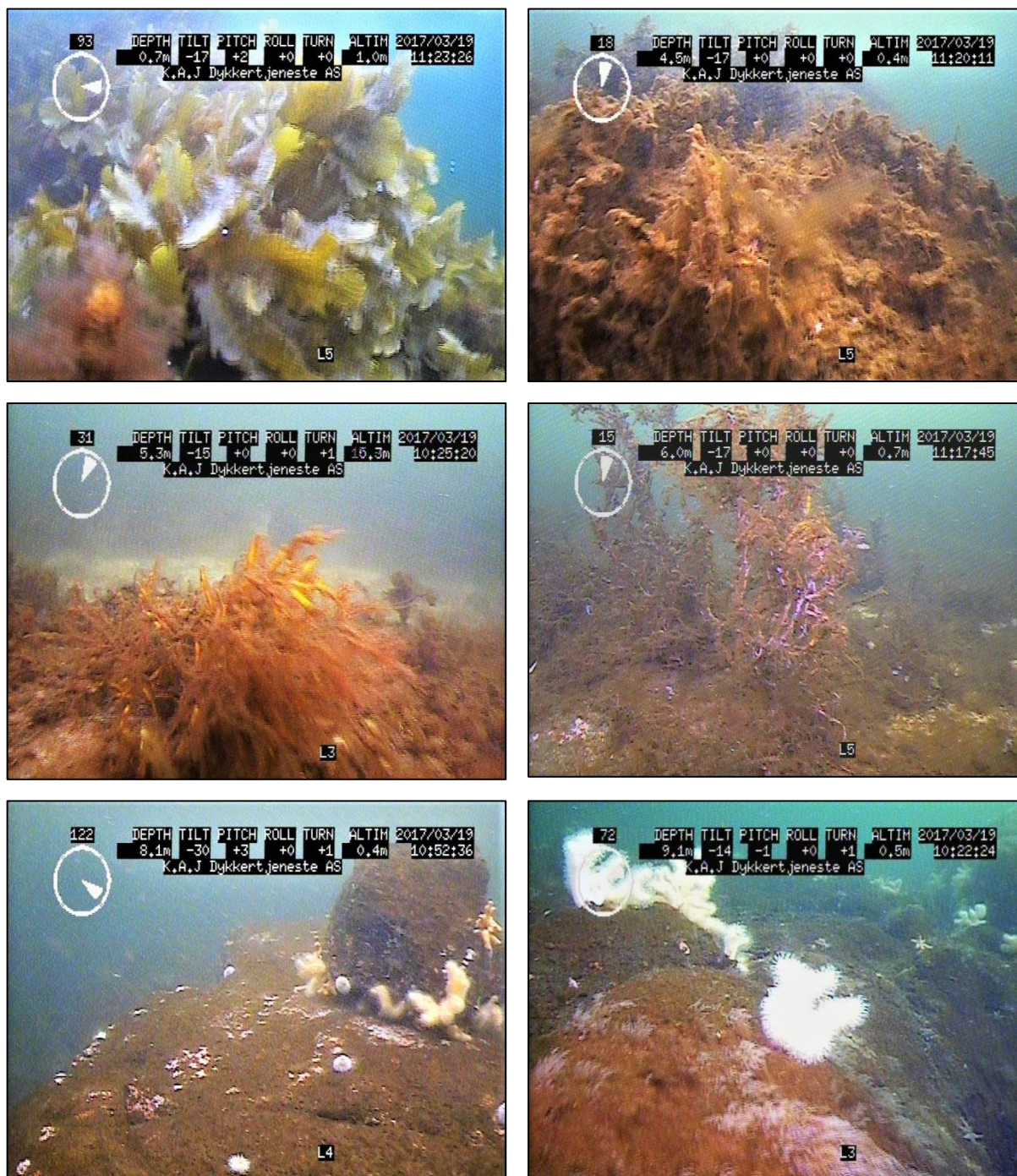
I **deponiområdet** var det rikt med dyreliv (**figur 9**). På det dypeste, på rundt 20-25 m dyp, viste sandbunnen tallrike spor etter gravende krepsdyr (sjøkreps – *Nephrops norvegicus* – og evt. mudderreke – *Calocaris macandrewae*). Det var mange eremittkreps (de fleste i skjell etter pelikanfotsnegl – *Aporrhais pespelecani*) og stedvis mange korstroll. Sylinderanemoner (*Cerianthus* sp.) og langpigget kråkebolle (*Echinus acutus*) var vanlige. Det ble observert enkelte individer av kamskjell (*Pecten maximus*), hjerteskjell (*Cerastoderma* c.f. *edule*) og en flyndre. I den nordligste delen av deponiområdet var det en del steinblokker på bløtbunnen. Her ble det også filmet en betongblokk med tau, som hadde tett påvekst av rørmark (trolig *Sabella pavonia*). På betongblokken vokste det korallnellik (*Prothanthea simplex*) (**figur 9**). I skråningen opp mot Setertangen var det fjell og stein med mye skorpedannende rødalger, kråkeboller og piggsjöstjerne (*Marthasterias glacialis*).



Figur 9. Bunnforhold og artsforekomster i deponiområdet sør i Lovisenbergsundet. **T.v.** Sandbunn med mange spor etter gravende krepsdyr og eremittkreps, 22 m dyp, transekt L1. **Øverst t.h.** Skorpedannende rødalger på steinblokk, 17 m dyp, transekt L1. **Midten t.v.** Blokk med korallnellik og tau med langpigget kråkebolle nord på deponiområdet, 21 m dyp, transekt L1. **Midten t.h.** Tett forekomst av rørmak på tauet, 19 m dyp. **Nederst t.v.** Kråkeboller og dødmannshånd på grunnen sør for deponiområdet, 14 m dyp (transekt L1). **Nederst t.h.** Piggstjerne, langpigget kråkebolle og skorpedannende rødalger på skråningen opp mot Setertangen nord for deponiområdet, 15 m dyp (transekt L2).

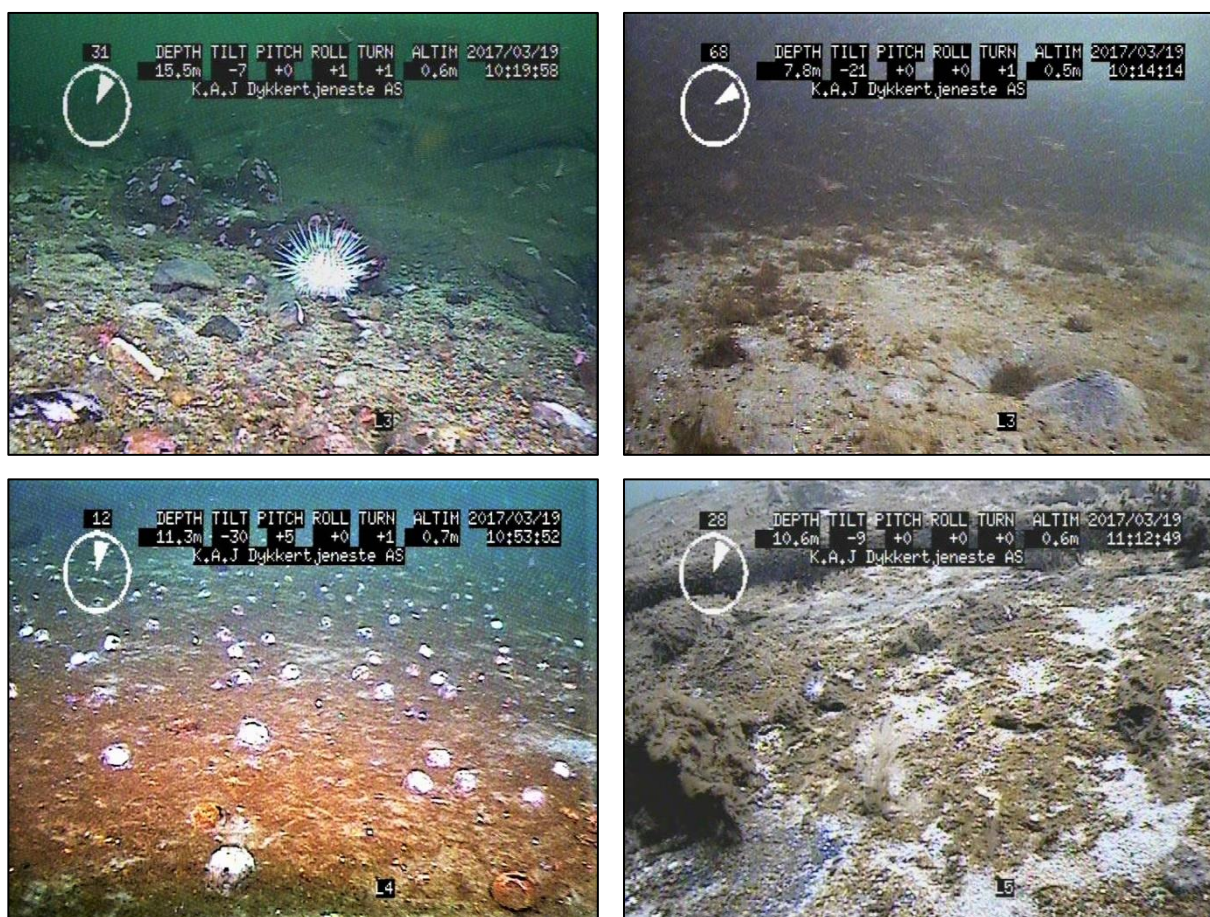
På grunnene dominerte makroalger fra 1-6 m dyp, blant annet sagtang (*Fucus serratus*), pollpryd (*Codium fragile*) og skolmetang (*Halidrys siliquosa*) med tett påvekst av finforgreinet rød- og grønnalger og trådformete alger. Det ble ikke observert tare. Makroalgensamfunnet var tydelig preget av vintersesongen, når mange makroalger er redusert (innstiller vekst og kaster plantedeler) og overgrodd.

På større dyp, mellom 6 og rundt 10 m dyp, var berget stort sett dekket av trådformete alger, hydroidkolonier, rørmark og små grupper av dødmannshånd (*Alcyonium digitatum*). Rød kråkebolle (*Echinus esculentus*), langpigget kråkebolle og korstroll (*Asterias rubens*) var vanlige på grunnene (figur 10).



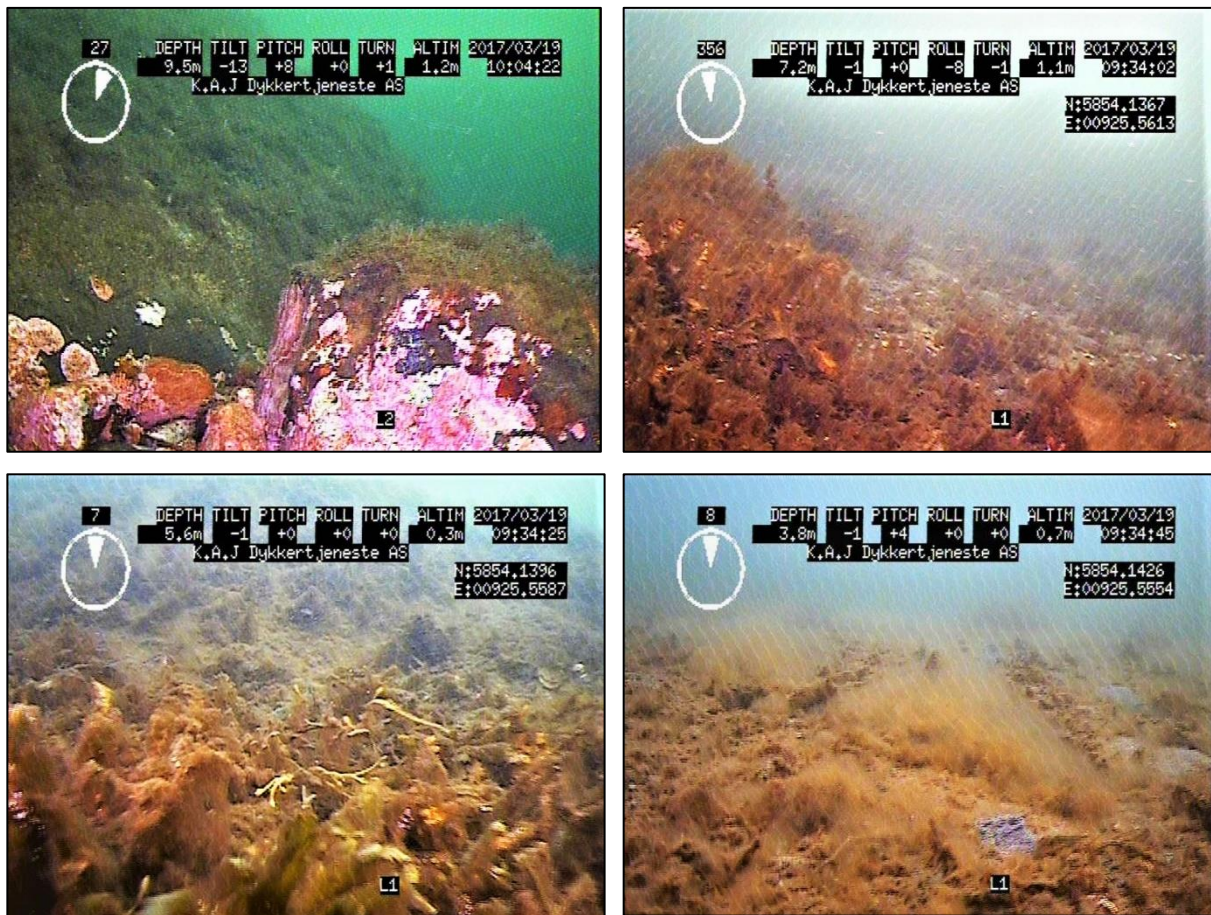
Figur 10. Bunnforhold og artsforekomster på grunnene i Lovisenbergsundet. **Øverst t.v.** Sagtang og finforgreinte rødalger på den sentrale grunnen, ved 1 m dyp (transekt L5). **T.h.** Diverse makroalger med påvekst av trådformete alger på den sentrale grunnen, 4,5 m dyp (transekt L5). **Midten t.v.** Pollpryd og påvekstalger på den sørligste grunnen, 5 m dyp (transekt L3). **T.h.** Makroalger med påvekst på den sentrale grunnen, 6 m dyp (transekt L5). **Nederst t.v.** Hardbunn med langpigget kråkebolle og dødmannshånd på nordlig grunne ved 8 m dyp (transekt L4). **T.h.** Dødmannshånd, hydroider og korstroll på den sørligste grunnen ved 9 m dyp (transekt L3).

I influensområdet dypere enn 10 m rundt grunnene var det stor forskjell mellom sjøbunnen sør og nord for grunnene (**figur 11**). Sør for grunnene var det mange langpiggete kråkeboller og korstroll på bløt- og hardbunn, samt dødmannshånd, rørmark og skorpedannende rødalger på stein og berg. Nordvest for den sentrale grunnen og vest for den nordligste grunnen var sjøbunnen dypere enn 9-10 m dyp tydelig preget av oksygensvikt i bunnvannet og på overflaten av bunnsedimentet. Det var tallrike døde kråkeboller og flekker med bakterievekst på sedimentet. Trolig var det noe oksygen ved kartleggingstidspunktet, fordi små fisker ble filmet blant de døde kråkebollene. Perioden med oksygensvikt varte sannsynligvis til noen uker før kartleggingen, fordi det ble observert noen store hvite flekker på berg som trolig var døde bløtkoraller (dødmannshånd) og nedbryting av bløtkoraller vil trolig ta ikke lengre enn 2-3 uker.



Figur 11. Bunnforhold og artsforekomster i influensområdet ved grunnene i Lovisenbergsundet. **Øverst t.v.** Langpigget kråkebolle på blandingsbunn sør for grunnene, ved 15 m dyp (transekt L3). **Øverst t.h.** Sandbunn med fjæremarkhaug på sørvestsiden av sundet, 8 m dyp (transekt L3). **Nederst t.v.:** Døde kråkeboller på 12 m dyp nord for grunnene (transekt L4). **T.h.** Blandingsbunn med flekker av bakterievekst på sedimentet nord for grunnene, 11 m dyp (transekt L4).

På fjellskråningen opp fra sør mot Setertangen (nord for deponiområdet og sørøst for den sørligste grunnen i sundet) var det tette forekomster av makroalger og skorpedannende rødalger (**figur 12**). I bukten øst for Setertangen var det på mellom rundt 10 og 4 m dyp blandingsbunn, og sandbunn på rundt 4 m dyp. Det var tette forekomster av makrolager (blant annet pollpryd og skolmetang) med påvekst av finforgreinte og trådformete alger på stein og også en del trådformete grønnalger på sandbunnen. I området sør for Setertangen ble det ikke observert forekomst av tare. Det kan imidlertid ikke utelukkes at det finnes sukkertare lokalt i litt beskyttede områder langs land sør eller nord for Lovisenbergsundet. På grunn av relativt høyt strømhastighet i selve sundet er det usannsynlig at det er større forekomster av sukkertare på grunnene i sundet.



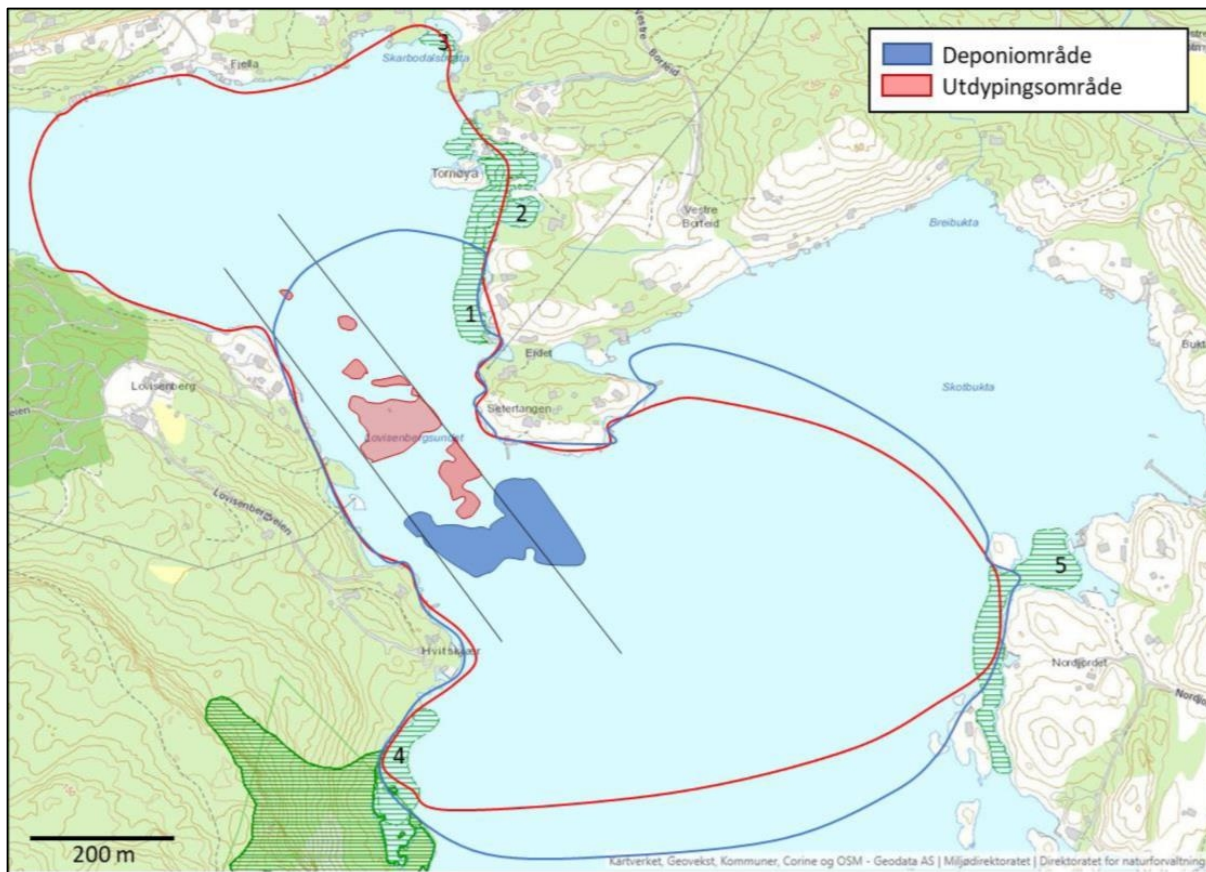
Figur 12. Bunnforhold og artsforekomster på influensområdet langs land sør på Setertangen. **Øverst t.v.** Fjellskråning opp mot Setertangen med diverse alger og stein med skorpedannende rødalger, 9,5 m dyp (transekt L2). **T.h.** Makroalger med mye påvekst av trådformete alger på blandingsbunn i bukten øst for Setertangen, 7 m dyp (transekt L1). **Nederst t.v.** Pollpryd og skolmetang med påvekst av finforgreinet og trådformete alger, 6 m dyp (transekt L1). **T.h.** Trådformete grønnalger på bløtbunn og fjæremark-haug, 4 m dyp (transekt L1).

