



KYSTVERKET

STATSFORVALTEREN I TROMS OG FINNMARK  
Postboks 700  
9815 VADSØ

Deres ref	Vår ref	Arkiv nr	Saksbehandler	Dato
	2021/1787-215		Tore Fauske	05.07.2024

**Søknad om mudre- og dumpetillatelse - sørlige grunner og Hårvik deponi - Gjennomseiling Bognes-Tjeldsundet-Harstad med innseilinger - Harstad og Tjeldsund kommuner - Troms og Finnmark fylke**

**BAKGRUNN**

Kystverket er gjennom nasjonal transportplan (NTP) tildelt oppdraget Gjennomseiling Bognes-Tjeldsundet-Harstad med innseilinger og søker med dette om tillatelse til mudring og dumping for deler av farledsstrekningen.

Det strekningsvise tiltaket omfatter flere utdypinger langs farleden mellom Lødingen og Harstad. Utdypingene er en del av sikkerhetsforbedrende tiltak som skal sikre en tryggere seilas fra Vestfjorden til Andfjorden, om lag 60Nm (100km) via Tjeldsundet, Harstad og Toppundet. Tiltaket vil sikre dypgang for fartøy på inntil 9 m og redusere risikoen for grunnstøting langs strekningen. Gjennomseilingen av Tjeldsundet, spesielt gjennom tidevannsstrømmene Steinslandsstraumen, Sandtorgstraumen og Ballstadstraumen kan være svært krevende.

Kystverket har valgt å dele disse tiltakene i to mudre- og dumpesøknader til Statsforvalteren i Troms og Finnmark – en med de nordlige grunnene (fem utdypinger og sjøbunnsdeponi) og en med de sørlige grunnene (fire utdypinger og sjøbunnsdeponi). Årsaken til delingen er at de sørligste grunnene er omfattet av krav om konsekvensutredning for naturmangfold, mens de nordlige grunnene ikke er omfattet av dette.

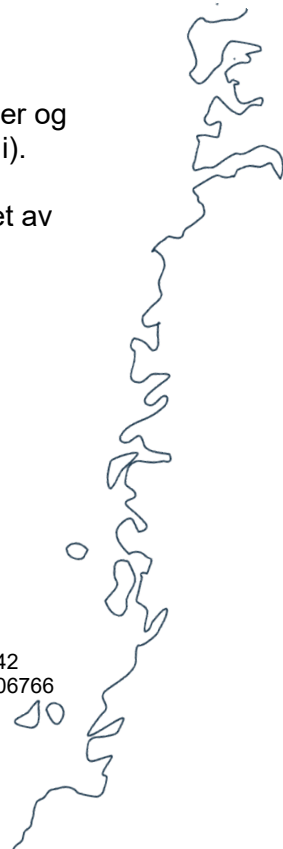
Søknad sør (denne søknaden) omfatter:

- utdyping Kobbsteinen
- utdyping Steinstiggrunnen
- utdyping Steinsvikflua
- utdyping Ballstadskallen
- deponi Hårvik.

Sentral postadresse: Kystverket, postboks 1502,  
6025 ÅLESUND

Telefon: 07847  
E-post: [post@kystverket.no](mailto:post@kystverket.no)  
Internett: <https://kystverket.no>

Org.Nr.: 874783242  
Bankgiro: 7694 05 06766



### Søknad nord omfatter:

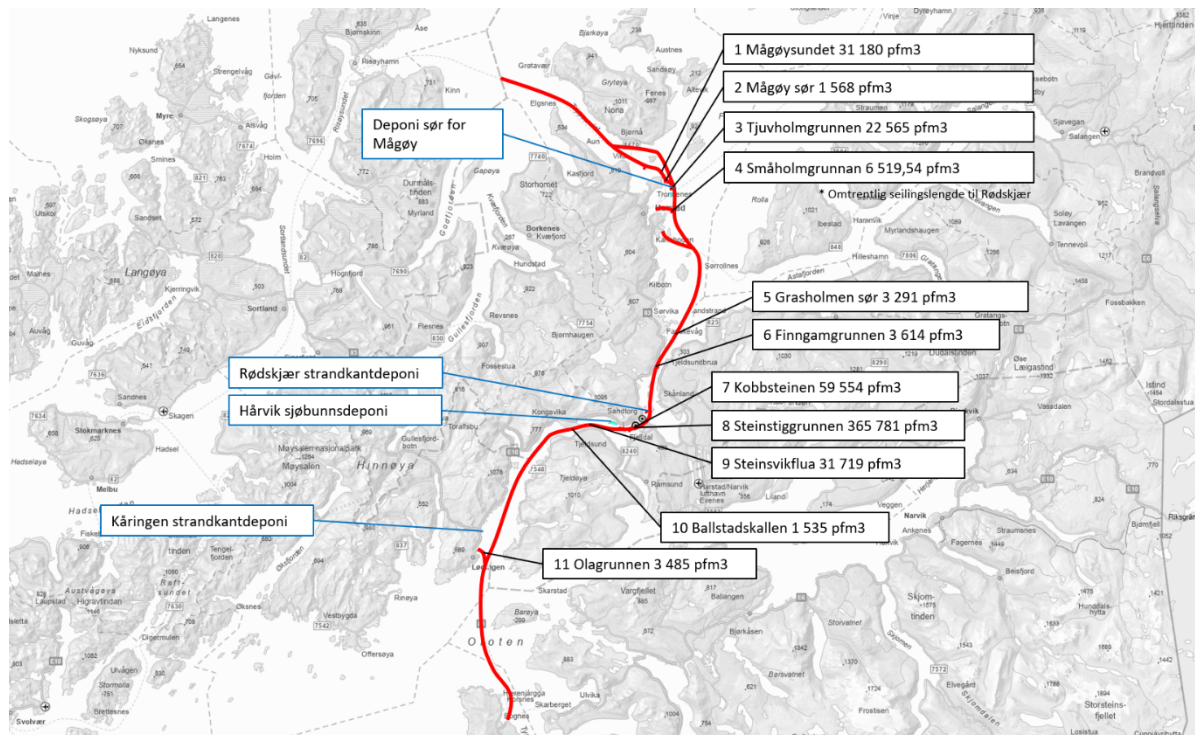
- utdyping Mågøysundet – Harstad kommune
- utdyping Mågøy sør– Harstad kommune
- utdyping Tjuvholmgrunnen – Harstad kommune
- utdyping Småholmgrunnen – Harstad kommune
- utdyping Finngamgrunnen – Harstad kommune og Tjeldsund kommune
- deponi Mågøy sør (deponi sør om Måga) – Harstad kommune

### I tillegg til ovennevnte inngår følgende grunner i tiltaket:

- Olagrunnen i Lødingen kommune - mudretillatelse gitt av Statsforvalteren i Nordland
- Grasholmen i Harstad kommune – mudretillatelse ble gitt av Statsforvalteren i Troms og Finnmark i 2022.

I tillegg til utdypinger nevnt ovenfor skal det gjøres en betydelig oppgradering av sjømerkene i farleden. 21 eksisterende sjømerker skal fjernes og 36 nye merker skal etableres.

Samlet sett forventes det at tiltakene gir en vesentlig reduksjon i risiko for grunnstøtinger og andre ulykker med potensielt alvorlige følger.



Figur 1: Oversiktskart utdypingsområder og deponi.



## KONSEKVENsutREDNING OG PLANSTATUS

Det er gjennomført konsekvensutredning for naturmangfold for utdyping av grunnene Kobbsteinen, Steinstiggrunnen, Steinsvikflua og Ballstadskallen og for etablering av sjøbunnsdeponi i Hårvik. Utredningen har samlet eksisterende kunnskap om naturmangfold i området, avdekket manglende kunnskap og innhentet ny kunnskap gjennom feltundersøkelser. Konsekvensutredningen er inndelt i to alternativer:

- alternativ 1; utdyping av de 4 nevnte grunnene og deponering i Hårvik sjøbunnsdeponi
- alternativ 2; utdyping av de 4 nevnte grunnene.

Begge alternativene vurderes mot et nullalternativ som beskriver hva som vil være situasjonen i området dersom tiltakene ikke gjennomføres.

Samlet er konsekvens for naturmangfold ved realisering av alternativ 1 vurdert som **stor til svært stor negativ konsekvens**. I alternativ 2 er konsekvensen for naturmangfoldet vurdert til **stor negativ konsekvens**.

*Detaljregulering for sjødeponi Hårvika og farledstiltak Steinstiggrunnen, Tjeldsund kommune*, er sendt inn til kommunen for orientering.

Planprosessen i Tjeldsund kommune gjennomføres etter plan- og bygningslovens § 3-7, dvs. at Kystverket er gitt mandat til selv å legge planforslaget ut på høring. Forventet utlegging til høring og offentlig ettersyn er uke 26/27.

Det antas at detaljreguleringen blir vedtaksbehandlet av kommunestyret 09.10.2024.

*Detaljreguleringer for farledstiltak Steinstiggrunnen og farledstiltak Kobbsteinen mfl., Harstad kommune*, er sendt inn til kommunen for førstegangsbehandling. Det forventes at planene vil bli behandlet av Planutvalget den 14.08.2024 for utlegging til høring og offentlig ettersyn. Det antas at detaljreguleringene blir vedtaksbehandlet av kommunestyret 31.10.2024.

Planstatus er nærmere beskrevet i søknadsskjema (vedlegg A).

## DEPONIALTERNATIVER

For å oppnå høyest mulig samfunnsnytte og lavest mulig påvirkning på klima, miljø og natur er det et overordnet mål at overskuddsmassene fra tiltaket skal gjenbrukes.

Kystverket har inngått intensjonsavtale med Harstad kommune for levering av masser til Rødskjær og har til hensikt å etablere tilsvarende avtale med Tjeldsund kommune. Harstad kommune planlegger å benytte massene til utfylling av næringsområde ved Rødskjær. Det foreligger regulering og utfyllingstillatelse fra Statsforvalter. Mottakskapasiteten ved Rødskjær er beregnet til å være tilstrekkelig for alle massene fra Kystverkets utdypingsprosjekt.

Tjeldsund kommune har ønske om å ta imot masser til utfylling av næringsareal Skjærran ved Evenskjer. Det foreligger regulering for deler av området. Prosjektering og utarbeidelse av utfyllingstillatelse er under arbeid av Tjeldsund kommune. I tilfelle det skulle oppstå forhold som forhindrer gjenbruk av masser, søker Kystverket om tillatelse til deponering i sjøbunnsdeponi Mågøy sør (omsøkt dom dispensasjon til Harstad kommune). Dersom det blir nødvendig å benytte sjøbunnsdeponi for tiltakene er det sannsynlig at masser fra Finngamgrunnen vil bli deponert i Hårvik i stedet for Mågøy på grunn av kortere

transportavstand. Massene fra Olagrunnen i Lødingen kommune vil bli deponert i strandkantdeponi ved Kåringen for Lødingen kommune.

I tilfelle det skulle oppstå forhold som er til hinder for å deponere massene i de planlagte strandkantdeponiene nevnt ovenfor, søker Kystverket om tillatelse til etablering av deponi i Hårvik i Tjeldsund kommune og sør for Mågøy i Harstad kommune. Sjøbunnsdeponiene vil ikke bli benyttet dersom man har mulighet til å oppnå gjenbruk av massene.

## **UNDERSØKELSER OG VURDERINGER**

Det er utført nødvendige undersøkelser for alle omsøkte delområder. De ulike delområdene er ulike i både areal, volum og naturmangfold. Naturmangfold er undersøkt i flere omganger med supplerende undersøkelser på bl.a. utbredelse av ruglbunn og kartlegging av sjøfugl i Tjeldsundet. For delområder med løsmasser har det blitt tatt supplerende sedimentundersøkelser for å se på finstoff og eventuell forurensningssituasjon. Videre har det vært behov for ytterligere geotekniske undersøkelser ved Steinstiggrunnen for å få bedre grunnlag for å beregne fordeling av mengder faste og løse masser.

Samlet belastning og konsekvenser av planlagte tiltak ble i første omgang vurdert i naturmangfoldrapport. Videre har en grundig konsekvensutredning hatt hovedfokus på tiltakets påvirkning på sårbare marine arter og sjøfugl. Hvordan tiltaket påvirker naturmangfold og vannforekomst er vurdert etter naturmangfoldlover og vannforskriften. Dette er kort beskrevet i søknadsskjema og grundig vurdert i utførte konsekvensutredning.

## **AVBØTENDE TILTAK**

For å begrense tiltakets negative påvirkning og konsekvens for naturmiljø skal Kystverket utføre en rekke avbøtende tiltak. Noen av de avbøtende tiltakene er av generell karakter som oftest benyttes. I tillegg er det beskrevet ytterligere avbøtende tiltak som er mer spesifikk for dette prosjektet og lokale naturverdier. I arbeidet med konsekvensutredning ble det vurdert en del avbøtende tiltak som av anleggstekniske eller stedsspesifikke årsaker ikke lar seg utføre. Disse er begrunnet i konsekvensutredning. Avbøtende tiltak er presentert i søknadsskjema og konsekvensutredning.

## **FREMDRIFT OG GJENNOMFØRING**

Kystverket tar sikte på å gjennomføre anbudsutlysning for utdypingsarbeidene så snart offentlige tillatelser foreligger, med tidligst mulig oppstart av anleggsarbeider første kvartal 2025. Dersom arbeidene kan gjennomføres kontinuerlig anslås det en gjennomføringstid for utdypingsarbeidene på 1,5 – 2,5 år.

Arbeidene med etablering av strandkantdeponier utføres under samme entrepriser som utdyping og transport. Dette gjelder både for Rødskjær og for Evenskjer/Skjærran dersom denne utfyllingen skal realiseres. Ettersom det allerede foreligger deponeringstillatelse for Rødskjær, er premissene for gjenbruk av overskuddsmasser allerede på plass.

Med hilsen

Jostein Bøhlerengen Moe  
avdelingsleder

Tore Fauske  
senioringeniør

*Dokumentet er elektronisk godkjent*

Vedlegg:

- A Søknadsskjema sørlige grunner og Hårvik deponi
- 1 10219434-06\_KU-naturmangfold-Tjeldsundet-rev01-24-05-2024
- 2 10219434-01\_RIM\_RAP-001-naturmangfold-2021\_rev02
- 3.1 10219434-RIGm-NOTAT-002\_rev02
- 3.2 10219434-RIGm-NOTAT-002\_rev02
- 4.1 10219434-RIGm-NOTAT-002\_rev02
- 4.2 10219434-RIG-RAP-001\_rev00 Kompletterende grunnundersøkelser Steinstiggrunnen
- 4.3 712302-RIG-RAP-001\_rev01 (2020) Datarapport og geoteknisk vurdering
- 5.1 10219434-01-RIMT-RAP-003\_Steinstiggrunnen
- 5.2 10219434-01-RIMT-RAP-005\_Steinsvikflua\_utdypning
- 5.3 10219434-01-RIMT-RAP-002\_Kobbsteinen\_utdypning
- 5.4 10219434-01-RIMT-RAP-004\_Hårvik\_deponi
- 6. Tjeldsundet sør søknadskart
- 7.1 Kabler og sjømerker Ballstadskallen og Steinsvikflua
- 7.2 Kabler og sjømerker Steinstiggrunnen og Kobbsteinen
- 8 Endelig marinarkeologisk vurdering Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger



## Statsforvalteren i Troms og Finnmark

Romssa ja Finnmárkku stáhtahálddašeadđi  
Tromssan ja Finmarkun staatinhallittija

### SØKNADSSKJEMA

- MUDRING I SJØ OG VASSDRAG
- UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG
- DUMPING AV MASSER I SJØ OG VASSDRAG

Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring, utfylling og dumping av masser i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsloven §§ 11 og 32 og forurensningsforskriften kap. 22, jf. forurensningsloven § 12.

Søknaden sendes til Statsforvalteren enten på e-post til [sftfpost@statsforvalteren.no](mailto:sftfpost@statsforvalteren.no) eller i brev til Statsforvalteren i Troms og Finnmark, Postboks 700, 9815 Vadsø.

Skjemaet må fylles ut nøyaktig og fullstendig, og alle nødvendige vedlegg må følge med. Bruk vedlegg med referansenummer til skjemaet der det er hensiktsmessig.

Ta gjerne kontakt med Statsforvalteren før søknaden sendes.

#### 1. Generell informasjon

<b>Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn)</b>	Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger; Steinstiggrunnen (pkt 3), Hårvik sjøbunnsdeponi (pkt.4.) Ballstadskallen (pkt.6), Steinsvikflua (pkt.7) og Kobbsteinen (pkt.8)	
<b>Søknaden omfatter (kryss av)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Mudring i sjø og vassdrag	<b>Del 3</b>
	<input checked="" type="checkbox"/> Dumping av masser i sjø og vassdrag	<b>Del 4</b>
	<input type="checkbox"/> Utfylling i sjø og vassdrag	<b>Del 5</b>
<b>Antall mudringslokaliteter</b>	4	
<b>Antall dumpingslokaliteter</b>	1	
<b>Antall utfyllingslokaliteter</b>	Fyll inn	
<b>Kommune</b>	Harstad og Tjeldsund	
<b>Navn på søker (tiltakshaver)</b> Kystverket	Organisasjonsnummer 874783242	
<b>Adresse</b> Postboks 1502, 6025 ÅLESUND		
<b>Telefon</b> 07847	E-post post@kystverket.no	
<b>Kontaktperson, eventuelt ansvarlig søker/konsulent</b> Tore Fauske		
<b>Telefon</b> 90574556	E-post tore.fauske@kystverket.no	

#### 2. Planstatus og avklaringer med andre samfunnsinteresser

2.1	<p><b>Planstatus:</b>  <i>Gjør rede for den kommunale planstatusen til lokaliteten(e) for omsøkte tiltak. Oppgi navn og plan-ID på gjeldende plan.</i></p> <p><i>Detaljregulering for sjødeponi Hårvika og farledstiltak Steinstigrunnen, Tjeldsund kommune, er sendt inn til kommunen for orientering.</i></p> <p><i>Planprosessen i Tjeldsund kommune gjennomføres etter plan- og bygningslovens § 3-7, dvs. at Kystverket er gitt mandat til selv å legge planforslaget ut på høring. Forventet utlegging til høring og offentlig ettersyn er uke 26/27.</i></p> <p><i>Det antas at detaljreguleringen blir vedtaksbehandlet av kommunestyret 09.10.2024.</i></p> <p><i>Planområdet omfattes av Kystplan II Midt- og Sør-Troms (plan 2018004), vedtatt 22.10. 2019. Største parten av planområdet ligger i areal avsatt til VF01/Farleder, mens en liten del av område for sjødeponi ligger innenfor et område avsatt til NFFF (Natur, ferdsel, fiske og friluftsliv). Iht. Kystsoneplanen er det tillatt med etablering av navigasjonsinstallasjoner/mindre utdypinger innenfor området avsatt til farled, mens i NFFF-områder skal tiltak avklares via reguleringsplan.</i></p> <p><i>Planområdet omfattes også av Kommuneplanens arealdel 2004, Tjeldsund, (plan 200402), vedtatt 14.10.2004. Størsteparten av planområdet ligger i areal avsatt til farled, mens resterende areal er avsatt til FFA2 (friluftsliv, ferdsel, fiske og akvakultur): Hårvik Sæter.</i></p> <p><i>Detaljreguleringer for farledstiltak Steinstigrunnen og farledstiltak Kobbsteinen mfl., Harstad kommune, er sendt inn til kommunen for førstegangsbehandling. Det forventes at planene vil bli behandlet av Planutvalget den 14.08.2024 for utlegging til høring og offentlig ettersyn. Det antas at detaljreguleringene blir vedtaksbehandlet av kommunestyret 31.10.2024.</i></p> <p><i>Begge planene omfattes av Kystplan II Midt- og Sør-Troms, vedtatt 05.12.2019.</i></p> <p><i>Planområdet for Steinstigrunnen ligger i sin helhet innenfor areal avsatt til VF01/Farled, hvor det åpnes for etablering av navigasjonsinstallasjoner/mindre utdypinger uten regulering.</i></p> <p><i>Planområdet for Kobbsteinen mfl. består av fire tiltaksområder; Kobbsteinen, Tjuvholmgrunnen, Småholmgrunnen og Mågøysundet. Alle fire tiltaksområder ligger innenfor områder avsatt til farled og NFFF, noe som gjør at de utløser krav om regulering før tiltak/mudring kan gjennomføres.</i></p> <p><i>Ingen av tiltaksområdene, verken i Tjeldsund eller Harstad kommuner berører arealformål/hensynssoner hvor tiltak/mudring ikke tillates.</i></p> <p><i>Det ble avklart i møte med Statsforvalteren i Troms og Finnmark (30.10.2023) at behandling av mudre- og dumpesøknader kan skje parallelt med kommunenes planprosesser, men at evt. tillatelse ikke utstedes før reguleringsvedtak foreligger.</i></p> <p><b>MERK:</b>  <i>Statsforvalteren vil innhente uttalelse fra kommunen for å stadfeste at tiltakene er i tråd med gjeldende plan etter plan- og bygningsloven, eventuelt at kommunen har gitt dispensasjon fra planen.</i></p> <p><i>Søknader som ikke er i samsvar med gjeldende plan vil ikke bli behandlet, jf. forurensningsloven § 11 fjerde ledd.</i></p>												
2.2	<p><b>Er det innhentet uttalelse i forbindelse med søknaden fra følgende instanser?</b></p> <p>Reguleringsplanene er planlagt publisert for offentlig ettersyn juli-september 2024.</p> <table border="1" data-bbox="319 1765 1401 2027"> <tr> <td data-bbox="319 1765 849 1863">Fiskeridirektoratet</td> <td data-bbox="849 1765 957 1863">Ja <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="957 1765 1114 1863">Nei <input checked="" type="checkbox"/></td> <td data-bbox="1114 1765 1401 1863">Vedleggsnummer.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 1863 849 1962">Lokalt fiskarlag</td> <td data-bbox="849 1863 957 1962">Ja <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="957 1863 1114 1962">Nei <input checked="" type="checkbox"/></td> <td data-bbox="1114 1863 1401 1962">Vedleggsnummer.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 1962 849 2027">Norges arktiske universitetsmuseum (kulturminner)</td> <td data-bbox="849 1962 957 2027">Ja <input checked="" type="checkbox"/></td> <td data-bbox="957 1962 1114 2027">Nei <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="1114 1962 1401 2027">Vedleggsnummer 8</td> </tr> </table>	Fiskeridirektoratet	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Vedleggsnummer.	Lokalt fiskarlag	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Vedleggsnummer.	Norges arktiske universitetsmuseum (kulturminner)	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Nei <input type="checkbox"/>	Vedleggsnummer 8
Fiskeridirektoratet	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Vedleggsnummer.										
Lokalt fiskarlag	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Vedleggsnummer.										
Norges arktiske universitetsmuseum (kulturminner)	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Nei <input type="checkbox"/>	Vedleggsnummer 8										



	<p><b>MERK:</b> Søker må selv hente innhente tillatelse til tiltakene etter havne- og farvannsloven (fra lokal havnemyndighet og/eller Kystverket).</p>		
2.3	<p><b>Er det rør, kabler eller andre konstruksjoner på sjøbunnen i området?</b></p>		
	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Nei <input type="checkbox"/>	Kartvedlegg: <b>7.1 og 7.2</b>
	<p>Opplys hvem som eier konstruksjonene</p> <p><i>Ballstadskallen: Ingen konstruksjoner/kabler/ledninger</i></p> <p><i>Steinsvikflua: Sjømerke og kabel utenfor farleden. Kommer ikke i konflikt. Eier er Kystverket.</i></p> <p><i>Hårvik deponi: Ingen konstruksjoner/kabler/ledninger</i></p> <p><i>Steinstiggrunnen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sjømerker og strømkabler til sjømerker. Eier er Kystverket. Flytting, riving og nyetablering er del av samme prosjekt som denne søknaden omhandler.</li> <li>- Fiberkabel ligger nærmer utdypingsområdene og vil i samarbeid med kabeleier bli flyttet midlertidig eller permanent i forbindelse med utdypingsarbeidene. Eier er Telenor Norge.</li> </ul> <p><i>Kobbsteinen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sjømerke og strømkabler til sjømerker. Eier er Kystverket. Flytting, riving og nyetablering er del av samme prosjekt som denne søknaden omhandler.</li> </ul>		

### 3. Mudring i sjø eller vassdrag

3.1	<p><b>Navn på lokalitet</b> Steinstiggrunnen, Tjeldsundet, Tjeldsund og Harstad kommuner,</p> <p><b>Eiendomsopplysninger</b> (navn på eier, adresse og gnr/bnr for tilgrensende grunneiendom)</p> <p>Umatrikulert sjøområde</p>
3.2	<p><b>Kart og stedfesting:</b> Søknaden skal vedlegges <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1 000 med området som skal mudres inntegnet.</p> <p>Oversiktskart har vedleggsnummer: Fyll inn nr. Detaljkart har vedleggsnummer: Fyll inn nr.</p> <p>UTM-koordinater for mudringslokaliteten (midtpunkt):</p> <p><b>Sonebelte:</b> : 32633 – WGS 84 / UTM zone 33N <b>Nord:</b> 7605297 <b>Øst:</b> 559692</p>
3.3	<p><b>Mudringshistorikk:</b> Første gangs mudring <input checked="" type="checkbox"/> Vedlikeholdsmudring <input checked="" type="checkbox"/> Hvis ja; når ble det mudret sist? 1998-99, 2002, se informasjon i kap 5.3.1 i <b>KU</b></p>

3.4	<p><b>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:</b>          Utdyping av Steinstiggrunnen inngår i det strekningsvise prosjektet Bognes-Tjeldsundet-Harstad med innseilinger.</p> <p>Formålet med prosjektet er å etablere en tryggere farled med gjennomgående seilingsdybde på 11 m igjennom Tjeldsundet, via Harstad og opp Toppsundet. Samlet sett ansees planlagte tiltak som samfunnsnyttig, hovedsakelig på grunn av redusert risiko for grunnstøtinger og skipskollisjoner med potensielt alvorlige følger, både for mennesker, miljø og økonomi etter at tiltakene er gjennomført.</p> <p>Nytten av utdypingen av Steinstiggrunnen, isolert sett, er en betydelig økning av bredden de største (mest dypgående) fartøyene kan utnytte gjennom en innsnevring i dagens farled.</p> <p>Tiltaksområdet fra Ballstadskallen i sør til Kobbsteinen i nord inngår i konsekvensutredning og påfølgende prosess med reguleringsplan. Planområdet omfatter utdyping ved Ballstadskallen, Steinsvikflua, Steinstiggrunnen, Kobbsteinen samt deponering i Hårvika (sjøbunnsdeponi), se figur 1-2 over planområdet/tiltaksområdet i <b>KU (vedlegg 1)</b>. KU omfatter to alternativ; alternativ 1: både utdyping og deponering i Hårvika sjøbunnsdeponi, alternativ 2: kun utdyping.</p>										
3.5	<p><b>Mudringens omfang:</b></p> <table data-bbox="311 750 1236 896"> <tr> <td>Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):</td> <td><b>0-10 m</b></td> </tr> <tr> <td>Hvor dypt ned i sedimentene skal det mudres (dybdeintervall)?</td> <td><b>11,3 m</b></td> </tr> <tr> <td>Arealet som skal mudres:</td> <td><b>200 m<sup>2</sup></b></td> </tr> <tr> <td>Mengde sedimenter som skal mudres (volum):</td> <td><b>55 000 m<sup>3</sup></b></td> </tr> <tr> <td>Mengde berg/faste masser som skal sprenges:</td> <td><b>311 000 m<sup>3</sup></b></td> </tr> </table> <p><b>Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket:</b>          Mengder oppgitt i prosjekterte faste masser.</p>	Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):	<b>0-10 m</b>	Hvor dypt ned i sedimentene skal det mudres (dybdeintervall)?	<b>11,3 m</b>	Arealet som skal mudres:	<b>200 m<sup>2</sup></b>	Mengde sedimenter som skal mudres (volum):	<b>55 000 m<sup>3</sup></b>	Mengde berg/faste masser som skal sprenges:	<b>311 000 m<sup>3</sup></b>
Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):	<b>0-10 m</b>										
Hvor dypt ned i sedimentene skal det mudres (dybdeintervall)?	<b>11,3 m</b>										
Arealet som skal mudres:	<b>200 m<sup>2</sup></b>										
Mengde sedimenter som skal mudres (volum):	<b>55 000 m<sup>3</sup></b>										
Mengde berg/faste masser som skal sprenges:	<b>311 000 m<sup>3</sup></b>										
3.6	<p><b>Mudringsmetode og arbeidsgang</b>  <i>Gi en kort beskrivelse av metode (f.eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr, undervannsprengning.) og planlagt arbeidsgang/rekkefølge for mudringsarbeidet.</i></p> <p>Svar</p> <p>Detaljert gjennomføringsplan vil bli utarbeidet, i samarbeid med entreprenør og mottakere av masser, når entreprenør er antatt gjennom offentlig anskaffelse. Rekkefølgen på utdypingen avhenger av flere faktorer som blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- behov for stein i ulike deler av utfyllinger / landdeponi for å kunne etablere underfyllinger og omfatningssjetéer.</li> <li>- mottakeres mulighet for mottak av masser knyttet til tillatelser og mottaksapparat,</li> <li>- årstidsbegrensninger knyttet til gytetid, hekketid,</li> <li>- værmessige tilpasninger (unngå høst og vinter i de mest værutsatte områder,</li> <li>- koordinering mot skipstrafikk.</li> </ul> <p>Utdypingsarbeidene vil mest sannsynlig bli gjennomført med kombinert flytende bore- og graverigg eller separat flytende sprengningsrigg og graverigg. Utdyping gjøres ved at løsmasser og gravbare morenemasser blir gravd bort på de grunner der forekomsten av slike masser er stor nok for at dette lar seg gjøre. Deretter gjennomføres det boring og sprengning.</p> <p>Massene transporteres til fylling/deponi med lekter og deponeres i vann før de evt. fordeles og sorteres i fylling med landgående gravemaskin og dumpere.</p>										