Sør for deponiområdet ligger det en langstrakt grunne som er mellom rundt 10 og 7 m dyp. Her var det lignende fauna som på samme dyp på grunnene. På skråningen ned mot deponiområdet var det dels bratt fjell og dels steinrøys. Også her var dødmannshånd og langpigget kråkebolle vanlige.

VERDIVURDERING MARINT NATURMANGFOLD

NATURTYPER I SALTUVANN

Det er fire lokalt viktige ålegrassamfunn (C-verdi) registrert i influensområdet, samt lokalt viktig bløtbunnsområde i strandsonen, alle med middels verdi (**figur 13 & 14**). Ålegrasengen sør for Tornøya (lokalitet 1 i **figur 13**), rett nord for tiltaksområdene, ligger nærmest tiltaksområdene med en avstand på rundt 120 m fra utdypingsområdet og litt over 200 m fra deponiområdet. Ålegrasengen er ved registrering i 2009 beskrevet som tett, med kraftige planter og er vurdert som lokalt viktig fordi arealet er mindre enn 25000 m² og fordi det er ingen gytefelt for torsk i nærheten (www.naturbase.no). De andre forekomstene av ålegras har samme vurdering og ligger mellom 250 og 500 m fra tiltaksområdene. Lokalt viktige områder (C-verdi) har middels verdi.



Nr. lokalitetsnavn	Naturtype	Verdi	Id i Naturbase
1 Hellefjorden	Ålegrassamfunn	C-lokalitet, lokalt viktig	BN00076007
2 V Borteid	Bløtbunnsområde i strandsonen	C-lokalitet, lokalt viktig	BN00085290
3 Hellefjorden	Ålegrassamfunn	C-lokalitet, lokalt viktig	BN00076008
4 Bærøyfjorden	Ålegrassamfunn	C-lokalitet, lokalt viktig	BN00076004
5 Bærøyfjorden	Ålegrassamfunn	C-lokalitet, lokalt viktig	BN00076009

Figur 13. Registrerte naturtyper i influensområdet ved planlagte deponi- og utdypingsområder Lovisenbergsundet. Farleden er markert med svarte linjer; influensområder for utdyping av grunnene er avgrenset med rød linje, influensområdet for deponi med blå linje. Aktuelle naturtyper er nummerert og beskrevet nærmere i tabell. Kilde: kart.naturbase.no.

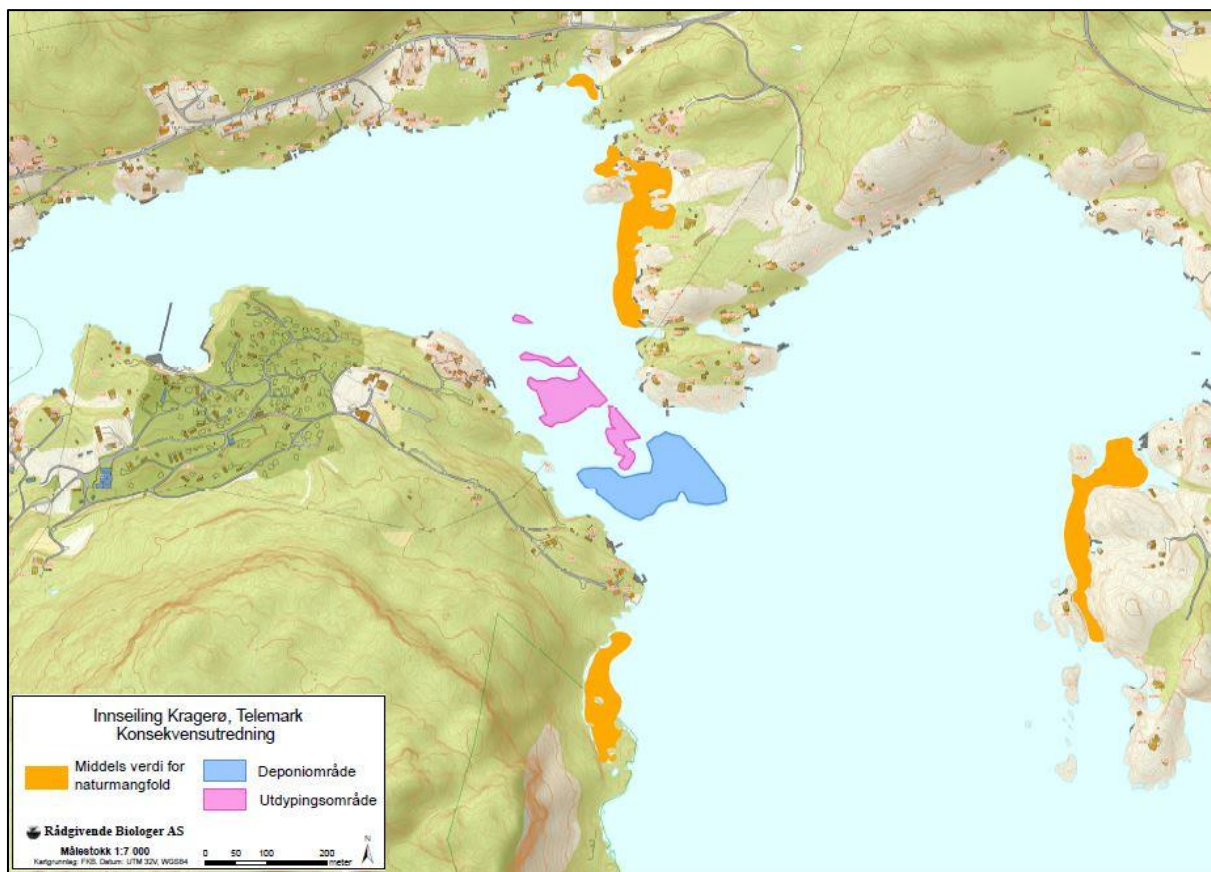
Hellefjorden er en oksygenfattig fjord (vannett.no), men ikke registrert som den spesielle naturtypen «fjorder med naturlig oksygenfattig bunnvann», sannsynligvis fordi fjorden var, og er, til en viss grad påvirket av menneskelige aktiviteter.

- Naturtyper i saltvann har **middels verdi** ved Lovisenbergsundet.

ARTSFOREKOMSTER

Det er ingen rødlistede arter registrert eller observert i tiltaks- eller influensområdene (Naturbase, Artsdatabanken, egne observasjoner). Det ble observert den svartlistete grønnalgen pollpryd.

- *Artsforekomster har **liten verdi** ved Lovisenbergsundet.*



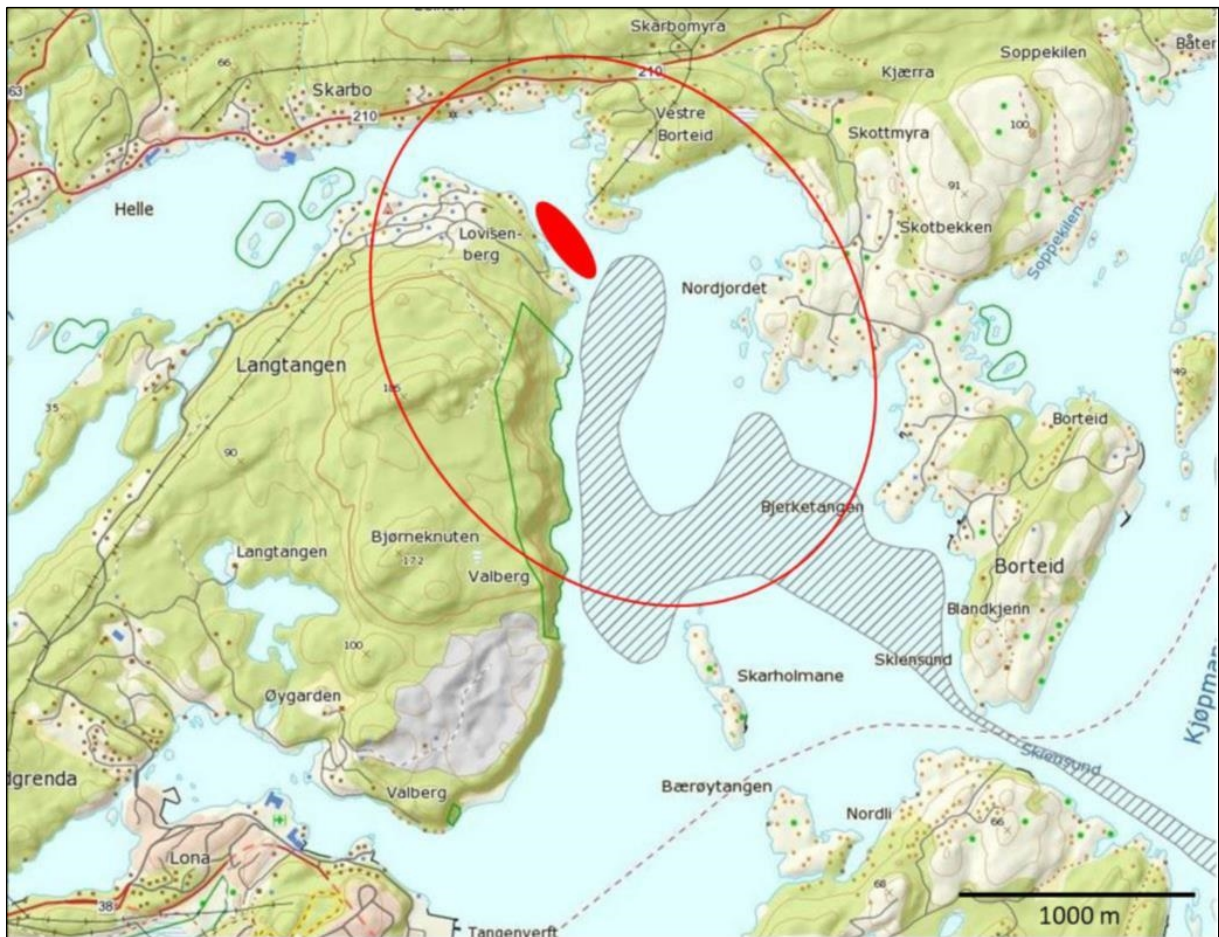
Figur 14. Verdikart for marint naturmangfold (influensområdet på sjøbunn) ved Lovisenbergsundet.

VERDIVURDERING NATURRESSURSER

OMRÅDER FOR FISKE OG HAVBRUK

I Bærøyfjorden er det registrert fiskeplass for passiv redskap for fiske etter torsk, sei og lyr og er vurdert å ha liten til middels verdi (**figur 15**). Feltet er lokalt og regionalt brukt av yrkesfiskere i tidsrommet september-april. Feltet overlapper ikke med tiltaksområdene, men ligger tett inntil planlagt deponiområde sør i Lovisenbergsundet.

- *Fiskeri og havbruk har **liten til middels verdi** ved Lovisenbergsundet*

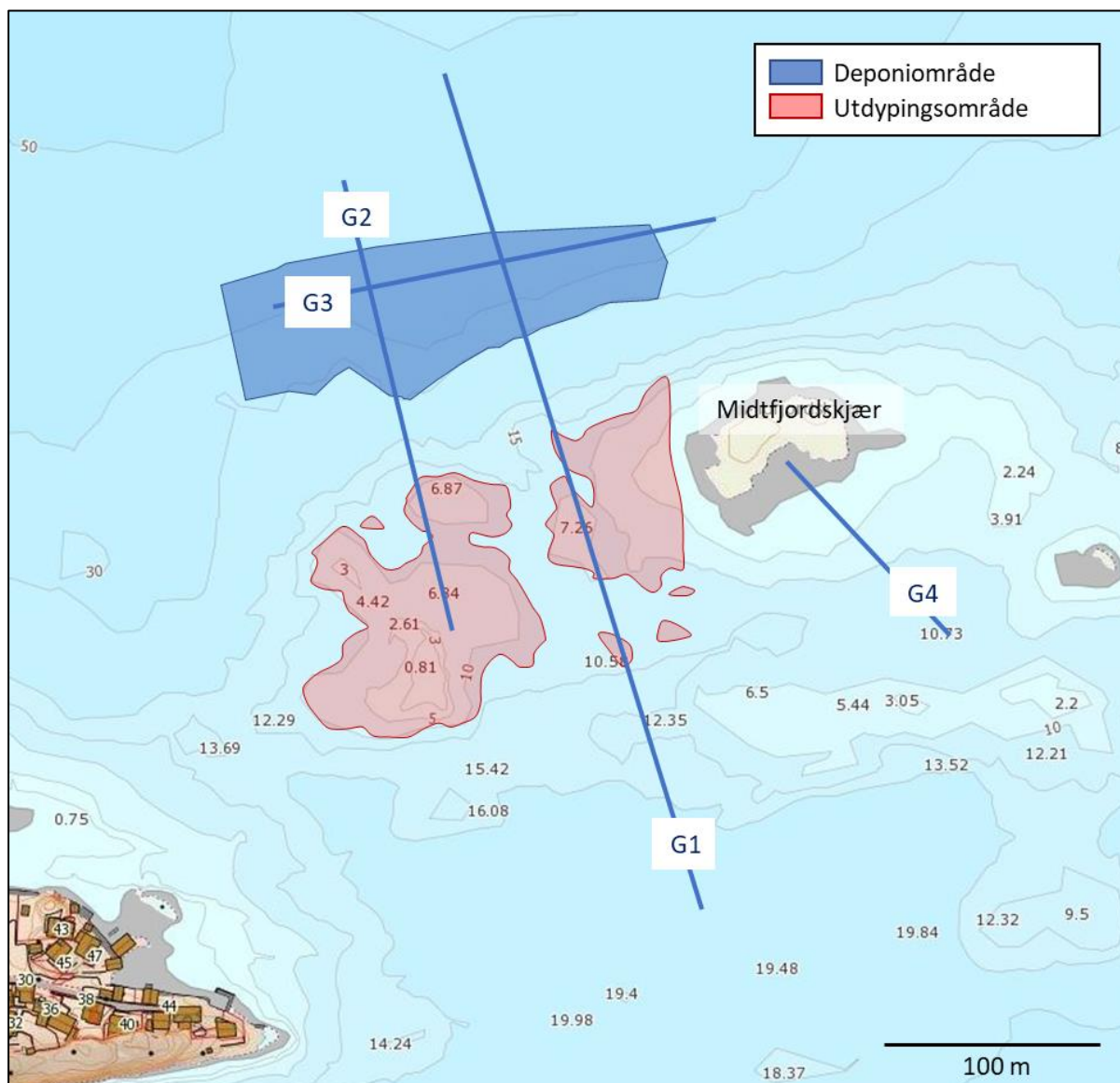


Figur 15. Registrerte naturressurser i sjø nær tiltaksområdene i Lovisenbergsundet. Tiltaksområdet er markert i rødt. Fiskeplass for passiv redskap markert i grått. Influensområdet for fiskeri og havbruk er avgrenset med rød linje. Kilde: kart.fiskeridir.no.

GALEIODDBÅENE

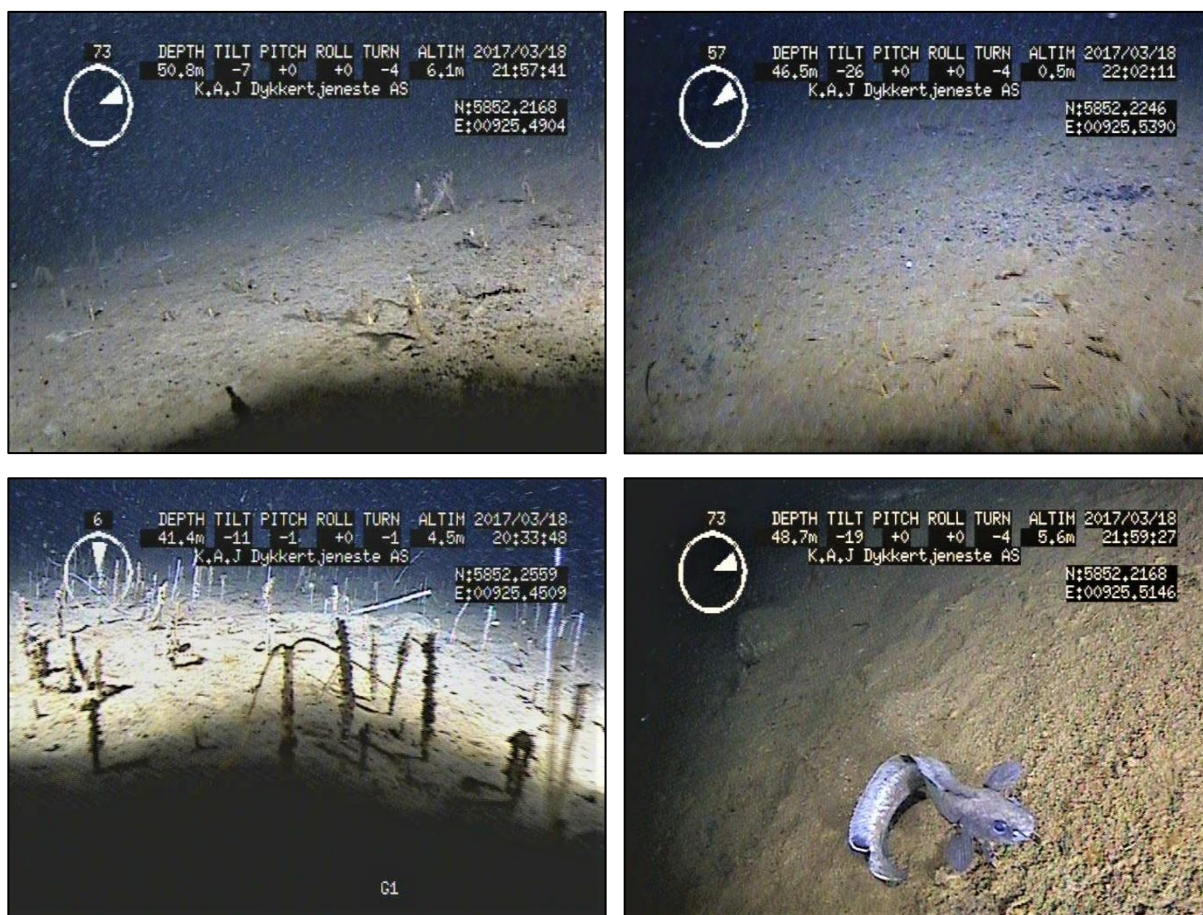
OBSERVASJONER

Kartleggingen i mars 2017 omfattet deponiområdet nord for grunnene, delområder av selve grunnene og et gruntområde sør på Midfjordskjæret hvor det er registrert ålegraseng (transektforløp se **figur 16** og **vedlegg 3**).