3.7	<p><b>Anleggsperiode:</b>  <i>Angi tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført</i></p> <p>Tiltakene i Tjeldsundet og det strekningsvise tiltaket «Bognes – Tjeldsund – Harstad med innseilinger» er omfattende og vil derfor være tidkrevende å få gjennomført. Det er mange hensyn som skal tas i et slikt prosjekt; både med tanke på gjennomføring, trafikkavvikling og påvirkning på naturmangfold. <u>Av hensyn til ovennevnte vil det være nyttig å tilstrebe en rask gjennomføring for nettopp å begrense anleggsaktivitet til én sammenhengende, intensiv periode.</u> Sjøfugl er spesielt sårbare for påvirkning over flere sesonger og deres hekkesuksess vil kunne reduseres betydelig dersom tiltaket går over flere år. Begrensninger i anleggsperiode vil gi negativ påvirkning over flere år og kunne resultere i langvarige dårlige forhold for dyreliv og medvirke til at det tar lengre tid å reetablere bl.a. næringsgrunnlaget.</p> <p>I KU er det vurdert at Kobbsteinen (nordligste tiltaksområde i denne søknad), som ligger i sørlig grense for gytefelt Tjeldsundet (Yggdrasil.no), ikke er et typisk gyteområde og det er heller ikke vurdert som behov for å ha begrenset anleggsperiode i dette området mht gyting.</p> <p><u>Kystverket ønsker å søke om at det ikke settes begrensninger for anleggstid for dette tiltaket. Det vil tilstrebes å utføre utdyping i de grunnene lengst unna i sårbare naturhensynsperioder.</u></p> <p>Kystverket anslår at hele prosjektet Bognes - Tjeldsund – Harstad med sine 11 utdypinger vil være gjennomført på 1,5 - 2 år. Etter dette vil arbeider med fundamenter for navigasjonsinstallasjoner bli utført. På grunn av at rekkefølgen og prioriteringer mellom de ulike grunnene avhenger av mange faktorer er det foreløpig ikke mulig å gi et kvalifisert estimat for total gjennomføringstid på grunnene som omfattes av denne søknaden. Tidsestimat på hver enkelt grunne er angitt under:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kobbsteinen - 74 dager</li> <li>- Steinstiggrunnen - 378 dager</li> <li>- Steinsvikflua – 40 dager</li> <li>- Ballstadskallen – 7 dager</li> </ul>
3.8	<p><b>Hvordan er mudringsmassene planlagt disponert?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Leveres til godkjent avfallsmottak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Dumping i sjø</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Annen disponering</p> <p><b>Kort beskrivelse av planlagt disponering av mudringsmassene:</b>  Kystverket har inngått intensjonsavtale med Harstad kommune for levering av masser til Rødskjær og har til hensikt å etablere tilsvarende avtale med Tjeldsund kommune.</p> <p>Harstad kommune planlegger å benytte massene til utfylling av næringsområde ved Rødskjær. Det foreligger regulering og utfyllingstillatelse fra Statsforvalter. Mottakskapasiteten ved Rødskjær er beregnet til å være tilstrekkelig for alle massene fra Kystverkets utdypingsprosjekt.</p> <p>Tjeldsund kommune har ønske om å ta imot masser til utfylling av næringsareal <i>Skjærran</i> ved Evenskjær. Det foreligger regulering for deler av området. Prosjektering og utarbeidelse av utfyllingstillatelse er under arbeid av Tjeldsund kommune.</p> <p>I tilfelle det skulle oppstå forhold som forhindrer gjenbruk av masser, søker Kystverket om tillatelse til deponering i sjøbunnsdeponi <i>Mågøy sør</i> (omsøkt dom dispensasjon til Harstad kommune). Dersom det blir nødvendig å benytte sjøbunnsdeponi for tiltakene er det sannsynlig at masser fra Finngammgrunnen vil bli deponert i Hårvik i stedet for Mågøy på grunn av kortere transportavstand.</p> <p><b>Beskrivelse av planlagt metode for omlasting og transport av mudringsmassene:</b>  Mudringsmasser vil bli transportert i lekter til godkjente deponeringsområder.</p>

## Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til miljøkonsekvenser

3.9	<p><b>Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten, og beskriv hvordan disse kan bli berørt av tiltaket. Oppgi kilde til opplysningene.</b></p> <p>Naturtyper og økologisk funksjon i <u>tiltaksområdet</u> er vurdert til «stor verdi» basert på Miljødirektoratets veileder for verdivurdering M-1941, 2021 pga. ruglbunn, skjellsand, nærhet til registrerte naturtyper som bløtbunnsområder i strandsonen, nærhet til flere rødlistede arter, nærhet til gytefelt og tidevannsstrømmen Sandtorgstrømmen. Naturtyper og økologiske funksjoner i <u>nærområdet</u> vurderes som «stor til svært stor verdi» pga A-område (Ramstadvika, forekomsten er avgrenset som en del av Nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfold-kyst), og flere B-områder for utvalgte naturtyper, samt rødlistede fugler i kategori kritisk truet og sterkt truet og deres funksjonsområder. Utfyllende beskrivelse av kjente naturverdier finnes i naturmangfoldrapport, <b>vedlegg 2</b>. og <b>KU</b></p> <p>Utdypingsarbeider vil kunne medføre <i>midlertidig</i> økt turbiditet og nedlamming i nærområdene. Støy i forbindelse med anleggsarbeid kan føre til negative effekter for blant annet fugl og fisk. Ruglforekomster i tiltaksområdet vil bli borte ifm. tiltak, men det finnes også tilsvarende forekomster utenfor for utdypingsområdet. Dersom de resterende ruglforekomstene og andre organismer ikke blir tildekket, forurenset og miljøforholdene i området ikke endres vesentlig, forventes det at ruglbunn i nærområdene ikke vil bli skadet av tiltakene, og at restareal ikke mister sine økologiske funksjoner. Skjellsand vil kunne transporteres fra nærområdene og reetableres i utdypingsområdet dersom bunnssubstrat, og lokale strømforhold er tilpasset etter utdyping, se <b>vedlegg 2</b> og <b>KU</b> kap 5.4 Påvirkning naturmangfold, og 5.4.4</p> <p>Vurderinger av tiltaket i forhold til naturmangfoldlovens §§ 8-12 er kommentert i kap 7.6 i <b>KU</b> og vurderinger etter vannforskriften er kommentert i kap. 7.7 i <b>KU</b>.</p>																												
3.10	<p><b>Sedimentenes sammensetning:</b></p> <table border="1" data-bbox="300 1086 1353 1205"> <thead> <tr> <th></th> <th>Stein</th> <th>Grus</th> <th>Sand</th> <th>Silt</th> <th>Leire</th> <th>Annet (skjellsand)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Angi ca. fordeling %</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>0-10 cm</b></td> <td></td> <td></td> <td>90</td> <td>Ca 1</td> <td></td> <td>Ca 5-9</td> </tr> <tr> <td><b>0-200 cm</b></td> <td></td> <td></td> <td>0-80</td> <td>0-20</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Kilde til opplysningene:</b> Multiconsult, 2021, rapportnr. 10219434-RIGm-RAP-002_rev02, <b>vedlegg 3</b> og <b>vedlegg 4.2</b> Multiconsult, 2023, rapport nr. 10219434-RIG-RAP-001_rev00</p> <p><b>Eventuell nærmere beskrivelse av sedimentene:</b></p> <p>Primært grov sand/grus og steiner, 4 sedimentundersøkelser (2 stk 0-5 cm prøver og 2 stk 0-10 cm), sand i første 0-10 cm <b>vedlegg 3</b></p> <p>2 prøveserier i dybden viser over 80-100 % løsmasser som er sand og grus mens løsmasser med mer finstoff ligger på 0-20 % <b>vedlegg 4.2</b></p> <p>Flere tverrgående morenerygger. Områder med lett mudderbare masser, gravbare morene og fjell. Se vurdering av massesammensetning Steinstiggrunnen, <b>vedlegg 4.1 og 4.3</b></p> <p>I KU, kap. 5.2 «Spredning av partikler» er det utført modellsimuleringer av spredningsmønster ved både mudring og deponering.</p>		Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet (skjellsand)	<b>Angi ca. fordeling %</b>							<b>0-10 cm</b>			90	Ca 1		Ca 5-9	<b>0-200 cm</b>			0-80	0-20		
	Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet (skjellsand)																							
<b>Angi ca. fordeling %</b>																													
<b>0-10 cm</b>			90	Ca 1		Ca 5-9																							
<b>0-200 cm</b>			0-80	0-20																									
3.11	<p><b>Strømforhold på lokaliteten:</b></p> <p>Det er målt strøm i to punkt, henholdsvis Steinstiggrunnen nord (SN) og Steinstiggrunnen sør (SS). Gjennomsnittsstrømmen ved SN ved 45 cm/s ved 4 m dybde og 32 cm/s ved 10 m dybde, og avtagende fra overflaten og ned. Maksimalstrømmen er rettet mot øst og målt til 125 cm/s ved 4 m dybde.</p> <p>Gjennomsnittsstrømmen ved SS er 54 cm/s ved 5 m dybde og 42 cm/s ved 14 m dybde, og avtagende fra overflaten og ned. Maksimalstrømmen er rettet mot vest og målt til 172 cm/s ved 5 m dybde.</p>																												

	<p>Målingene viser at strømrretningen ved Steinstiggrunnen varierer mellom øst og vest. De kraftigste strømtoppene har en retning mot øst ved SN, og mot vest ved SS.</p> <p>Strømmen ved Steinstiggrunnen er dominert av tidevannet. De kraftigste strømtoppene ved SN opptrer rundt høyvann når strømmen har en retning mot øst. Ved SS er kraftigste strøm målt mot vest på lavvann. Strømmen skifter retning raskt omtrent midt mellom høyvann og lavvann. Strømmen går mot øst på fløende sjø og vest på fallende sjø.</p> <p>For øvrige detaljer se <b>vedlegg 5</b> og spredningsmodellering i kap 5.1 i <b>KU</b>.</p>
3.12	<p><b>Aktive og/eller historiske forurensningskilder:</b>  <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i></p> <p>Det er ingen kjente relevante virksomheter i nærhet til tiltaksområdene som bidrar med tilførsler av forurensende karakter.</p> <p>I kap 7.7 i <b>KU</b> er det beskrevet hvordan tiltak påvirker tilstand (kjemisk og økologisk) på de aktuelle vannforekomstene.</p>
3.13	<p><b>Miljøtekniske undersøkelser, prøvetaking og analyser</b></p> <p><i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av miljøgifter. Kravene til miljøundersøkelser følger av Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015) oppdatert 25.05.2018, samt M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, oppdatert 30.10.2020.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sedimentenes forurensningstilstand.</i></p> <p><b>Vedlegg nr.:</b> vedlegg 3 og 3.1  <b>Navn på rapport fra miljøundersøkelse:</b> Multiconsults rapporter hhv. nr 712302 -RIGm-RAP-001 og nr 10219434-RIGm-RAP-002_rev02,  <b>Antall prøvestasjoner på lokaliteten:</b> <b>1 (2014) + 4 (2020)</b> stk. (skal markeres på vedlagt kart)</p>
3.14	<p><b>Forurensningstilstand på lokaliteten:</b>  <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametrene, jf. M-608/2016.</i></p> <p>Det er ikke påvist forurensning over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) for prøvepunkt i 2014 tilstandsklasse II (god miljøtilstand) og fire prøvepunkter i 2020.</p>
3.15	<p><b>Risikovurdering:</b>  <i>Gi en vurdering av risiko for om tiltaket vil bidra til å spre forurensning, plastforsøpling eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i></p> <p>Siden sedimentene i mudringsområdet ikke inneholder forurensning over tilstandsklasse II vil det planlagte mudretiltaket ikke føre til risiko for spredning av forurensning.</p> <p>Mudringstiltaket vil også medføre midlertidig støy, økt turbiditet og nedslamming i anleggsfasen, samt føre til fjerning og endring av habitat.</p> <p>Tiltaket omfatter imidlertid undervannsprengning som vil kunne innebære risiko for spredning av skarpe sprengsteinspartikler og plastforurensning fra sprengledninger.</p> <p>Se vurdering av risiko og konsekvens for tiltak alternativ 1 og 2 i <b>KU</b>, kap. 6 (6.2 og 6.4) og 7</p> <p>I kap 8.2 i <b>KU</b> er det beskrevet forslag til overvåking etter endt tiltak. Flere av de foreslåtte tiltakene kan være aktuelle å gjennomføre, men dette bør avklares i samråd med relevante fagpersoner og Statsforvalter.</p>



3.16	<p><b>Avbøtende tiltak ved mudring</b>  <i>Beskriv planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning, plastforsøpling og eventuell annen forurensning.</i></p> <p>Rett før hver sprengning skal det fyres av en fenghette i vannet for å skremme vekk fisk og fugl som oppholder seg nært sprengningssted. Sekvensiell detonering vil også benyttes for å redusere trykk.</p> <p>Avbøtende tiltak for å redusere partikkelspredning kan være å overvåke partikkelspredning, dersom strømforholdene tillater det (evt benytte UV-kamera, overflatedrone mm. for å redusere/overvåke spredning av partikler og masser til nærområder med viktige naturtyper som ruglbunn og skjellsand.</p> <p>Siden området er dominert av svært høye strømhastigheter, kan et avbøtende tiltak være å utføre de mest partikkelspredende arbeidene hovedsakelig på skiftende sjø (mellom høy og lavvann). Strømmåling viste signifikant lavere strøm ved alle dybder på skiftende sjø, dette gjelder for både mudring og eventuelt også dersom sjøbunnsdeponering blir aktuelt.</p> <p>I forbindelse med undervannsprengning skal det gjøres tiltak for å samle opp plastforurensning. Det er standard å sette krav til positivt plastregnskap i kontrakt med entreprenør. Dette innebærer at entreprenøren skal dokumentere sitt forbruk av plast i prosjektet samt hvor mye plast som har blitt samlet opp og levert til godkjent avfallsmottak. Differansen mellom forbruk og oppsamling skal kompenseres gjennom lokal strandrydding der plast i nærområdet samles opp og leveres til mottak.</p> <p>Se også kap 7.3 i <b>KU</b> for forslag til avbøtende tiltak</p>
------	---

## 4. Dumping av masser i sjø eller vassdrag

4.1	<p><b>Navn på lokalitet for dumping av masser</b> (stedsanvisning)  <b>Hårvika sjøbunnsdeponi</b>, Tjeldsundet i Tjeldsund kommune, Troms og Finnmark fylke</p>
4.2	<p><b>Kart og stedfesting:</b>  <i>Søknaden skal vedlegges <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1 000 med området som berøres av dumping inntegnet.</i></p> <p>Oversiktskart har vedleggsnummer: Fyll inn nr.  Detaljkart har vedleggsnummer: Fyll inn nr.</p> <p>UTM-koordinater for dumpinglokaliteten:</p> <p><b>Sonebelte: 33 Nord: 7605877 Øst: 5580875</b></p>
4.3	<p><b>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:</b>  Det er behov for å ha en reserveløsning for disponering av overskuddsmasser fra utdypingsprosjektene i Tjeldsundet dersom det blir endringer i avtaler om utfylling med de aktuelle mottakere av masser. Det er svært sannsynlig at alle massene fra alle utdypingene skal benyttes i utfylling ved Rødskjær i Harstad kommune og muligens ved Evenskjer i Tjeldsund kommune. Reserveløsningen omfatter at alle eller deler av overskuddsmasser fra tiltaksområdene sør for Tjeldsundbrua må deponeres i Hårvika sjøbunnsdeponi. Masser fra tiltaksområdene nord for Tjeldsundbrua har sjøbunnsdeponi Mågøy sør som reserveløsning (omsøkes i egen mudre- og dumpesøknad).</p>

<p>4.4</p>	<p><b>Dumpingens omfang:</b>  Angi vanndybde på dumpingsstedet: <b>28-21 m</b>  Arealet som berøres av dumpingen <b>380 000 m<sup>2</sup></b>  Mengde masser som skal dumpes (volum): <b>819 835 m<sup>3</sup> eller 930894 m<sup>3</sup></b></p> <hr/> <p><b>Beskriv hvilke typer masser som skal dumpes:</b> (type løsmasser, type stein)</p> <p>Løsmasser og gravbare morenemasser (rene) 123 934 pfm<sup>3</sup> * 1,1 (utvidelsesfaktor) = 136 327 am<sup>3</sup></p> <p>Fjell og ikke gravbare morenemasser (rene) 341 754 pfm<sup>3</sup> * 2,0 (utvidelsesfaktor) = 683 508 am<sup>3</sup></p> <p>Mengdene over er basert på mengdeberegninger for Olagrunnen (Lødingen kommune), Steinsvikflua, Steinstigrunnen, Kobbsteinen og Finngamrunnen.</p> <p>Dersom søknad om etablering av <i>deponi Mågøy sør</i> ikke blir godkjent, og ingen av de aktuelle strandkantdeponier kan realiseres, vil alle masser fra tiltaket måtte deponeres i sjøbunnsdeponi i Hårvik, med unntak av de 1750 m<sup>3</sup> forurensede masser fra Mågøysundet. I såfall vil deponeringsbehovet i Hårvik være som følger:</p> <p>Løsmasser / gravbare masser (rene) 141 364 pfm<sup>3</sup> * 1,1 (utvidelsesfaktor) = 155 500 am<sup>3</sup></p> <p>Fjell/ikke gravbare masser (rene) 387 697 pfm<sup>3</sup> * 2,0 (utvidelsesfaktor) = 775 394 am<sup>3</sup></p>
<p>4.5</p>	<p><b>Dumpemetode og arbeidsgang</b>  <i>Gi en kort beskrivelse av dumpemetode (splittlekter, nedføringsrør el. l.) og planlagt arbeidsgang/rekkefølge for utføring av dumping.</i></p> <p>Alle masser deponeres ved bruk av splittlekter. Det vil legges opp til en foreslått rekkefølge for både utdyping og deponering av masser.</p>
<p>4.6</p>	<p><b>Anleggsperiode:</b>  <i>Angi tidsintervall for når dumpingen planlegges gjennomført</i></p> <p>Tilsvarende anleggsperiode som for utdyping for hele tiltaket. Se pkt. 3.7</p>
<p><b>Beskrivelse av dumpingområdet med hensyn til miljøkonsekvenser</b></p>	
<p>4.7</p>	<p><b>Oppgi hvilke kjente naturverdier som finnes ved lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten, og beskriv hvordan disse kan berøres av tiltaket. Oppgi kilde til opplysningene.</b></p> <p>Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Hårvik er vurdert til «stor verdi eller høy forvaltningsprioritet» i tiltaksområdet pga. ruglbunn i deler av området, skjellsand i hele området, samt forekomst av arter av nasjonal forvaltningsinteresse i nærområdet. ruglbunn er observert med ulik tetthet i ytterkanter av tiltaksområdet. Området er strømrøkt og trolig næringsområde for en rekke fisk og andre arter. Se naturmangfoldrapport for utdypings- og deponiområde (se <b>vedlegg 2</b> og vurderinger av konsekvenser i <b>KU</b>).</p> <p>Vurderinger av tiltaket i forhold til naturmangfoldlovens §§ 8-12 er kommentert i kap 7.6 i <b>KU</b> og vurderinger etter vannforskriften er kommentert i kap. 7.7 i <b>KU</b>.</p> <p><b>MERK:</b> Dersom det planlegges dumping av mer enn 10 000 m<sup>3</sup> masser må sjøbunnen ved planlagt dumpested kartlegges for marine naturtyper, etter DN-håndbok 19<sup>1</sup> eller NiN<sup>2</sup>. Kartleggingen skal utføres av fagpersoner med marinbiologisk kompetanse. Rapport fra kartleggingen skal vedlegges søknaden.</p>

<sup>1</sup> DN Håndbok 19-2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold

<sup>2</sup> Artsdatabanken 2019. Feltveileder for kartlegging av marin naturvariasjon etter NiN, kartleggingsveileder nr 3.

4.8	<p><b>Sedimentenes innhold:</b></p> <table border="1" data-bbox="300 241 1372 302"> <thead> <tr> <th></th> <th>Stein</th> <th>Grus</th> <th>Sand</th> <th>Silt</th> <th>Leire</th> <th>Annet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angi ca. fordeling %</td> <td></td> <td></td> <td>95</td> <td>4</td> <td>&lt;0,1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Kilde til opplysningene: vedlegg 3.1</b></p>		Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet	Angi ca. fordeling %			95	4	<0,1	
	Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet									
Angi ca. fordeling %			95	4	<0,1										
	<p><b>Eventuell nærmere beskrivelse av sedimentene:</b> Faste- og løsmasser fra alle utdypingsområder sør for Tjeldsundbrua.</p>														
4.9	<p><b>Strømforhold:</b> <i>Beskriv strømforholdene ved deponiområdet.</i></p> <p>Gjennomsnittsstrømmen avtar fra 17 cm/s ved 5 m dybde til 14 cm/s ved 9 m og 15 m dybde. Maksimalstrømmen er rettet mot sørøst og målt til 76 cm/s ved 15 m dybde. Resultater viser at strømmen er relativ lik, og generelt kraftig, i alle dyp.</p> <p>For øvrige detaljer se rapport strømmålinger (<b>vedlegg 5</b>) og spredningsmodellering i kap 5.1 i <b>KU</b>.</p>														
4.10	<p><b>Aktive og/eller historiske forurensningskilder:</b> <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i></p> <p>Det er ingen kjente relevante virksomheter i nærhet til tiltaksområdene som bidrar med tilførsler av forurensende karakter.</p> <p>I kap 7.7 i <b>KU</b> er det beskrevet hvordan tiltak påvirker tilstand (kjemisk og økologisk) på de aktuelle vannforekomstene.</p>														
4.11	<p><b>Miljøtekniske undersøkelser, prøvetaking og analyser</b></p> <p><i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av miljøgifter. Kravene til miljøundersøkelser følger av Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015) oppdatert 25.05.2018, samt M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, oppdatert 30.10.2020.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sedimentenes forurensningstilstand.</i></p> <p><b>Vedlegg nr:</b> <b>3.1 og 3.2</b>  <b>Navn på rapport fra miljøundersøkelse:</b> Multiconsult, 2014, rapport nr. 712302-RIGm-RAP-001 og Multiconsult, 2020, rapport nr. 10219434-RIGm-RAP-002  <b>Antall prøvestasjoner på lokaliteten:</b> <b>1</b> (2014) <b>2</b> (2020) stk. (skal markeres på vedlagt kart)</p>														
4.12	<p><b>Forurensningstilstand på lokaliteten:</b> <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsene på lokaliteten.</i></p> <p>Totalt 3 prøvepunkter i deponiområde, alle i tilstandsklasse II (god miljøtilstand)</p>														
4.13	<p><b>Risikovurdering:</b> <i>Gi en vurdering av risiko for om tiltaket vil bidra til å spre forurensning, plastforsøpling eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i></p> <p>Deponering av overskuddsmasser i sjøbunnsdeponi vil forårsake stor partikkelspredning lokalt i Tjeldsundet. Deponering vil også tildekke sjøbunn og endre bunnssubstrat. Øvrige vurderinger av risiko og konsekvens for tiltak alternativ 2 (mudring og deponering) er gitt i <b>KU</b>, kap. 6 (6.2 og 6.4) og 7.2</p> <p>I kap 8.2 i <b>KU</b> er det beskrevet forslag til overvåking etter endt tiltak. Flere av de foreslåtte tiltakene kan være aktuelle å gjennomføre, men dette bør avklares i samråd med relevante fagpersoner og Statsforvalter.</p>														

4.14

**Avbøtende tiltak ved dumping**

*Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, plastforsøpling og eventuell annen forurensning.*

Følgende avbøtende tiltak for deponering er foreslått i **KU**, kap. 7.3

•For å sikre at mest mulig av dumpemasser holder seg innenfor ønsket dumpeområde kan det utarbeides en prognose for retning og styrke av tidevannsstrøm som benyttes for planlegging og utarbeidelse av et nøye oppsatt skjema for mudring og dumping. Denne planen brukes for å angi sted og tid for dumping, slik at massen alltid deponeres oppstrøms. Deponiområdet kan da, basert på kunnskap om strømretning, deles inn i to områder som angir tillatte dumpeområder for henholdsvis nordgående og sørgående strøm i Tjeldsundet.

•Med tanke på spredning av partikler kan man anta at det vil være gunstig å mudre mindre områder av gangen helt ned til ønsket dyp, før man går videre til neste område. På den måten eksponerer man et minst mulig areal med mindre kornfraksjoner, og beholder den naturlige erosjonssikringen lengst mulig. Det samme gjelder ved deponering. Det forventes at om man deponerer masser over hverandre i størst mulig grad, vil man så fort som mulig dekke til massene under, og dermed skjerme dem fra videre erosjon.

•For å hindre avdrift kan deponiområde opparbeides med en innramming/sjeté for å holde massene innenfor det ønskede området.

**MERK:**

Søknadsdel, *pkt. 5, for utfylling i sjø*, er tatt ut da dette ikke er relevant for denne søknaden.

Videre følger søknadsdeler med utdypingene for **Ballstadskallen** (pkt. 6), **Steinsvikflua** (pkt.7) og **Kobbsteinen** (pkt. 8).

**Underskrift**

Sted:

Dato:

.....  
.....

Underskrift:

.....