Figur 16. Tiltaksområder ved Galeioddbåene med forløp av transekt G1-G4.

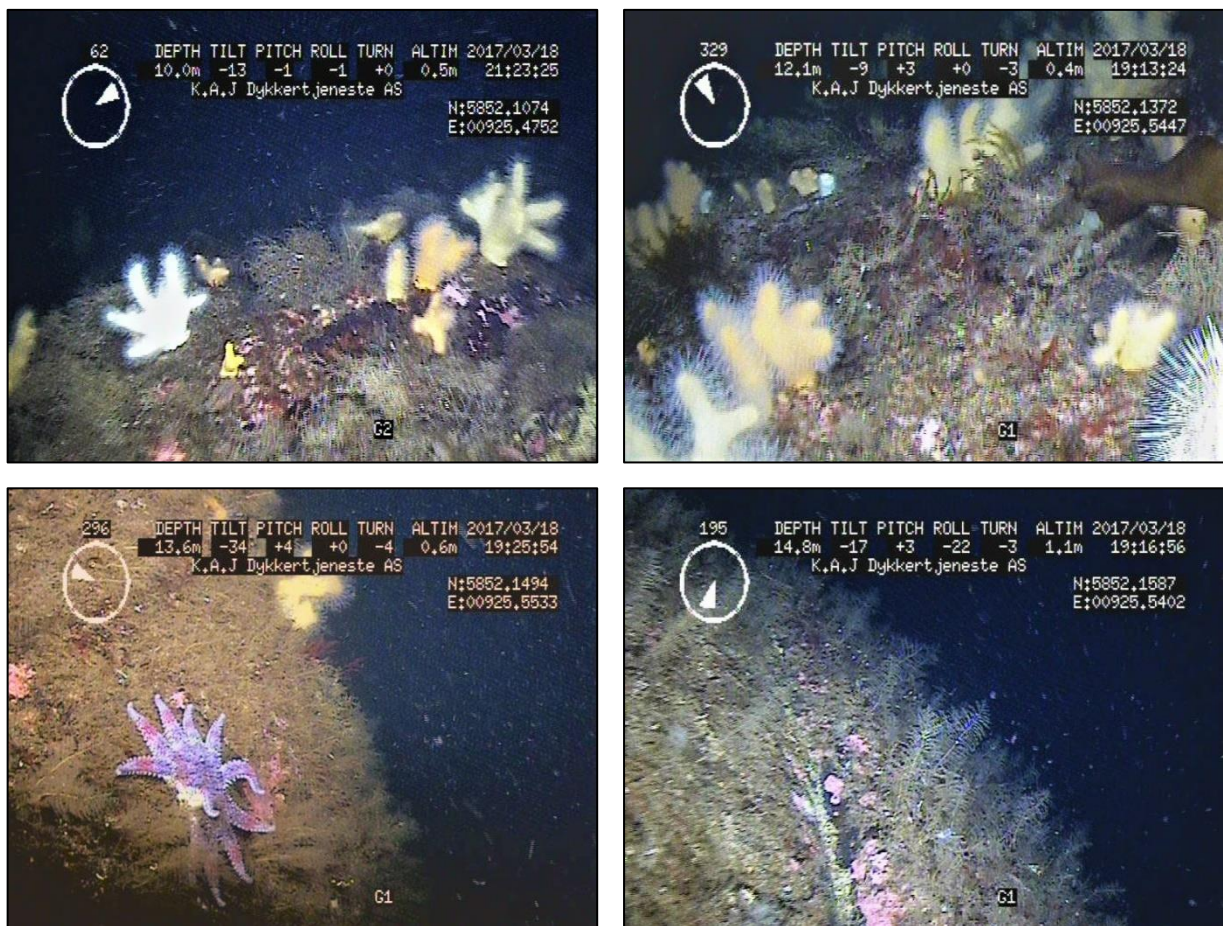
På **deponiområdet**, som også utgjør en del av influensområdet for tiltakene på grunnene, er sjøbunnen stort sett bløtbunn med finkornet sediment. Det var veldig lite makrofauna på deponiområdet og omliggende influensområdet. Dominerende art på mellom rundt 40 og 55 m dyp var flerbørstemarken *Spiochaetopterus typicus*, som danner semitransparente rør som er delvis nedgravd i sedimentet (**figur 17**). Det ble i tillegg observert noen få individer av flerbørstemarken *Ophiodromus flexuosus*. Begge to artene er tolerante mot noe lavt oksygeninnhold i sedimentet og i bunnvannet. Sedimentet viste delvis svarte eller hvite flekker, som viser til bakterieaktivitet på sedimentoverflaten under reduserende forhold (lave oksygenverdier). Flere slags fisk ble filmet nær sjøbunnen, blant annet brosme, flyndre og sei.



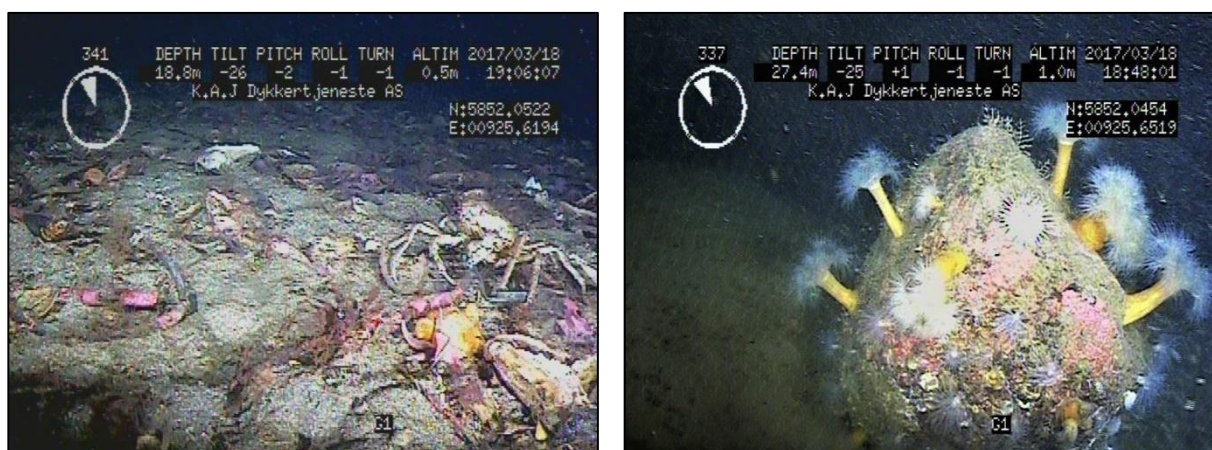
Figur 17. Bunnforhold og artsforekomster på deponiområdet ved Galeioddbåene. **Øverst t.v.** Bløtbunn med noen få børstemarkrør og små hull, evt. etter muslinger, 51 m dyp (transekt G3). **Øverst t.h.** Bløtbunn med svarte (anoksiske) flekker i den østlige delen av deponiområdet, 47 m dyp (transekt G3). **Nederst t.v.:** Rør av flerbørstemarken *Spiochaetopterus typicus* nord for deponiområdet, 41 m dyp (transekt G1). **T.h.** Brosme øst for deponiområdet, 49 m dyp.

Grunnene er dominert av hardbunn og tiltaksområdene består mest av berg, samt noen stein og blokker. Berg og stein var dekket av fastsittende dyr og – på mindre enn rundt 10 m dyp – diverse rødalger (**figur 18**). Det ble registrert enkelte individer av stortare (*Laminaria hyperborea*) på den vestlige grunnen. Mest påfallende var grupper av dødmannshånd, men spesielt på bratte fjellskråninger fantes det også tette forekomster av hydroider og mye skorpedannende rødalger. På begge to grunnene ble det observert langpigget kråkebolle, korstroll, piggsjöstjerne, rød solstjerne og enkelte sjøpunger.

I **influensområdet** rundt utdypingsområdene på grunnene dominerte hardbunn. Mellom grunnene var det noen hyller med dels grovt sediment, som hadde et høyt innhold av skjellrester og grus. Her var det en del piggsjöstjerner, rød solstjerne, korstroll og brunpølse (*Cucumaria frondosa*), og en pyntekrabbe (*Hyas* sp.; **figur 19**). På nordsiden av grunnene stuper sjøbunnen svært bratt ned til bløtbunn på 35-40 m dyp og flater så ut mot deponiområdet. På sørsiden av grunnene er helningen litt mindre bratt og bløtbunnen begynner på 20-25 m dyp. På fjellskråningene ble det observert dødmannshånd og på under 18 m dyp begerkorall (*Cariophyllia smithii*). Sistnevnte art fantes også på steinblokker sør for grunnene, som var tallrike i overgangen mellom bløtbunn og fjellskråning. Her var det mange individ av tarmpølse (*Mesothuria intestinalis*), samt noen grupper av sjonellik (*Metridium senile*) og korallnellik på blokkene (**figur 19**). Bløtbunnen på sørsiden av grunnene viste tydelige tegn for mye gravende aktivitet av sjøkreps og evt. andre krepsdyr. Det ble observert små grupper av sjøfjær og en flyndre.



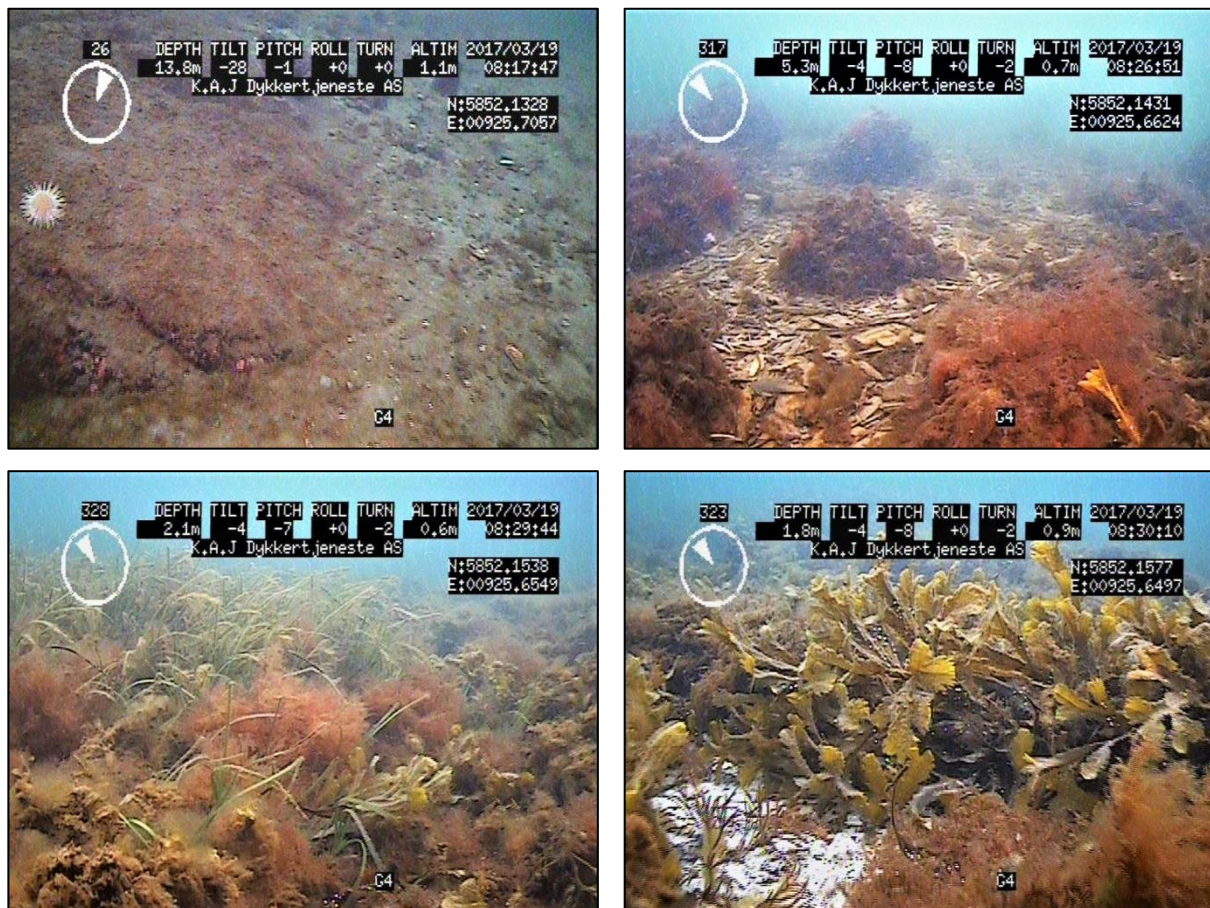
Figur 18. Bunnforhold og artsforekomster på grunnene ved Galeioddåene. **Øverst t.v.** Kolonier av lærkorallen dødmannshånd og diverse rødalger på den vestlige grunnen, ved 10 m dyp (transekt G2). **T.h.** Dødmannshånd, rødalger og stortare på den østlige grunnen, 12 m dyp (transekt G1). **Nederst t.v.** Rød solstjerne og hydroider på fjellvegg på den østlige grunnen, 14 m dyp (transekt G1). **T.h.** Tettstående hydroid-kolonier på den vestlige grunnen, 15 m dyp (transekt G1).



Figur 19. Bunnforhold og artsforekomster i influensområdet til grunnene ved Galeioddåene. **T.v.** Pyntekrabbe og skjellrester på hylle med sand mellom grunnene, 19 m dyp (transekt G1). **T.h.** Sjonellik og langpigget kråkebolle på steinblokk sør for grunnen, 27 m dyp (transekt G1).

Det ble i tillegg undersøkt området sør for Midt fjordskjæret, med hensyn på ålegrassamfunnet som er registrert der (**figur 20**). Det var bløtbunn og noen fjellknauser på mellom 15 og 10 m dyp. Bløtbunnen viste tydelige tegn av gravende aktivitet (krepsdyr og muslinger). Fjellet var dekket med kortvokste

rødalger og sediment. Det ble observert korstroll, langpigget kråkebolle og rød kråkebolle. Mellom rundt 9 og 5 m dyp var sjøbunnen dels dekket med trebiter og treflis og det var flekkvis tett algepåvekst, trolig hvor det var stein (**figur 20**). På rundt 2 m dyp var det flere små flekker med vanlig ålegras, dels blandet med diverse alger, fra 2 m dyp og oppover var det et bredt belte med sagtang og flere grupper med japansk drivtang (*Sargassum muticum*). Blant algene ble det observert pollpryd, rødkluft, rekeklo-arter (*Ceramium* spp.), dokke-arter (*Polysiphonia* spp.), sli (*Pylaiella* sp. og/eller *Ectocarpus* sp.), og rødlo (*Bonnemaisonia hamifera*). Tangkutling var vanlig på grunt vann.



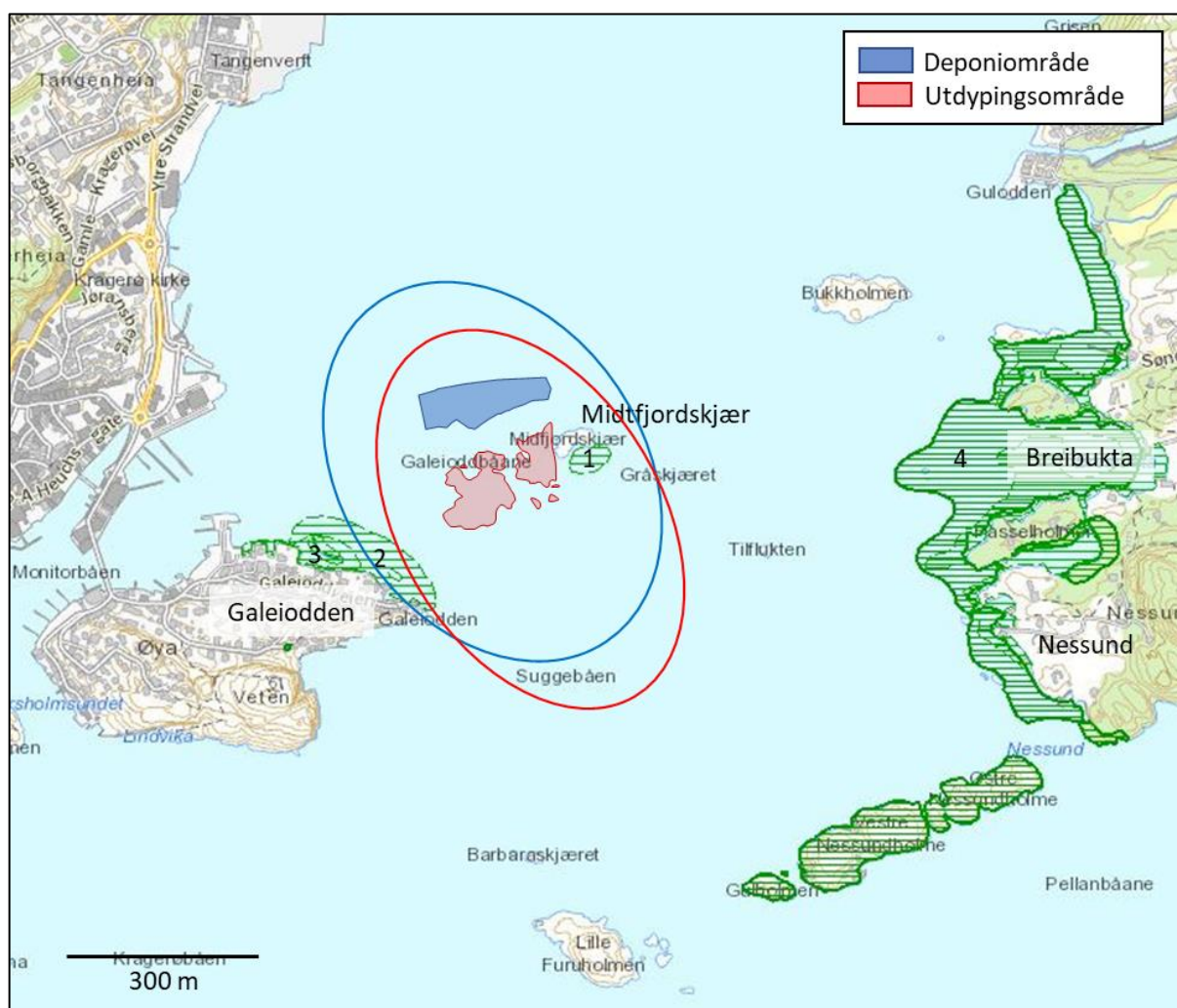
Figur 20. Bunnforhold og artsforekomster sør for Midtfjordskjæret, i influensområdet for tiltakene ved Galeioddbåene (transekt G4). **Øverst t.v.** Bløtbunn med spor etter gravende organsimer og langpigget kråkebolle på sediment-dekket fjell ved 14 m dyp. **Øverst t.h.** Grupper med diverse alger på sjøbunn dekket av trebiter, 5 m dyp. **Nederst t.v.:** Flekkvis forekomst av vanlig ålegras og tettstående alger, 2 m dyp. **T.h.** Sagtang, finforgreinete rødalger og rødkluft, 2 m dyp.