## Vedleggsoversikt (husk referanse til skjemaet og lokalitet)

Nr.	Innhold	Ref. til nr. i skjemaet	Lokalitet nr.
<b>A</b>	<b>Søknadsskjema sørlige grunner og Hårvik deponi (dette skjema)</b>	-	<b>Alle</b>
<b>Nr.1</b>	<b>Konsekvensutredning:</b> «Konsekvensutredning naturmangfold, detaljreguleringer sjødeponi og farledstiltak, Tjeldsund og Harstad», dok.nr. 10219434-06-RIM-RAP-001, Multiconsult, 2024	3.3-4, 3.6, 3.9-12, 3.15-16 4.7, 4.9-10, 4.13-14 6.3, 6.9, 6.11, 6.15-16 7.9, 7.11, 7.15-16 8.9, 8.11, 8.15-16	<b>Alle</b>
<b>Nr. 2</b>	<b>Naturmangfold:</b> «Naturmangfold i sjø, Bognes -Tjeldsund – Harstad med innseilinger» dok.nr. 10219434-RIM-RAP-001, Multiconsult, 2021.	3.9 (3.15) 4.9 (4.13) 6.9 (6.15) 7.9 (7.15) 8.9 (8.15)	<b>Alle</b>
<b>Nr. 3.1</b>	<b>Geologi:</b> «Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment inkl. ROV-undersøkelser», dok.nr. 10219434-RIGm-RAP-002_rev02, Multiconsult, 2021	3.10, 3.13-14 4.8, 4.11-12 6.10, 6.13-14 7.10, 7.13-14	<b>Alle</b> (unntatt Kobbsteinen)
<b>Nr. 3.2</b>	Kobbsteinen, (ST.2) Utdyping i Tjeldsundet, miljøundersøkelse av sjøbunnsediment, forprosjekt. rapport nr 712302 -RIGm-RAP-001, Multiconsult, 2014	8.10, 8.13	Kobbsteinen
<b>Nr. 4.1</b>	<b>Geoteknikk:</b> Internt notat «Vurdering av massesammensetning Steinstiggrunnen – Tjeldsund	3.10	Steinstiggrunnen
<b>Nr. 4.2</b>	«Kompletterende grunnundersøkelse Steinstiggrunnen» dok.nr.10219434-RIG-RAP-001_rev00, Multiconsult, 2023.	3.10	Steinstiggrunnen
<b>Nr. 4.3</b>	«Tjeldsundet -datarapport og geoteknisk vurdering» dok.nr. 712302-RIG-RAP-001, Multiconsult, 2020	3.10, 6.10, 7.10, 8.10	n <b>Alle</b>
<b>Nr. 5</b>	<b>Strømmålinger:</b> Multiconsult, 2021: Steinstiggrunnen: 10219434-01-RIMT-RAP-003 Steinsvikflua: 10219434-01-RIMT-RAP-005 Kobbsteinen: 10219434-01-RIMT-RAP-002 Hårvik deponi: 10219434-01-RIMT-RAP-004	3.11 6.11 8.11 4.9	



<b>Nr. 6</b>	Tjeldsundet sør søknadskart	<b>6.2</b>	<b>Alle</b>
<b>Nr. 7.1</b>	Kabler og sjømerker Ballstadskallen og Steinsvikflua	<b>2.3</b>	<b>Kobbsteinen og Steinstiggr.</b>
<b>Nr. 7.2</b>	Kabler og sjømerker Steinstiggrunnen og Kobbsteinen		
<b>Nr. 8</b>	Endelig marinarkologisk vurdering Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger	<b>2.2</b>	

**Bruk skjemaene under dersom søknaden omfatter flere mudre-, dumpe- eller utfyllingslokaliteter:**

6. Mudring i sjø eller vassdrag	
6.1	<p><b>Navn på lokalitet</b> Ballstadskallen, Tjeldsund kommune, Troms og Finnmark fylke</p> <p><b>Eiendomsopplysninger</b> (navn på eier, adresse og gnr/bnr for tilgrensende grunneiendom)  Umatrikulert sjøområde</p>
6.2	<p><b>Kart og stedfesting:</b> <i>Søknaden skal vedlegges <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1 000 med området som skal mudres inntegnet.</i></p> <p>Oversiktskart har vedleggsnummer: <b>6</b> Detaljkart har vedleggsnummer: <b>6</b></p> <p>UTM-koordinater for mudringslokaliteten (midtpunkt): <b>Sonebelte:</b> 32633 – WGS 84 / UTM zone 33N <b>Nord:</b> 7605278 <b>Øst:</b> 552994</p>
6.3	<p><b>Mudringshistorikk:</b> Første gangs mudring    x Vedlikeholdsmudring    x    Hvis ja; når ble det mudret sist? 2001-2003, se KU kap. 5.3.</p>
6.4	<p><b>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:</b> Utdyping av Ballstadskallen inngår i helheten i prosjektet Bognes-Tjeldsundet-Harstad med innseilinger. Se også pkt.3.4</p> <p>Nytten av utdypingen av Ballstadskallen, isolert sett, er en betydelig økning av bredden de største (mest dypgående) fartøyene kan utnytte i dagens farled.</p>

6.5	<b>Mudringens omfang:</b>	
	Vanddybde på mudringsstedet (dybdeintervall): 10,3 m Hvor dypt ned i sedimentene skal det mudres (dybdeintervall)? 11,3 m Arealet som skal mudres: 3250 m <sup>2</sup> Mengde sedimenter som skal mudres (volum): 0 m <sup>3</sup> Mengde berg/faste masser som skal sprenges: 1540 m <sup>3</sup>	
	<b>Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket:</b>	
	Mengder oppgitt i prosjekterte faste masser	
6.6	<b>Mudringsmetode og arbeidsgang</b> <i>Gi en kort beskrivelse av metode (f eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr, undervannsprengning.) og planlagt arbeidsgang/rekkefølge for mudringsarbeidet.</i>	
	Se pkt. 3.6 Det skal først renskes for eventuelle løsmasser før sprengning.	

6.7	<b>Anleggsperiode:</b> <i>Angi tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført</i> <b>Se pkt 3.7</b>
6.8	Hvordan er mudringsmassene planlagt disponert?  <input type="checkbox"/> Leveres til godkjent avfallsmottak <input checked="" type="checkbox"/> Dumping i sjø <input checked="" type="checkbox"/> Annen disponering
	<b>Kort beskrivelse av planlagt disponering av mudringsmassene:</b> Se pkt. 3.8
	<b>Beskrivelse av planlagt metode for omlasting og transport av mudringsmassene:</b> Se pkt. 3.8

### Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til miljøkonsekvenser

6.9	<p><b>Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten, og beskriv hvordan disse kan bli berørt av tiltaket. Oppgi kilde til opplysningene.</b></p> <p>Naturtyper og økologisk funksjonsområde er samlet vurdert til «stor verdi» ihht. verdivurderingsveileder M-1941 i tiltaksområde Ballstadskallen på grunn av naturtypen sterk tidevannsstrøm og tareskog (potensiale pga nedbeiting). For flere beskrivelser se kap. 4.2.1 og 6.2.2. i <b>KU</b>.</p> <p>Det er vurdert at tiltak ved Ballstadskallen isolert sett vil gi en «<i>noe negativ konsekvens for delområdet «Ballstadskallen»</i>» for bl.a. Ballstadstraumen og tareskog. Flere detaljer om konsekvenser forbundet med tiltaket er beskrevet i kapittel 7.1 og 7.2 i <b>KU</b>.</p> <p>Vurderinger av tiltaket i forhold til naturmangfoldlovens §§ 8-12 er kommentert i kap 7.6 og vurderinger etter vannforskriften er kommentert i kap. 7.7 i <b>KU</b>.</p>
-----	--

6.10	<p><b>Sedimentenes sammensetning:</b></p> <table border="1" data-bbox="300 271 1378 331"> <thead> <tr> <th></th> <th>Stein</th> <th>Grus</th> <th>Sand</th> <th>Silt</th> <th>Leire</th> <th>Annet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angi ca. fordeling %</td> <td>100</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Kilde til opplysningene: vedlegg 3.1, 4.3</b></p> <p><b>Eventuell nærmere beskrivelse av sedimentene:</b></p> <p>ROV undersøkelse ble ikke utført. Det var bare mulig å ta én miljøprøve fra området som består av sand og rugl rester. Havbunn består av hardbunn og spredt sand ifølge tidligere miljøundersøkelser med dykker. Prøver av sedimentene viste svært liten andel finstoff (1,7 %) i sediment.</p>		Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet	Angi ca. fordeling %	100					
	Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet									
Angi ca. fordeling %	100														
6.11	<p><b>Strømforhold på lokaliteten:</b></p> <p>Det er ikke målt strøm ved planlagt utdypingsområde Ballstadskallen. Det ble derimot målt strømhastighet ved det planlagte utdypingsområdet Steinsvikflua som ligger 900 m nordøst for Ballstadsskallen. Målingene herfra regnes som å være representativ for strømforholdene ved Ballstadsskallen.</p> <p>Gjennomsnittsstrømmen var 78 cm/s ved 5 m dybde og 64 cm/s ved 15 m dybde, og avtagende mot bunn. Maksimalstrømmen er rettet mot nord og mål til 223 cm/s ved 5 m dybde.</p> <p>Målingene viser at strømrretningen varierer mellom nordøst og sørvest i hele vannsøylen. Strømmens hovedretning, samt de kraftigste strømtoppene, er mot nordøst.</p>														
6.12	<p><b>Aktive og/eller historiske forurensningskilder:</b> <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i></p> <p>Det er ingen kjente relevante virksomheter i nærhet til tiltaksområdene som bidrar med tilførsler av forurensende karakter.</p>														
6.13	<p><b>Miljøtekniske undersøkelser, prøvetaking og analyser</b></p> <p><i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av miljøgifter. Kravene til miljøundersøkelser følger av Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015) oppdatert 25.05.2018, samt M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, oppdatert 30.10.2020.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sedimentenes forurensningstilstand.</i></p> <p><b>Vedlegg nr.:</b> 3.1  <b>Navn på rapport fra miljøundersøkelse:</b> Multiconsult, 2020, rapport nr. 10219434-RIGm-RAP-002  <b>Antall prøvestasjoner på lokaliteten:</b> 1 stk. (skal markeres på vedlagt kart)</p>														
6.14	<p><b>Forurensningstilstand på lokaliteten:</b> <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparameterne, jf. M-608/2016.</i></p> <p>Det er ikke påvist forurensning over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i tiltaksområdet.</p>														
6.15	<p><b>Risikovurdering:</b> <i>Gi en vurdering av risiko for om tiltaket vil bidra til å spre forurensning, plastforsøpling eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i></p> <p>Se risikovurdering i tilsvarende pkt for Steinstiggrunnen, pkt. 3.15</p>														

6.16	<p><b>Avbøtende tiltak ved mudring</b>  <i>Beskriv planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning, plastforsøpling og eventuell annen forurensning.</i></p> <p>Svar Se avbøtende tiltak som er presentert i pkt. 3.16 og kapittel 7.3 i <b>KU</b>. Det vil primært være aktuelt å benytte sprengningstekniske tiltak da det kun er sprengning og deretter oppgraving av disse massene. Utdyping ved Ballstadskallen vil ikke resultere i betydelig partikkelspredning og det vil ikke være behov for avbøtende tiltak for dette.</p>

## 7. Mudring i sjø eller vassdrag

7.1	<p><b>Navn på lokalitet</b>  <b>Steinsvikflua</b>, Tjeldsundet, Tjeldsund kommune, Troms og Finnmark fylke</p> <p><b>Eiendomsopplysninger</b> (navn på eier, adresse og gnr/ bnr for tilgrensende grunneiendom)  Umatrikulert sjøområde</p>
7.2	<p><b>Kart og stedfesting:</b>  <i>Søknaden skal vedlegges <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1 000 med området som skal mudres inntegnet.</i></p> <p>Oversiktskart har vedleggsnummer: Fyll inn nr.  Detaljkart har vedleggsnummer: Fyll inn nr.</p> <p>UTM-koordinater for mudringslokaliteten (midtpunkt):  <b>Sonebelte:</b> 32633 – WGS 84 / UTM zone 33N <b>Nord:</b> 7605540 <b>Øst:</b> 554146</p>
7.3	<p><b>Mudringshistorikk:</b>  Første gangs mudring <input checked="" type="checkbox"/> x  Vedlikeholdsmudring <input type="checkbox"/> Hvis ja; når ble det mudret sist? Fyll inn årstall</p>
7.4	<p><b>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:</b>  Se pkt 3.4</p> <p>Nytten av utdypingen av Steinsvikflua, isolert sett, er en betydelig økning av bredden de største (mest dypgående) fartøyene kan utnytte i dagens farled.</p>

7.5	<b>Mudringens omfang:</b>	
	Vanddybde på mudringsstedet (dybdeintervall): <b>0-5 m</b> Hvor dypt ned i sedimentene skal det mudres (dybdeintervall)? <b>11,3 m</b> Arealet som skal mudres: <b>11600 m<sup>2</sup></b> Mengde sedimenter som skal mudres (volum): <b>0 m<sup>3</sup></b> Mengde berg/faste masser som skal sprenges: <b>31 700 m<sup>3</sup></b>	
	<b>Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket:</b>	
	Mengder oppgitt i prosjekterte faste masser.	
7.6	<b>Mudringsmetode og arbeidsgang</b> <i>Gi en kort beskrivelse av metode (f eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugeutstyr, undervannsprengning.) og planlagt arbeidsgang/rekkefølge for mudringsarbeidet.</i>	
	Se pkt. 3.6. Det skal først renskes for eventuelle løsmasser før sprengning.	

7.7	<b>Anleggsperiode:</b> <i>Angi tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført</i> <b>Se pkt 3.7</b>
7.8	Hvordan er mudringsmassene planlagt disponert?  <input type="checkbox"/> Leveres til godkjent avfallsmottak  <input checked="" type="checkbox"/> Dumping i sjø  <input checked="" type="checkbox"/> Annen disponering
	<b>Kort beskrivelse av planlagt disponering av mudringsmassene:</b> Se pkt. 3.8
	<b>Beskrivelse av planlagt metode for omlasting og transport av mudringsmassene:</b> Se pkt. 3.8

### Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til miljøkonsekvenser

7.9	<p><b>Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten, og beskriv hvordan disse kan bli berørt av tiltaket. Oppgi kilde til opplysningene.</b></p> <p>Naturtyper og økologisk funksjonsområde er samlet vurdert til «stor verdi» ihht. verdivurderingsveileder M-1941 i tiltaksområde Steinsvikflua på grunn av nedbeitet tareskog, hardbunnsamfunn med filtrerende arter tilpasset den sterke tidevannsstrømmen og nærhet til naturtypene bløtbunnsområder i strandsonen og skjellsand (<b>vedlegg 2</b>). For flere beskrivelser se kap. 4.2.1 og 6.2.2. i <b>KU</b></p> <p>Det er vurdert at tiltak ved Steinsvikflua isolert sett vil gi en «noe negativ konsekvens for delområdet «Steinsvikflua» for bl.a. Ballstadstraumen og tareskog. Flere detaljer om konsekvenser forbundet med tiltaket er beskrevet i kapittel 7.1 og 7.2 i <b>KU</b>.</p> <p>Vurderinger av tiltaket i forhold til naturmangfoldlovens §§ 8-12 er kommentert i kap 7.6 i KU og vurderinger etter vannforskriften er kommentert i kap. 7.7 i <b>KU</b>.</p>
-----	---



7.10	<p><b>Sedimentenes sammensetning:</b></p> <table border="1" data-bbox="300 271 1382 331"> <thead> <tr> <th></th> <th>Stein</th> <th>Grus</th> <th>Sand</th> <th>Silt</th> <th>Leire</th> <th>Annet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angi ca. fordeling %</td> <td>100</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Kilde til opplysningene: vedlegg 3.1 og 4.3</b></p> <p><b>Eventuell nærmere beskrivelse av sedimentene:</b></p> <p>ROV-filming i tiltaksområdet viste stein og berg. Det var ikke mulig å ta sedimentprøve i utdypingen, men området rett utenfor viste svært liten andel (1,1 %) finstoff (silt og leire).</p>		Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet	Angi ca. fordeling %	100					
	Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet									
Angi ca. fordeling %	100														
7.11	<p><b>Strømforhold på lokaliteten:</b></p> <p>Det er målt strøm ved det planlagte utdypingsområdet Steinsvikflua.</p> <p>Gjennomsnittsstrømmen var 78 cm/s ved 5 m dypde og 64 cm/s ved 15 m dypde, og avtagende mot bunn. Maksimalstrømmen er rettet mot nord og mål til 223 cm/s ved 5 m dypde.</p> <p>Målingene viser at strømrretningen varierer mellom nordøst og sørvest i hele vannsøylen. Strømmens hovedretning, samt de kraftigste strømtoppene, er mot nordøst.</p>														
7.12	<p><b>Aktive og/eller historiske forurensningskilder:</b>  <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i></p> <p>Det er ingen kjente relevante virksomheter i nærhet til tiltaksområdene som bidrar med tilførsler av forurensende karakter.</p>														
7.13	<p><b>Miljøtekniske undersøkelser, prøvetaking og analyser</b></p> <p><i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av miljøgifter. Kravene til miljøundersøkelser følger av Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015) oppdatert 25.05.2018, samt M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, oppdatert 30.10.2020.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sedimentenes forurensningstilstand.</i></p> <p><b>Vedlegg nr.:</b> 3.1  <b>Navn på rapport fra miljøundersøkelse:</b> Multiconsult, 2020, rapport nr. 10219434-RIGm-RAP-002  <b>Antall prøvestasjoner på lokaliteten:</b> 0 stk. (skal markeres på vedlagt kart)</p>														
7.14	<p><b>Forurensningstilstand på lokaliteten:</b>  <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametrene, jf. M-608/2016.</i></p> <p>Det var ikke mulig å ta prøve i tiltaksområdet på grunn av lite mengder sediment. Forurensning ble ikke påvist over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i prøven <i>utenfor</i> tiltaksområdet.</p>														
7.15	<p><b>Risikovurdering:</b>  <i>Gi en vurdering av risiko for om tiltaket vil bidra til å spre forurensning, plastforsøpling eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i></p> <p>Se risikovurdering i tilsvarende pkt for Steinstiggrunnen, pkt. 3.15</p>														

7.16	<p><b>Avbøtende tiltak ved mudring</b>  <i>Beskriv planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning, plastforsøpling og eventuell annen forurensning.</i></p> <p>Svar Se avbøtende tiltak som er presentert i pkt. 3.16 og kapittel 7.3 i <b>KU</b>. Det vil primært være aktuelt å benytte sprengningstekniske tiltak da det kun er sprengning og deretter oppgraving av disse massene. Dette utdypingstiltaket vil ikke resultere i betydelig partikkelspredning.</p>
------	---

### 3. Mudring i sjø eller vassdrag

8.1	<p><b>Navn på lokalitet</b>  <b>Kobbsteinen</b>, Tjeldsundet, Harstad kommune, Troms og Finnmark fylke</p> <hr/> <p><b>Eiendomsopplysninger</b> (navn på eier, adresse og gnr/bnr for tilgrensende grunneiendom)</p> <p>Umatrikulert sjøområde</p>										
8.2	<p><b>Kart og stedfesting:</b>  <i>Søknaden skal vedlegges <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1 000 med området som skal mudres inntegnet.</i></p> <p>Oversiktskart har vedleggsnummer: Fyll inn nr.          Detaljkart har vedleggsnummer: Fyll inn nr.</p> <p>UTM-koordinater for mudringslokaliteten (midtpunkt):</p> <p><b>Sonebelte:</b> 32633 – WGS 84 / UTM zone 33N <b>Nord:</b> 7607434 <b>Øst:</b> 562307</p>										
8.3	<p><b>Mudringshistorikk:</b>          Første gangs mudring <input checked="" type="checkbox"/>          Vedlikeholdsmudring <input type="checkbox"/> Hvis ja; når ble det mudret sist? Fyll inn årstall</p>										
8.4	<p><b>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:</b>          Se pkt 3.4</p> <p>Nytten av utdypingen av Kobbsteinen, isolert sett, er en betydelig økning av bredden de største (mest dyppgående) fartøyene kan utnytte gjennom en innsnevring i dagens farled.</p>										
8.5	<p><b>Mudringens omfang:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>1,8 m</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Hvor dypt ned i sedimentene skal det mudres (dybdeintervall)?</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>11,3 m</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Arealet som skal mudres:</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>14 000 m<sup>2</sup></b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Mengde sedimenter som skal mudres (volum):</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>6 000 m<sup>3</sup></b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Mengde berg/faste masser som skal sprenges:</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>54 000 m<sup>3</sup></b></td> </tr> </table> <hr/> <p><b>Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket:</b>          Mengder oppgitt i prosjekterte faste masser.</p>	Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):	<b>1,8 m</b>	Hvor dypt ned i sedimentene skal det mudres (dybdeintervall)?	<b>11,3 m</b>	Arealet som skal mudres:	<b>14 000 m<sup>2</sup></b>	Mengde sedimenter som skal mudres (volum):	<b>6 000 m<sup>3</sup></b>	Mengde berg/faste masser som skal sprenges:	<b>54 000 m<sup>3</sup></b>
Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):	<b>1,8 m</b>										
Hvor dypt ned i sedimentene skal det mudres (dybdeintervall)?	<b>11,3 m</b>										
Arealet som skal mudres:	<b>14 000 m<sup>2</sup></b>										
Mengde sedimenter som skal mudres (volum):	<b>6 000 m<sup>3</sup></b>										
Mengde berg/faste masser som skal sprenges:	<b>54 000 m<sup>3</sup></b>										

8.6	<p><b>Mudringsmetode og arbeidsgang</b>  <i>Gi en kort beskrivelse av metode (f eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr, undervannsprengning.) og planlagt arbeidsgang/rekkefølge for mudringsarbeidet.</i></p> <p>Se pkt. 3.6. Det skal først renskes for løsmasser før sprengning.</p>
-----	--

8.7	<p><b>Anleggsperiode:</b>  <i>Angi tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført</i>  <b>Se pkt 3.7</b></p>
-----	---

8.8	<p>Hvordan er mudringsmassene planlagt disponert?</p> <p><input type="checkbox"/> Leveres til godkjent avfallsmottak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Dumping i sjø</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Annen disponering</p> <hr/> <p><b>Kort beskrivelse av planlagt disponering av mudringsmassene:</b>          Se pkt. 3.8</p> <hr/> <p><b>Beskrivelse av planlagt metode for omlasting og transport av mudringsmassene:</b>          Se pkt. 3.8</p>
-----	---

### Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til miljøkonsekvenser

8.9	<p><b>Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten, og beskriv hvordan disse kan bli berørt av tiltaket. Oppgi kilde til opplysningene.</b>          Naturtyper og økologisk funksjonsområde er samlet vurdert til «stor verdi» ihht. verdivurderingsveileder M-1941 i tiltaksområde Kobbsteinen på grunn av nærhet til viktige naturtyper; tareskog av stortare, skjellsand, gytefelt for torsk, oppvekstområde for torsk og sei, og bløtbunnsområder i strandsonen. Tiltaksområdet ligger i Sandtorgstraumen. Både skjellsand og stortare er observert i nærområder. For flere beskrivelser se <b>vedlegg 2</b> og kap. 4.2.1 og 6.2.2 i <b>KU</b>.</p> <p>Det er vurdert at tiltak ved Kobbsteinen isolert sett vil gi en <i>«alvorlig negativ konsekvens for delområdet «Kobbsteinen»</i> pga fjerning av tareskog. Flere detaljer om konsekvenser forbundet med tiltaket er beskrevet i kapittel 7.1 og 7.2 i <b>KU</b>.</p> <p>Vurderinger av tiltaket i forhold til naturmangfoldlovens §§ 8-12 er kommentert i kap 7.6 i KU og vurderinger etter vannforskriften er kommentert i kap. 7.7 i KU.</p>
-----	--

8.10	<p><b>Sedimentenes sammensetning:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%;">Stein</th> <th style="width: 10%;">Grus</th> <th style="width: 10%;">Sand</th> <th style="width: 10%;">Silt</th> <th style="width: 10%;">Leire</th> <th style="width: 10%;">Annet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angi ca. fordeling %</td> <td>60-70</td> <td>10-20</td> <td>10-20</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Kilde til opplysningene: vedlegg 3.2 og 4.3</b></p> <hr/> <p><b>Eventuell nærmere beskrivelse av sedimentene:</b></p> <p>ROV-filming i tiltaksområdet viste stein og berg med litt sand. Det var ikke mulig å ta sedimentprøve i utdypingen, men området rett utenfor viste svært liten andel (1,1 %) finstoff (silt og leire). Geotekniske undersøkelser (i 4 borepunkter) viser at mengde løsmasser varierer mellom 0,1 m (i utdypingsområdet) og 4 m (2 borepunkter utenfor utdypingsområdet).</p>		Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet	Angi ca. fordeling %	60-70	10-20	10-20			
	Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet									
Angi ca. fordeling %	60-70	10-20	10-20												

8.11	<p><b>Strømforhold på lokaliteten:</b></p> <p>Gjennomsnittsstrømmen var 60 cm/s ved 4 m dybde og 33 cm/s ved 15 m dybde, og avtagende fra overflaten og ned. Maksimalstrømmen er rettet mot nord-nordøst og målt til 196 cm/s ved 8 m dybde. Målingene viser at strømretningen ved Kobbesteinen varierer mellom nordøstlig og sørvestlig retning. Strømmens hovedretning er mot nordøst. De kraftigste strømtoppene har en retning mot nordøstlig retning.</p> <p>Se strømrapport for flere detaljer og modellering av partikkelspredning i kap. 5.1 i KU.</p>
8.12	<p><b>Aktive og/eller historiske forurensningskilder:</b>  <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i></p> <p>Det er ingen kjente relevante virksomheter i nærhet til tiltaksområdene som bidrar med tilførsler av forurensende karakter.</p>
8.13	<p><b>Miljøtekniske undersøkelser, prøvetaking og analyser</b></p> <p><i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av miljøgifter. Kravene til miljøundersøkelser følger av Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015) oppdatert 25.05.2018, samt M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, oppdatert 30.10.2020.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sedimentenes forurensningstilstand.</i></p> <p><b>Vedlegg nr.:</b> <b>Vedlegg 3.2</b>  <b>Navn på rapport fra miljøundersøkelse:</b> Multiconsult, 2014: Utdyping i Tjeldsundet, miljøundersøkelse av sjøbunnsediment, forprosjekt. rapport nr 712302 -RIGm-RAP-001,  <b>Antall prøvestasjoner på lokaliteten:</b> 1 stk. (skal markeres på vedlagt kart)</p>
8.14	<p><b>Forurensningstilstand på lokaliteten:</b>  <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparameterne, jf. M-608/2016.</i></p> <p><i>Svar</i> Det er ikke påvist forurensning over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) for prøvepunkt i 2014.</p>
8.15	<p><b>Risikovurdering:</b>  <i>Gi en vurdering av risiko for om tiltaket vil bidra til å spre forurensning, plastforsøpling eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i></p> <p>Se risikovurdering i tilsvarende pkt for Steinstiggrunnen, pkt. 3.15</p>
8.16	<p><b>Avbøtende tiltak ved mudring</b>  <i>Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, plastforsøpling og eventuell annen forurensning.</i></p> <p><i>Svar</i> Se avbøtende tiltak som er presentert i pkt. 3.16 og kapittel 7.3 i <b>KU</b>. Det vil primært være aktuelt å benytte sprengningstekniske tiltak da det kun er sprengning og deretter oppgraving av disse massene. Dette utdypingstiltaket vil ikke resultere i betydelig partikkelspredning og det vil ikke være behov for avbøtende tiltak for dette.</p>

RAPPORT

# 10219434 Detaljreguleringer sjødeponi og farledstiltak, Tjeldsund og Harstad

---

OPPDRAKSGIVER

Kystverket

EMNE

Konsekvensutredning naturmangfold

DATO / REVISJON: 24. mai 2024 / 01

DOKUMENTKODE: 10219434-06-RIM-RAP-001

---



Multiconsult

*Forside: Ruglbunn Steinstigrunnen og glattsolstjerne (Solaster endeca), 8 m dybde, foto: ROV 2021*

*Foto, illustrasjoner og figurer: Multiconsult om annet ikke er oppgitt.*

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

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>10219434 Detaljreguleringer sjødeponi og farledstiltak, Tjeldsund og Harstad</b>	DOKUMENTKODE	10219434-06-RIM-RAP-001
EMNE	Konsekvensutredning naturmangfold	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Kystverket</b>	OPPDRAGSLEDER	Gry Eva Michelsen
KONTAKTPERSON	Tore Fauske	UTARBEIDET AV	Tone Vassdal, Arne Heggland, Martin Arntsen
KOORDINATER	Harstad og Tjeldsund kommuner	ANSVARLIG ENHET	Miljørådgivning Midt