VERDIVURDERING MARINT NATURMANGFOLD

NATURTYPER I SALTVAENN

Et lokalt viktig område med ålegrassamfunn er registrert ved Galeiodden og et sør for Midtfjordskjæret (C-verdi) og har middels verdi (**figur 21 & 22**). Egne observasjoner bekrefter verdivurderingen av ålegrassforekomsten ved Midtfjordskjæret. Lokalt viktig bløtbunnsområde i strandsonen ligger nordøst ved Galeiodden. Svært viktig område med ålegrassamfunn (A-verdi) og bløtbunnsområde i strandsonen (C-verdi) er registrert mellom Nessund og Gulodden, og inkluderer Breibukta. Området er vist på kartet (**figur 21**) men inngår ikke influensområdet, fordi det er svært lite strøm som går fra tiltaksområdene mot øst. Derfor er det usannsynlig at finstoff føres fra tiltaksområdene til ålegrasengen og bløtbunnsområdet. Lokalt viktige områder (C-verdi) har middels verdi.

- *Naturtyper i saltvann har **middels verdi** ved Galeioddbåene*



Nr.	lokalitetsnavn	Naturtype	Verdi	Id i Naturbase
1	Bærøyfjorden	Ålegrassamfunn	C-lokalitet, lokalt viktig	BN00076000
2	Bærøyfjorden	Ålegrassamfunn	C-lokalitet, lokalt viktig	BN00075999
3	Kragereø	Bløtbunnsområde i strandsonen	C-lokalitet, lokalt viktig	BN00085247
4	Breibukta	Ålegrassamfunn	A-lokalitet, svært viktig	BN00075998

Figur 21. Registrerte naturtyper i influensområdet på sjøbunn ved Galeioddbåene. Aktuelle naturtyper er nummererte og beskrevet nærmere i tabell. Influensområder for utdyping av grunnene er avgrenset med rød linje, influensområdet for deponi med blå linje. Kilde: kart.naturbase.no.

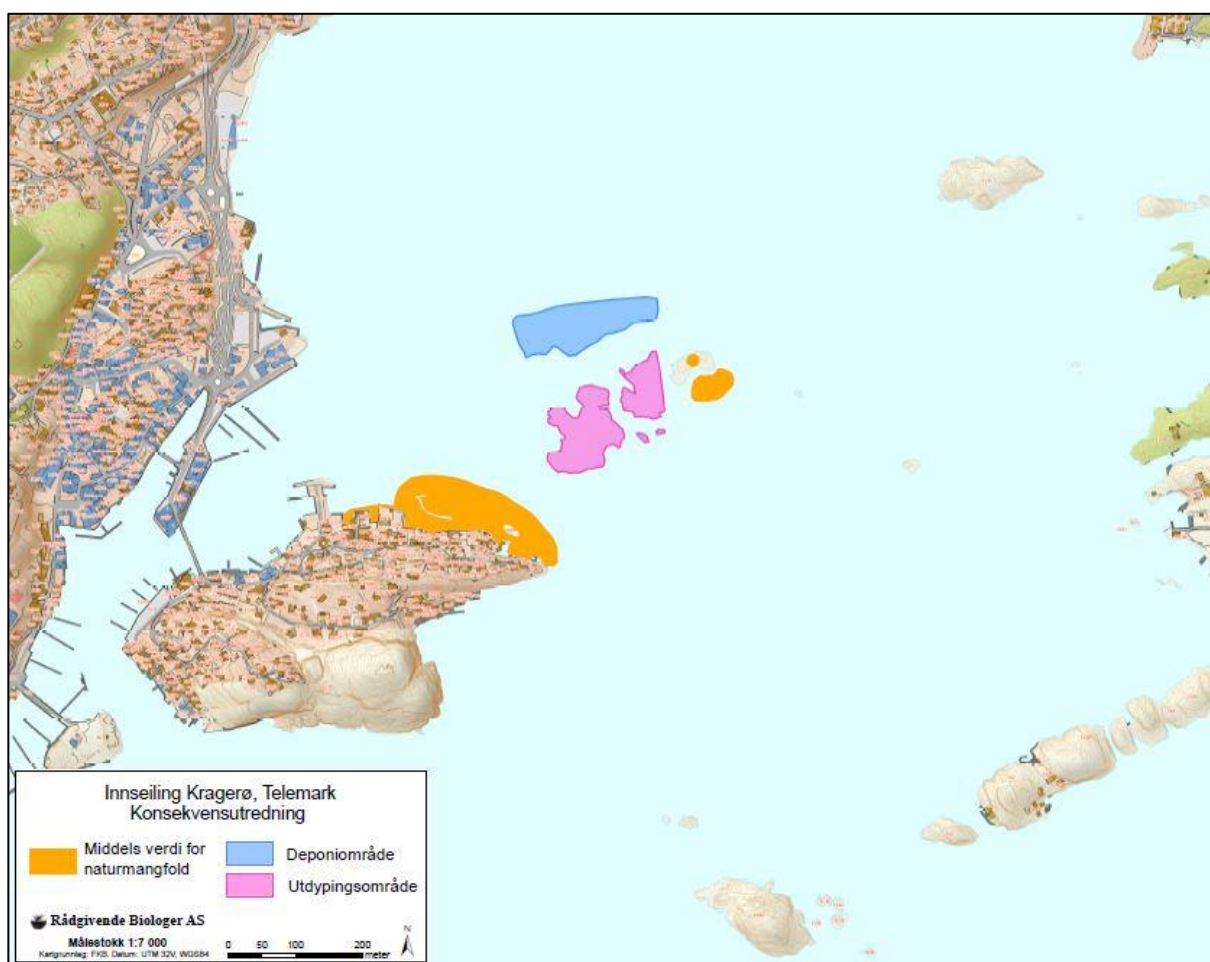
ARTSFOREKOMSTER

Det er registrert fire rødlistede arter av fugl knyttet til sjø i området (**tabell 5**). Det er noen registreringer av rødlistete arter på Midtfjorskjæret. Registreringer i Naturbase omfatter havelle (NT), som er observert matsøkende om vinteren. I Artsdatabankens Artsobservasjoner er det i tillegg registrert makrellterne med pulli (et hekkende par i 2010), ærfugl (bl.a. et par i passende hekkebiotop), og fiskemåke. Områder som er viktige for hekking av rødlistete fugl i kategori truet (EN) har stor verdi. Midtfjorskjæret er mulig hekkebiotop for en slik art, men observasjonene gir ikke grunnlag for å vurdere skjæret som et viktig hekkeområde. Nord for Galeiodden er det registreringer av makrellterne og ærfugl (matsøkende). I bukten sør på Midtfjorskjæret ble det observert de svartlistete alge-artene pollpryd og drivtang.

- Artsforekomster har **middels til stor verdi** ved Galeioddbåene.

Tabell 3. Registrerte rødlistearter av fugl med tilknytning til strand og sjø ved Galeioddbåene. Kilde: Naturbase.

Art		Status	Gruppe
Makrellterne	<i>Sterna hirundo</i>	EN (sterkt truet)	Fugl
Havelle	<i>Clangula hyemalis</i>	NT (nær truet)	Fugl
Fiskemåke	<i>Larus canus</i>	NT (nær truet)	Fugl
Ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	NT (nær truet)	Fugl



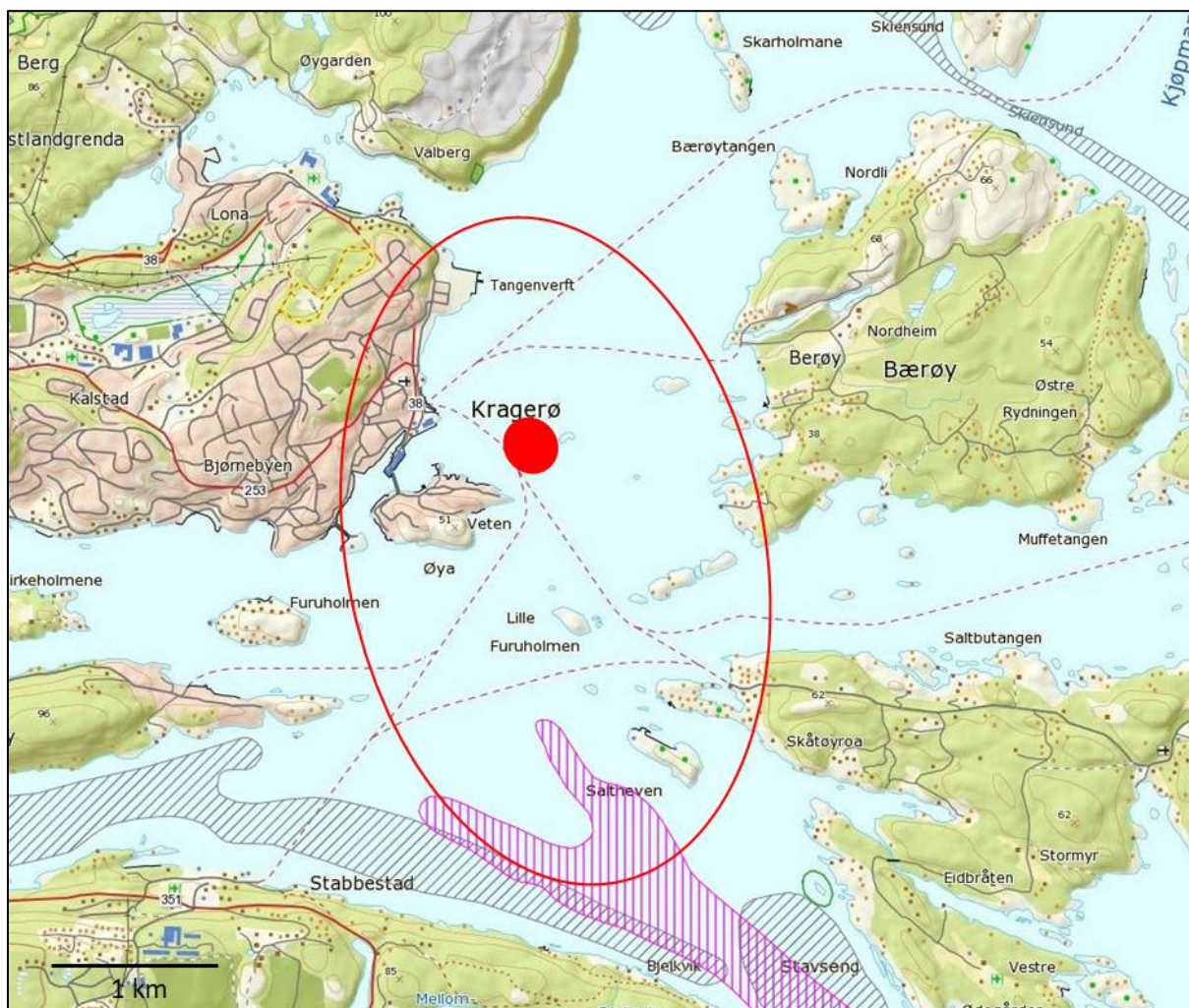
Figur 22. Verdikart for marint naturmangfold (influenksområdet på sjøbunn) ved Galeioddbåene.

VERDIVURDERING NATURRESSURSER

OMRÅDER FOR FISKE OG HAVBRUK

Det er registrert fiskeplasser for aktiv og passiv redskap (lokal og regional bruk for yrkesfiske) sør for tiltaksområdene (**figur 23**). Avstanden til rekefeltet «Kragerøfjorden» er knapt 1,5 km og er i ytterkanten av det som vil kunne være influensområdet, mens avstanden til fiskeplassene «Kils-Kragerøfjorden» og «Støle-Kragerøfjorden», som er brukt for fiske etter torsk, sei og lyr, er på nesten 2,5 km. Kun rekefeltet vurderes å ligge innenfor influensområdet for fiske og havbruk og har middels verdi.

- *Fiskeri og havbruk har **middels verdi** ved Galeioddbåene.*

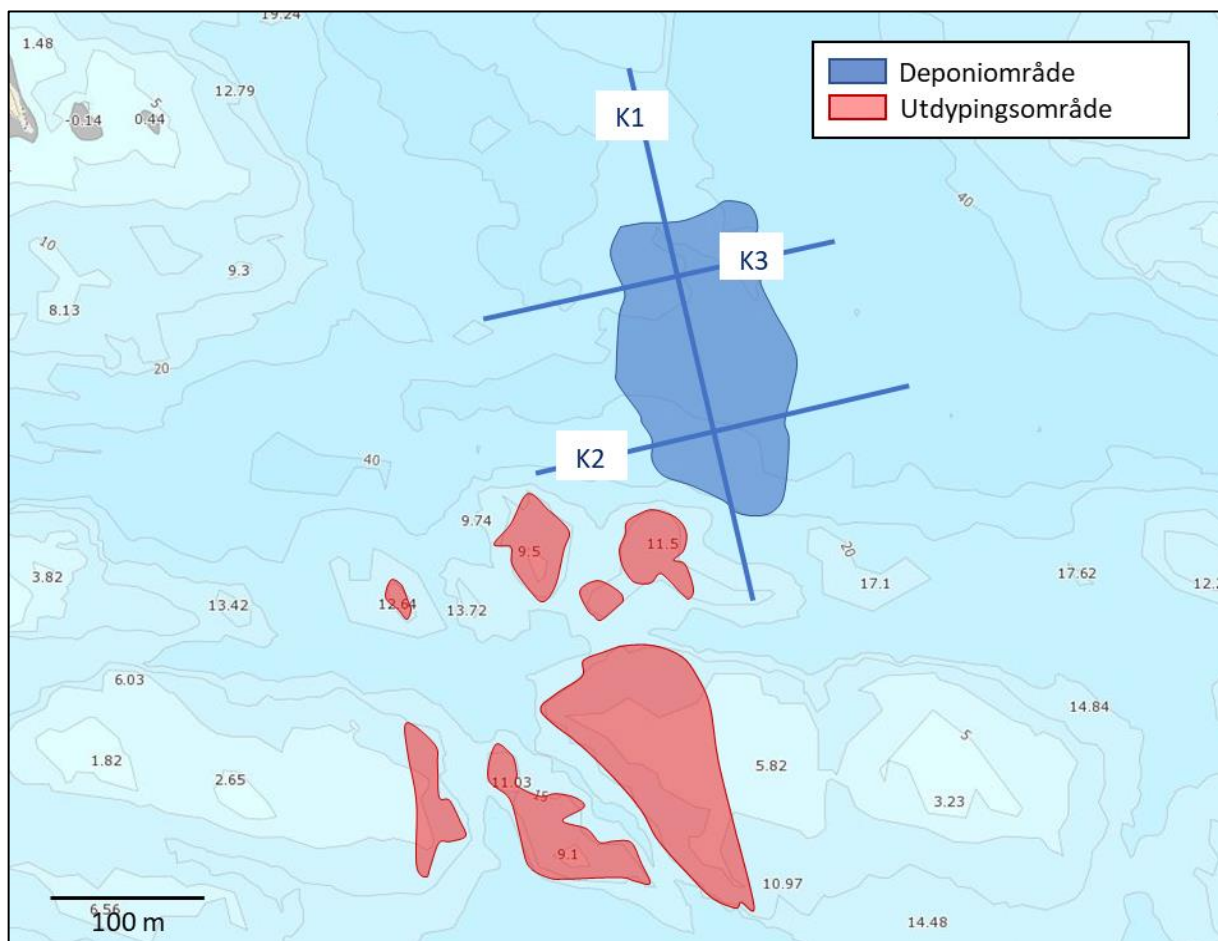


Figur 23. Registrerte naturressurser i sjø nær tiltaksområdene ved Galeioddbåene. Tiltaksområdet markert i rødt. Fiskeplass for passiv redskap markert i grått, fiskeplass for aktiv redskap (rekefelt) markert i lilla. Influensområdet for fiskeri og havbruk er avgrenset med rød linje. Kilde: kart.fiskeridir.no.

KNUBBHAUSEN

OBSERVASJONER

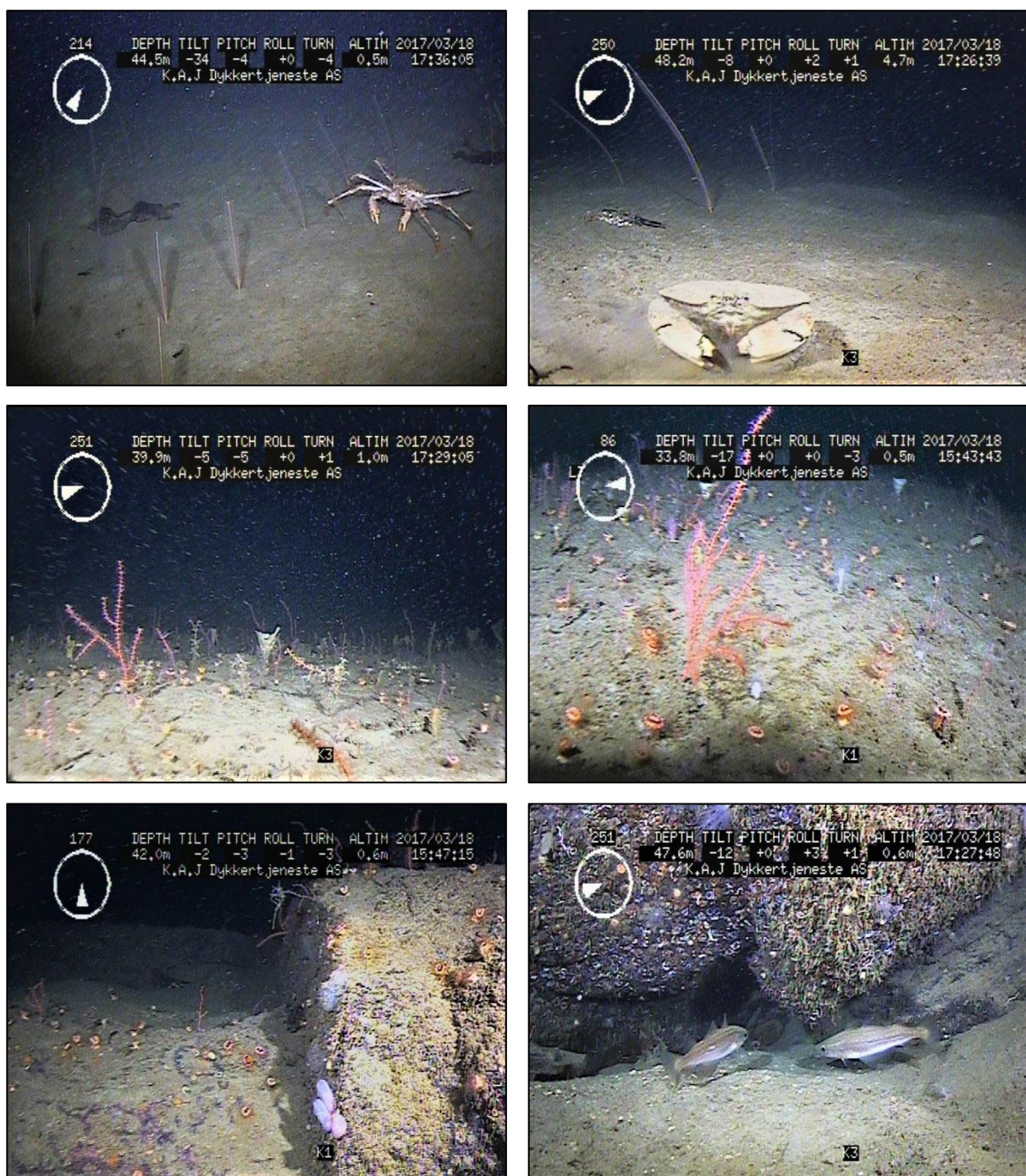
Kartleggingen i mars 2017 fokuserte på deponiområdet, men omfattet også deler av den nordøstligste grunnen sør for deponiområdet (**figur 24**). Transekt K1 gikk ikke over selve utdypingsområdet, men over influensområdet rett vest for utdypingsområdet.



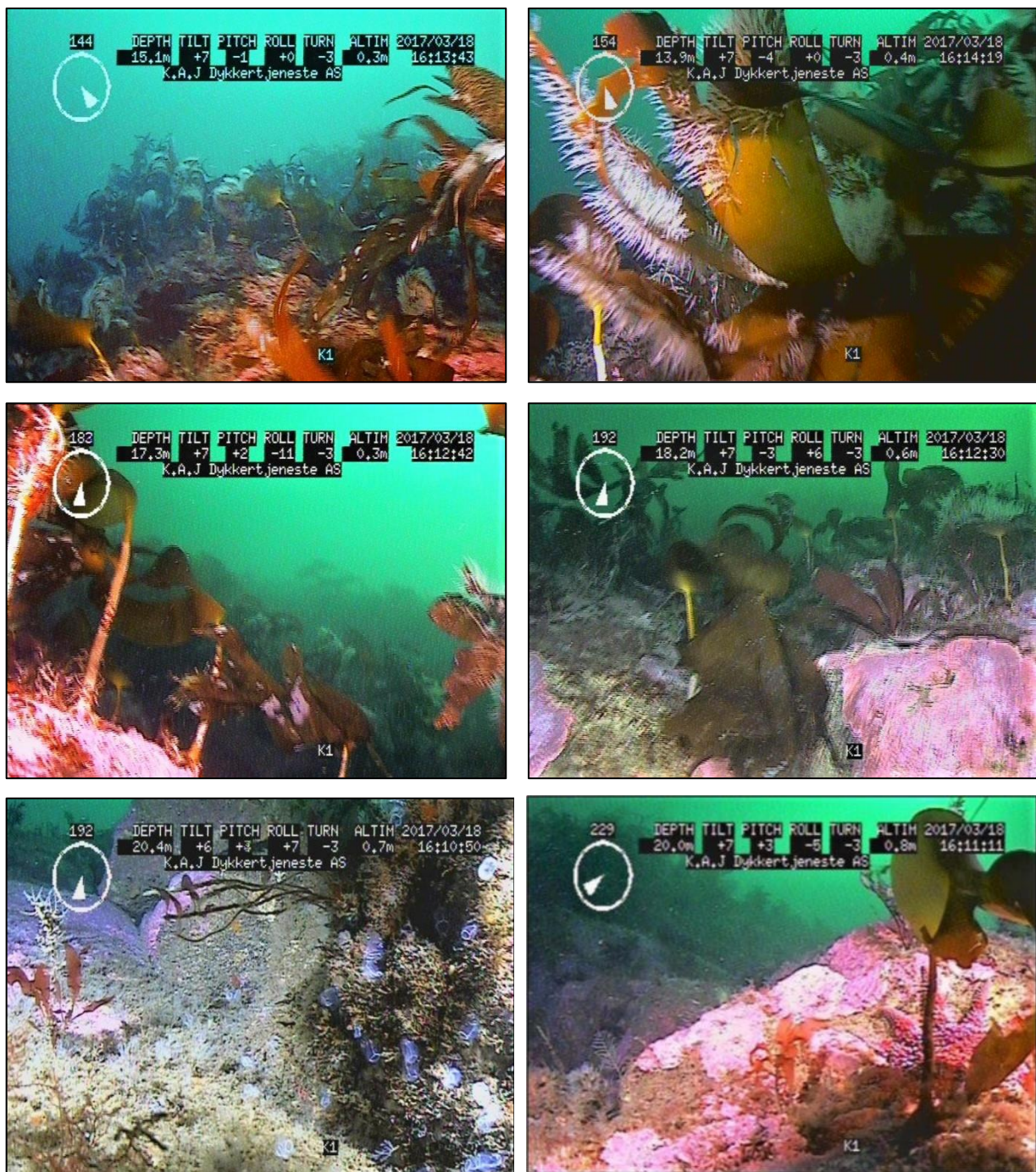
Figur 24. Tiltaksområder ved Knubbhausen med forløp av transekt K1-K3.

Sjøbunnen på **deponiområdet** var en blanding av bløtbunn, steinblokker og fjell, som stort sett var dekket av et tynt lag finkornet sediment (**figur 25**). På bløtbunnen var det tallrike sjøfjær, trolig av arten stor piperenser, og tarmsjøpølse var svært vanlig. Det ble observert trollkrabbe (*Lithodes maja*) og taskekrabbe (*Cancer pagurus*). På fjell og blokker var det mye påvekst av filtrerende dyr, som rød hornkorall (*Swiftia rosea*), begerkorall, og diverse skorpedannende svamper og viftesvamper. På brattere avsnitt og under overheng var påveksten enda tettere, og her fantes det sjøpunger, hydroider, svamp, rørmarek og sjøanemoner, blant annet korallnellik.

På **grunnen** ved 15 m dyp og oppover mot 10 m dyp var tareskogen tett og det var mye filtrerende fastsittende fauna på tareplantene, som hydroider og mosdyr (**figur 26**). Tareskogen var relativt tett til rundt 17 m dyp og det var enkelte stortareplanter ned til 20 m dyp. Det ble observert rød solstjerne, rødalgene kjøttblad (*Dilsea carnosa*) og blekke (*Phyllophora* sp.), samt flere arter sjøpunger, hydroider og mosdyr på fjellet blant tareplantene og ned til rund 25 m dyp. Det var hyppig med skorpedannende kalkrødalger (*Lithothamnium* sp.) på fjell og blokker. Vi observerte ingen fingertare, men arten vokser vanligvis på grunt vann (noen få meters dyp) og finnes derfor trolig kun på de grunneste områdene.



Figur 25. Bunnforhold og artsforekomster på deponiområdet ved Knubbhausen. **Øverst t.v.** Trollkrabbe og vanlig piperenser på bløtbunn, 45 m dyp (transekt K3). **Øverst t.h.** Taskekrabbe, stor piperenser og tarmsjøpung ved 48 m dyp (transekt K3). **Midten t.v.** Rød hornkorall (*Swiftia rosea*) og diverse svamper på fjell dekket med tynt sedimentlag, 40 m dyp (transekt K3). **T.h.** Rød hornkorall og begerkorall, 34 m dyp (transekt K1). **Nederst t.v.:** Sjøpunger og begerkoraller ved 42 m dyp (transekt K1). **T.h.** Unge sei søker ly under blokk med tett påvekst av sjøpunger, begerkoraller, hydroider og korallnellik, 48 m dyp (transekt K3).



Figur 26. Bunnforhold og artsforekomster ved den sentrale grunnen ved Knubhausen, nordøst for utdypingsområdet og sør for deponiområdet (transekt K1). **Øverst t.v.** Tett tareskog dominert av stortare ved 15 m dyp. **T.h.** Hydroid-kolonier og mosdyr på stortare, 15 m dyp. **Midten t.v.** Tareskog ved 17 m dyp. **T.h.** Enkelte individ av stortare og kjøttblad, samt skorpe av kalkrødalger på fjell, 18 m dyp. **Nederst t.v.** Rødalger, sjøpunger og hydroidkolonier på blokker, 20 m dyp. **T.h.** Stortare og hydroider ved 20 m dyp. Bak tarestilken skimtes en rød solstjerne.

VERDIVURDERING MARINT NATURMANGFOLD

NATURTYPER I SALTVANN

Det er mange områder av de spesielle naturtypene større tareskogforekomster og skjellsandforekomster registrert i Stangsgapet og Rødskjærgapet (**figur 27 & 28**). Større tareskogsforekomster og områder med skjellsand ble vurdert i 2010 av NIVA (www.naturbase.no) og har stor verdi. Med unntak av tareskogen ved Knubbhausen (lokalitet 7 i **figur 27**) og Vardreholmen (lokalitet 5), hvor det ble gjennomført feltundersøkelser, er utbredelsen av naturtypene modellert og avgrensingen er stort sett basert på dybdekart med moderat nøyaktighet.



Nr. lokalitetsnavn	Naturtype	Verdi	Id i Naturbase
1 Ved Fængselholmen	Skjellsand (modellert)	Viktig, B-verdi	BN00072477
2 Fængselholmen	Større tareskogforekomster	Viktig, B-verdi	BN00073439
3 Ved Fængselholmen	Skjellsand (modellert)	Viktig, B-verdi	BN00072478
4 Fængselholmen	Større tareskogforekomster	Viktig, B-verdi	BN00073443
5 Vardreholmen Rødrøbottet	Større tareskogforekomster	Svært viktig, A-verdi	BN00073445
6 Ved Knubbehausen	Skjellsand (modellert)	Viktig, B-verdi	BN00072469
7 Knubbehausen	Større tareskogforekomster	Svært viktig, A-verdi	BN00073444
8 Stangbåen	Skjellsand (modellert)	Viktig, B-verdi	BN00072480
9 Fængselholmen	Større tareskogforekomster	Viktig, B-verdi	BN00073442
10 Fjordbåen	Større tareskogforekomster	Svært viktig, A-verdi	BN00073438

Figur 27. Registrerte naturtyper ved Knubbhausen. Naturtyper er nummerert og beskrevet nærmere i tabell. Utdypingsområder er markert i rødt, deponi i blått. Influensområder for utdyping av grunnene er avgrenset med rød linje, influensområdet for deponi med blå linje. Kilde: kart.naturbase.no.

De sentrale grunnene og også den nordlige grunnen overlapper trolig med tareskogforekomsten Fængselholmen (lokalitet 2 og 4 i **figur 26**), som er vurdert som viktig (B-verdi). Den sørlige grunnen overlapper ifølge naturtypekartet ikke med noen av de avgrensede stortarelokalitetene, men er trolig også del av enten område 4 eller med det svært viktige området Vardreholmen-Rødrøbottet (lokalitet 5, A-verdi). Det er i tillegg et viktig område med større tareskogforekomster (lokalitet 9) og et viktig område med skjellsand (lokalitet 3) i influensområdene for de forskjellige tiltakene. Viktige områder (B-verdi) har stor verdi.

- *Naturtyper i saltvann har **stor verdi** for grunnene ved Knubbhausen.*

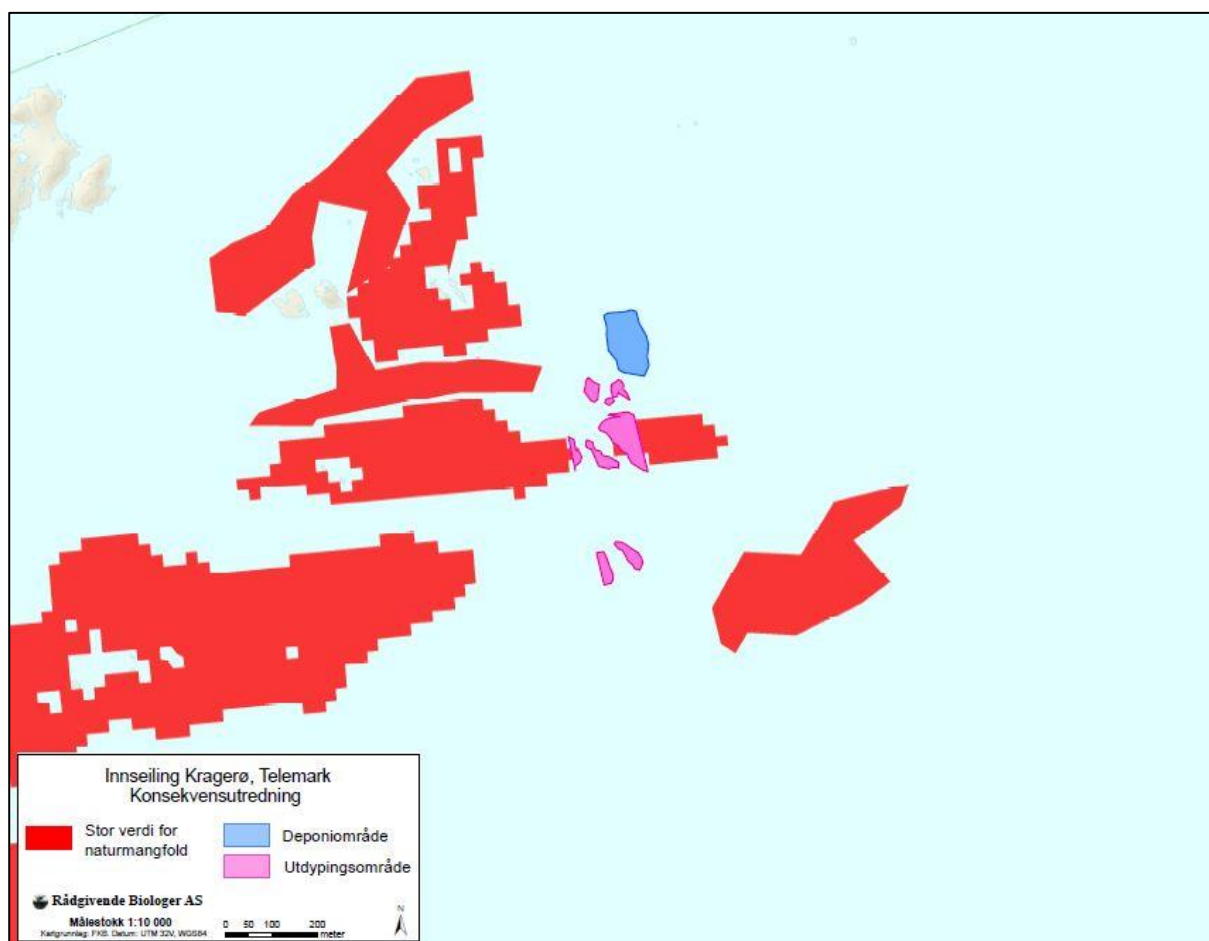
Det er ingen spesielle naturtyper registrert eller observert på deponiområdet, men influensområdet inkluderer naturtypen større tareskogforekomster ved lokalitetene Fængselholmen (lokalitet 2, 4 og 9 i **figur 26**), som er viktige (B-verdi), samt skjellsandforekomsten Ved Fængselholmen (lokalitet 3), som er viktig (B-verdi). Viktige områder (B-verdi) har stor verdi.

- *Naturtyper i saltvann har **stor verdi** for deponiområdet ved Knubbhausen.*

ARTSFOREKOMSTER

Det er ingen rødlistede arter registrert ved Knubbhausen. Artsdiversiteten i tareskogsområder er svært høy og også diversitet i skjellsandområder er høy. På bakgrunn av dette vurderes artsforekomster å ha liten til middel verdi.

- *Artsforekomster har **liten til middels verdi** ved grunnene og deponiområdet ved Knubbhausen.*



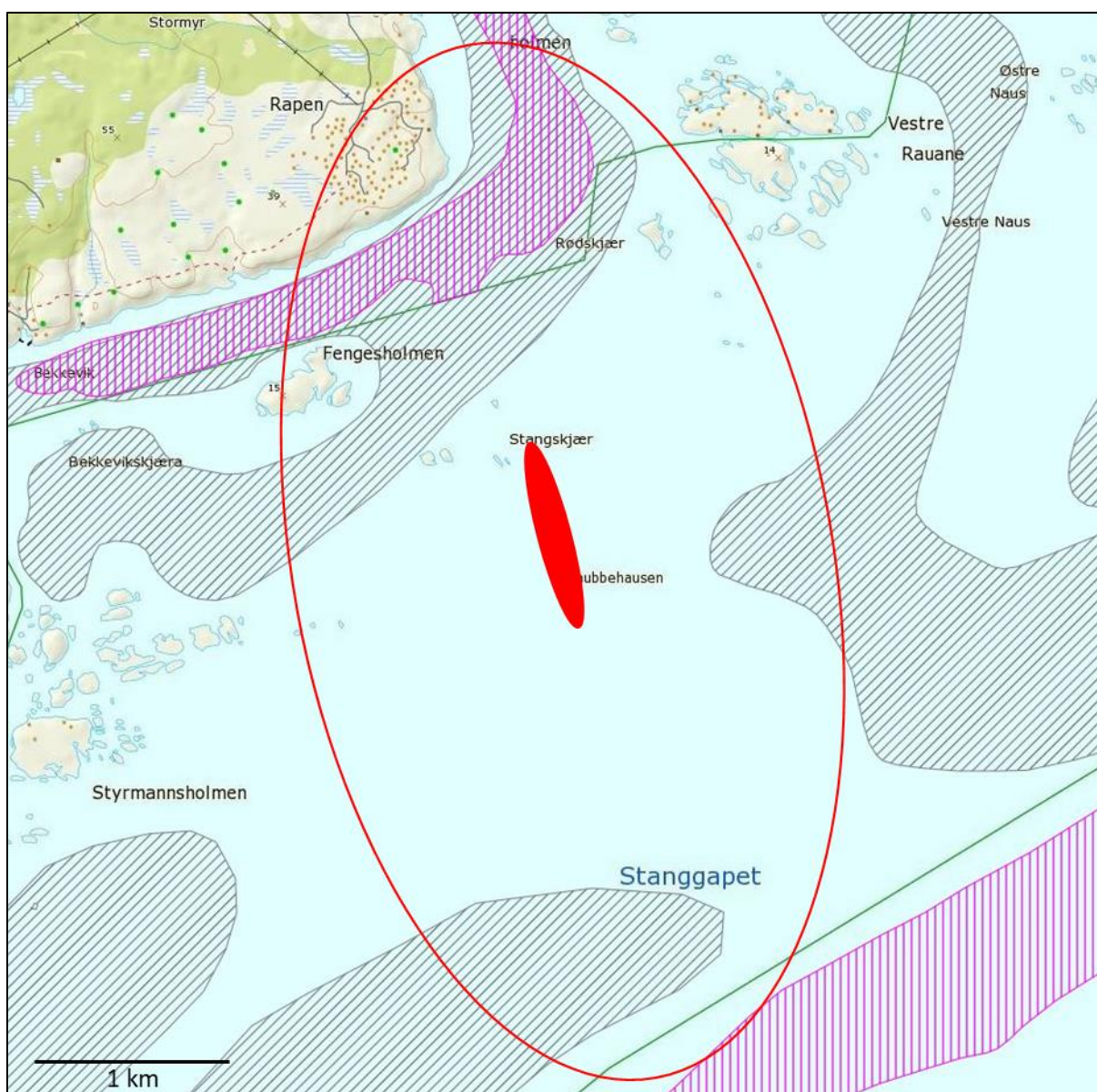
Figur 28. Verdikart for marint naturmangfold (influensområdet på sjøbunn) ved Knubbhausen.