01	24.05.2024	Alternativ 2, uten dumping ved Hårvika, er inkludert i konsekvensutredning etter ønske fra Kystverket	Tone Vassdal, Arne Heggland, Martin Arntsen	Johanne Arff, Rune Moe, Juni Vaardal Lunde	Gry Eva Michelsen
00	18.04.2024	Konsekvensutredning for naturmangfold	Tone Vassdal, Arne Heggland, Martin Arntsen	Rune Moe, Johanne Arff, Juni Vaardal Lunde	Gry Eva Michelsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>0</b>	<b>Sammendrag .....</b>	<b>6</b>
0.1	Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag .....	6
0.2	Alternativer som utredes .....	6
0.3	Konsekvensutredning .....	6
0.4	Midlertidige virkninger .....	9
0.5	Usikkerhet .....	9
0.6	Vurderinger etter særlovverk .....	9
0.7	Avbøtende tiltak og overvåkningsordninger .....	10
<b>1</b>	<b>Bakgrunn og utredningskrav .....</b>	<b>11</b>
1.1	Prosjekt mål .....	12
1.2	Planområdet .....	12
1.3	Utredningskrav .....	13
<b>2</b>	<b>Metode .....</b>	<b>14</b>
2.1	Definisjoner og avgrensning .....	14
2.1.1	Definisjon av naturmangfold .....	14
2.1.2	Avgrensning mot andre fagtema .....	14
2.2	Metodikk .....	15
2.2.1	Definere influensområde .....	15
2.2.2	Kunnskapsgrunnlag .....	15
2.2.3	Kartlegging i felt .....	15
2.2.4	Registreringskategorier .....	16
2.2.5	Verdisetting av delområder .....	16
2.2.6	Vurdering av påvirkning for delområder .....	19
2.2.7	Vurdering av konsekvensgrad for delområder .....	21
2.2.8	Vurdering av konsekvens for alternativer .....	23
2.3	Besvarelse av planprogram .....	24
<b>3</b>	<b>Tiltaksbeskrivelse og alternativer .....</b>	<b>25</b>
3.1	Nullalternativ samt eksisterende planer .....	25
3.2	Alternativer som utredes .....	26
3.2.1	Beregninger og utførelser av tiltak .....	27
3.3	Skadebegrensende tiltak i plan .....	29
3.4	Influensområdet .....	30
<b>4</b>	<b>Kunnskapsgrunnlaget .....</b>	<b>32</b>
4.1	Verneområder .....	32
4.2	Naturtyper .....	32
4.2.1	Kilder til informasjon .....	32
4.3	Arter og økologiske funksjonsområder .....	38
4.3.1	Kilder til informasjon .....	38
4.3.2	Relevante arter .....	39
4.3.3	Marine arter .....	39
4.3.4	Fugl .....	40
4.4	Landskapsøkologiske sammenhenger (grønn infrastruktur) .....	47
4.5	Geologisk mangfold .....	47
4.6	Fremmede arter .....	48
4.6.1	Kilder til informasjon .....	48
4.6.2	Registreringer .....	48
4.7	Naturmangfoldets økosystemtjenester .....	48
<b>5</b>	<b>Forutsetning for å vurdere virkningene på naturmangfoldet .....</b>	<b>50</b>
5.1	Strømforhold .....	50
5.1.1	Endring i strømforhold som følge av tiltak .....	52
5.2	Spredning av partikler .....	53
5.3	Påvirkning fra tidligere utdyping av farleden gjennom Tjeldsundet .....	56
5.3.1	Utdyping .....	56
5.3.2	Dumping .....	59
5.4	Påvirkning av naturmangfold ved nye farledstiltak i Tjeldsundet .....	63
5.4.1	Påvirkningsfaktorer .....	63
5.4.2	Generell vurdering av tap og reetablering av naturmangfold på havbunnen .....	64



## Konsekvensutredning naturmangfold

5.4.3	Sårbarhet og trusler, ornitologiske verdier .....	66
5.4.4	Konklusjon og grunnlag for vurderinger i kapittel 6.....	67
<b>6</b>	<b>Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder .....</b>	<b>69</b>
6.1	Inndeling i delområder.....	69
6.2	Permanente virkninger, vurdering for alle delområder .....	71
6.2.1	Delområde NM-F-1 Sandtorgstraumen fra Storbåen til Hårvikskallen .....	71
6.2.2	Delområde NM-F-2, Ballstadstraumen .....	76
6.2.3	Delområde NM-F-3, Fjelldal-Naustneset-Buholmen, fjære .....	80
6.2.4	Delområde NM-F-4 Kobbsteingrunnen og fjære mellom Raudskjær og Sandtorgholmen .....	83
6.2.5	Delområde NM-F-5: Sandtorgstranda, fjære .....	86
6.2.6	Delområde NM-F-6: Hårvika, fjære.....	89
6.2.7	Delområde NM-F-7; Ulvika, fjære .....	92
6.2.8	Delområde NM-F-8; Ballstadstranda .....	95
6.2.9	Delområde NM-F-9; Sandskjæret-Hovsneset .....	98
6.2.10	Delområde NM-F-10; Ramstadvika .....	101
6.2.11	Delområde NM-F-11; Holsneset-Tjeldsund Kirke-Hamneset .....	104
6.2.12	Delområder NM-F-12, 13 og 14, hekkeområder for sjøfugl .....	108
6.2.13	Delområde NM-F-15, 16 og 17, hekkeområder for storspove .....	111
6.2.14	Delområde NM-F-18; Øvrige funksjonsområder for fugl .....	114
6.2.15	Delområde NM-M-1 Ruglbunn ved Steinstigrunnen til Hårvika .....	116
6.2.16	Delområde NM-M-2 Haneskjellforekomster-Sæter.....	120
6.2.17	Delområde NM-M-3 Skjellsand Kobbsteinen til Sæter .....	123
6.2.18	Delområde NM-M-4 Israndavsetninger Sandtorg.....	127
6.2.19	Delområde NM-M-5 Tareskog Kobbsteinen .....	130
6.2.20	Delområde NM-M-6 Tareskog Steinsvikflua til Ballstadskallen.....	132
6.2.21	Delområde NM-M-7 Tidevannsstrøm Sandtorgstraumen .....	136
6.2.22	Delområde NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen .....	139
6.2.23	Delområde NM-M-9 Bløtbunnsområder Nautneset, Sandtorg, Holsflua og Ramstadvika .....	141
6.2.24	Delområde NM-M-10 Tjeldsundet gytefelt.....	145
6.2.25	Delområde NM-M-11 Tjeldsund beite- og oppvekstområde .....	148
6.2.26	Delområde NM-M-12 Øvrig marint naturmangfold.....	150
6.3	Verdikart .....	153
6.4	Midlertidige virkninger .....	159
<b>7</b>	<b>Trinn 2: Konsekvens av alternativer .....</b>	<b>160</b>
7.1	Sammenstilling av konsekvenser, alternativ 1 .....	160
7.2	Sammenstilling av konsekvenser, alternativ 2 .....	161
7.3	Ytterligere skadebegrensende tiltak.....	164
7.4	Virkninger som ikke følger av tiltaket (indirekte virkninger).....	167
7.5	Usikkerhet.....	167
7.5.1	Usikkerhet ved konsekvensutredningen .....	167
7.5.2	Usikkerhet ved skadebegrensende tiltak .....	169
7.6	Vurderinger etter særlovverk, retningslinjer etc. ....	170
7.6.1	Forholdet til naturmangfoldloven.....	170
7.6.2	Annet lovverk.....	174
7.7	Vannmiljø etter vannforskriften .....	174
7.7.1	Tilstand i vannforekomster .....	174
7.7.2	Påvirkning av vannforekomster fra tiltak .....	177
7.7.3	Påvirkning av kjemisk og økologisk tilstand .....	177
<b>8</b>	<b>Overvåkningsordninger.....</b>	<b>178</b>
8.1	Generelt.....	178
8.2	Forslag til overvåking i Tjeldsundet.....	178
<b>9</b>	<b>Data i databaser .....</b>	<b>179</b>
<b>10</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>180</b>
	<b>Vedlegg .....</b>	<b>182</b>

## 0 Sammendrag

### 0.1 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag

Utredningskrav er møtt i denne konsekvensutredningen ved å samle eksisterende kunnskap om naturmangfold i området, avdekke manglede kunnskap og innhente ny kunnskap ved feltundersøkelser. Kunnskapsgrunnlag for KUen er også samlet i datarapporter for de ulike fagtema.

Kartlegging av biologisk naturmangfold i sjø i Tjeldsundet er utført med ROV-filming i perioden september 2020 til september 2021. Alle ROV-undersøkelsene i 2021 er utført med sanntidsoverføring av ROV-filming og med kontinuerlig kommunikasjon med marinbiolog i Multiconsult. Viktige naturtyper som ikke var registrert i databaser tidligere som; skjellsand, tareskog, ruglbunn og haneskjell ble observert under feltarbeid.

Feltundersøkelser i 2023 for vurderinger av fugl er utført av ornitolog i Multiconsult. En rekke arter av sjøfugl benytter Tjeldsundet. Flere av artene søker føde vekselvis i fjæra/på svært grunt vann og i de utenforliggende sjøområdene med havdyp mellom 5 og 10-20 meter. Det er marine dykkender som dominerer antallsmessig, og særlig ærfugl.

I 2021 har Multiconsult utført strømmålinger i områder som planlegges for tiltak, og i Tjeldsundet er det målt strøm ved Steinstigrunnen (to ulike målestasjoner), Kobbsteinen, Steinsvikflua og Hårvik deponi. Strømmålinger og vurderinger av partikkelspredning er utført av oseanografer i Multiconsult.

Multiconsult har også utført geotekniske undersøkelser i områdene i 2006, 2015 og 2018, og 2023 samt miljøgeologi i 2014, 2018, 2020 og 2021. Undersøkelser av forurensning i sjøbunnsedimenter er utført av geologer i Multiconsult. Undersøkelsen viste ikke forurensning over grenseverdi for de undersøkte miljøgifter i noen av tiltaksområdene.

Arbeid med detaljreguleringer er utført av plangruppe i Multiconsult (1). Vurdering av støy fra boring og graving er utført av faggruppe for akustikk og luftkvalitet i Multiconsult (2).

### 0.2 Alternativer som utredes

I denne konsekvensutredningen inngår en delstrekning av farleden i Tjeldsundet, se beskrivelse av planområdet i Kap. 1.2. To alternativer, «alternativ 1 og 2» er vurdert.

Alternativ 1 omfatter fem ulike tiltak; fire utdypingstiltak og etablering av ett sjødeponi. Alternativ 2 omfatter de fire utdypingstiltakene. Begge alternativene vurderes mot et sammenlikningsalternativ, «alternativ 0»/null-alternativet. Alternativ 0 beskriver hva som vil være situasjonen i området dersom tiltakene ikke gjennomføres, og er en framskriving av dagens situasjon. Null-alternativet har per definisjon konsekvensgraden «null».

### 0.3 Konsekvensutredning

I alt 30 delområder er avgrenset og verdisatt, hvorav 18 omfatter ornitologiske verdier og 12 dekker verdier knyttet til marine organismer, se inndeling delområder i Kap. 6.1.

Både for alternativ 1 og 2 er tiltakenes påvirkning på naturmangfold vurdert for alle delområder. For alle delområder er påvirkningen fra alle de fem (alt. 1)/fire (alt. 2) tiltakene vurdert. For hvert delområde er det også gitt en konkluderende vurdering av samlet konsekvens ved gjennomføring av

alle tiltakene. På denne måten sikres god etterrettelighet, og det er mulig å vurdere alle tiltak sitt bidrag til konsekvensen for alle vurderte delområder.

Alternativ 0 vil ikke medføre negative konsekvenser for naturmangfoldet knyttet til arbeider på havbunnen, og kommer i dette tilfellet derfor ut som det beste alternativet, med rangering 1. Alternativ 1 representerer det mest omfattende inngrepet og har fått rangering 3. Alternativ 2 har fått rangering 2, siden omfanget av inngrep er mindre enn ved gjennomføring av alternativ 1.

Vurdering av konsekvensgrad for delområder og samlet for tema naturmangfold er gjort etter nasjonal metodikk for konsekvensanalyse. Se metodegjennomgang i rapportens kap. 2.2.7 og 2.2.8.

En oppsummering av konsekvens for de ulike delområdene er vist i Tabell 0-1.

Samlet er konsekvensen for naturmangfold ved realisering av alternativ 1 vurdert som **stor til svært stor negativ konsekvens**. I alternativ 2 er konsekvensen for naturmangfoldet vurdert til **stor negativ konsekvens**. Alternativ 1 ligger nærmere svært stor enn stor negativ konsekvens, og forskjellen mellom de to alternativene blir dermed mellom en halv og en hel konsekvensgrad. Alternativ 2 vurderes på denne bakgrunn som klart å foretrekke, men også dette alternativet vil innebære et betydelig tap av naturmangfold. Forskjellen på konsekvensgrad i alternativ 1 og 2 kan virke liten selv om det største tiltaket med Hårvika sjøbunnsdeponi ikke benyttes. Dette skyldes at tiltakene med utdyping som er planlagt også er vurdert å ha betydelige negative virkninger på biologisk mangfold, som mudring av et stort areal på Steinstigrunnen og fjerning av hardbunn ved Kobbsteinen. Det må likevel understrekes at alternativ 2 er vurdert å få en vesentlig mindre effekt for biologisk mangfold enn alternativ 1, dersom tiltaket gjennomføres. I alternativ 2 er det fravær av to delområder med høyeste vurderte konsekvens (fire minus), noe som reduserer den samlede belastningen. For naturtype med haneskjell er det Hårvika sjøbunnsdeponi som gir størst påvirkning, og uten bruk av dette deponiet antas påvirkning på skjellforkomster å bli ubetydelig.

Tabell 0-1: Oppsummering av konsekvens for ulike delområder og samlet vurdering for de ulike alternativene.

Delområder	Alt. 0	Alt. 1 Totalvurdering	Alt. 2 Totalvurdering
NM-F-1, Sandtorgstraumen fra Storbåen til Hårvikskallen	0	---/----	---
NM-F-2, Ballstadstraumen	0	--/---	--
NM-F-3, Fjeldal-Naustneset-Buholmen, fjære	0	-	0/-
NM-F-4, Kobbesteingrunnen og fjære mellom Raudskjær og Sandtorgholmen	0	0	0
NM-F-5, Sandtorgstranda, fjære	0	--	-/--
NM-F-6, Hårvika, fjære	0	--	-
NM-F-7, Ulvika, fjære	0	-	-
NM-F-8, Ballstadstranda	0	0/-	0/-
NM-F-9, Sandskjæret-Hovsneset	0	-	-
NM-F-10, Ramstadvika	0	0/-	0/-
NM-F-11, Holsneset-Tjeldsund Kirke-Hamneset	0	-	0/-
NM-F-12, 13, 14 (hekkeholmer sjøfugl)	0	0	0
NM-F-15, 16, 17 (kulturlandskap, hekkeområder storspove)	0	0	0
NM-F-18, Øvrige funksjonsområder for fugl	0	-	-
NM-M-1, Løstliggende kalkalger	0	---/----	---
NM-M-2, Haneskjell	0	--/---	-
NM-M-3, Skjellsandforekomster	0	--/---	--
NM-M-4 Israndavsetninger	0	-	-
NM-M-5 Tareskog Kobbsteinen	0	---	---
NM-M-6 Tareskog	0	-	-
NM-M-7 Tidevannsstrøm	0	0	0
NM-M-8 Tidevannsstrøm	0	0	0
NM-M-9 Bløtbunnsområder	0	-	-
NM-M-10 Gytedefelt	0	-	0/-
NM-M-11 Beite- og oppvekstområder	0	-	-
NM-M-12 Øvrig marint naturmangfold	0	-	-
Samlet vurdering	0	Stor til svært stor negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens
Rangering	1	3	2
Begrunnelser for rangering		Større områder med store verdier blir berørt, og er vanskeligere å unngå.	Uten dumping av mudremasser i Hårvika sjøbunnsdeponi reduseres påvirkning på naturmangfold, sammenlignet med alternativ 1.

#### 0.4 Midlertidige virkninger

- Akutt økning av suspendert stoff som er problematisk for marint liv og fører til redusert vitalitet og i verste fall død av marint biomangfold.
- Akutt økning av suspendert stoff som gjør beiteressurser utilgjengelige for fauna lengre opp i næringskjeden (fugl og fisk) i anleggsperioden.
- Spredning av nåleformede partikler fra sprengstein som kan skade gjeller, i verste fall med dødelig utgang.
- Forurensing i anleggsperiode i form av plastforurensning, sprengstoffrester (nitrogenforbindelser), undervannsstøy og undersjøiske trykkbølger, lyd og lys, samt uhellsutslipp. Trykkbølger og støy kan påvirke gytende fisk.
- Anleggsaktivitet med tilhørende støy, kan også ha negativ påvirkning på sjøfugl, fisk og annen fauna i sjø. Redusert tid til fødesøk, fravær fra ruging/ungepass og økt energiforbruk ved hyppige forstyrrelser er noen av effektene som kan påvirke fuglelivet negativt.

#### 0.5 Usikkerhet

Det er flere typer usikkerhet som kan innvirke på vurderingene som er gjort i denne temarapporten. I teksten under gis en gjennomgang av usikkerhet. Disse vurderingene ligger til grunn for vurdering av naturmangfoldlovens føre-var prinsipp, se rapportens kap. 7.6.1.

*Usikkerhet i kunnskapen om naturverdier:*

Når det gjelder kunnskapen om marint naturmangfold representerer ROV-transektene bare observasjoner i øyeblikket, og bare langs linjer som blir filmet. Kun lett synlige arter observeres og artsbestemmes, men artsmangfoldet vil kunne være større enn det som fanges opp ved ROV-undersøkelsen. De mest dominerende artene, samt naturtyper vil i hovedsak kunne observeres. Det kan være vanskelig å avgrense ulike naturtyper, og i tillegg til observasjoner er det benyttet dybde-data, marine grunnkart og faglig skjønn for vurdering av antatt arealutbredelse. Der er dermed ikke kunnskap om sjøbunnen i hele influensområdet.

Det er samlet inn kunnskap om fuglelivet i hele området. Den største feilkilden her er knyttet til fraværet av systematiske tellinger over tid. Fugler er mobile organismer som kan forflytte seg raskt, og som dessuten kan framvise store sesongvariasjoner og mellomårsvariasjoner i områdebruken. Denne konsekvensutredningen setter søkelys på fuglenes bruk av marine beiteressurser, men det har vært vanskelig å avgrense delområder presist. Data fra ROV-transekter har vært benyttet som støtte i vurderingene, men også disse dataene er belagt med feilkilder, som nevnt over.

Usikkerheten som nevnt over er vurdert som akseptabel, og kunnskapsgrunnlaget totalt sett er vurdert som bra og godt egnet til å utføre vurderinger av planens virkninger etter nasjonal metodikk.

#### 0.6 Vurderinger etter særlovverk

Forholdet til naturmangfoldloven etter §§ 8-12 er vurdert i kap. 7.5 En oppsummering av status av vannmiljø i vannforekomster der tiltak inngår er gitt i kap. 7.6. For tiltak i sjø med mudring og dumping skal det søkes om tillatelse etter Forurensingsforskriften.

## 0.7 Avbøtende tiltak og overvåkningsordninger

Vi har lagt til grunn at vesentlige endringer av tiltaket ikke er innenfor definisjonen av skadebegrensende tiltak. Ingen av de foreslåtte tiltakene under er kostnadsregnet eller bundet til tiltaksbeskrivelsen. Det er skilt på to typer tiltak; slike som skal redusere konsekvensene av anleggsperioden, eller slike som skal sørge for at den permanente situasjonen forbedres. Noen av tiltakene kan ha en effekt både på kort og lang sikt.

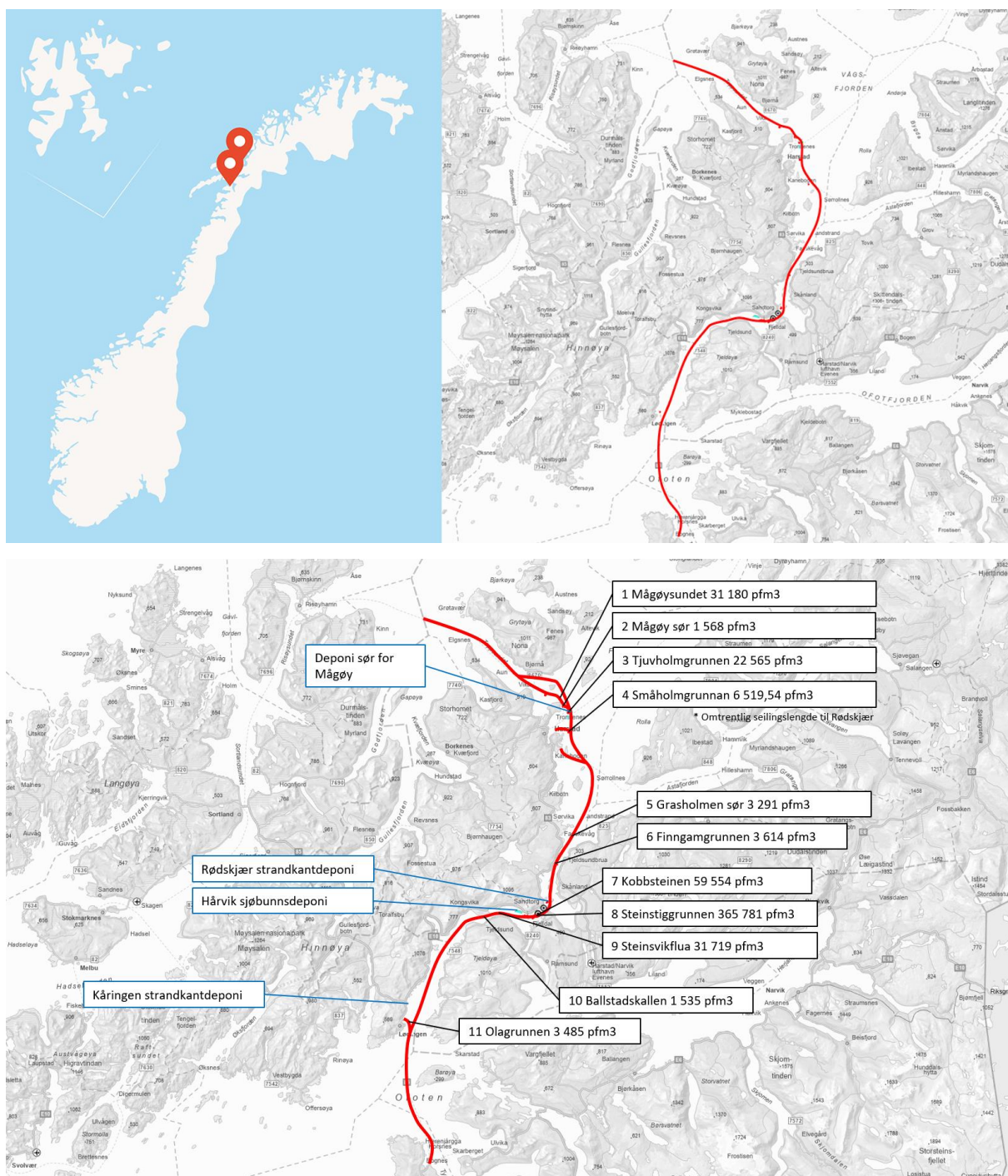
En oppstilling av mulig forslag til skadebegrensende tiltak er gitt i Kap. 7.2 for skadebrede tiltak og forslag til overvåkning i Tjeldsundet er gitt i Kap. 8.2.

Noen av de foreslåtte avbøtende tiltakene er å hensynta gyteperiode for torsk, særlig ifm. tiltak ved Kobbsteinen. Ved dumping av masser ved Hårvika kan det utarbeides en prognose for retning og styrke av tidevannsstrøm for å sikre at masser havner i deponiområde. Det kan også tilstrebes å avslutte deponiområdet med et biologisk aktivt sediment.

Dersom det gjennomføres skadereduserende tiltak i forbindelse med prosjektet, vil det være viktig å designe et opplegg som kan dokumentere effekten av slike tiltak og der resultatene kan benyttes for å planlegge forsterkende tiltak og for å forbedre gjennomføringen i senere prosjekter. Oppfølgende undersøkelser etter tiltak for påvirkning, og reetablering av naturmangfold etter tiltak vil føre til økt kunnskapsgrunnlag for senere og lignede tiltak i sjø. Overvåking av påvirkningen og reetableringen av flora og fauna på sjøbunnen i og rundt tiltaksområdene kan for eksempel skje gjennom etablering av et fast antall punkter eller transekt på havbunnen.

## 1 Bakgrunn og utredningskrav

Kystverket planlegger å utdype farleden på strekningen Bogenes-Tjeldsund til Harstad, se Figur 1-1. Tiltaket består av en rekke utdypingstiltak. Utdyping og mudring medfører et stort overskudd av mudringsmasser. Den foreliggende rapporten omfatter konsekvensutredning for tiltakene 8 – 11, Kobbsteinen, Steinstigrunnen, Steinsvikflua og Ballstadskallen jf. Figur 1-1, samt sjødeponi i Hårvika.



Figur 1-1 Utdypingstiltak på strekningen Bogenes-Tjeldsund til Harstad med plassering øverst og tiltaksområder nederst. Kilde: kystverket.no, pr. april -2024

## 1.1 Prosjektmål

Fra Kystverket sine nettsider er det gitt følgende beskrivelse av tiltak i farleden: «Prosjektet er satt sammen av det navngitte NTP-tiltaket Bognes-Tjeldsund-Harstad og de mindre farvannstiltakene Harstad-Finnsnes samt Toppsundet og Innseiling Harstad. Prosjektet skal sikre en tryggere seilas fra Vestfjorden til Andfjorden, om lag 60Nm (100km) via Tjeldsundet, Harstad og Toppsundet.

Det er forventet økende skipstrafikk og prosjektet er rettet mot å bedre sikkerheten for denne trafikken uten å stimulere til ytterligere belastning ved overføring av større fartøy til farleden.

Gjennomgående dybde er planlagt til 11 meter og det fokuseres på å forbedre kurvatur i svinger, øke farledsbredde og forbedre merking i vanskelige områder.

Det er planlagt en betydelig oppgradering av sjømerkene i farleden, 21 eksisterende sjømerker skal fjernes og 36 nye merker skal etableres. I tillegg er det planlagt 11 utdypinger, hvorav 10 med omfang fra ca. 1 500 kubikkmeter til ca. 60 000 kubikkmeter og en med beregnet volum på ca. 370 000 kubikkmeter.

Samlet sett forventes det at tiltakene gir en vesentlig reduksjon i risiko for grunnstøtinger og andre ulykker med potensielt alvorlige følger» Ref.: kystverket.no. pr. april-2024.

## 1.2 Planområdet

I denne konsekvensutredningen inngår en delstrekning av farleden i Tjeldsundet, se Figur 1-2. Tiltaksområder som inngår for utdyping /mudring er Kobbsteinen, Steinstigrunnen, Steinsvikflua og Ballstadskallen. Tiltaksområde for dumping av masser er Hårvika deponi. Tiltaksområder Kobbsteinen og største del av Steinstigrunnen ligger i Harstad kommune, og de andre tiltaksområdene ligger i Tjeldsund kommune. Både Sandtorgstraumen og Ballstadstraumen er områder med sterke tidevannstrømmer.