VERDIVURDERING NATURRESSURSER

OMRÅDER FOR FISKE OG HAVBRUK

Det er flere fiskeplasser som ligger omkring tiltaksområdene ved Knubbhausen og er vurdert å ha middels verdi (**figur 29**). Ingen av plassene overlapper med tiltaksområdene og den nærmeste fiskeplassen ligger rundt 400 nordvest for den nordligste grunnen. Her er det fiske etter torsk, sei og lyr med passiv redskap (lokal og regional bruk for yrkesfiske). I tillegg er det et rekefelt (lokal og regional bruk for yrkesfiske) litt lenger nord i samme området. Øst for tiltaksområdene ligger det en fiskeplass for passiv redskap for fiske etter torsk, sei, lyr, hummer og taskekrabbe. Fiskeplassen er brukt for yrkesfiske og lokalt for fritidsfiske. Sør for tiltaksområdene er det fiskeplass for passiv redskap for fiske etter torsk, lyr, piggvår og tunge (regional og lokal yrkesfiske) og, litt lengre mot vest, fiskeplass for fiske etter torsk og lyr (regional og lokal yrkesfiske). Sørøst for tiltaksområdene, i en avstand på rundt 2 km, ligger det en fiskeplass for aktiv redskap for fiske etter reke og sjøkreps.

- *Fiskeri og havbruk har **middels verdi** ved grunnene og deponiområdet ved Knubbhausen.*



Figur 29. Registrerte naturressurser i sjø nær tiltaksområdene ved Knubbhausen (markert i rødt). Fiskeplass for passiv redskap er markert i grått, fiskeplass for aktiv redskap (rekefelt) er markert i lilla.

OPPSUMMERING AV VERDIER

Verdier er presentert samlet for hver lokalitet, fordi utdypings- og deponiområder ligger tett på hverandre.

LOVISENBERGSUNDET

Fire områder med lokalt viktig ålegrassamfunn og forekomst av bløtbunnsområde i strandsonen i influensområdet for utdyping og deponi ved Lovisenbergsundet gir middels verdi for naturtyper i saltvann (**tabell 4**). Ingen rødlistete arter gir liten verdi for artsforekomster.

Tabell 4. Verdier for naturmangfold ved Lovisenbergsundet.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Naturtyper	Lokalt viktig ålegraseng, bløtbunnsområde i strandsonen	----- -----	▲	-----
Artsforekomster	Ingen registreringer.	----- -----	▲	-----
Samlet	<i>Middels verdi</i>	----- -----	▲	-----

Området har liten betydning for fiskeri og havbruk. En fiskeplass som er aktivt i bruk for lokal og regional fiske ligger i nærområdet (**tabell 5**).

Tabell 5. Verdier for naturressurser ved Lovisenbergsundet

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Områder for fiske og havbruk	Aktiv fiskeplass.	----- -----	▲	-----

GALEIODDBÅENE

To lokalt viktige områder med ålegrassamfunn og et lokalt viktig bløtbunnsområde i strandsonen gir middels verdi for naturtyper (**tabell 6**). Registrering av fire rødlistete arter av sjøfugl på Midt fjordskjæret rett ved tiltaksområdene (lite brukt som hekkeområde) gir middels verdi for artsforekomster.

Tabell 6. Verdier for naturmangfold ved Galeioddbåene.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Naturtyper	Lokalt viktig ålegraseng.	----- -----	▲	-----
Artsforekomster	Rødlistete sjøfugl.	----- -----	▲	-----
Samlet	<i>Middels verdi</i>	----- -----	▲	-----

Størstedelen av tiltaks og influensområdet har liten betydning for fiskeri og havbruk (**tabell 7**). Et rekefelt ligger rundt 1,5 km sør for tiltaksområdene og har middels verdi.

Tabell 7. Verdier for naturressurser ved Galeioddbåene.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor

Områder for fiske og havbruk	Aktiv fiskeplass.	----- ----- ▲
------------------------------	-------------------	-------------------

KNUBBHAUSEN

Flere viktige og svært viktige områder med store taeskokogforekomster og flere viktige områder med skjellsand gir stor verdi for naturtyper (**tabell 8**). Ingen rødlistete arter gir liten verdi for artsforekomster.

Tabell 8. Verdier for naturmangfold ved Knubbhausen.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Naturtyper	Større taeskokogforekomster, viktig og svært viktig	----- -----		▲
Artsforekomster	Ingen registreringer.	----- -----	▲	
Samlet	<i>Stor verdi</i>	----- -----		▲

Flere aktive fiskeplasser i influensområdet av tiltakene gir middels verdi for fiskeri og havbruk ved Knubbhausen (**tabell 9**).

Tabell 9. Oppsummering av verdier for naturressurser ved Knubbhausen.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Områder for fiskeri og havbruk	Aktive fiskeplasser. Rekefelt.	----- -----		▲

VIRKNINGER OG KONSEKVENSER

I dette kapitlet er det innledningsvis foretatt en generell gjennomgang av mulige virkninger for tiltakene, der det er skilt mellom anleggsfase og driftsfase etter ferdigstilling av prosjektet. Derne er det også vurdert hvordan utviklingen vil bli i områdene uten de aktuelle tiltakene, det såkalte 0-alternativet. Så er det foretatt en områdevis gjennomgang av virkning og konsekvens av de ulike tiltakene.

FORHOLD TIL NATURMANGFOLDLOVEN

Denne vurderingen tar utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven, som er at artene skal forekomme i livskraftige bestander i sine naturlige utbredelsesområder, at mangfoldet av naturtyper skal ivaretas, og at økosystemene sine funksjoner, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimelig (§§ 4-5).

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som "godt" for de tema som er omhandlet i vurderingen av naturmangfoldet (§ 8). "Kunnskapsgrunnlaget" er både kunnskap om artene sin bestandssituasjon, naturtypene sin utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Grunnlaget er godt nok til at "føre-var-prinsippet" ikke kommer til anvendelse i denne sammenhengen (§ 9). Denne vurderingen har også vurdert tiltaket i forhold til de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaks- og influensområdene (§ 10).

GENERELLE VIRKNINGER AV TILTAKENE

Oftest ser en at de største virkningene for marint miljø vil være i **anleggsfasen**, der virkningenes influensområde kan være relativt stort. Aktuelle virkninger i anleggsfasen er:

- a) Anleggstrafikk og tilhørende støy i områdene
- b) Aktivering av stedeagne finsedimenter og risiko for spredning av finstoff og eventuelle miljøgifter
- c) Skader ved undervannsprengninger

I anleggsfasen vil **støy og trafikk** i forbindelse med anleggsarbeidet (**a**) kunne virke forstyrrende på faunaen i influensområdene. Særlig gjelder dette for vandrende eller gytende fiskeslag og sjøfugl i hekke- og yngleperioden.

Ved mudring eller sprengning av grunner kan stedeagne finsediment aktiveres med risiko for spredning av **finstoff og eventuelle miljøgifter (b)**. Spredning av steinstøv kan gi både direkte skader på fisk, og kan føre til generell redusert biologisk produksjon både ved nedslamming av områder og også redusert sikt (Brekke 2014). Det er de største og kvasseste steinpartiklene som medfører fare for skade på fisk. I tillegg vil steinstøv og sprengstoffrester kunne påvirke makroalge- og taresamfunn negativt, siden de er følsomme for sedimentasjon. Nedslamming kan redusere festet til algene og hindre spiring av rekrutter.

Undervannsprengninger (c) i regi av Kystverkets prosjekter gjennomføres ved at ladningene detoneres som interallopptenning. Det vil si at kun ett eller noen få hull i en sprengningssalve detoneres samtidig (sekvensiell sprengning). Sprengning gjennomføres med ladninger som er innelukket i borehull. Sprengning i borehull reduserer trykket som oppstår ved detonering til anslagsvis mindre enn 10 % av tilsvarende trykk ved detonering i åpne vannmasser. I tillegg reduseres trykket ved bruk av mindre ladninger som detoneres som interallopptenning. På denne måten vil den potensielle direkte skadepåvirkningen reduseres betydelig.

Skadevirkningen er mest påfallende på fisk, og her er det vanligvis skader på svømmeblæren, milt og lever som fører til døden (Johnsen m.fl. 1994). Rifter og blødninger på organer som lever, nyrer og milt er andre skader, og oppstår ved lydtrykk over 100 kPa (Norconsult 2015). Torsk har lukket svømmeblære, som er mer følsom for trykkforandringer enn for eksempel laks som har åpen svømmeblære (Multiconsult 2016a). Mindre ladninger kan føre til adferdsendringer, hvor fisk skremmes

og stresses i så sterk grad at de svekkes fysisk. Dette kan eksempelvis være i form av redusert fødeopptak og sykdomsresistens. Lyden kan også føre til fluktreaksjoner, endret svømmeaktivitet, endret stimadferd eller økt oksygenopptak og energiforbruk (Norconsult 2015).

Norconsult (2015) har i en konsekvensutredning for utdypning av farleden i indre Oslofjord vurdert effekten av sprengning på fisk. Ifølge rapporten gir lydtrykk på inntil 100 kPa mindre eller ingen fysiske skader på fisk, men stressbelastning som fører til atferdsendringer ved gjentatte sprengninger. Ved et maksimalt lydtrykk mellom 10 Pa og 1 kPa blir fisken påvirket, men kan venne seg til støybelastningen ved gjentatte sprengninger. Den viser svake til middels atferdsendringer,

Nordlandsforskning utførte i 2004 en studie i forbindelse med undervannsprengning i Lovund Havn med et forsøksoppsett med laksesmolt på bur (Nordlandsforskning, 2004). Studien viste at med en salvestørrelse av 240-387 kg (inneborede ladninger) var det ingen dødelighet på avstand av ca. 120 m, selv etter gjentatte eksponeringer. I en avstand på 800 m fra sprengningsstedet lå det et oppdrettsanlegg for torsk. Det ble ikke registrert noen effekter i ettertid her.

For **driftsfasen** vil det være andre virkninger, der disse er sentrale:

- d) Arealbeslag/tap av leveområde i selve tiltaksområdene
- e) Effekter av endrete strøm- og vannutskiftningsforhold

I konsekvensvurderingen er det først og fremst langvarige virkninger i driftsfasen som styrer vurdering av konsekvensene.

0-ALTERNATIVET

Konsekvensene av planlagte tiltak skal vurderes i forhold til den framtidige situasjonen i det aktuelle området, basert på kunnskap til utviklingstrekk i regionen, men da uten det aktuelle tiltaket. Vi er ikke kjent med at det foreligger andre planer for disse aktuelle områdene.

Klimaendringer er gjenstand for diskusjon og vurderinger i mange sammenhenger, og eventuell «global oppvarming» vil kunne føre til mildere vintre og våtere klima på Sør- og Østlandet. Havtemperaturen har vist en jevn økning de siste årene, selv om målinger viser at temperaturene også var nesten like høye på 1930-tallet. Havforskningsinstituttet har målt temperaturen en rekke steder, og siden 1990 har temperaturen langs Norskekysten økt med 0,7 grader. Det blir konkludert med at 0,5 grader skyldes global oppvarming (Aglen mfl. 2012). Det er imidlertid store naturlige variasjoner i havtemperaturene, og det er vanskelig å forutse omfanget av hvordan eventuelle klimaendringer vil påvirke temperaturen.

En fortsatt økning i sommertemperatur i vannet langs kysten, vil sannsynligvis kunne medføre store endringer i utbredelse av flere marine arter. Trenden fra de siste tiårene, der f.eks. bestanden av sukkertare langs Vestlandskysten stedvis har hatt en variabel rekruttering og periodevis dramatisk nedgang, samt en økning av sørlige rødalgearter, vil sannsynligvis fortsette. I et lengre perspektiv vil klimaendringer ved økt temperatur kunne ha liten negativ virkning for marint biologisk mangfold.

Det er ikke ventet noen særlig endring for fiskeri og havbruk utover det som gjelder generelt for marint naturmangfold, men det kan ikke utelukkes at økende temperaturer kan ha en negativ virkning for flere fiskeslag sin gytesuksess på våre breddegrader.

Kunnskapen om negative virkninger på marint naturmangfold forårsaket av klimaendringer er begrenset og usikker, og i sammenheng med dette tiltaket vurderes det at vil 0- alternativet ikke ha en negativ virkning på marint naturmangfold og fiskeri og havbruk.

0-alternativet vil medføre «ubetydelig» konsekvens» (0) for marint naturmangfold og fiskeri og havbruk.

VIRKNINGER OG KONSEKVENSER I DRIFTSFASEN

LOVISENBERGSUNDET

Naturtyper i saltvann

På **deponiområdet** vil bløtbunn bli fullstendig endret til hardbunn (steinbunn). Naturtyper med tilhørende organismer vil fjernes. Det er imidlertid vanlige naturtyper og arter med liten verdi som blir rammet. På grunn av sedimenterende forhold i fjorden kan det antas at steinbunnen over lang tid delvis blir dekket med sediment og at den naturlige tilstanden blir gjenopprettet. På bakgrunn av det blir det vurdert at tiltaket har ingen negativ virkning på naturmangfold i tiltaksområdet over tid. Deponi av steinmasser vil ha ingen negativ virkning på viktige naturtyper i influensområdet.

- *Middels verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for naturtyper i saltvann ved deponi av steinmasser.*

Utdyping av **grunnene** vil i driftsfasen trolig ikke påvirke ålegrassamfunn og bløtbunnsområder i strandsonen. Strømforholdene vil til en viss grad endres lokalt i sundet, men ikke slik at det har negativ påvirkning på viktige naturtyper.

- *Middels verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for naturtyper i saltvann ved utdyping av grunner.*

Artsforekomster

Dyresamfunnet på **deponiområdet** vil forandres dramatisk, men deponering av steinmasser er vurdert å ha ingen til liten negativ virkning. Steinbunn på rundt 30-40 m dyp er imidlertid godt egnet habitat for en rekke organismer, derav taskekrabbe og hummer (*Homarus gammarus*) og vil trolig koloniseres fort.

- *Liten verdi og ingen til liten negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for artsforekomster ved deponi av masser.*

På **grunnene** vil dyr- og algesamfunnet fjernes. Det kan forventes at nye organismesamfunn vil være reetablert etter rundt 10 år, med noen arter som koloniserer områdene innen noen få måneder og noen arter som trenger mer tid og er avhengig av at andre arter etablerer seg først. Virkning på artsforekomster på tiltaksområdene i sjø er vurdert som ingen til liten negativ. Økt gjennomstrømming ved utdyping av sundet kan føre til positive virkninger for organismer på dypere vann i Hellefjorden, som er registrert som oksygenfattig fjord og er åpenbart utsatt for episoder med svært lavt oksygeninnhold i bunnvannet (se observasjon av døde kråkeboller og annen fauna under kartleggingen i mars 2017).

- *Liten verdi og ingen til liten negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for artsforekomster ved utdyping av grunner.*

Naturressurser

Utdyping av grunnene og deponi av steinmasser vil ikke ha negativ virkning på fiskeplassen sør for tiltaksområdene i driftsfasen.

- *Liten til middels verdi og ingen negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for fiskeri og havbruk ved Lovisenbergsundet.*

Oppsummering av konsekvenser

Tabell 10. Oppsummering av verdier, virkninger og konsekvenser på naturmangfold av driftsfasen ved utdyping av grunnene og deponering av masser ved Lovisenbergsundet.

Fagtema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Naturtyper i sjøvann	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)
Artsforekomster	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0/-)
Naturmangfold samlet	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig til liten negativ (0/-)

Tabell 11. Oppsummering av verdier, virkninger og konsekvenser på naturressurser av driftsfasen ved utdyping av grunner og deponering av steinmasser ved Lovisenbergsundet.

Fagtema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Naturressurser	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)

GALEIODDBÅENE

Naturtyper i saltvann

På **deponiområdet** vil bløtbunn bli fullstendig endret til hardbunn (steinbunn). Naturtyper med tilhørende organismer vil fjernes. Det er imidlertid vanlige naturtyper og arter med liten verdi som blir rammet. På grunn av sedimenterende forhold i fjorden kan det antas at steinbunnen over lang tid igjen blir dekket med sediment og at den naturlige tilstanden vil gjenopprettes. På bakgrunn av dette blir det vurdert at tiltaket har ingen negativ virkning på naturmangfold på tiltaksområdet over tid. Deponi av steinmasser vil i driftsfasen ikke påvirke viktige naturtyper i influensområdet.

- *Middels verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for naturtyper i saltvann ved deponi av steinmasser.*

På **grunnene** vil et organismsamfunn reetableres som er tilnærmet det opprinnelige. Utdyping av grunnene vil i driftsfasen har ingen negativ virkning på viktige naturtyper, som ålegrassamfunn og bløtbunnsområder i strandsonen, fordi disse områder ligger utenfor arealet for mekanisk påvirkning.

- *Middels verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for naturtyper i saltvann ved utdyping av grunner.*

Artsforekomster

Dyresamfunnet på **deponiområdet** vil forandres dramatisk ved deponering av steinmasser, men på lang sikt vil den naturlige artssammensetningen trolig reetableres. Ingen rødlistete arter vil være påvirket og derfor er virkningen vurdert som ingen til liten negativ.

- *Middels verdi og ingen til liten negativ virkning gir **liten negativ konsekvens (-)** for artsforekomster ved deponi av masser.*

På **grunnene** vil dyr- og algesamfunnet fjernes. Det kan forventes at nye organismesamfunn vil være reetablert etter rundt 10 år. Virkning på artsforekomster på tiltaksområdene i sjø er vurdert som ingen til liten negativ. Tiltaket vil ikke påvirke hekke- eller beiteplasser for rødlistete sjøfugl i området.

- *Middels verdi og ingen til liten negativ virkning gir **liten negativ konsekvens (-)** for artsforekomster ved utdyping av grunner.*

Naturressurser

Utdyping av grunnene og deponi av steinmasser vil ikke ha negativ virkning på fiskeplasser i driftsfasen.

- *Middels verdi og ingen negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for fiskeri og havbruk ved Galeioddbåene.*

Oppsummering av konsekvenser

Tabell 12. Oppsummering av verdier, virkninger og konsekvenser på naturmangfold av driftsfasen ved utdyping av grunner og deponering av steinmasser ved Galeioddbåene.