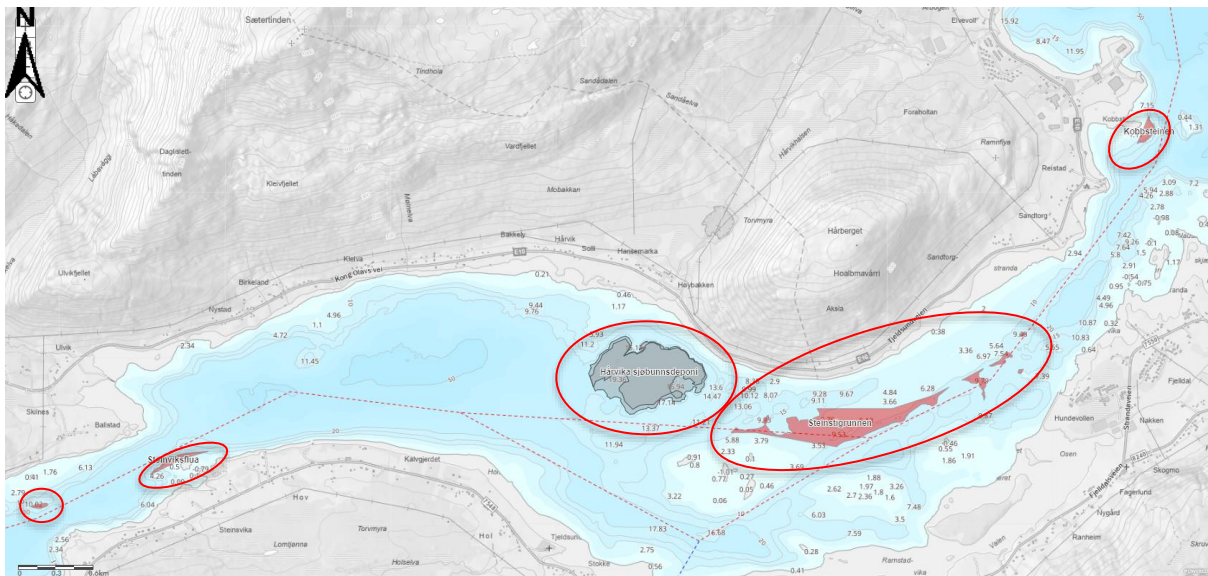
Avstand i luftlinje fra Kobbsteinen til Ballstadskallen er ca. 10 km. Terskeldyp ved Steinsvikflua er rundt 25 m og rundt 16 m i Sandtorgstraumen. Største dybde i området ligger på rundt 60 meter, vest for Hårvika sjøbunnsdeponi, ved Sætergrunnen, se Figur 1-2.

Utredningsområdet grenser til regulert område for Rødskjær havn, og det vil være aktuelt å deponere masser her, se nærmere beskrivelser i Kap. 3.1 og Figur 3-1.

Kystverket ønsker å kunne nyttiggjøre masser heller enn å deponere i sjøbunnsdeponi.



## Konsekvensutredning naturmangfold



Figur 1-2 Planlagte tiltaksområder for utdyping ved Kobbsteinen (lengst nordøst), Steinstigrunnen, Steinsvikflua og Ballstadskallen (rød skravur). Tiltaksområde Hårvika sjøbunnsdeponi (grå skravur). Gjeldende hovedled (rød stiplet linje) og biled (blå stiplet linje). Kartkilde: Kystinfo WMS /GIS Multiconsult.

### 1.3 Utredningskrav

Konsekvenser utredes i henhold til planprogram som fastsettes av Tjeldsund og Harstad kommuner. Planprogrammet er vedtatt i begge kommuner: Tjeldsund, 18.01.2024 og Harstad, 20.12.2023.

I planprogrammets kap. 7 «Planlagte utredningsaktiviteter» er utredningskrav for fagtema naturmangfold omtalt slik:

<b>Utredningskrav</b>	<p><i>Planprogrammets kap. 7.5:</i></p> <p>Konsekvensutredningen for naturmangfold vil ta utgangspunkt i metodikk beskrevet i Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger for klima og miljø, M-1941,</p> <p><i>Planprogrammets kap. 7.7:</i></p> <p>Tiltakets betydning med hensyn til naturmangfold i sjø skal utredes. Det skal også gjøres en vurdering av ev. påvirkning for sjøfugl og gyteområde ved Kobbsteinen.</p>
-----------------------	--

I tillegg omtales fagtema vannmiljø slik i planprogrammet kap. 6.8.2: «Betydningen av en ev. bruk av nitrogen ifm sprengning vil fanges opp i utredning for naturmangfold, det vurderes derfor som tilstrekkelig at konsekvenser for vannmiljø omtales i planbeskrivelsen i tråd med vannforskriften, og baseres på eksisterende kunnskap.»

I denne konsekvensutredningen er det vurdert påvirkning av marint biologisk naturmangfold i sjø og påvirkning av fugl som lever i sjø- og fjæreamråder. Påvirkning fra de fire tiltaksområdene med mudring og ett tiltaksområde med dumping av mudremasser er vurdert med påvirkningsgrad for ulike naturtyper og økologiske funksjonsområder etter metode i M-1941. Ved Kobbsteinen ligger et gytefelt for torsk som også er vurdert i denne KUen.

## 2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) (3) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapitlet beskrives metodikken i fagrapporten og fagkompetansen som ligger til grunn.

### 2.1 Definisjoner og avgrensning

#### 2.1.1 Definisjon av naturmangfold

Naturmangfold er definert som «biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning» jf. naturmangfoldloven § 3 bokstav i.

#### 2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema

I en konsekvensutredning skal konsekvenser telles kun én gang. Innholdet i fagtema naturmangfold ligger tett på andre fagtema som blir utredet i prosjektet, og beskrivelse av avgrensning mot disse fremgår i dette kapitlet. Avgrensningen er basert på retningslinjer for grensesetting i M-1941, og hva som er ansett som hensiktsmessig å plassere under fagtema naturmangfold etter dialog med fagutredere for andre fagtema.

Mesteparten av det som inngår i naturmangfold-begrepet utredes under fagtema naturmangfold, men noen elementer kan også omfattes av andre fagtema.

I det aktuelle prosjektet er det kun marint naturmangfold, her under gyteområder og konsekvenser for sjøfugl som skal utredes. Utredningen skal fange opp betydningen av ev. bruk av nitrogen i forbindelse med sprengning, men dette omtales kun i planbeskrivelsen. Geologisk mangfold er relevant, da det finnes geotoper i området. For øvrig er det ingen grensesnitt mot andre fagtema som er vurdert aktuelt å omtale.

## 2.2 Metodikk

Utredningen for tema naturmangfold er utført etter metodikk beskrevet i håndbok M-1941 (4), Utredninger av ikke-prissatte tema er etter håndbok M-1941 basert på en standardisert og systematisk prosedyre for å gjøre vurderinger, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, forståelige og etterprøvbare. En forkortet versjon av de viktigste trinnene i metoden er gjengitt under. En mer utfyllende beskrivelse er gitt i M-1941.

Innledningsvis i fagrapporten er planforslaget/tiltaket, nullalternativet og alternativer som skal utredes presentert. Alternativene (inkludert nullalternativet) er gjennom utredningsprosessen sammenlignet og rangert med hensyn til hvilke virkninger de vil få på naturmangfoldet. Prosedyren for dette starter med etablering av et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag og definering av influensområdet og delområder.

### 2.2.1 Definere influensområde

Influensområdet defineres etter M-1941 som «*det området der midlertidige eller permanente virkninger forventes å kunne opptre, og definerer avgrensningen av konsekvensutredningen*» (4). Influensområdet inkluderer både plan-/tiltaksområdet og områder utenfor plan-/tiltaksområdet, og omfanget vil variere avhengig av den enkelte planen/tiltaket og fagtema. Avgrensning av influensområdet for fagtema naturmangfold er definert i kap. 3.4.

### 2.2.2 Kunnskapsgrunnlag

Kunnskap som er innhentet i forbindelse med utredningen er presentert i kap. 4. Kunnskapsgrunnlaget. Kilder til informasjon, metodikk for innhenting av informasjon og vurdering av kvalitet på informasjonen er beskrevet for hver enkelt registreringskategori.

### 2.2.3 Kartlegging i felt

Biologisk naturmangfold i sjø er utført med ROV-filming i perioden september 2020 til september 2021. Feltarbeid i Tjeldsundet er i hovedsak utført i perioder med minst forskjell på høyvann og lavvann, og tid på døgnet med minst tidevannsstrøm. Alle ROV-undersøkelsene i 2021 er utført med sanntidsoverføring av ROV-filming og med kontinuerlig kommunikasjon med marinbiolog i Multiconsult, Tone Vassdal. Ved Steinstigrunnen måtte filming tilpasses strømforholdene, og i dette området er feltarbeid med ROV utført på 6 ulike dager i løpet av ett år. I tillegg til observasjoner er det benyttet dybdeedata, marine grunnkart og faglig skjønn for vurdering av antatt arealutbredelse.

Usikkerhet ifm. undersøkelser av naturmangfold i sjø er gitt for de begrensninger metode med ROV-filming gir. Det kan ikke utelukkes at det finnes arter i områdene som ikke ble observert eller kunne identifiseres i feltundersøkelsen, siden små arter vil være vanskelig å observere og å artsbestemme, inkludert små rødlistede-, og fremmede arter. Det kan i tillegg være vanskelig å avgrense ulike naturtyper da ROV undersøkelser er utført i linjer og ikke er utført i hele influensområdet. De mest dominerende artene, samt naturtyper vil i hovedsak kunne observeres.

I tiltaksområder fra Kobbsteinen til Ballstadskallen er det utført feltarbeid i juni, august og oktober 2023 for vurderinger av ornitologiske verdier i området. Befaringer er utført av Arne Heggland med hjelp fra Håvard Sollerud Hjermstad (begge Multiconsult).

I 2021 har Multiconsult utført strømmålinger i områder som planlegges for tiltak, og i Tjeldsundet er det målt strøm ved Steinstigrunnen (to ulike målestasjoner), Kobbsteinen, Steinsvikflua og Hårvika deponi. Multiconsult har også utført geotekniske undersøkelser i områdene i 2006, 2015 og 2018, og 2023 samt miljøgeologi i 2014, 2018, 2020 og 2021.

## 2.2.4 Registreringskategorier

Kunnskap om naturmangfold som gir grunnlag for å vurdere verdi, påvirkning og konsekvens er systematisert etter fem **registreringskategorier** etter M-1941:

- 1) Verneområder
- 2) Naturtyper
  - a. Kartlagt etter Miljødirektoratets instruks
  - b. Kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19
- 3) Arter med økologiske funksjonsområder
- 4) Landskapsøkologiske sammenhenger
- 5) Geologisk mangfold
  - a. Geotoper (landformer)
  - b. Geologisk arv/geosteder

## 2.2.5 Verdisetting av delområder

Influensområdet er delt inn i **delområder**, basert på eksisterende og innhentet kunnskap om naturmangfold i området. Størrelse og innhold for delområdene er tilpasset det detaljeringsnivået som anses hensiktsmessig i den enkelte sak. En hovedregel etter M-1941 er at delområdene skal være mest mulig enhetlige (ha tilnærmet lik funksjon, karakter og verdi). Det er anledning til å slå sammen lokaliteter med lignende naturtype og verdi som henger sammen geografisk til ett delområde. Trinn 1 i konsekvensutredningen innebærer inndeling i delområder, og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde (kap. 0).

**Verdi for hvert delområde** er vurdert innen de fem registreringskategoriene med underkategorier etter verdikriteriene i M-1941 (tabell 2-1) med tilhørende verdiskala (tabell 2-2). Alle delområder er verdsatt og fremstilt i verdikart med tilsvarende fargekoder.

Tabell 2-1: Verditabell for naturmangfold iht. M-1941. Naturmangfold med stor eller svært stor verdi inngår i rundskriv T-2/16. M-1941-april-24

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Vern og områder med båndlegging					Verdensarv <sup>1</sup> Områder vernet og foreslått vernet etter naturmangfoldloven. Utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52.
Naturtyper kartlagt etter Miljødirektoratets instruks		Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med svært lav lokalitetskvalitet.	Kritisk truede (CR) svært lav lokalitetskvalitet. Sterkt truede (EN) svært lav lokalitetskvalitet.	Kritisk truede (CR) lav lokalitetskvalitet. Sterkt truede (EN) lav eller moderat lokalitetskvalitet.	Kritisk truede (CR) moderat, høy eller svært høy lokalitetskvalitet.

<sup>1</sup> I en konsekvensutredning for naturmangfold er det kun naturmangfoldverdiene innenfor verdensarvområdet som skal utredes. Se på innskrivningsteksten til det aktuelle verdensarvområdet for mer informasjon om hvilke verdier det er lagt vekt på ved tildeling av verdensarvstatusen.

## Konsekvensutredning naturmangfold

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
		Nær truede naturtyper (NT) med svært lav lokalitetskvalitet. Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med svært lav lokalitetskvalitet.	Sårbare naturtyper (VU) svært lav lokalitetskvalitet. Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med lav lokalitetskvalitet. Nær truede naturtyper (NT) med lav og moderat lokalitetskvalitet. Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med lav og moderat lokalitetskvalitet.	Sårbare naturtyper (VU) lav, moderat eller høy lokalitetskvalitet. Naturtyper med sentral økosystemfunksjon moderat og høy lokalitetskvalitet. Nær truede naturtyper (NT) med høy og svært høy lokalitetskvalitet. Spesielt dårlig kartlagte naturtyper høy og svært høy lokalitetskvalitet.	Sterkt truede (EN) høy eller svært høy lokalitetskvalitet. Sårbare naturtyper (VU) svært høy lokalitetskvalitet. Naturtyper med sentral økosystemfunksjon og svært høy lokalitetskvalitet.
<b>Naturtyper etter HB13 og HB19</b>		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19.	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-verdi. B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13. B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig).	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi. Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-verdi. A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. nær truede naturtyper (NT). A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19, inkludert A-lokalitet av nær truede naturtyper (NT).	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-verdi. Sårbare naturtyper (VU) med A-verdi.
<b>Arter med økologiske funksjonsområder</b>		Alminnelige og vidt utbredte arter og deres funksjonsområder. <u>Anadrom fisk:</u> Vassdrag med sporadisk forekomst av anadrom fisk (ikke stedegen bestand). <u>Innlandsfisk:</u> Små bestander uten spesielle verdier. Naturlig lite egnede forhold i innsjø/elv for fisk.	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde. Fastsatte bygdenære områder som grenser til viktige funksjonsområder for villrein. <u>Anadrom fisk:</u> Laks/sjøørret: Vassdrag med små bestander. Sjørøye: Mindre bestand. Middels potensial for smoltproduksjon. <u>Innlandsfisk:</u> Vassdrag med fiskebestander av	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområde. Spesielt hensynskrevende arter og deres funksjonsområde. Fastsatte randområder til de nasjonale villreinområdene <u>Anadrom fisk:</u> Laks/sjøørret: vassdrag med middels store bestander. Sjørøye: Livskraftig bestand. Godt potensial for smoltproduksjon.	Fredede arter og deres funksjonsområde. Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde) Sterkt truet (EN) arter og deres funksjonsområde Nasjonale villreinområder Lokaliteter med relikvt laks <u>Anadrom fisk:</u> Nasjonale laksevassdrag. Andre spesielt verdifulle lakse-

## Konsekvensutredning naturmangfold

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			regional/lokal verdi.	<u>Innlandsfisk:</u> Langtvandrende bestand av harr, ørret og sik. Vassdrag (potensielt) høyproduktive for ørret, røye eller sik. Andre storørretbest. Vassdrag med stor andel storvokst ørret.	vassdrag (f.eks. storvokst laks). Sjøørret: stor bestand- Sjørøye: Rent elvelevende bestand. Stort potensial for smoltproduksjon. <u>Innlandsfisk:</u> Spesielt verdifulle storørretbestander.
<b>Landskaps-økologiske sammenhenger</b>		Naturområder og naturstrukturer som binder sammen funksjonsområder for vanlig forekommende arter.	Lokalt viktige vilt- og fugletrekk. Delvis intakte naturområder og naturstrukturer som er trekk-, vandrings- og forflytningskorridor er for: a) et høyt antall arter eller b) for definerte grupper av arter (eks: amfibier, pollinatorer). Naturområder og naturstrukturer som bidrar til å binde sammen nøkkelområder for økologiske prosesser i økosystemene.	Regionalt/nasjonalt viktige områder for vilt- og fugletrekk-Intakte sammenhenger mellom eller i tilknytning til større naturområder som har en viktig funksjon som forflytnings- og spredningskorridor for arter. Områder som bidrar til sammenbinding av verneområder eller dokumenterte funksjonsområder for arter med stor eller svært stor verdi. Lengre elvestrekninger med langtvandrende fiskebestander.	Særlig store og nasjonalt/internasjonalt viktige trekkruiter.
<b>Geotoper (landformer)</b>	Landformer med diffus utforming/sterkt redusert tilstand	Nær truede landformer med tydelig til middels tydelig utforming og god til noe redusert tilstand. Sårbare objekter med middels tydelig utforming og noe redusert tilstand.	Nær truede landformer med meget tydelig utforming og meget god tilstand. Sårbare landformer med tydelig utforming og god tilstand, truede landformer med middels tydelig utforming og noe redusert tilstand.	Sårbare landformer med meget tydelig utforming og meget god tilstand, truede objekter med tydelig utforming og god tilstand.	Truede og kritisk truede objekter og/eller forvaltningsprioriterte, meget tydelig utforming/store systemer, meget god tilstand.
<b>Geologisk arv/geosteder</b>		Geosted som enten har forringet kvalitet eller lav representativitet, men kan likevel være av betydning	Geosted som enten har forringet kvalitet eller lav representativitet, men kan likevel være av betydning	Godt bevart, vitenskapelig kjent geosted som gir/har gitt bidrag til å øke forståelsen av geologiske	Meget godt bevart, vitenskapelig velkjent geosted som gir/har gitt betydelige bidrag til geologi som

## Konsekvensutredning naturmangfold

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
		for lokal geologisk forståelse. Lite tydelig og svakt forklarende geosted, men som likevel er relevant for kjennskap til lokal geologi.	for lokal geologisk forståelse. Lite tydelig og svakt forklarende geosted, men som likevel er relevant for kjennskap til lokal geologi.	prosesser og sammenhenger, representativt for Norges geologiske oppbygging. Tydelig og lesbart geosted som bidrar til å øke forståelsen av en geologisk prosess eller Norges geologiske oppbygging, og er relevant for læringsmål eller pensum.	vitenskap eller global geologisk forståelse, og er representativ for betydningsfulle og fundamentale prosesser og sammenhenger. Svært tydelig og lesbart geosted som bidrar til god forståelse av en global geologisk prosess eller sammenheng, og er svært relevant for læringsmål eller pensum.

Tabell 2-2: Verdiskala med forklaring på verdissetingen i verditabellen iht. M-1941 (4).

Verdiskala	Forklaring
<b>Svært stor verdi</b>	Svært stor verdi er i hovedsak benyttet for naturmangfold som er vernet etter norsk lov, eller som har nasjonal eller internasjonal betydning. Naturmangfold med svært stor verdi inngår i innsigelsesrundskriv T-2/16.
<b>Stor verdi</b>	Stor verdi er benyttet for naturmangfold som har nasjonal eller vesentlig regional interesse. Naturmangfold med stor verdi inngår i innsigelsesrundskriv T-2/16.
<b>Middels verdi</b>	Middels verdi er benyttet for naturmangfold som har regional interesse. Dette er natur som er viktig for naturmangfoldet i et fylke eller en region.
<b>Noe verdi</b>	Noe verdi er benyttet for områder hvor det ikke er påvist spesielle naturverdier, men som har betydning for naturmangfoldet. Dette er «hverdagsnatur» med en representativ flora/fauna for regionen, de «ordinære» skogsområdene uten viktige naturtyper og med funksjon for arter uten spesiell forvaltningsinteresse. Urbane naturområder, som plener, hekker, parker uten spesielle naturverdier inngår også i denne kategorien.
<b>Uten betydning for KU</b>	Ubetydelig verdi er benyttet for områder som har svært liten eller ingen betydning for naturmangfoldet. Det kan gjelde nedbygde områder, fulldyrka mark, tett plantasjeskog og areal med dominans av fremmede arter.

### 2.2.6 Vurdering av påvirkning for delområder

Påvirkning for hvert delområde er vurdert innen de fem registreringskategoriene, og er gradert etter en femdelst skala fra *forbedret* til *sterkt forringet* (tabell 2-3).

Påvirkning etter M-1941 omfatter:

- Påvirkning på arter og naturtyper
- Arealbeslag
- Fragmentering av leveområder og sammenhenger
- Forurensing
- Kanteffekter
- Økt aktivitet
- Påvirkning av geologisk mangfold
- Fremmede organismer
- Klimaendringer

## Konsekvensutredning naturmangfold

Tabell 2-3: Påvirkningstabell for naturmangfold iht. M-1941. Tabellen viser kriterier for å vurdere påvirkning på de fem registreringskategoriene. For hver påvirkningsgrad er det tilstrekkelig å ett kulepunkt oppfylles. (4). M-1941-april-24

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



## Konsekvensutredning naturmangfold

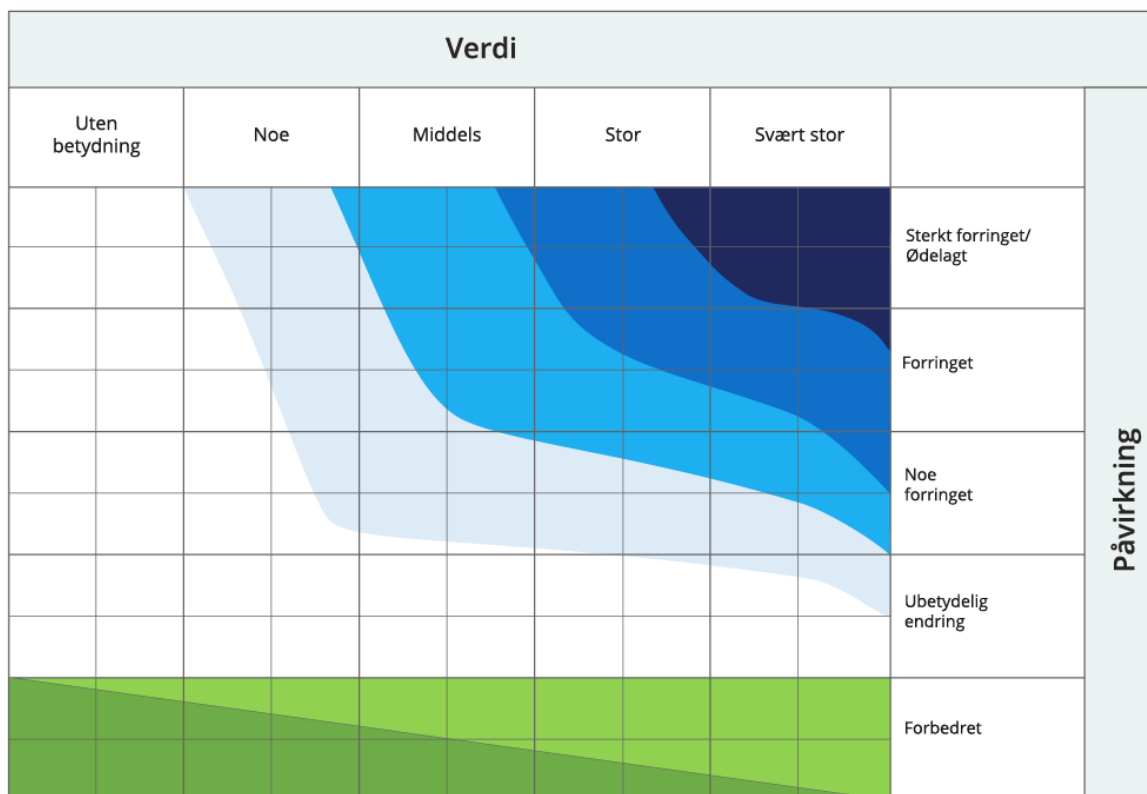
Registrerings-kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	biologiske funksjoner styrkes.		vandrings-mulighet og flere alternative trekk finnes.	mulighet der alternativer finnes.	
<b>Geotoper (land-former)</b>	Kan avdekke nye geosteder. Viktige geologiske funksjoner kan styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Berører en mindre viktig del som samtidig utgjør mindre enn 20 % av lokaliteten. Liten forringelse av restareal.	Berører 20–50 % av lokaliteten, men lite forringelse av restareal. Ikke forringelse av viktigste del av lokalitet.	Berører hele eller størstedelen (over 50 %). Berører mindre enn 50 % av areal, men den viktigste (mest verdifulle) delen ødelegges. Restareal mister sine geologiske kvaliteter og/eller funksjoner)
<b>Geologisk arv/geosteder</b>	Tiltaket bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres og tydeliggjør landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører ingen vesentlig påvirkning i landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører noe skjemmende påvirkning i landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører merkbar endring i landskapets geologiske karakter, og/eller medfører inngrep som påvirker landskapets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører en stor endring i landskapets geologiske karakter, og/eller medfører store inngrep som reduserer landskapets geologiske funksjon og innrykksstyrke.

### 2.2.7 Vurdering av konsekvensgrad for delområder

Konsekvensgrad for delområdene fremkommer ved å sammenstille verddivurderingen med vurderingen av tiltakets påvirkning i en konsekvensvifte (figur 2-1). Konsekvensen for hvert delområde er gradert fra *stor/svært stor positiv konsekvens* (+++/++++) til *svært stor negativ konsekvens* (----) (tabell 2-4). Konsekvensgrad for delområdene tas med videre i vurdering av konsekvens av de ulike alternativer.

Det aktuelle prosjektet omfatter i alt fem ulike tiltak, fire utdypingstiltak og ett sjøbunnsdeponi. Alternativ 1 og 2 er ulike, da utredning av sjødeponi ikke er en del av alternativ 2. Gjennomgangen av delområder er bygd opp detaljert, slik at bidraget fra hver av de fem (alternativ 1) eller fire (alternativ 2) tiltakene først er utredet. Det er deretter gitt en samlet, konkluderende konsekvensvurdering av delområdene, for begge utredningsalternativer. På denne måten sikres god etterrettelighet, og det er mulig å vurdere de enkelte tiltakene sitt bidrag til konsekvensen for alle vurderte delområder.

## Konsekvensutredning naturmangfold



Figur 2-1: Konsekvensvifte iht. M-1941-april 24 (4).

Tabell 2-4: Skala og veiledning for konsekvenssetting i delområder iht. M-1941-april-24 (4).

Skala	Forklaring
<b>Svært alvorlig konsekvens</b> ----	Den mest alvorlige konsekvensgraden som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
<b>Alvorlig konsekvens</b> ---	Alvorlig konsekvensgrad for delområdet.
<b>Middels konsekvens</b> --	Middels konsekvensgrad for delområdet.
<b>Noe konsekvens</b> -	Noe konsekvensgrad for delområdet.
<b>Ubetydelig konsekvens</b> 0	Ingen eller ubetydelig konsekvensgrad for delområdet.
<b>Noe/betydelig positiv konsekvens</b> + / ++	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
<b>Stor/svært stor positiv konsekvens</b> +++ / ++++	Stor forbedring (+++) eller svært stor forbedring (++++). Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdøkning som følge av tiltaket.

### 2.2.8 Vurdering av konsekvens for alternativer

Vurdering av **konsekvens av alternativer** og **rangering av alternativer** utgjør trinn 2 av konsekvensutredningen (kap. 0). Samlet konsekvens av hvert alternativ er bestemt gjennom en sammenstilling av konsekvensgrad for delområdene, og en vurdering av **samlet belastning**. Samlet belastning er vurdert som summen av konsekvensen fra alle delområder inkludert virkninger fra andre påvirkningsfaktorer innenfor influensområdet. Ved vurdering av samlet belastning iht. M-1941 og T-1554 inngår:

- Det konkrete tiltaket/inngrepet
- Andre tilsvarende tiltak/inngrep
- Andre typer tiltak/inngrep
- Andre påvirkningsfaktorer

Konsekvensen av hvert alternativ er gradert fra *stor positiv konsekvens* til *kritisk negativ konsekvens* etter kriteriene i M-1941 (Tabell 2-5). Konsekvensgrad *stor*, *svært stor* eller *kritisk negativ* betyr at planen/tiltaket kan være i konflikt med nasjonale og vesentlige regionale interesser for klima- og miljø, og kan være grunnlag for innsigelse (4; 5).

Etter en samlet vurdering av alternativene, er alternativene rangert fra best (1) til verst med hensyn til hva som gir minst negative konsekvenser, ev. størst positive konsekvenser på naturmangfoldet. Det er anledning til å rangere flere alternativer likt, dersom de er gitt lik konsekvens. Samlet vurdering og rangering av alternativer er begrunnet.

Tabell 2-5: Kriterier for å vurdere samlet vurdering for naturmangfold (4).

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
<b>Kritisk negativ konsekvens</b>	<p><b>Kritisk negativ konsekvens</b> betyr at gjennomføring av alternativet medfører <b>forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt eller internasjonalt viktig naturmangfold</b>. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der <b>den samlede belastningen er svært stor</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flere delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus).</li> <li>• Svært stor samlet belastning.</li> </ul>
<b>Svært stor negativ konsekvens</b>	<p><b>Svært stor negativ</b> betyr at gjennomføring av alternativet medfører <b>forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig naturmangfold</b>. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der det er stor samlet belastning.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus).</li> <li>• Ett eller flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus).</li> <li>• Stor samlet belastning.</li> </ul>
<b>Stor negativ konsekvens</b>	<p>Tiltaket medfører en stor konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med konsekvensgrad middels (2 minus).</li> <li>• Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus).</li> <li>• Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig.</li> <li>• Bidrar til økt samlet belastning.</li> </ul>
<b>Middels negativ konsekvens</b>	<p>Tiltaket medfører middels konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus).</li> <li>• Flere delområder har konsekvensgrad middels (2 minus).</li> <li>• Flere delområder kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus).</li> <li>• Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad.</li> </ul>
<b>Noe negativ konsekvens</b>	<p>Tiltaket medfører noe konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. Lite konflikt med naturmangfold innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delområder har lave konsekvensgrader.</li> <li>• Overvekt av delområder med konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0).</li> <li>• Et par delområder kan ha konsekvensgrad middels (2 minus).</li> <li>• Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).</li> </ul>

## Konsekvensutredning naturmangfold

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
<b>Ubetydelig konsekvens</b>	Tiltaket/alternativet vil ikke medføre vesentlige endringer for naturmangfoldet i 0-alternativet. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med ubetydelig konsekvensgrad (0).</li> <li>• Ett delområde kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus).</li> <li>• Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller betydelig (2 minus) konsekvensgrad.</li> </ul>
<b>Positiv konsekvens</b>	Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får noe eller betydelig verdiøkning som følge av tiltaket. Tiltaket/alternativet er en forbedring for naturmangfoldet i forhold til 0-alternativet. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss).</li> <li>• Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad.</li> <li>• Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.</li> </ul>
<b>Stor positiv konsekvens</b>	Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Stor forbedring for naturmangfoldet i forhold til 0-alternativet. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med svært stor miljøforbedring (4 pluss).</li> <li>• Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad.</li> <li>• Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negativ konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.</li> </ul>

### 2.3 Besvarelse av planprogram

Planprogrammet avgrensner utredningsoppgaven, men går ikke i detalj når det gjelder spesifikke utredningskrav. Det er gjort fortløpende vurderinger av hvilket datagrunnlag som er nødvendig for å belyse planens konsekvenser. Bl.a. ble det etter en innledende «screening» besluttet at det var nødvendig med nytt feltarbeid på ornitologi.

Det er også foretatt oppfølgende ROV-undersøkelser ved Steinstigrunnen i 2021, for vurdering av naturtype ruglbunn og utbredelse av naturtypen i områder rundt planlagte tiltak.

### 3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer

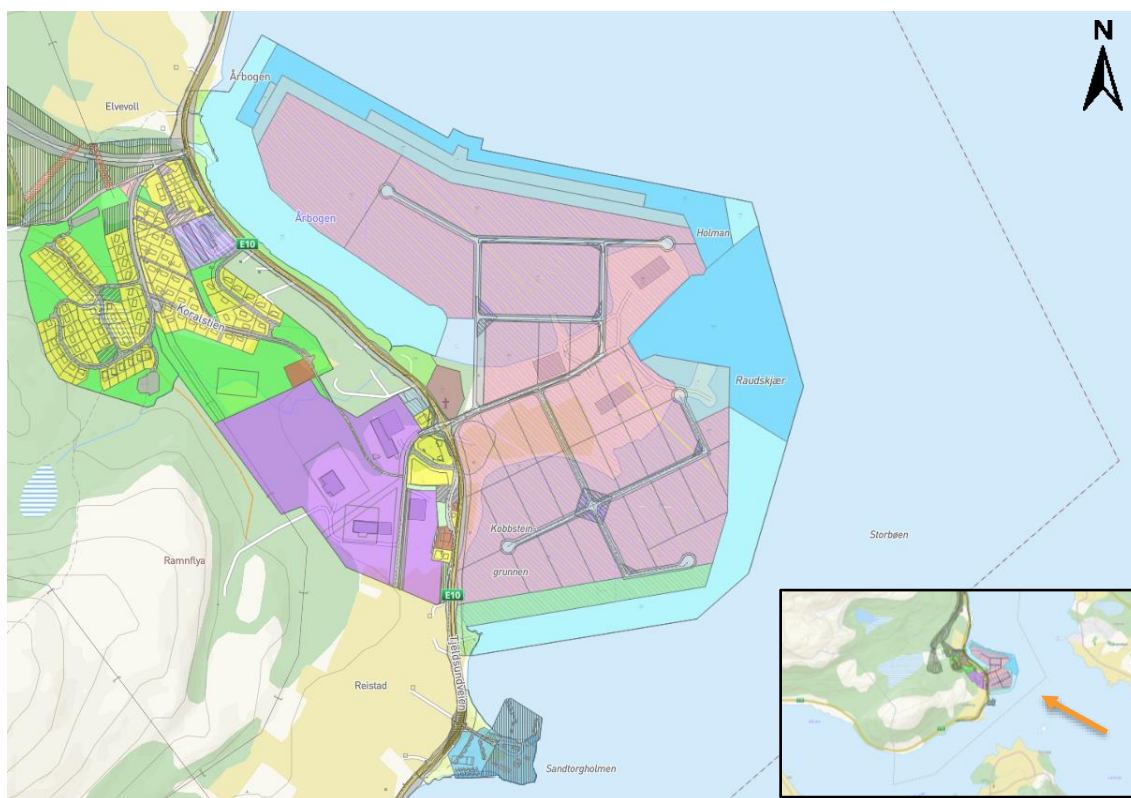
#### 3.1 Nullalternativ samt eksisterende planer

Det har i en årrekke vært arbeidet med regulering av Rødskjær havn og utvidelse av arealet både nord og sør for dagens «landtunge» inngår i områderegulering. I plankart med vedtaksdato 25.03.2021 (6) framgår det at store områder er regulert til industri- og havneområder, se Figur 3-1. Det gjøres oppmerksom på at tilstøtende områder i sjø kalles for Raudskjær i videre vurderinger av naturmangfold. Sammenliknet med dagens situasjon (2024) innebærer dette at et stort areal med grunne sjø- og fjærområder vil fylles for landvinning og realisering av formålene nevnt over. Planområdet overlapper noe med justert farledsareal, det skal derfor igangsettes en prosess for å endre planen. Videre er det sannsynlig av realiseringen av planens fulle potensial kan ta mange år. I null-alternativet, som representerer situasjonen tiltaket skal sammenliknes mot, legges det til grunn at planen er realisert, som er i tråd med gjeldende metodikk.

Det eksisterer også en eldre reguleringsplan for Sandtorgholmen, se Figur 3-1. Planen åpner for etablering av herberge/bevertning, samt brygger mot nord, men disse er ikke omtalt i reguleringsbestemmelsene.

Det finnes en gammel reguleringsplan fra 1978 (mindre endringer 1984) for området ved Hårvika, se Figur 3-2. Her er det planlagt industri, boliger, forretning, småbåthavn mm. Planen er svært gammel og ikke realisert, og legges ikke til grunn i null-alternativet.

Reguleringsplanen for E10 berører betydelige landarealer nord for Tjeldsundet, på strekningen mellom Hårvik og Ulvika, se Figur 3-2. Reguleringsplanen trådte i kraft i 2017 og er under realisering. Det vil ikke være direkte inngrep i strandsonen eller fjærområder, og planen vurderes derfor ikke å ha betydning for konsekvensutredningen.



Figur 3-1: Utsnitt fra plankart for reguleringsplanene for Rødskjær og Sandtorgholmen. Minikart viser beliggenheten til reguleringsplanen. Kilde: [Kommunekart](#)



Figur 3-2: Utsnitt som viser planområde for reguleringsplanene for E10 og Hårvika. Kilde: [Kommunekart](#)

### 3.2 Alternativer som utredes

Som nevnt i kap. 1 inngår en rekke utdypingsområder i NTP-tiltaket Bogenes-Tjeldsund til Harstad. Utdyping ved fire tiltaksområder som utredes i denne konsekvensutredningen er planlagt til kote -11,3 (sjøkartnull), for å sikre en varig seilingsdybde på minus 11 meter.

Alternativ 1 omfatter gjennomføring av fire tiltak med utdyping (Kobbsteinen, Steinstigrunnen, Steinsvikflua og Ballstadskallen) og i tillegg etablering av sjøbunnsdeponi ved Hårvika. I Alternativ 1 er det Hårvika sjøbunnsdeponi som er det største enkelttiltaket og størst volum av mudremasser.

Alternativ 2 utredes for at de fire utdypingstiltakene gjennomføres, uten etablering av Hårvika sjøbunnsdeponi. Tabell 3-1 viser omfanget av de aktuelle tiltakene, med anslått arealbeslag og planlagte volum mudret/dumpet. Steinstigrunnen er det meste omfattende enkelttiltaket med utdyping, og står alene for nærmere 70 % av volumet av mudrede masser. Tidsmessig estimerer Kystverket at samlet anleggsperiode vil kunne være opptil 2 år. Arbeidene på Steinstigrunnen er estimert å kunne vare i 10-16 måneder.

Som følge av utdypingstiltakene skal det tas ut store mengder masser. Når en tar høyde for beregnet mengde faste masser, inkludert konservative (maksimale) utvidelsesfaktorer, vil det være behov for å deponere i overkant av 900 000 m<sup>3</sup> (teoretisk beregnet til 930 894 m<sup>3</sup> pr. mars 2024, jf. tabell 3.1. Konsekvenser av å deponere alle masser er vurdert i alternativ 1.

Kystverket ønsker, så langt det er mulig, å benytte massene fra utdypingen til samfunnsnyttige formål. Kystverket er i dialog med flere aktuelle parter som har behov for masser. Blant annet kan det være svært aktuelt å benytte regulerte arealer ved Rødskjær som mottak av mudremasser fra Tjeldsundet. Se gjennomgang av null-alternativet i kap. 3.1 for mer informasjon om dette området. Rødskjær har en kapasitet til å motta ca. 2 mill. m<sup>3</sup> masser. En del av massene fra tiltakene er egnet til sjetéer og fyllingsfronter. Rødskjær havn kan nyttiggjøre alle masser fra tiltakene, også eventuelle forurensete masser.

Kystverket ønsker likevel å utrede deponering av masser i Hårvika (alternativ 1). For å kunne realisere tiltakene innenfor en rimelig tidshorisont er Kystverket avhengig av å ha et tilgjengelig deponiområde i nærheten av tiltaksområdene, dersom det av ulike grunner som manglende tillatelser eller andre forhold gjør at det ikke er mulig å nytte andre deponeringsalternativ. Som følge av de nevnte usikkerhetene, er det vanskelig å anslå utnyttelsesgraden av et eventuelt deponi i Hårvika, men alternativ 1 forutsetter at det tas i bruk og utreder konsekvensen av full oppfylling. Om den maksimale beregnede kapasiteten i Hårvika sjøbunnsdeponi nyttiggjøres innebærer dette deponering av hele det mudrede volumet på drøyt 900 000 m<sup>3</sup>, se Tabell 3-1 og forklaring over. I alternativ 1 legges det til grunn at det søkes om en gjennomsnittlig oppfylling til kote -21 (se Figur 3-3). For å få til dette vil det være nødvendig å begrense deponeringsområdet, dvs. det området lekteren kan oppholde seg i ved deponering, noe mer snevert, slik Figur 3-3 antyder. Kystverket påpeker at deponeringen gjøres med en toleransegrense på +4 meter. Dette betyr at de mest oppstikkende delene av deponiområdet kan få et nytt havdyp på -17 meter. I alternativ 2 er det vurdert konsekvens dersom Hårvika deponi ikke benyttes i det hele tatt, og der alle mudremasser vil bli brukt til andre formål.

### 3.2.1 Beregninger og utførelser av tiltak

Etter opplysninger fra Kystverket er masseberegninger oppgitt i Tabell 3-1 utført konservativt, i betydning av at områder hvor det forventes innblanding av «ikke gravbare» masser, så er mengdene definert som «ikke gravbare», selv om det er sannsynlig at massene også inneholder løsmasser.

Etter opplysninger fra Kystverket er det presisert at massene i Tabell 3-1 er «prosjekterte faste kubikk» (p<sub>fm</sub>3). Det er ikke tatt høyde for utvidelsesfaktor og undersprengning/undergraving. Dersom massene inneholder mye finstoff, vil vi få en lav utvidelsesfaktor og lite behov for undergraving. Dersom massene inneholder mye fjell, vil man få større utvidelsesfaktor og større behov for undersprengning og undergraving. Løse masser lar seg mudre til en relativt jevn overflate som ligger nært opp mot kontraktsdybden. Fjell og stein gir en mer ujevn overflate/sprengsteinsur, og det må beregnes større margin, altså mer undergraving, for å sikre at steinblokker ikke blir liggende over kontraktsdybde.

**Gravbare masser** (stein, gravbar morene, sand, silt, leire etc.): Veiledende utvidelsesfaktor for silt og leire er i Statens vegvesens håndbok R761 lik ca. 1,0 (ingen utvidelse) fra mudringssted (fast) til deponi (anbragt). For morene, sand og grus er tilsvarende utvidelsesfaktor oppgitt til 1,1. Kystverket benytter utvidelsesfaktor 1,1 for alle «gravbare masser» for å være sikre på at deponikapasiteten er tilstrekkelig.

**Ikke gravbare masser** (fjell og hard morene): Utvidelsesfaktor for sprengstein er i Statens vegvesens håndbok R761 oppgitt til 1,4 (anbragt). Kystverket har for dette tiltaket valgt å bruke utvidelsesfaktor 2,0 for å ta høyde for undersprengning/undergraving. Faktoren er basert på erfaring fra Kystverkets tidligere tiltak og tar høyde både for selve utvidelsen fra fast fjell til sprengstein, og undersprengning/undergraving forklart ovenfor.

Det er ikke laget en detaljert plan for alle arbeidene. Som eksempel oppgir Kystverket at utdyping ved Steinstigrunnen er planlagt i følgende rekkefølge:

1. Gravemaskin graver opp alt som er mulig å grave uten sprengning. Disse «gravbare massene» kan i tillegg til silt, leire, grus og sand også inneholde relativt harde morenemasser og stein.
2. Området blir målt opp slik at man vet hvor mange kubikk som er gravd av og hvor mange kubikk som ligger igjen. Oppmålingen danner grunnlag for oppgjøret til utførende entreprenør.
3. Entreprenøren sprenger og graver det gjenstående. Dette er masser som defineres som «ikke gravbare».



## Konsekvensutredning naturmangfold

Tabell 3-1 Tiltaksområder innseiling Bognes-Harstad med planlagt volum og areal, samt antatte massetyper, der 11 utdypingsområder og 2 deponiområder er inkludert. Tiltak i Tjeldsundet som er behandlet i denne KUen er vist i kursiv med uthevet skrift. Kilde: Kystverket pr. mars 2024

Tiltak	Type tiltak	Kommune	Volum, totalt	Areal, totalt	Gravbare masser (antatt) eks. forurenset	Forurensede gravbare masser	Ikke gravbare masser (antatt)
			[m3]	[m2]	[m3]	[m3]	[m3]
Mågøysundet	utdyping	Harstad	31180	19747	17430	1750	12000
Mågøy syd	utdyping	Harstad	1568	1479	0	0	1568
Tjuvholmgrunnen	utdyping	Harstad	22565	7399	0	0	22565
Småholmgrunnen	utdyping	Harstad	6519	2716	0	0	6519
Grasholmen sør	utdyping	Harstad	3291	2006	0	0	3291
Finngamgrunnen	utdyping	Harstad-Tjeldsund	3614	2419	0	0	3614
Olagrunnen	utdyping	Lødingen	3485	2602	0	0	3485
Mågøy deponi	deponering	Harstad					
<b>Kobbsteinen</b>	<b>utdyping</b>	<b>Harstad</b>	<b>59554</b>	<b>13983</b>	<b>5955</b>	<b>0</b>	<b>53599</b>
<b>Steinstiggrunnen</b>	<b>utdyping</b>	<b>Harstad-Tjeldsund</b>	<b>365781</b>	<b>250449</b>	<b>117979</b>	<b>0</b>	<b>247802</b>
<b>Steinsvikflua</b>	<b>utdyping</b>	<b>Tjeldsund</b>	<b>31719</b>	<b>11594</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31719</b>
<b>Ballstadskallen</b>	<b>utdyping</b>	<b>Tjeldsund</b>	<b>1535</b>	<b>3243</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1535</b>
<b>Hårvika deponi</b>	<b>deponering</b>	<b>Tjeldsund</b>	<b>930894</b>				
<b>Sum total alle utdypings områder</b>			<b>530811</b>	<b>317637</b>	<b>141364</b>	<b>1750</b>	<b>387696</b>



Figur 3-3 Arealomfang av deponiområde i Hårvika. Grønn strek markerer kote minus 21 m. Blått areal antyder deponeringsområdet. Se tekst for ytterligere informasjon om planlagte tiltak. Kilde: Kystverket.

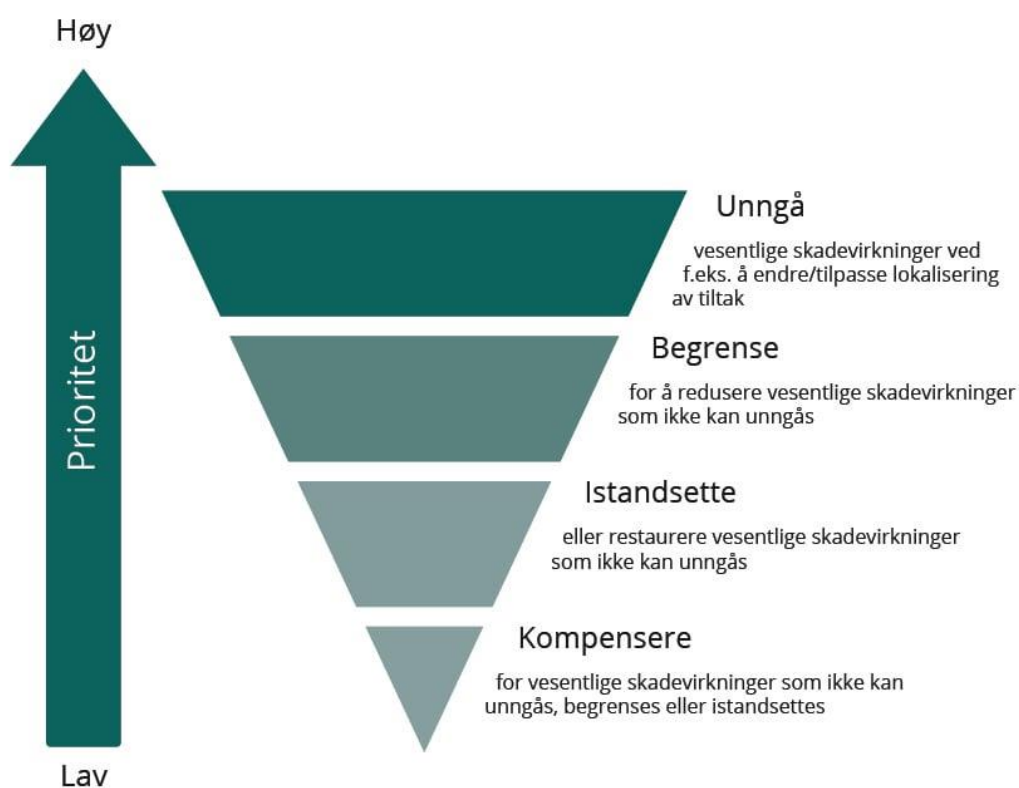


### 3.3 Skadebegrensende tiltak i plan

Forskrift om konsekvensutredninger setter krav til hvordan forebygge skadevirkninger av et tiltak. Jmfør § 23 skal konsekvensutredningen «beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompenseres for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen». Det er en forutsetning at de skadebegrensende tiltakene som presenteres er *relevante* og *realistiske* jf. § 19. Tiltakshierarkiet (figur 3-4) skal ligge til grunn ved vurdering av skadebegrensende tiltak.

I dette prosjektet foreslås det følgende skadebegrensende tiltak:

En oppstilling av forslag til skadebegrensende tiltak er gitt i kap. 7.2.



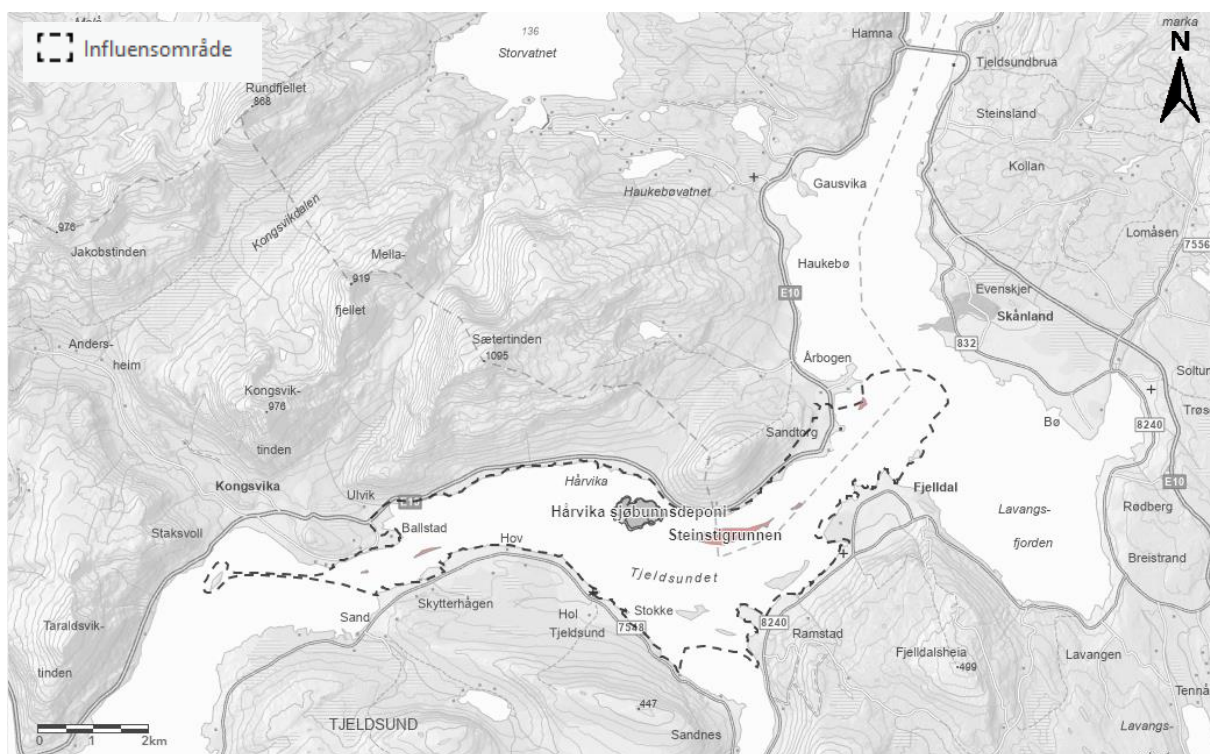
Figur 3-4 Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (4).

### 3.4 Influensområdet

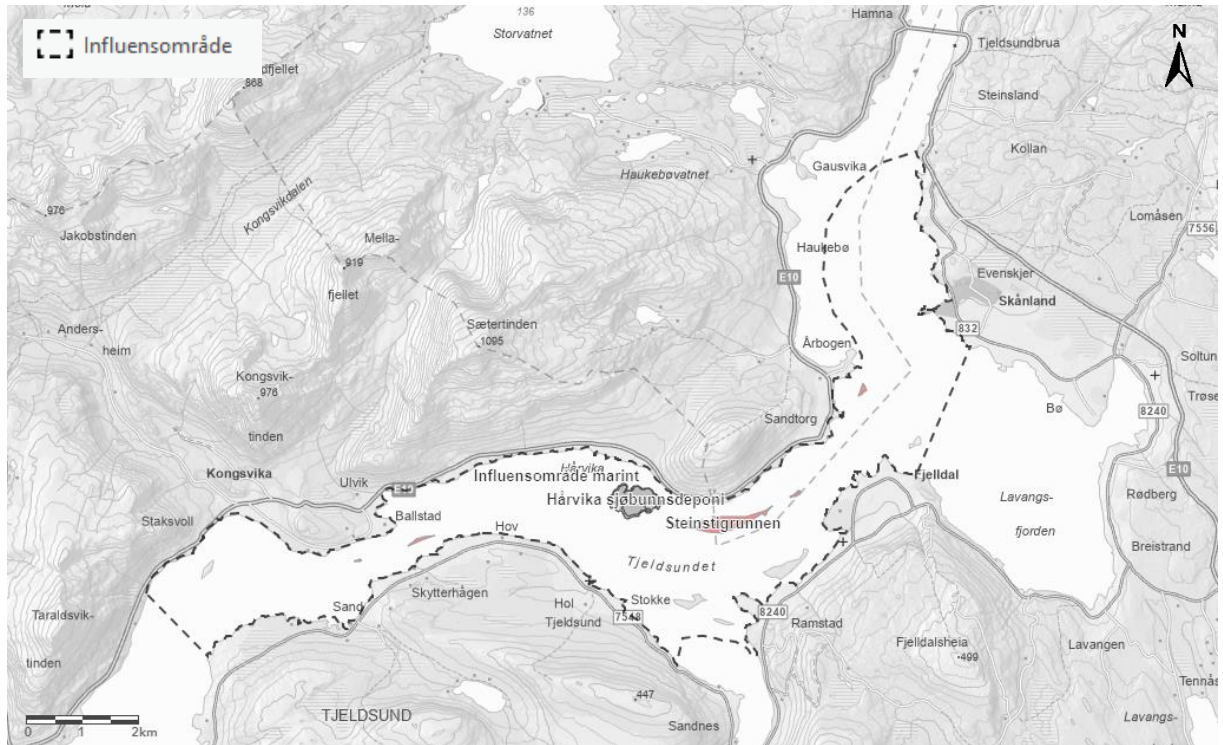
Influensområdet omfatter de delene av Tjeldsundet som kan bli varig påvirket direkte eller indirekte av tiltaket. Vi har tatt med fjæreamrådene, men i hovedsak utelatt den innenforliggende strandsonen med strandenger. Landarealer er ikke med i utredningen, med unntak av hekkeholmer for sjøfugl, noen kjente hekkeområder for kulturlandskapsarter som også benytter strandsonen i sitt fødesøk, samt en smal stripe av tørt land innenfor fjæreamrådene. Dette fordi strandfugl ofte benytter kantsonen mellom fjære og strandeng. Dette kan dessuten være hekkeplasser for de måker og vadefugler som søker føde i fjæresonen.

Modellert partikkelspredning fra tiltaket viser at influens avtar kraftig etter hvert som avstanden øker fra tiltaksområdene. I avgrensningen av influensområdet er det lagt til grunn en praktisk/pragmatisk tilnærming. Influensområdet for fugl er vist på kart i Figur 3-5.

Influensområdet for marint biologisk naturmangfold er vurdert å sammenfalle med grenser for vannforekomster i øst og vest. I sør er avgrensning sammenfallende med naturtype bløtbunnsområde i strandsonen og har samme som grense som for fugl. I nord er influensområdet vurdert å inkludere hele området for mulig partikkelspredning fra tiltak ved Hårvika deponi, se Kap. 5.2. Influensområdet for marinbiologisk naturmangfold er vist på kart i Figur 3-6.



Figur 3-5 Kart over influensområdet (utredningsområdet) for fugl. Tiltaksområder for utdyping (røde), tiltak for dumping (grå).