Fagtema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Naturtyper i sjøvann	----- -----	▲		----- -----		▲	-----		Ubetydelig (0)
Artsforekomster	----- -----	▲		----- -----		▲	-----		Liten negativ (-)
Naturmangfold samlet	----- -----	▲		----- -----		▲	-----		Liten negativ (-)

Tabell 13. Oppsummering av verdier, virkninger og konsekvenser på naturressurser av driftsfasen ved utdyping av grunner og deponering av steinmasser ved Galeioddbåene.

Fagtema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Naturressurser	----- -----	▲		----- -----		▲	-----		Ubetydelig (0)

KNUBBHAUSEN

Naturtyper i saltvann

På **deponiområdet** vil delvis bløtbunn bli endret til hardbunn (steinbunn), og delvis vil fjell og blokker med rike organismesamfunn blir dekket med steinmasser. Det er imidlertid vanlige naturtyper og arter med liten verdi som blir rammet. På grunn av sedimenterende forhold ved deponiområdet kan det antas at steinbunnen over lang tid delvis igjen vil bli dekket med sediment og at den naturlige tilstanden blir gjenopprettet. Det tar lang tid at sprengstein koloniseres fastsittende filtrerende organismer på under 40 m dyp, men etter hvert vil stein som ikke dekkes av sediment være egnet som habitat for arter som rød hornkorall og begerkorall. På bakgrunn av det blir det vurdert at tiltaket har ingen negativ virkning på naturmangfold på tiltaksområdet over tid. Deponi av steinmasser vil i driftsfasen ikke ha negativ virkning på viktige naturtyper som større tareskogforekomster og skjellsandforekomster i influensområdet.

- *Stor verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for naturtyper i saltvann ved deponi av steinmasser.*

Utdyping av **grunnene** vil i driftsfasen trolig ikke påvirke viktige naturtyper som større tareskogsforekomster og skjellsandforekomster, selv om vegetasjonen på små områder vil fjernes. Ved utdyping til 14,5 m dyp vil grunnene fremdeles være gode habitater for stortare og tilhørende organismesamfunn. Tareskog i influensområdene vil ikke påvirkes i driftsfasen. Utdyping av grunnene vil mulig kunne føre til lokale endringer i strømforhold, men ikke slik at det vil føre til negative virkninger for de viktige naturtypene større tareskogforekomster og skjellsandforekomster i influensområdet.

- *Stor verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for naturtyper i saltvann ved utdyping av grunner.*

Artsforekomster

Dyresamfunnet på **deponiområdet** vil lokalt fjernes ved deponering av steinmasser, men det forventes at organismesamfunnet blir reetablert på lang sikt.

- *Liten verdi og ingen virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for artsforekomster ved deponi av masser.*

På **grunnene** vil tareskogen og tilhørende organismesamfunn fjernes. Det kan forventes at tareskogen vil være reetablert etter rundt 5-10 år, med det vil være noen arter som kolonialisere områdene innen noen få måneder. I driftsfasen vil det være ingen virkning på artsforekomster på utdypingsområdene.

- *Liten verdi og ingen negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for artsforekomster ved utdyping av grunner.*

Naturressurser

Utdyping av grunnene og deponi av steinmasser vil ikke ha negativ virkning på fiskeplassene i influensområdene i driftsfasen.

- *Middels verdi og ingen negativ virkning gir **ubetydelig konsekvens (0)** for fiskeri og havbruk ved Knubbhausen.*

Oppsummering av konsekvenser

Tabell 14. Oppsummering av verdier, virkninger og konsekvenser på naturmangfold av driftsfasen ved utdyping av grunner og deponering av steinmasser ved Knubbhausen.

Fagtema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Naturtyper i sjøvann	----- -----	----- -----	▲	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydelig (0)	
Artsforekomster	----- -----	▲	----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydelig (0)	
Naturmangfold samlet	----- -----	----- -----	▲	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydelig (0)	

Tabell 15. Oppsummering av verdier, virkninger og konsekvenser på naturressurser av driftsfasen ved utdyping av grunner og deponering av steinmasser ved Knubbhausen.

Fagtema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Naturressurser	----- -----	▲	----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydelig (-)	

VIRKNINGER OG KONSEKVENSER I ANLEGGSPHASEN

Virksomheter og konsekvenser i anleggsfasen vil være midlertidige og inngår derfor ikke direkte i konsekvensvurderingen.

Undervannsprengning kan føre til direkte skadevirkning på fisk i nærområdet (se paragraf om undervannsprengning i innledningen av kapittelet) og til atferdsendring av fisk på større avstand. Partikler som tilføres vannmassene i forbindelse med gjennomføring av tiltak vil også påvirke fisk i området. Dette gjelder særlig finstoff/steinstøv fra sprengningen som kan være kantete og spisse. Mulige konsekvenser kan være irritasjon og sårskader på gjeller og vev, samt atferdsendring. Det er ingen gyteområder i nærområdet og derfor vurderes skadevirkninger på fisk ved muligst skånsom gjennomføring av sprengning (se kapittel om avbøtende tiltak) som lite problematisk.

Lovisenbergsundet

Der er foretatt miljøgeologiske undersøkelser med en oppsummering av bunnforhold og forurensing for tiltaksområder for utdyping og deponi av masser (Trulssen 2015 & Multiconsult 2017). Finstoffbelastning under deponering av masser vil være betydelig på grunn av oppvirvling av finstoff fra bløtbunnen på rundt 50 m dyp. Det er sannsynlig at finstoffet føres opp mot overflatevannet og at det blir spredt gjennom sundet til deler av Hellefjorden og mot sør i Bærøyfjorden. Strømmålingene er foretatt kun sør i sundet og derfor er det vanskelig å forutsi spredningsbildet i Bærøyfjorden. Etter føre-vare prinsippet må vi anta at det kan føre til moderat nedslamming i ålegrasengene ved Vestre Borteid (lokalitet 1 i **figur 10**), sør for Hvitskjær (lokalitet 4) og evt. mindre nedslamming i ålegrasengene i Skarbodalsbukta i Hellefjorden (lokalitet 3) og ved Borteid (lokalitet 5) i Bærøyfjorden. Virkningen av moderat nedslamming på ålegrasenger vil være midlertidig og vil sannsynligvis ikke føre til betydelig skade på naturtypen og de tilhørende organismesamfunn.

I tillegg til finstoffbelastningen fra oppvirvlet sediment må det også tas hensyn til miljøgiftbelastning på deponiområdet. Miljøgiftanalyser (Multiconsult 2017) viste at konsentrasjonen av tungmetaller er stort sett lav, men at innholdet av organiske miljøgifter i sedimentet er delvis høyt og innenfor «dårlig» tilstandsklasse. Risiko for negativ virkning på naturmangfold og naturressurser i influensområdene for tiltakene på grunn av spredning av miljøgifter vurderes likevel som lav.

Grunnene består mest av berg og stein, og sedimentet som ble grabbet opp hadde veldig lavt innhold av finstoff (partikler mindre enn 63 µm), som i de undersøkte prøvene var på knapt 3 % (Trulssen 2015). Strømmålinger i 2014 har vist at det er relativt lite strøm som går gjennom sundet (Vardal Lunde 2014). Strømbildet tilsier at finstoff kan transporteres mot ålegrasengen ved Vestre Borteid og evt, helt til Skarbodalsbukta i Hellefjorden, men mengdene av finstoff fra utdyping av grunnene vil være relativt små vil trolig ikke skade de viktige naturtypene.

Galeioddbåene

Deponering av masser på deponiområdet vil føre til oppvirvling av finstoff som spres med strømmen nord i Bærøyfjorden og, på grunn av Midt fjordskjæret og flere grunner som ligger sør for deponiområdet, i mindre grad direkte mot sør i Kragerøfjorden, men heller mot sørvest mot ålegrassamfunnet ved Galeiodden og rundt Midt fjordskjæret. Det er sannsynlig at deponering av massene uten avbøtende tiltak som minimerer spredning av finstoff vil føre til en midlertidig nedslamming av ålegrasengen ved Galeioddene (lokalitet 2 i **figur 18**). Nedslamming kan midlertidig føre til redusert vekst og plantene kan kaste mer blad tidligere enn under naturlige forhold, noe som svekker naturtypen. Også det lille ålegrassamfunnet ved Midt fjordskjæret kan evt. påføres noe finstoff, men trolig ikke i skadelige mengder. Virkninger på bløtbunnsområdet i strandsonen ved Galeiodden (lokalitet 3 i **figur 18**) vurderes som ubetydelig.

Miljøgiftanalyser (Trulssen 2015) viste at konsentrasjonen kvikksølv var svært høyt på deponiområdet ved Galeioddbåene (tilstandsklasse «svært dårlig»). Risiko for direkte negativ virkning på bunnorganismer i influensområdet på grunn av spredning av miljøgifter fra deponiområdet vurderes som

lav, men forhøyete miljøgiftnivåer i bunnorganismer på et noe større område kan føre til høyere miljøgiftkonsentrasjon i fisk som spiser bunnorganismene.

Det er stort sett hardbunn på grunnene ved Galeioddbåene, samt noen mindre lommer med sediment med lavt innhold finstoff (Trulssen 2015 og egne observasjoner). Virkning av spredning av finstoff under anleggsarbeidet er vurdert som ubetydelig.

Virkning av sprengingsarbeidet på rødlistete sjøfugl er vurdert som liten, fordi det er ingen viktig hekkeområde i nærområdet for tiltakene og sjøfugl vil ellers forflytte seg fra tiltaksområdet under anleggsarbeid.

Knubbhausen

Deponering av masser vil føre til oppvirvling av finstoff fra bløtbunnen på deponiområdet, som ligger på rundt 40-55 m dyp. Finstoffet vil føres oppover i vannsøylen og med strømmen trolig mest mot nord, nordøst og nordvest (Vaardal-Lunde 2014). Sterk strøm og bølgevirkning i områdene hvor stortare trives vil forhindre nedslamming av stortareforekomstene i området. Finstoffet vil sannsynligvis spres over et stort areal og vil sedimentere mest i områder hvor lokale strømforhold allerede nå fremmer finstoffrikt bunn sediment. Sedimentering på skjellsandområder vil være minimalt og vurderes som ubetydelig.

Miljøgiftinnholdet på deponiområdet ble ikke undersøkt. Det synes rimelig å anta at miljøgiftkonsentrasjonen i sedimentet er lavt, fordi lokaliteten ligger i havgapet og relativt langt fra menneskelig påvirkning.

Grunnene ved Knubbhausen består i stor grad av fjell og derfor regnes det med lite finstoffbelastning under anleggsarbeid for utdyping. Det er mye strøm og bølgevirkning i havgapet (Vardal Lunde 2014) og derfor vil mindre steinbiter som dannes under sprenging spres noe lengre enn i områder med lite strøm. Midlertidige konsekvenser på tareskogforekomstene på grunn av nedslamming eller sedimentering vurderes som ubetydelige.

VURDERING AV VIRKNING PÅ VANNFOREKOMSTEN

Innseilingen til Kragerø omfatter fem vannforekomster med dels svært forskjellige egenskaper (vannnett.no) og varierende vurdering av miljøtilstand. Det mangler omfattende resipientundersøkelser for vannforekomstene og vurdering av miljøtilstanden er lite pålitelig for alle vannforekomstene.

Vannforekomsten Hellefjorden omfatter området nord for Lovisenbergsundet. Økologisk tilstand er oppført som «antatt moderat» med «lav» pålitelighetsgrad på grunn av manglende datagrunnlag. Risiko for at miljømålet («god tilstand») ikke nås innen 2021 er vurdert som stor. Vannforekomsten er ført opp med følgende egenskaper:

- Vannkategori kyst
- Oksygenfattig fjord
- Mesohalin (5-18 promill)
- Permanent lagdelt
- Lang oppholdstid av dypvann (måneder/år)

Utdyping av grunnene i Lovisenbergsundet vil øke vannutskiftingen i overflatevannet mellom Bærøyfjorden og Hellefjorden. Utskiftingsforhold vil trolig ikke endres i så stor grad at Hellefjordens status som oksygenfattig fjord vil endres, selv om det oksygenholdige laget vil evt. bli noe tykkere, i samsvar med endret terskeldyp i sundet. Økologisk tilstand vil sannsynligvis ikke påvirkes.

Vannforekomstene mellom Lovisenbergsundet i nord og åpningen av Kragerøfjorden mot havgapet er ført opp med følgende egenskaper:

- Vannkategori kyst
- Beskyttet kyst/fjord
- Lav salinitert (<25 promill)
- Delvis lagdelt
- Lang oppholdstid av dypvann

Vannforekomsten «Bærøyfjorden-Skarholmane» (ID:0110020800-1-C) ligger sør for Lovisenbergsundet. Økologisk tilstand er oppført som «antatt god» med «lav» pålitelighetsgrad på grunn av manglende datagrunnlag. Risiko for at miljømålet («god tilstand») ikke nås innen 2021 er vurdert som liten.

Utdyping av grunnene i Lovisenbergsundet og deponering av steinmasser sør for sundet vil trolig ikke påvirke økologisk tilstand i vannforekomsten. Det kan komme til moderat spredning av organiske miljøgifter (enkelte PAH-forbindelser), men forhøyet konsentrasjon av disse stoffene er trolig vanlig i hele vannforekomsten.

Vannforekomsten «Bærøyfjorden-Kragerø» (ID:0110020800-2-C) ligger nord for Galeioddbåene. Økologisk tilstand er oppført som «antatt moderat» med «lav» pålitelighetsgrad på grunn av manglende datagrunnlag. Risiko for at miljømålet («god tilstand») ikke nås innen 2021 er vurdert som stor. Kjemisk tilstand oppnår ifølge vann-nett «god» tilstand. De høye konsentrasjoner av kvikksølv funnet nord for Galeioddbåene (Trulssen 2015) indikerer imidlertid at med bedre datagrunnlag kjemisk tilstand heller ikke oppnår god tilstand.

Utdyping av grunnene ved Galeioddbåene vil trolig ikke påvirke miljøtilstanden i vannforekomsten, men eventuelt den kjemiske tilstanden. Deponering av steinmasser kan føre til spredning av miljøgifter, spesielt kvikksølv som forekommer med høy konsentrasjon i sedimentet på deponiområdet. Det er ikke kjent om de høye kvikksølvverdiene finnes kun lokalt på deponiområdet eller om slike høye verdier er karakteristiske vannforekomsten. Derfor er det vanskelig å vurdere virkningen.

Vannforekomsten «Kragerøfjorden indre» (ID:0110021000-2-C) ligger sør for Galeioddbåene. Økologisk tilstand er oppført som «antatt moderat» med «lav» pålitelighetsgrad på grunn av manglende datagrunnlag. Risiko for at miljømålet («god tilstand») ikke nås innen 2021 er vurdert som stor.

Utdyping av grunnene ved Galeioddbåene vil trolig ikke påvirke miljøtilstanden i vannforekomsten, men deponering av steinmassene kan også her føre til lokalt økt kvikksølvinnhold i områder hvor finstoffet fra deponiområdet sedimenteres ned. Miljøgiftinnholdet i sedimenter i vannforekomsten er ikke kjent og derfor er det vanskelig å vurdere hvor stor virkning spredningen ville føre til.

Vannforekomsten «Kragerøfjorden ytre» (ID:0110021000-1-C) omfatter Kragerøfjorden fra Furuholmen i nord til Sjursholmen i sør. Økologisk tilstand er oppført som «antatt god» med «lav» pålitelighetsgrad på grunn av manglende datagrunnlag. Oksygenforhold er vurdert som svært god. Vannmassene er permanent lagdelt. Risiko for at miljømålet («god tilstand») ikke nås innen 2021 er vurdert som liten.

Vannforekomsten vil ikke berøres av tiltakene.

AVBØTENDE TILTAK

Nedenfor beskrives tiltak som kan minimere de negative konsekvensene og virke avbøtende med hensyn til marint naturmangfold ved utdyping av grunner i innseilingen til Kragerø.

Av hensyn til fisk og fugl i nærområdet bør en gjennomføre undervanns-sprenginger med tildekkete og muligst små ladninger, som detoneres i intervall for å minimalisere skadelige virkninger. Fisk og fugl bør skremmes vekk fra tiltaksområdet ved sprenging av små ladninger i vannsøylen i forkant av sprengningsarbeid. Bruk av håndholdt trykksensorer kan vurderes ut fra størrelse på ladning. Boblegardin kan brukes ved Lovisenbergsundet og Galeioddbåene for å ytterligere begrense skadevirkningen av trykkbølger i vannet, men ved tiltaksområdene Knubbhausen er nytten av boblegardin sannsynligvis mindre på grunn av sterk vannstrøm og bølgevirkning.

Bruk av siltgardin under anleggsarbeid kan redusere spredning av finstoff og miljøgifter fra deponiområder ved deponering av masser ved Lovisenbergsundet og Galeioddbåene. Bruk av siltgardin vil ikke være praktisk mulig ved Knubbhausen og anses ikke som nødvendig.

Avfallshåndtering og tiltak mot forurensning skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Alt avfall må fjernes og bringes ut av området. Anleggsvirksomheten kan forårsake ulike typer forurensning. Faren for forurensning er i hovedsak knyttet til; 1) transport, oppbevaring og bruk av olje, annet drivstoff og kjemikalier, og 2) sanitærvilp. Søl eller større utslipp av olje og drivstoff kan få negative miljøkonsekvenser. Olje og drivstoff kan lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre bør det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis uhellet er ute.

USIKKERHET

I følge naturmangfoldloven skal graden av usikkerhet diskuteres. Dette inkluderer også vurdering av kunnskapsgrunnlaget etter lovens §§ 8 og 9, som slår fast at når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Særlig viktig blir dette dersom det foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet (§ 9).

FELTREGISTRERING OG VERDIVURDERING

Verdivurderingen er basert på tidligere feltundersøkelser (Møskeland & Fjukmoen 2010, Trulssen 2015) og registrerte verdier, samt egne feltundersøkelser i mars 2017. Feltregistreringer er utført på lokalitets- og artsnivå, men rapportering av enkeltfunn av arter i rapporten er ikke utfyllende. Samlet datagrunnlag er vurdert som godt, selv om egen kartlegging ble gjennomført utenom vekstsesong for makroalger. I sammenheng med verdivurderinger er vekstsesongen mest av betydning for vurdering av sukkertareforekomster, d.v.s. den i Skagerrak-regionen rødlistete naturtypen sukkertareskog. NIVA har 2009-2011 gjennomført en omfattende kartlegging av marine naturtyper i Telemark og har ikke registrert sukkertareskog i Lovisenbergsundet, ved Galeioddbåene eller ved Knubbhausen (NIVA 2012). Under sukkertareprosjektet (2005-2008) fant en kun enkeltindivider av sukkertare i skjærgården ved Kragerø, og da kun på relativt strømutsatte lokaliteter (Moy m.fl. 2008).