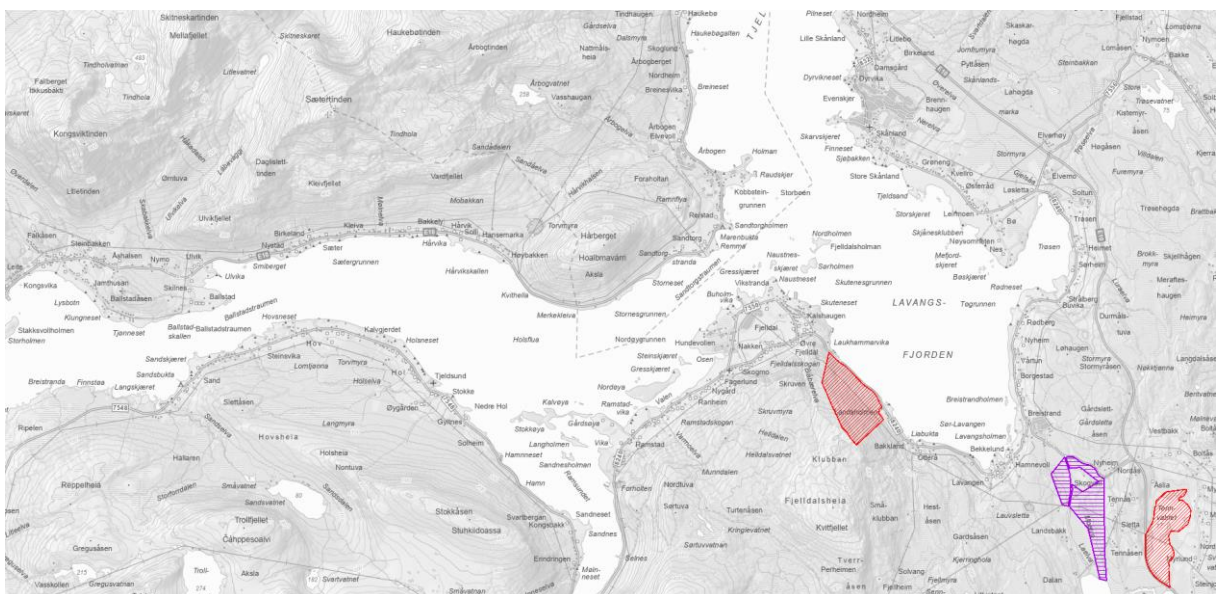
Figur 3-6 Kart over influensområdet (utredningsområdet) for marint biologisk naturmangfold. Tiltaksområder for utdyping (røde), tiltak for dumping (grå).

## 4 Kunnskapsgrunnlaget

I kap. 4.1 - 4.7 er det gjort rede for kunnskapsgrunnlaget som konsekvensutredningen baserer seg på. Oppsummert baserer både marint biologisk naturmangfold og ornitologiske verdier seg på en kombinasjon av eksisterende informasjon og nye feltkartlegginger. Data over et lengre tidsrom/gjentagende undersøkelser, ville for begge fagområder vært ønskelig, men er av hensyn til prosjektets framdrift og kostnader ikke prioritert. Kunnskapsgrunnlaget må totalt sett vurderes som bra, og godt egnet til å utføre vurderinger av planens virkninger etter nasjonal metodikk.

### 4.1 Verneområder

Det er ingen etablerte verneområder eller verneområder i prosess innenfor influensområdet, se Figur 4-1. Kilde: naturbase, tilgangsdato 26.02.2024. Det mest nærliggende verneområdet grenser mot Lavangsfjorden, men er terrestrisk og dermed ikke berørt av tiltaket. Våtmarkskomplekset på Evenes består av fem naturreservater, og ligger sør/sør-vest for Lavangsfjorden. Det ene reservatet, Tennvatnet, er synlige helt nede til høyre i Figur 4-1. Dette området har stor ornitologisk verdi, men vurderes ikke som negativt påvirket av tiltakene i sjø i Tjeldsundet, eller påvirker andre arter enn de som er verdigivende i Ramsarområdet.



Figur 4-1 Skjermdump fra naturbase; naturvernområder (rødt) og foreslåtte naturvernområder (lilla).

### 4.2 Naturtyper

I dette prosjektet er det kun marine naturtyper som er aktuelt å vurdere, jf. avgrensning av influensområde i kap. 3.4.

#### 4.2.1 Kilder til informasjon

Som kunnskapsgrunnlag for beskrivelse av naturtyper i tiltaksområder og influensområder er det benyttet tilgjengelig informasjon i offentlige databaser samt resultater fra tidligere gjennomførte undersøkelser.

Registreringer av marint biologisk naturmangfold er hentet fra Naturbase (7) (Naturtyper-DN-håndbok 19 og israndavsetninger), Fiskeridirktoratet kartbase/Yggdrasil (8), feltundersøkelser og andre



relevante rapporter. For verdisetting av naturtyper er DN-håndbok 19 (9), Nasjonal kartlegging kyst 2019 (10) og Norsk Rødliste for naturtyper 2018 (11) benyttet. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområder i kap. 6 er utført etter metode i M-1941 (12).

A-områder er definert som svært viktig (nasjonalt), B- viktig (regionalt) og C- lokalt viktig.

- Offentlige kilder: Naturbase (7), Yggdrasil (8), Ecofact 2017 (13), Den Norske Los (14)
- Feltobservasjoner sjø (ROV) i tiltaksområder og influensområder, august-november 2020, februar-mars 2021, september 2021 (15).

Eksisterende kunnskapsgrunnlag er vurdert som tilstrekkelig for informasjon om marine biologiske naturtyper i tiltaksområdene.

I naturbase er det i planområdet fra Kobbsteinen til Ballstadskallen registrert to ulike naturtyper etter DN-håndbok 19, I07 Israndavsetninger i fjorder og I08 Bløtbunnsområder i strandsonen. Det er registrert åtte ulike israndavsetninger, alle med B-verdi, samt fire bløtbunnsområder der tre har B-verdi og en har A-verdi. I Yggdrasil (8) under kystnære fiskeridata er det registrert naturtype Tjeldsundet gyte- og oppvekstområde med C-verdi.

Observasjoner av ulike naturtyper ved feltundersøkelser med ROV var: I01 Større tareskogforekomster, I02 Sterke tidevannstrømmer, I10 Løstliggende kalkalger, I12 Skjellsandforekomster og I1402 Større kamskjellforekomster for haneskjell. I tillegg er det fra Ecofact (13) registrert naturtype I11 Ålegrasenger og andre undervannsenger, nord for Kobbsteinen /Rødskjær. Ålegraseng er ikke med i videre vurderinger da dette området ligger utenfor tiltak- og influensområde og inngår i plan for Rødskjær.

I undersøkte områder uten kjente påvirkninger fra tidligere tiltak, ble det observert et rikt biologisk naturmangfold ved sjøbunn. Naturtyper med skjellsand og ruglbunn ble observert og i slike områder forventes det også et rikt artsmangfold. Sterke tidevannstrømmer som Sandtorgstraumen og Ballstadstraumen er en viktig faktor for tilstedeværelse og artssammensetning av flora og fauna. De artsrike områdene danner økosystem som også er viktige beite-, og oppvekstområder for fisk, fugl og andre arter. En kort beskrivelse av funn og registreringer for naturtyper i tiltak- og influensområder er gitt under, samt oppsummert i Tabell 4-1. Mer informasjon er også gitt i datarapport for naturmangfold i sjø (15).

Avgrensning, verdi, påvirkning og konsekvens for delområder for de ulike naturtyper, økologiske funksjonsområder samt for alminnelige arter og deres leveområder er gitt i kap. 6.

**I10 Løstliggende kalkalger.** Løstliggende kalkalger også kalt rugl- eller mergelbunner har kartleggingsstatus dårlig etter DN-håndbok 19 og er rødlistet med DD-datamangel etter norsk rødliste for naturtyper (11). Det antas at naturtypen er mer vanlig nord i landet og sjeldnere i sør. Ruglbunn står også på OSPAR liste over truede og/eller habitat i nedgang (16). Ruglbunn består av et lag med levende kuleformede kalkalger (ruglklumper) i det øverste laget, og med kalkstrukturene fra døde kalkalger under det levende rosa laget. Ruglbunn har en tredimensjonal utforming og huser et rikt mangfold av arter som slangestjerner, muslinger krepsdyr og sjøpiggsvin, og er også viktige beiteområder for fisk og fugl. Naturtype ruglbunn er vurdert å ha tilsvarende økologiske funksjoner som ålegras og tareskoger, samt er viktig for karbonlagring. Kalkalgene som danner ruglbunn er saktevoksende 0,5–1,5 mm årlig, og naturtypen bruker svært lang tid på å regenerere hvis den utsettes for skader, eller ikke reetableres i det hele tatt (11).

I områder som ble undersøkt med ROV ble ruglbunn observert i et større område ved Steinstigrunnen og i de grunneste områdene rundt Hårvik deponi. Ruglforekomstene er vurdert til A og B på grunn av arealutbredelse, og verdivurdering **stor verdi**.



Figur 4-2 Rosa løstliggende kalkalger danner naturtype ruglbunn (Delområde NM-M-1 Ruglbunn). Naturtype ruglbunn er ofte sammenfallende med naturtype skjellsand (Delområde NM-M-3 Skjellsand).

#### **I01 Større tareskogforekomster, av nordlig stortare (*Laminaria hyperborea*)(NT-nær truet):**

Etter norsk rødliste for naturtyper er nordlig stortareskog rødlistet i kategori NT- nær truet. «Stortareskog (M1-5) er valgt ut som en egen vurderingsenhet i nord siden den er utsatt for en regional påvirkning (kråkebollebeiting) som er kvalitativt annerledes enn den som virker på hovedtypen i seg selv, og som gir grunnlag for høyere rødlistekategori enn den som er gitt hovedtypen» ref. norsk rødliste for naturtyper (11).

Tareskogsforekomster er produktive tredimensjonale økosystemer med høyt artsmangfold. I tillegg vil store tareforekomster kunne danne stabile økosystemer som tåler endringer i miljøforholdene. Mindre forekomster vil være viktige i områder der det er få store tareskogforekomster og kan f.eks. forekomme i beskyttede kyst- og fjordområder, og i områder der det meste av tareskogen er nedbeitet av kråkeboller. Klimaendringer, taretråling, eutrofiering og redusert lystilgang som følge av partikler vil også kunne påvirke tareskogen. Substratendring kan også føre til redusert reetablering av tarer. Opportunistiske trådalger kan være pionerorganismer og påvirke reetablering av stortare negativt. Undersøkelser fra HI i områder med taretråling på Helgeland viste at høstesyklus ble anbefalt til minst 7 år, i områder uten kråkebollebeiting (17). Det er lite kunnskap om reetablering etter utdyping og sprengning, men det legges til grunn at taren ikke vil reetableres med tette forekomster innenfor 10 år etter tiltak.

Mindre forekomster av tareskog og tareskog med et areal på  $\geq 1\ 000\ m^2$  og som ligger i en kommune med nedbeiting gis B-verdi (ref. kunnskapsgrunnlag). Ved Kobbsteinen ble det funnet stortare innenfor et areal på rundt  $20\ 000\ m^2$ , delvis nedbeitet og derfor vurdert til B-verdi. Ved Steinsvikflua var tareskogen antatt nedbeitet av sjøpiggsvin, og kun spredte tarer ble observert. Ved Ballstadskallen er det tidligere utført tiltak med utdyping og sprenging, og i dette området ble det ikke observert tarestilker. Også i delområde Steinsvikflua til Ballstadskallen er potensialet for forekomster av

nedbeitet tareskog vurdert å tilsvare et areal med B-verdi. Nedbeitet stortare i områdene ved Kobbsteinen og Steinsvikflua til Ballstadskallen får **stor verdi**.



Figur 4-3 Stortare ved Kobbsteinen tiltaksområde (Delområde NM-M-5 Tareskog). Tett med svabergsjøpiggsvin som beiter på tarene.

**I12 Skjellsandforekomster:** Etter DN-håndbok 19 er kartleggingsstatus god-middels for skjellsandforekomster, men naturtypen er ikke registret i naturbasekart for noen områder i Tjeldsundet (7). Fra feltundersøkelser ble naturtype skjellsand funnet i områder ved Kobbsteinen, Steinstigrunnen, Hårvika deponi og dypområdet ved Sætergrunnen. Det er vanlig å finne områder med skjellsand i områder med høy bølgeaktivitet og områder med sterk strøm og god næringstilgang (9). Normalt vil de største partiklene avsettes på grunt vann og mindre partikler i dypere områder. Skjellsand er knuste og nedbrutte kalkskall fra skjell, snegler, løstliggende kalkalger, kråkeboller som ble funnet i Tjeldsundet, og dannelsen er avhengig av vekstbetingelsene for kalkdannende organismer og avsetningene etter at organismene er døde (10). Områder med observert skjellsand overlapper med områder der det ble observert naturtype ruglbunn. I hovedsak er størstedelen av undersøkt overflatesedimentet der det er løsmasser vurdert til skjellsand. På grunn av størrelse på areal er skjellsandområde ved Steinstigrunnen, Hårvika og Sæter vurdert til A-område og får **stor verdi**. Ved Kobbsteinen er ikke observert område med skjellsand vurdert til stort nok for å defineres som en naturtype, selv om dette ikke kan utelukkes.

**I14 Større kamskjellforekomster, naturtype utforming I1402 haneskjell:** Etter DN-håndbok 19 er kartleggingsstatus for større kamskjellforekomster dårlig, og naturtypen representerer en naturtype med sterk kobling mellom miljøet i vannsøylen og produksjon på bunn. I fjordlokaliteter kan haneskjellforekomster fra tidligere tider finnes i et begrenset område i dag, pga. endringer i miljøforhold eller annet / relikte forekomster (9). Haneskjell (*Chlamys islandica*) er en subarktisk art som finnes på stein-, grus- og sandbunn fra ca. 5 til 250 meters dyp, med de største forekomstene grunnere enn 100 meter. Haneskjell lever i områder med vanntemperaturer mellom 9,5 og 11,5 grader og finnes fra Vestfjorden i Nordland og nordover, med de største bestandene i Troms og Finnmark (18). Ved Sætergrunnen ble det funnet tette forekomster av haneskjell som er antatt å dekke over 50 % av undersøkt område. Forekomsten er verddivurdert til B etter DN-håndbok-19 og NIVA-rapport 7454-2020, pga. høy tetthet av skjell, alderssammensetning viser alle årsklasser, men areal er relativt lite < 10 km<sup>2</sup>, og vurdert til ca. 0,27 km<sup>2</sup>. I samme område ble det også funnet tette forekomster av o-



skjell. Det ble ikke observert tilsvarende forekomster av haneskjell ved de andre tiltaksområdene, og trolig er det tilpassede miljøforhold med strøm og næring som gjør at haneskjell trives i dette området. Etter norsk rødliste for arter 2021 er haneskjell vurdert som LC-livskraftig, og populasjonen i norske områder utgjør 5-25 % av den europeiske populasjonsstørrelsen (19). Verdivurdering for haneskjellforekomsten ved Sætergrunnen gis **stor verdi**.

**I07 Israndavsetning:** Etter DN-håndbok 19 har naturtype israndavsetning kartleggingsstatus «God», men det biologiske mangfoldet er dårlig kartlagt. Naturtypen kan inneholde spesielle artssammensetninger i forhold til omgivelsene på grunn av forskjellig bunnsstrat (9). I Naturbase er det registrert åtte israndavsetninger i Sandtorgstraumen med nærhet til tiltaksområder ved Kobbsteinen og Steinstigrunnen. Trusler for denne naturtypen er fysiske inngrep som mudring og dumping. Fra naturbasekart er alle israndavsetningene B-områder, og samtlige får **stor verdi**.

**I02 Sterke tidevannstrømmer:** Etter DN-håndbok 19 er naturtype sterke tidevannstrømmer godt kartlagt, men det biologiske mangfoldet i naturtypen er relativt dårlig kartlagt. Sterke tidevannsstrømmer oppstår kun der amplituden i tidevannet er tilstrekkelig, det vil si at slike strømmer ikke finnes på Sørvestlandet der det er liten forskjell mellom flo og fjære. Strømmen påvirker både substrat og organismer. Løse sediment vaskes vekk, og substratet består derfor ofte av grus, stein eller fast fjell. Grus- og steinpartiklens størrelse kan i noen grad gi indikasjon om strømeksponeeringen; sterk strøm resulterer i stor partikkel diameter ref. DN-håndbok (9). Sandtorgstraumen og Ballstadstraumen er begge vurdert som sterke tidevannsstrømmer, med B -verdi basert på strømmålinger og modelleringer og etter DN-håndbok 19. Naturtypen for de to tidevannsstrømmene er ikke er registret i naturbasekart. I områder med sterke tidevannsstrøm er de fleste dominerende bunnorganismer filtrerende, som kalkrørbyggende flerbørstemark, bløtkorall dødmannshånd, sjønellik, muslinger, nakensnegler og den svarte slangestjernen *Ophiocomina nigra*. Ved alle tiltaksområdene ble det observert organismer som er typiske i strømsterke områder se Figur 4-4. Verdivurdering for sterke tidevannstrømmer Sandtorgstraumen og Ballstadstraumen er at disse er av stor betydning, og en forutsetning for det rike biologiske mangfoldet i området, inkludert beite og oppvekstområder for fisk og fugl, samt regionalt for ulike fuglearter og er derfor vurdert til **stor verdi**.



Figur 4-4 Steinsvikflua 10 m dyp. Naturtype sterk tidevannsstrøm Ballstadstraumen. Filtrerende hardbunnsarter som sjønellik, blåskjell /o-skjell.



## Konsekvensutredning naturmangfold

**I08 Bløtbunnsområder i strandsonen:** I naturbase er det registrert fire forekomster av naturtype bløtbunnsområder i strandsonen innenfor influensområdet: Nautneset, Sandtorg, Holsflua og Ramstadvika. Av disse er Ramstadvika A-område og de andre B-områder, se Figur 6-36. Holsflua er registrert som naturtype bløtbunnsområde i strandsonen, men også beskrevet som sandgrunne, der forekomsten er beskyttet for dominerende vindretning, og sandbukt på nordsiden. I samme område ved Holsflua er det registrert israndavsetning, og ved ROV-undersøkelse ble det observert blandingsbunn med steiner, sandbunn og finsand. Bløtbunnsområder er større sand- eller mudderflater og kan være svært artsrike områder med mange ulike marine arter som for eksempel, fjæremark, knivskjell, ulike snegler, slangestjerner og krepsdyr. Områdene er viktige næringsområder for fugl, og rasteplasser for trekkfugl. Bløtbunnsområder inngår også med vurderinger for økologisk funksjonsområde for fugl i denne KU-en. Verdi for samtlige forekomster av naturtype bløtbunnsområder i strandsonen er **stor verdi**.

**Gyte- og oppvekstområder:** Fra database Yggdrasil (8) er det ved Kobbsteinen registrert et stort gytefelt for kysttorsk med C-verdi (Havforskningsinstituttet), se Figur 6-37. Gytefeltet sin verdi er satt til 3 på grunn av middels egg tetthet og lite tilbakeholdelse av egg. Det er fra fiskere også registrert flere mindre gyteområder for torsk innenfor samme område, samt oppvekst-, og beiteområde for torsk og sei. Gyteperiode for torsk er oppgitt til februar til mai. Verdi for gyteområde er vurdert til **middels verdi** på grunn av en generell negativ utvikling for kysttorsk nord for 62 grader nord. Nærings- og fiskeridepartementet har besluttet å innføre ytterligere tiltak for å styrke bestanden for kysttorsk i nord (20). Det arbeidedes også med å øke kunnskap om effekt av vern av gytefelt og menneskelig aktivitet i disse områdene. HI har i april 2024 gitt ut en rapport for økt kunnskapsgrunnlag for kysttorsk, der område Finnfjorden-Lavangen-Gratangen er ett av områdene med vurderinger av blant annet menneskelig aktivitet (21).

Tabell 4-1: Oversikt over naturtyper som ble registrert i tiltak og influensområder

Tiltaksområde	Areal tiltak (m2)	Naturtyper tiltak-, og nærområder, anslått areal (m2) og (verdi)							
		Tareskog stortare (verdi)	Skjellsand	Ruglbunn	Haneskjell o-skjell	Sterke tidevannstrømmer	Gyte- og oppvekst områder	Bløtbunnsområder	Israndavsetning
Kobbsteinen	13 983	1 (B) 2000 (delvis nedbeitet)	1(B) 150 000			Sandtorgstraumen (B)	Tjeldsund (C)	2 (B), 1 (A)	4 (B)
Steinstigrunnen	250 449		1 (A) 4 025 000	1 (A) 469 000		Sandtorgstraumen (B)	Tjeldsund (C)	2 (B), 1 (A)	4 (B)
Steinsvikflua	11 594	313 000 (B) nedbeitet				Ballstadstaumen (B)			
Ballstadskallen	3243	Inngår i samme som Steinsvikflua				Ballstadstaumen (B)			
Hårvika deponi	ca. 380 000		1 (A) samme som Steinstigr.	1 (A/B) 58 000					
Utenfor tiltaksområde, v. Sætergrunnen			1 (A) samme som Steinstigr.		1(B) 265 000				
<b>Sum antatt areal</b>	<b>659 270</b>	<b>515 000</b>	<b>4 175 000</b>	<b>527 000</b>	<b>265 000</b>				

### 4.3 Arter og økologiske funksjonsområder

Under er det gitt en gjennomgang av ulike artsgrupper. Funn av *arter av nasjonale forvaltningsinteresse* (se forklaring i kap. 4.3.2) innenfor for influensområdet er gjennomgått. Det er begrunnet hvilke økologiske funksjoner for arter som har gitt opphav til avgrensning av delområder og som er verdivurdert og konsekvensutredet i rapportens kap. 6.

For marine naturverdier følger avgrensningen av delområder i hovedsak avgrensning av naturtyper (se kap. 4.2). Ett økologisk funksjonsområde for Tjeldsundet beite-, og oppvekstområde er registrert i Yggdrasil, og er vurdert som et eget delområde i kap. 6.2.25.

Dokumentert marin flora og fauna er viktig for å bestemme naturtypetilhørighet og som grunnlag for å sette verdi. For fugl er dokumenterte arter direkte bestemmende for opprettelsen av delområder i kategorien, da av typen «arter og økologiske funksjonsområder».

Som grunnlag for konsekvensutredningen er det utarbeidet følgende rapporter og notater som beskriver naturverdier, her under artsforekomster, i området:

- Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger. Naturmangfold i sjø. Multiconsult rapport for Kystverket Region Nord (15).
- Detaljregulering sjødeponi og farledstiltak, Tjeldsund. Ornitologiske verdier: Gjennomgang av eksisterende kunnskap og forslag til videre arbeid. Mai 2023 (22).
- Detaljregulering sjødeponi og farledstiltak, Tjeldsund. Ornitologiske verdier: Kartlegginger 2023 samt verdivurdering. Oktober 2023 (22).

Innholdet i kap. 4.3.3 og 4.3.4 under, er i stor grad hentet fra disse notatene, og en del tekst er gjenbrukt direkte.

#### 4.3.1 Kilder til informasjon

Som kunnskapsgrunnlag for beskrivelse av tiltaksområder og nærområder er det benyttet tilgjengelig informasjon i offentlige databaser og resultater fra tidligere gjennomførte undersøkelser. I tillegg er det utført nye feltundersøkelser i sjø og for fugl.

Eksisterende kunnskap om arter og økologiske funksjonsområder i influensområdet er basert på følgende kilder:

- Artskart (23), Naturbase (7) Lakseregisteret (24), Yggdrasil (8)
- Kontroll av data om sensitive arter, tilgang til data unntatt offentlighet gjennom Statsforvalteren i Troms og Finnmark.
- Kontroll av data fra sjøfuglkartlegginger (direkte kontakt mot Norsk Institutt for Naturforskning, NINA)
- Kontakt med fem ulike lokale fuglekikkere (telefon, e-post og treff v/befaringer)
- Feltobservasjoner sjø (ROV), august-november 2020, februar-mars 2021, september 2021 (15)
- Feltkartlegging fugl, 7. – 8. juni, 21. juni, 23. august, 3. oktober og 5. oktober (25)

### 4.3.2 Relevante arter

Det er aldri mulig å oppnå komplett oversikt over alle arter som hører hjemme i influensområdet for et tiltak. Det er viktig at utredningen og kartlegging setter søkelys på de artene og artsgruppene som er relevant når beslutning vedrørende planen skal tas. Håndbok M-1941 formulerer kravet slik: «Artsutvalget må være relevant for den berørte naturen. Hvilke artsgrupper som er aktuelle å kartlegge må derfor vurderes fra sak til sak». For å belyse konsekvensene av et utbyggingsprosjekt må en først og fremst prioritere arter som er truet av arealendringer.

Konsekvensutredningen omfatter farledstiltak med utdyping samt dumping av masser. Marine naturverdier og fuglelivet som beiter på næringsressursene i området kan bli påvirket av habitattap/ending og tilleggseffekter. Det kan også være midlertidige konsekvenser i anleggsperioden. Konsekvenser av tiltaket er beskrevet i kap. 5. Den marine delen av kartleggingen setter søkelys på arter som er karakteristiske for de ulike marine naturtypene. Naturtyper som er vurdert i delområder er naturtyper som kan bli påvirket av tiltak og som er beskrevet i DN-håndbok 19 (9), norsk rødliste for naturtyper (11) eller OSPAR-liste over truede habitat (16). Eksempel på marine naturtyper som er vurdert i egne delområder i Tjeldsundet er kamskjellforekomster, ruglbunn, tareskog, skjellsand, israndavsetninger, tidevannsstrøm, bløtbunnsområder og gytefelt. I tillegg er funksjonsområder for arter som kysttorsk og alminnelige arter og deres leveområder vurdert. Utredningen av fugl fokuserer på arter og artsgrupper som søker føde i de frie vannmassene, på hard- og bløtbunn og i fjærområdene. Dvs. vade-, måke- og alkefugler, andefugler (ender, gjess og svaner), skarver, dykkere og lommer.

En lang rekke arter kan være av interesse for å gi en fullstendig og fyllestgjørende beskrivelse av naturverdien i funksjonsområdene. Miljødirektoratet har definert et sett av *Arter av nasjonal forvaltningsinteresse* (26), og slike arter er et spesielt viktig fokus i et plan- og utredningsarbeid. Forekomsten av slike arter er viktig for verdisetningen av de enkelte delområdene med viktige funksjoner. Arter av nasjonal forvaltningsinteresse er delt inn i følgende fire kategorier:

- (i) Arter av særlig stor nasjonal forvaltningsinteresse (prioriterte arter i medhold av naturmangfoldloven, fredede arter i medhold av nml, trua arter i Norsk rødliste (19), spesiell økologisk form og andre spesielt hensynskrevende arter),
- (ii) arter av stor nasjonal forvaltningsinteresse (nær trua arter),
- (iii) ansvarsarter (Norge har mer enn 25 % av artens europeiske bestand).
- (iv) fremmede arter i kategoriene svært høy risiko (SH) og høy risiko (HI) i Fremmedartslista (27).

Funksjonsområder for arter som kan være grunnlag for innsigelse; dvs. som inngår i oppstillingen nasjonale og vesentlig regionale naturverdier (5), er et spesielt viktig fokus.

### 4.3.3 Marine arter

Marine arter i kartleggingen er i hovedsak vurdert for arter som er karakteristiske for de ulike naturtypene og som lever oppå de ulike bunntypene som bløtbunn, hardbunn eller en blanding av disse. De fleste artene i området kan betegnes som vanlige og livskraftige (LC-vurderte) arter som er typiske i de ulike områder for de ulike naturtyper eller bunnsstrukturer. Artene i Tjeldsundet er i stor grad tilknyttet økosystem som er typiske for strømsterke områder. Også i de dypeste områdene ved Sætergrunnen på rundt 50-60 meteres dyp ble det observert filtrerende arter som o-skjell, haneskjell, brunpølser og sjøanemoner som er vanlig arter der det er god vannstrøm. Det ble ikke observert mudderbunn i dette området, men i området mellom Sætergrunnen og Hårvika deponi ser det ut til å

## Konsekvensutredning naturmangfold

være dumpet masser av stein og sand, samt at det ble observert områder med sanddyner ved ROV undersøkelse.