KONSEKVENSVURDERING

I denne, og i de fleste tilsvarende konsekvensvurderinger, vil kunnskap om biologisk mangfold og mangfoldets verdi ofte være bedre enn kunnskap om effekten av tiltakets påvirkning for en rekke forhold. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vil usikkerhet i enten verdigrunnlag eller i årsakssammenhenger for virkning, slå ulikt ut. Konsekvensviften vist til i metodekapittelet, medfører at det for biologiske forhold med liten verdi kan tolereres mye større usikkerhet i grad av påvirkning, fordi dette i svært liten grad gir seg utslag i variasjon i konsekvens. For biologiske forhold med stor verdi er det en mer direkte sammenheng mellom omfang av påvirkning og grad av konsekvens. Stor usikkerhet i virkning vil da gi tilsvarende usikkerhet i konsekvens. For å redusere usikkerhet i tilfeller med et moderat kunnskapsgrunnlag om virkninger av et tiltak, har vi generelt valgt å vurdere virkning «strengt». Dette vil sikre en forvaltning som skal unngå vesentlig skade på naturmangfoldet etter «føre-var-prinsippet», og er særlig viktig der det er snakk om biologisk mangfold med stor verdi.

REFERANSER

- Brodtkorb, E. & O.-K.Selboe 2007. NVE veileder 03/2007: Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk. Norges vassdrags- og energidirektorat & Direktoratet for naturforvaltning, Direktoratet for naturforvaltning 2007b. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN-håndbok 19-2001, rev. 2007, 51 s.
- Gederaas, L., T.L..Moen, S. Skjelseth & L.-K. Larsen (red.) 2012. Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012. Artsdatabanken, Trondheim.
- Henriksen, S. & O. Hilmo (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Johnsen, G.H., S. Kålås & A. Kambestad 1994. Vurdering av skader på fisk ved undervannsprengninger i Raudbergbukta i Lærdal. Erfaringer fra sprengingsarbeidene høsten 1993 og våren 1994. Rådgivende Biologer AS/Institutt for Miljøforskning rapport nr. 139. 18 sider.
- Lindegaard, A. & S. Henriksen (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Moy, F., H. Christie, H. Steen, P. Stålnacke, D. Aksnes, E. Alve, J. Aure, T. Bekkby, S. Fredriksen, J. Gitmark, B. Hackett, J. Magnusson, A. Pengerud, K. Sjøtun, K. Sørensen, L. Tveiten, L. Øygarden & P.A. Åsen 2008. Sluttrapport for Sukkertareprosjektet. SFT rapport TA-2467/2008, NIVA rapport 5709. 131 sider.
- Møskeland T. & Ø. Fjukmoen 2010. Biologiske undersøkelser i farleier – Kragerø. Det Norske Veritas rapport nr. 2010-0335. 29 sider (ekskl. vedlegg).
- Multiconsult 2016a. Sprengning (Innseiling Grenland, utdyping av farleden og deponi). Notat nr. 712391-RIGm-NOT-001. 9 sider.
- Norconsult 2015. Konsekvensutredning for utdyping av farled indre Oslofjord – tiltak i Bærum, Nesodden og Oslo kommuner. Oppdragsnr. 5142248. 83 sider.
- Nordlandsforskning, 2004. Kasusstudie fra Kystverkets utbedringsarbeid i Lovund Havn våren og sommeren 2004, NF-rapport nr. 19.
- Rinde, E. & T. Bodvin 2012. Kartlegging av marine naturtyper i Telemark. Sluttrapport. NIVA rapport 6452-2012. 38 sider.
- Trulssen, M. 2015. Forprosjekt. Utdyping av farleden og deponi, miljøundersøkelser av sjøbunnsediment. Multiconsult rapport nr. 712389-RIGm-RAP-001.
- Vaardal-Lunde, J. 2014. Strømrapport Kragerø. Multiconsult rapport nr. 712389-RIMT-RAP-002-rev02.
- Vegdirektoratet 2014. Konsekvensanalyser – veiledning. Statens Vegvesen, håndbok V712.

DATABASER OG NETTBASERTE KARTTJENESTER

Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no

Fiskeridirektoratet <http://kart.fiskeridir.no>


Miljødirektoratet. Naturbase: <http://geocortex.dirnat.no/silverlightviewer/?Viewer=Naturbase>

VEDLEGG

Vedlegg 1. Tekniske spesifikasjoner for ROVen brukt for feltkartlegging (kilde: KAJ Dykketjeneste).

Ocean Robotics

ROV Aegir 25-4D



The ROV Aegir 25-4D is a big performer in a small package, bringing earlier unheard-of capacity to the small OBS-ROV market.

ROV Aegir 25-4D is a very compact observation class ROV system designed for demanding tasks within inshore operation as well as for costal and offshore operations where a small, powerful ROV is needed. The Vehicle is available in a wide variety of models with 4, 6, 7 or 8 brushless thrusters, depending on application and customer needs.

ROV Aegir 25-4D is based on XCS, ORI's embedded control system used on all vehicles ranging from 10kg to several hundred kilos. This enables seamless scaling within ORI products where hardware and software can be used on a multitude of equipment. All hardware is interchangeable within the series, meaning that upgrades and addition of further equipment can be made without effort. The exclusive shape of the plastic frame gives the vehicle a small projected diameter, perfect for confined space exploration. The lower part of the frame is equipped to handle various tooling skid options, without adding to the vehicles exterior dimensions.

Ocean Robotics International AB Specifications subject to change without notice

Teknikringen 7
SE-583 30 Linköping
SWEDEN

Phone +46 (0) 13 47 32 110
Fax: +46 (0)13 15 20 66

www.ocean-robotics.com

Ocean Robotics

ROV Aegir 25-4D is a highly stable platform for all kind of video and sonar work. Thanks to an innovative tilt platform lighting can be set to follow the camera, while being placed as far away from the lens as possible, to minimize back-scattering. The ROV can be delivered with ORI DUALity communication system, a new fault-tolerant approach to subsea telemetry, based on copper or fiber technology (or a combination). All electronics are located in the central intelligence unit with its easy access interface.

The ROV is controlled from the lightweight portable operators' control. An intuitive menu system handles settings and sensor monitoring. A touch-screen controller is available as an option, installed on customer specified hardware or proprietary equipment.

Technical Specification

Length	690mm
Width	450mm
Height	410mm
Projected diameter	530mm
Weight (including 4kg payload)	25kg
Tether diameter	8/10/12mm
Depth rating	300/500m
Power draw	1.5kW max

High-Temp option (HT)

ROV Aegir 25-4D can be delivered in an HT version, where all subsea equipment can operate in 65°C continuously. A perfect add-on for operators seeking a way to do inspections of hot-water accumulators or district heating installations.

Standard Equipment

- BLDC thrusters
- Tilt platform (camera + lighting)
- 2 x LED 40-2K (2x100W halogen equivalent)
- Camera LWZ High Quality, 10xzoom
- Configurable overlay on all channels
- AUX drivers
- User A/D channels
- Intuitive operator control

Optional equipment

- Waterproof control unit with daylight screen and video capture
- Tether with optical fiber
- Various cameras, including HD
- Serial interfaces (UART, USB, Ethernet)
- Electric manipulator, Cleaning brush
- CP probe
- Sonar / Subsea positioning equipment
- Tether handling equipment
- Integrated operator environment



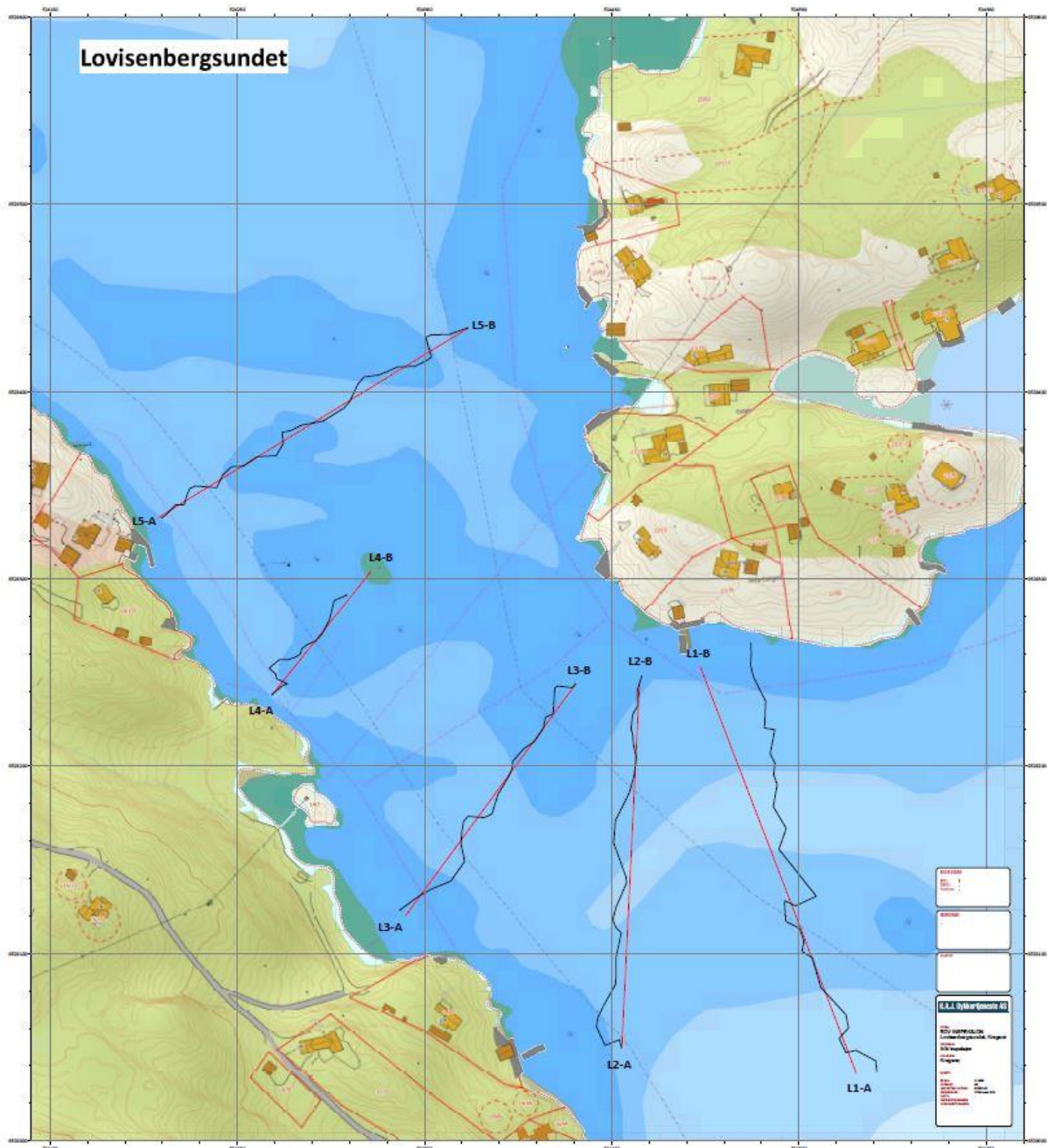
Ocean Robotics International AB

Teknikringen 7
SE-583 30 Linköping
SWEDEN

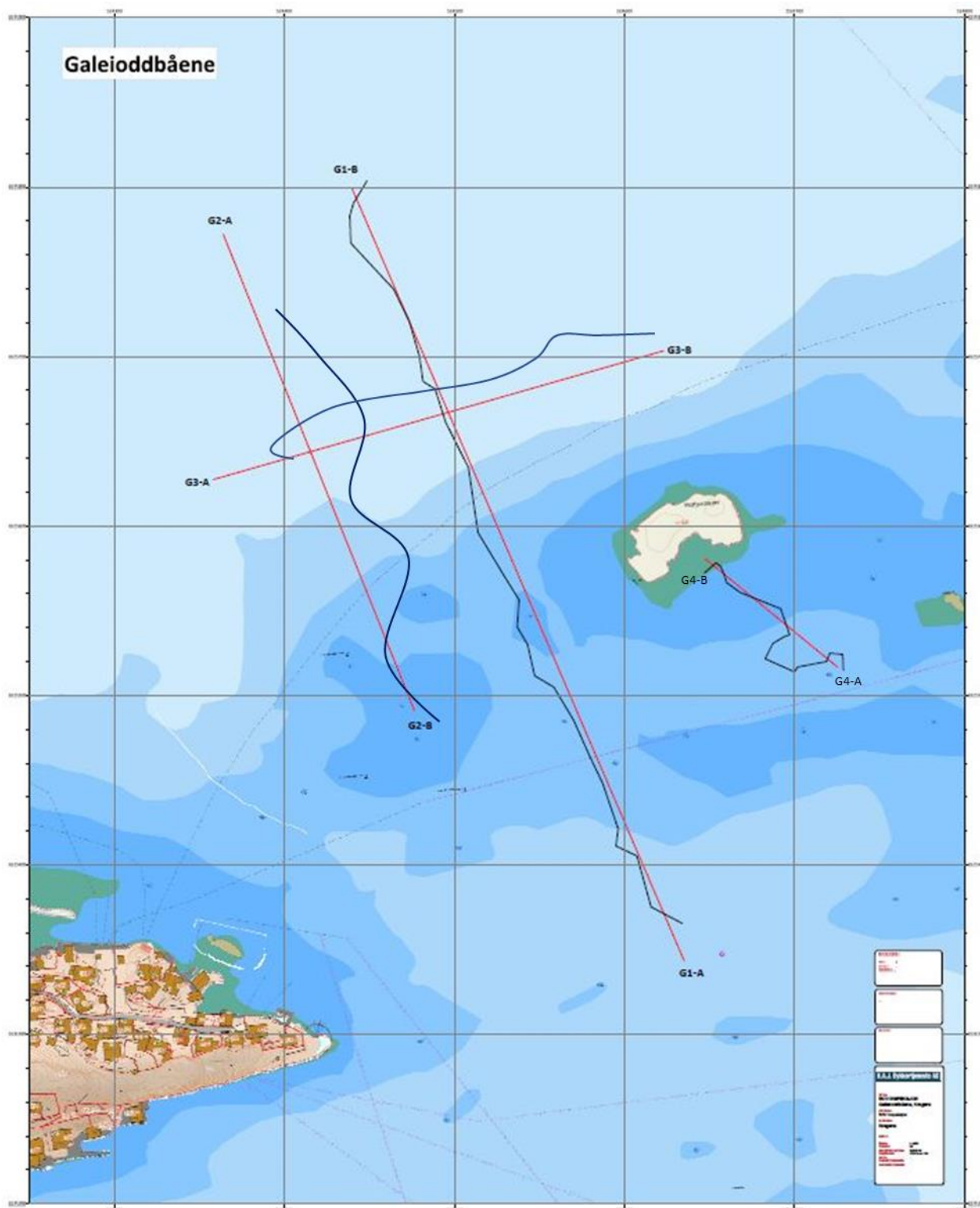
Phone +46 (0) 13 47 32 110
Fax: +46 (0)13 15 20 66

Specifications subject to change without notice

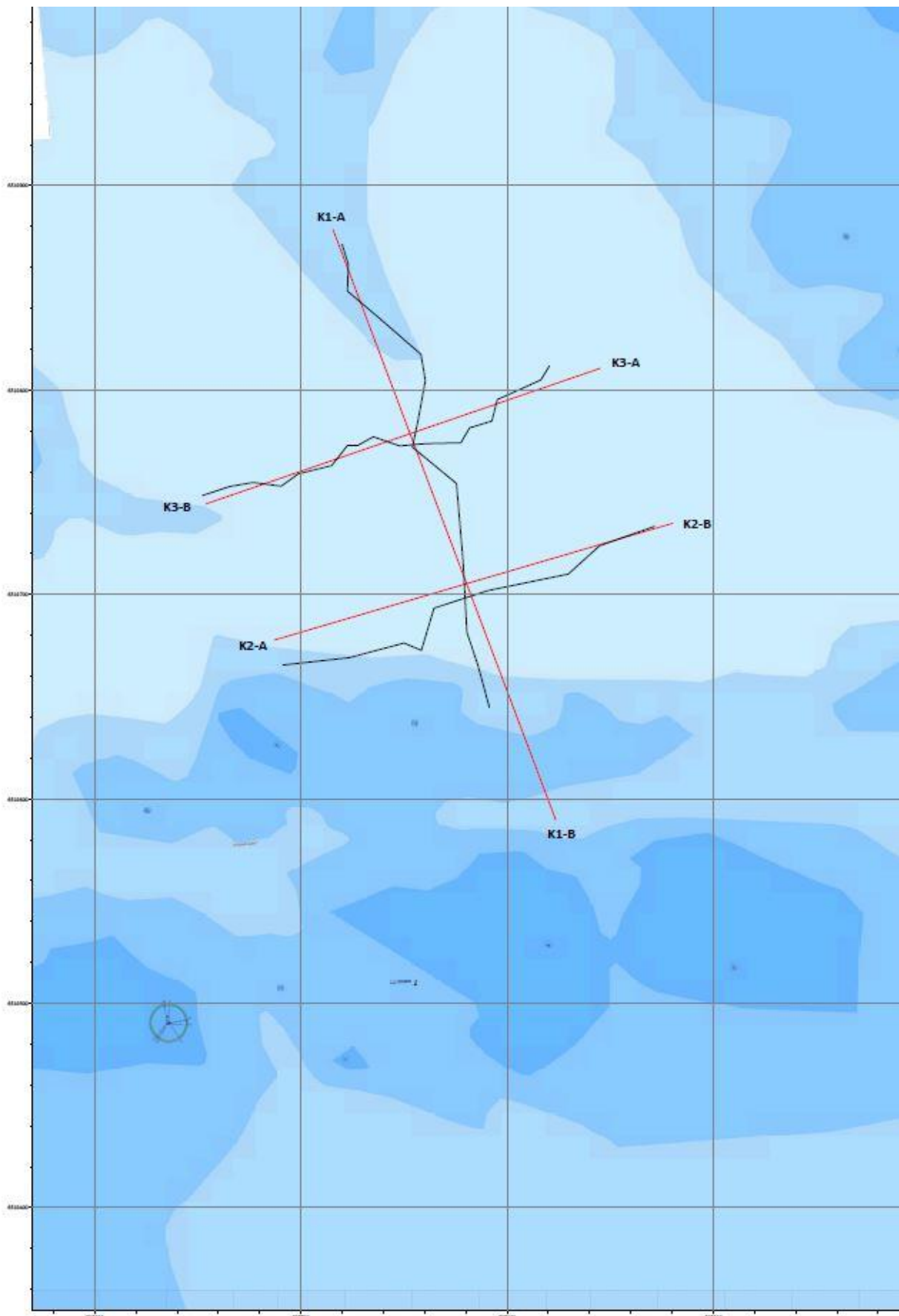
www.ocean-robotics.com



Vedlegg 2. Transektkart for ROV-kartlegging ved Lovisenbergsundet. Røde linjer viser planlagt transekt L1-L5, svarte linjer kjørt transekt (automatisk logging av posisjon). Starten av hvert transekt er markert som A, slutten som B.



Vedlegg 3. Transektkart for ROV-kartlegging ved Galeioddåene. Røde linjer viser planlagt transekt G1-G4, svarte linjer kjørt transekt (automatisk logging av posisjon). Starten av hvert transekt er markert som A, slutten som B.



Vedlegg 4. Transektkart for ROV-kartlegging ved Knubbhausen. Røde linjer viser planlagt transekt K1-K3, svarte linjer kjørt transekt (automatisk logging av posisjon). Starten av hvert transekt er markert som A, slutten som B.