Registreringer av marine arter av nasjonal forvaltningsinteresse, ansvarsarter og fremmede arter er vurdert fra registreringer i naturbasekart, artskart og observasjoner fra ROV. Kriterier for kategori er etter artsliste fra Miljødirektoratet (28). Sikre funn av marine ansvarsarter er vist i Tabell 4-2 der bare nyere observasjoner siste 5 år er tatt med. En oversikt over fugl i ulike kategorier er omtalt i Tabell 4-3.

Tabell 4-2 Marine ansvarsarter, registrerte/ observert i områder.

Art (fauna) norsk og vitenskapelig navn	Gruppe/Kategori	Kategori av forvaltningsinteresse	Beskrivelse / kilde	Registreringsår	Tiltaksområde
Stortare ( <i>Laminaria hyperborea</i> )	Alger /LC	ansvarsart	Observasjon ROV	2020-2021	Kobbsteinen
Sukkertare ( <i>Saccharina latissima</i> )	Alger /LC	ansvarsart	Observasjon ROV	2020-2021	Kobbsteinen, Steinstigrunnen
Torsk ( <i>Gadus morhua</i> )	Fisk /LC	ansvarsart	Observasjon ROV / Yggdrasil	2020-2021	Kobbsteinen, Steinstigrunnen, Hårvik, Steinsvikflua, Ballstadskallen
Brunpølse ( <i>Cucumaria frondosa</i> )	Pigghuder /LC	ansvarsart	Observasjon ROV	2020-2021	Steinstigrunnen, Hårvika, Steinsvikflua, Ballstadskallen
Sei ( <i>Pollachius virens</i> )	Fisk /LC	ansvarsart	Observasjon ROV/ Yggdrasil	2020-2021	Kobbsteinen, Hårvika
Lange ( <i>Molva molva</i> )	Fisk /LC	ansvarsart	Observasjon ROV	2020-2021	Hårvika
Bulldogskjell ( <i>Macandrewia cranium</i> )	Armfotinger /LC	ansvarsart	Naturbase	2022	Influensområde Sætergrunnen

#### 4.3.4 Fugl

Tabell 4-3 oppsummer fuglearter av nasjonal forvaltningsinteresse som er kjent fra det aktuelle området. For noen av disse artene er det ikke grunnlag for å avgrense funksjonsområder, først og fremst fordi artene bruker området i liten grad/små antall, eller på tilfeldig basis. For artene med avgrenset funksjonsområde er nummer på funksjonsområdet nevnt. Under gis en beskrivelse av ulike funksjoner for fugl som er til stede i området:

##### **Hekkeområder for sjøfugl, inkludert måker og andefugl**

Data fra 1990-tallet viser at det var flere gråmåkekolonier, små fiskemåkekolonier samt en god del hekkende ærfugl i området. Stokkand, krikkand og gravand (alle LC) er funnet hekkende eller sannsynlig hekkende i området. Basert på data fra tidligere kartlegginger og samtaler med lokale kan det virke som om hekkebestanden av sjøfugl har gått kraftig tilbake de siste 30 årene. Det er få og ganske små hekkekolonier av måker i området. Sjøfuglkolonier i området domineres av gråmåke (VU) og med en del svartbak (LC, norsk ansvarsart). Fiskemåke finnes i mindre antall i hele området. Lokale kan bekrefte inntrykket fra 2023; arten har ingen (større) hekkekolonier i området. Arten hekker enkeltvis eller noen få par i løs koloni i strandenger, av og til i oppsatte rugekasser.

Ingenting tyder på en spesielt stor hekkebestand av ærfugl (VU). Både makrellterne (EN) og rødnebbterne (LC) (Figur 4-5) finnes i området, men den lokale hekkebestanden av begge artene virker å være helt marginal. Dette stemmer godt overens med inntrykket fra lokale, som beskriver at terna

mer eller mindre er borte fra Tjeldsund-området som hekkefugl. Av andre rødlistearter som sees i området kan teist (NT) og storskarv (NT) nevnes. Ingen av artene er tilsynelatende hekkefugler i Tjeldsundet.



Figur 4-5 Rødnebbterne på matjakt vest for Steinsvikflua. Foto: Arne Heggland.

#### **Hekkeområder for vadefugl**

Storspove (EN)(Figur 4-6) hekker spredt i kulturlandskapet rundt Tjeldsundet. Arten benytter fjæreområdene til næringssøk, og mindre flokker kan sees rastende/beitende i fjæra i trekketidene.

Rødstilk (NT) forekommer spredt i fjæra i hele området, og en del par hekker åpenbart i tilknytning til flere av fjæreområdene. Vadefuglartene tjeld (NT), sandlo (LC) og strandsnipe (LC) hekker spredt i fjæreområdene.



Figur 4-6 Storspove ved hekkeplass ved Storneset vest for Sandtorg. Foto: Arne Heggland.

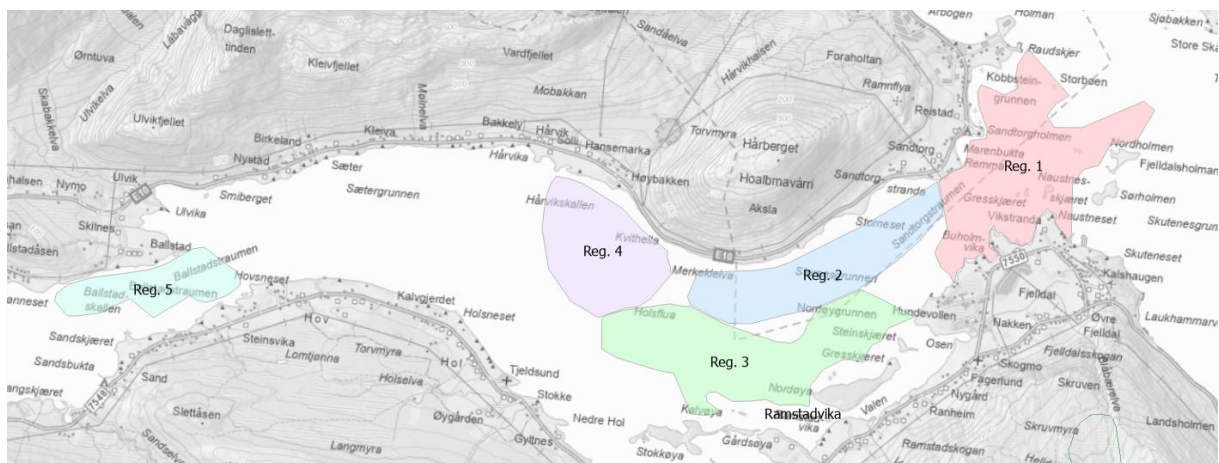
### **Rastende fugl i området**

Fjæreområdene tilbyr rasteplass for ender og vadefugler. Mindre antall av vadefugl raster i det meste av området, men Ramstadvika er uten tvil det viktigste rasteområdet lokalt. Her kan større mengder vadefugl opptre på de beste dagene. Ansvarsarten lappspove, se Figur 4-9, er en av artene som raster i Ramstadvika i mindre antall.

En rekke sjøfugl kan sees i Tjeldsundet. For mange av artene er bruken beskjeden, slik gjennomgangen i Tabell 4-3 vitner om. Det er f.eks. ingenting som tyder på store ansamlinger av lommer, lappedykkere eller alkefugler i området. Data fra «Artsobservasjoner» samt nye tellinger i 2023 viser at Tjeldsundet benyttes av store mengder ærfugl (VU) (Figur 4-7), og at det også kan være betydelige ansamlinger av andre marine dykkender i området. Dataene viser at det kan være ganske store mengder ærfugl samlet her til alle årstider. Det høyeste dokumenterte antallet er fra oktober 2023, da det oppholdt seg nærmere 1000 ærfugl i tilknytning til Sandtorgstraumen på strekningen fra Hårvika/Holsflua til Raudskjær. I grunnlagsrapporten for ornitologi er det presentert et registreringskart som viser geografiske områder med hyppige registreringer av sjøfugl i området, se Figur 4-8. I grunnlagsrapporten er det gitt beskrivelse av de enkelte registreringsområdene.



Figur 4-7 Tett flokk med ærfugl, nesten utelukkende hanner, næringsøkende i Sandtorgstraumen. Bildet er tatt fra Naustneset. Foto: Arne Hegglund.



Figur 4-8. Registreringskart sjøfugl



*Figur 4-9 Ansvarsarten lappspove er en av vadefuglene som kan bruke fjæreområdene ved Ramstadvika under trekket. Bildet er ikke tatt i området. Foto: Arne Heggland.*

## Konsekvensutredning naturmangfold

Tabell 4-3: Arter av «sjøfugl» som er registrert i utredningsområdet. I kolonne nr. 2 er det angitt rødlistestatus iht. Norsk rødliste 2021 evt. andre kategorier som ligger til grunn for å definere forvaltningsinteresse iht. Miljødirektoratets inndeling (26). Status LC er livskraftige arter.

Art	Kategori	Beskrivelse	Reg. dato	Delområde med funksjonsområde nr. og kommentarer
Stjertand	VU	Tilfeldig gjest, få funn	2009	Ikke grunnlag for å avgrense funksjonsområde spesifikt for arten.
Praktærfugl	Andre spesielt hensynskrevende arter	Tilfeldig gjest, et par funn 2009-2010 og et par funn fra 1980-tallet. Ett funn i 2023	Funn fra flere år	Ikke grunnlag for å avgrense eget funksjonsområde for arten, men arten beiter på samme næringsemner som ærfugl og vil benytte funksjonsområdene for sistnevnte.
Ærfugl	VU	Bruker store deler av området i store antall til alle årstider. Også hekkefugl i små antall	Årlig	NM-F-1 er særlig viktig. Bruker de fleste andre funksjonsområdene
Sjørørre	VU	Bruker flere deler av området, kan opptre i middels store antall	Årlig	NM-F-1
Svartand	VU	Bruker flere deler av området i moderate antall	Årlig	NM-F-1, NM-F-2
Havelle	NT, andre spesielt hensynskrevende arter	Bruker flere deler av området i moderate antall	Årlig	NM-F-1
Horndykker	VU	Tilfeldig gjest, få funn	2013-2022	Ikke grunnlag for å avgrense funksjonsområde
Storspove	EN	Hekkefugl, bruker også fjærområdene til næringssøk. Raster i moderate antall i noen av funksjonsområdene	Årlig	NM-F-15, NM-F-16, NM-F-17, NM-F-10. Kan trolig også hekke på holmene i NM-F-12
Krykkje	EN	Få funn, høye antall ved et par anledninger vest i området	2015-2023	Basert på opptreden er det ikke grunnlag for å avgrense eget funksjonsområde for denne arten
Hettemåke	CR	Tilfeldig gjest, få funn	2010 og 2012	Ikke grunnlag for å avgrense funksjonsområde
Fiskemåke	VU	Spredt hekkefugl	Årlig	Arten hekker innenfor flere av de avgrensede funksjonsområdene, bl.a. NM-F-7 og NM-F-10, men i små antall.
Gråmåke	VU	Flere mindre og mellomstore kolonier	Årlig	NM-F-12, NM-F-13, NM-F-14



## Konsekvensutredning naturmangfold

Art	Kategori	Beskrivelse	Reg. dato	Delområde med funksjonsområde nr. og kommentarer
<b>Makrellterne</b>	EN	Hekker trolig med få par i området, ingen store kolonier	Hekkefugl	Ikke grunnlag for å avgrense egne funksjonsområder for arten. Små antall bruker flere av funksjonsområdene i sitt næringsløp, kanskje særlig NM-F-1 og NM-F-10. Mulig hekkefugl på eller i nærheten av kjente hekkeholmer.
<b>Tyvjo</b>	VU	Tilfeldig gjest, få funn	2020-2022	Ikke grunnlag for å avgrense funksjonsområde
<b>Lomvi</b>	CR	Tilfeldig gjest, ett funn	2019	Ikke grunnlag for å avgrense funksjonsområde
<b>Lunde</b>	EN	Tilfeldig gjest, få funn	2020-2022	Ikke grunnlag for å avgrense funksjonsområde
<b>Gulneblom</b>	VU, ansvarsart	Tilfeldig gjest, ett funn	2011	Ikke grunnlag for å avgrense funksjonsområde
<b>Tjeld</b>	NT	Hekkefugl flere steder i området	Hekkefugl	NM-F-7, NM-F-10, NM-F-11
<b>Vipe</b>	CR	Svært få funn, tidligere hekkefugl i kulturlandskapet	2016 og 2019	Ikke grunnlag for å avgrense funksjonsområde
<b>Heilo</b>	NT, ansvarsart	Raster, av og til i store antall. Kan også være hekkefugl	Årlig	NM-F-10
<b>Småspove</b>	NT	Raster i moderate antall	Trolig årlig	NM-F-10
<b>Rødstilk</b>	NT	Hekkefugl	Årlig	NM-F-3, NM-F-4, NM-F-5, NM-F-6, NM-F-7, NM-F-8, NM-F-9, NM-F-10, NM-F-11
<b>Teist</b>	NT	Flere/mange observasjoner, få individer	2016-2023	Ikke grunnlag for å avgrense eget funksjonsområde, men benytter samme næringsområder som mange andre vannfugler
<b>Storskarv</b>	NT	Forekommer i mindre antall store deler av året	2013-2023	Ikke grunnlag for å avgrense eget funksjonsområde
<b>Toppskarv</b>	LC, ansvarsart	Tilfeldig gjest, ganske få funn	2016-2023	Ikke grunnlag for å avgrense eget funksjonsområde
<b>Lappspove</b>	LC, ansvarsart	Tilfeldig gjest, få funn	2010, 2018	Ikke grunnlag for å avgrense funksjonsområde for kun denne arten, men er en av mange arter som gir verdi til NM-F-10
<b>Svartbak</b>	LC, ansvarsart	Hekker i mindre antall, spredt og i kolonier sammen med gråmåke	Årlig	NM-F-12, NM-F-13 (trolig NM-F-14)
<b>Dvergsnipe</b>	LC, ansvarsart	Tilfeldig gjest, få funn		Ikke grunnlag for å avgrense funksjonsområde for kun denne arten, men er en av mange arter som gir verdi til NM-F-10

### **Avgrensning av funksjonsområder for fugl**

#### *Datagrunnlag og type funksjonsområde*

Iht. naturmangfoldloven er et økologisk funksjonsområde et område som oppfyller en bestemt økologisk funksjon for en art, for eksempel gyte-, hekke- eller myteområde. En rekke funksjonsområder for fugl er avgrenset i prosjektet. Disse faller i følgende hovedkategorier:

- Fjæreområder med verdi først og fremst for vadefugl, måker og til en viss grad for terner og enkelte andefugler som søker føde på grunt vann. Fra fast land ut til en sjødybde på noen få meter.
- Grunne sjøområder med verdi først og fremst for dykkende sjøfugl, med sjødybde fra noen meter til ca. 20 meter.
- Tidevannsstrømmer med verdi først og fremst for dykkende sjøfugl og sjøfugl som beiter pelagisk på organismer som oppkonsentreres og/eller gjøres tilgjengelig i områder med strøm.
- Hekkeholmer for sjøfugl
- Kulturlandskap med verdi for hekkende vadefugl

Det er ikke skarpe skiller mellom de to øverste typene.

I avgrensningen av funksjonsområder i dette prosjektet er det lagt vekt på å fange opp *konsentrasjoner* av forekomster/ verdier. Lokalteter med hekkende enkeltpar av måker er ikke avgrenset. Heller ikke områder der andefugl søker næring i små antall. En av de klart viktigste ornitologiske verdiene i området, og den som er viktigste med tanke på å vurdere konflikter med farledstiltak, er funksjonene for dykkender, særlig ærfugl, i flere deler av Tjeldsundet mellom Fjelldal-Raudskjær i øst til Holsflua og Hårvika i vest. Det ble vurdert å dele dette området inn i flere separate funksjonsområder, men det er lite grunnlag for å lage detaljerte avgrensninger. Endene bruker store deler av området i sitt næringssøk, og kan tilbakelegge ganske betydelige avstander i sitt næringssøk; de driver med tidevannsstrømmen og kan tilbakelegge flere kilometer i aktivt næringssøk på få timer.



Figur 4-10 Ærfuglflokk, nesten bare hanner, utenfor Sandtorg. Foto: Arne Heggland.

### Verdisetting

Systemet for verdisseting av funksjonsområder i håndbok M-1941 baserer seg på parameterne rødlistekategori og grad av forvaltningsinteresse. Det er ikke en fleksibilitet til å avvike fra verdikategorier basert på omfanget av bruk. Eksempelvis skal funksjonsområder for arter i rødlistekategorien *sårbar* (VU), her under ærfugl, alltid verdissetes i kategorien «stor verdi». Om funksjonsområdet er av vesentlig eller mindre vesentlig betydning, typisk vurdert ut fra hvor mange individer av arten som bruker området, kan kun brukes for å justere nøyaktig *hvor* innenfor verdiintervallet området plasseres.

## 4.4 Landskapsøkologiske sammenhenger (grønn infrastruktur)

Etter håndbok M-1941 (12) benyttes landskapsøkologiske sammenhenger som «*registreringskategori på et landskapsnivå for å identifisere strukturer, arealer og landskapselementer som har en viktig funksjon som forflytningskorridorer for arter, og for at økosystemenes struktur og funksjon skal opprettholdes*».

Det er ingen veldefinert metodikk for utredning av Landskapsøkologiske sammenhenger. Kategorien omfatter både landarealer, sjøarealer, vann og vassdrag, men benyttes i hovedsak i terrestriske miljøer. Flere av de økologiske funksjonsområdene, i særdeleshet det store området NM-F-1 fanger opp elementer som også kunne vært kategorisert som en naturverdi på landskapsøkologisk skala, se kap. 4.3.

I vurderingene av Tjeldsundet vurderer Multiconsult at øvrige kategorier av naturmangfoldtemaet samt vurderinger av samlet belastning fanger opp vurderinger av alle viktige naturverdier i området, og at det derfor ikke er behov for å benytte kategorien landskapsøkologiske sammenhenger.

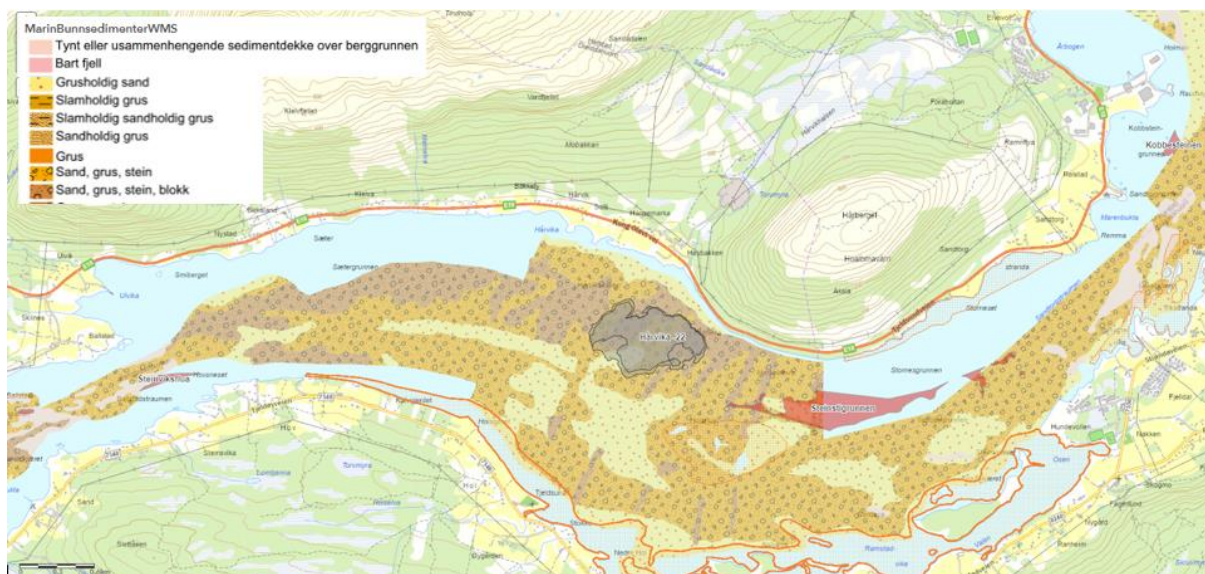
## 4.5 Geologisk mangfold

Fra NGU-kart over geologisk arv er det registret noen punktpresentasjoner i databasen (29), men disse er uten verdivurdering.

I naturbase er det registret åtte israndavsetninger, og disse er en egen naturtype etter DN-håndbok 19, og behandlet under naturmangfold og som eget delområde i kap. 6. Det er i det videre ikke gjort noen vurderinger om det geologiske mangfoldet i området.

For andre geologiske forhold er det vist et kart over marine grunnkart i tiltaksområdene, se Figur 4-11.

## Andre geologiske forhold



Figur 4-11 Marine bunnsedimenter i deler av tiltaksområdene fra Kobbsteinen til Ballstadskallen. Kilde: NGU-marine grunnkart

## 4.6 Fremmede arter

### 4.6.1 Kilder til informasjon

Vanligvis samles informasjon om fremmede arter i forbindelse med konsekvensutredningen. Det er rettet særlig oppmerksomhet mot arter/slekter som har spesielt stor spredningsrisiko og potensiale for å påvirke det biologiske mangfoldet negativt ved feil massehåndtering. Informasjon om arter som utgjør en biologisk risiko bygger på gjeldende forskrift (forskrift om fremmede organismer §§ 5 og 9) og siste utgave av fremmedartslista (27).

### 4.6.2 Registreringer

I artskart er det ikke kjente forekomster av fremmede arter innenfor influensområdet. Slike arter er heller ikke observert i forbindelse med utførte kartlegginger av biologisk naturmangfold i sjø.

## 4.7 Naturmangfoldets økosystemtjenester

Økosystemtjenester kan beskrives som goder og tjenester vi får fra naturen. Dette innebærer en rekke tjenester som blant annet kunnskap og læring, mat, kultur, beskyttelse og leveområder for andre primærprodusenter og mye mer. Eksempler på økosystemtjenester knyttet til sjøområdene er alger og ålegras som tar opp næringsalter fra vannet, samt at alger driver fotosyntese og produserer oksygen. Tareskog, tangsamfunn, ålegras og andre karplanter i tidevannssonen, sedimentasjonsområder, samt kalkalger inkludert ruglbunn, tar opp store mengder CO<sub>2</sub> og fungerer som karbonlager. Havforskningsinstituttet anslår at det er store positive effekter for karbonfangst i tareskogen, i tillegg til et rikt naturmangfold og beite- og oppvekstområder i disse områdene. Filtrerende dyr, som eksempelvis blåskjell/o-skjell og sekkyr, er blant annet viktige for filtrering av vann og vannkvalitet.

I området for Tjeldsund finnes også områder med økosystemtjenester for fiske. Kilde til informasjon er hentet fra Fiskeridirektoratets kartløsning Yggdrasil (8). Innenfor influensområdet til tiltak er det registrert fiskeområder med passive redskap nordvest for Kobbsteinen. Det er ikke oppgitt hvor mange fiskere som bruker området eller fangstmengder. Et område for fiske med garn med stedsnavn «Tjeldsund» er oppgitt for torsk fra februar til mai, og ligger i vandringsrute for innsigstorsk, se Figur 4-12.

Fiskeområdet ligger i samme område som naturtype gytefelt og økologiske funksjonsområder for torsk og sei (dvs. beite- og oppvekstområder). Disse områdene er behandlet som egne delområder i kap. 6.



Figur 4-12 Registreringer av fiskeplasser for passive redskap (settegarn) grå skravur. Område «Tjeldsund» nord for tiltak i influensområde, og «Fiskfjord» sørvest for tiltak . Røde og grå områder viser tiltaksområder. Kilde: Yggdrasil /Multiconsult.



## 5 Forutsetning for å vurdere virkningene på naturmangfoldet

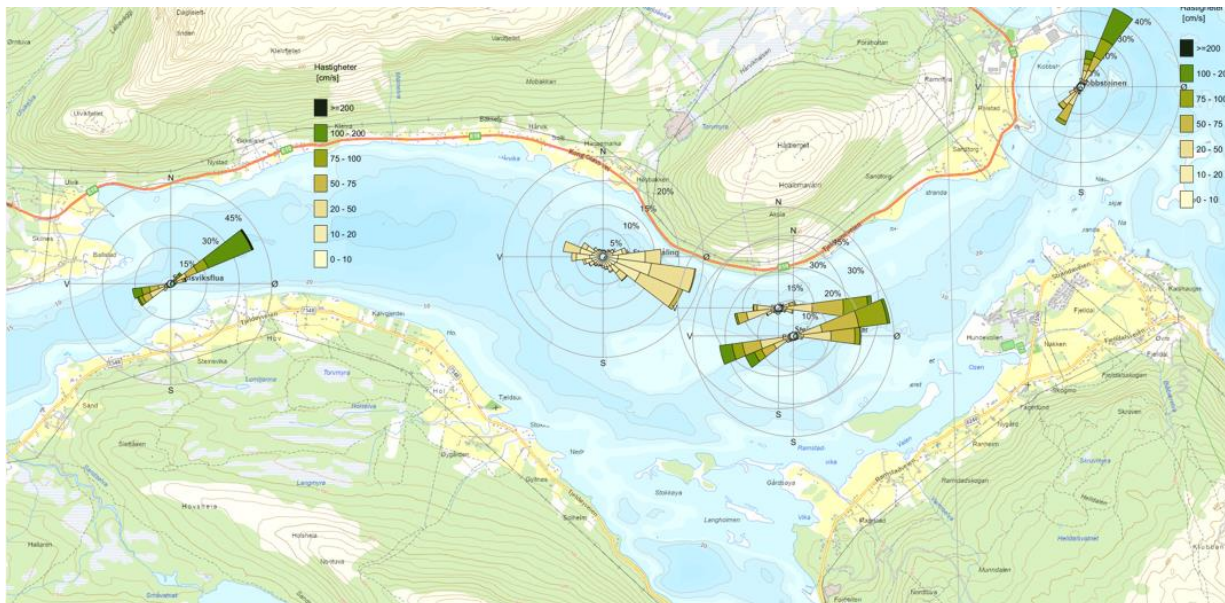
I kap. 5.1 gis en kort gjennomgang av hvordan tiltaket vil bidra til partikkelspredning både under og etter tiltak. Partikkelspredning under tiltaket kan være midlertidig dersom det ikke tildekker naturtyper slik at disse endres eller tilslammes også etter tiltak. Vurderinger av partikkelspredning er et viktig grunnlag for vurderingene av virkninger i kap. 6. Informasjonen er hentet fra Multiconsult-rapport «Vurdering av partikkelspredning under mudring og dumping» (30). I kap. 5.3 gis en overordnet vurdering av de ulike måtene tiltaket vil kunne påvirke naturmangfoldet. Dette er generelle vurderinger, og disse gjentas ikke i sin helhet i gjennomgangen av de enkelte delområdene.

- Arealer med skjellsandbanker, ruglbunn, o-skjell og haneskjell som fjernes regnes som permanent tapt. Eksisterende samfunn med ruglbunn ser ut til å stabilisere overflaten mot erosjon som observert med sanddyne-formasjoner både i mudreområder på 6-8 m dyp og i dumpeområder ned til ca. 25 m.
- Arealer med hardbunn som fjernes kan regenerere enkelte naturmangfoldkvaliteter, men det skjer sent og med usikker suksess, særlig for tareskog med stortare, og det antas at sterk strøm kan forsinke reetablering. Beitepress fra kråkeboller i området vil medvirke negativt for reetablering av alger og tarer.
- Ny sjøbunn i arealer som planlegges som deponiområde koloniseres av marint naturmangfold. Etter tiltak kan det etableres andre arter og økosystemer enn de som var til stede i bunnsedimentene før utfylling, uten naturtypestatus, og også med risiko for opportunistiske og fremmede arter.
- En sirkumferens fra mudre- og dumpelokasjoner påvirkes permanent gjennom partikkelbelastning/bunnfelling, men arealet som forringes permanent er vurdert til et begrenset område fra tiltak (maks noen 100 meter).
- Fjæreområdene på sørsiden av farleden, mot Ramsundet påvirkes i liten grad av turbid vann og bunnfelling. Fjæreområdene nærmere farleden, og særlig på nordsiden av Tjeldsundet kan være utsatt for bunnfelling av partikler i topografisk beskyttede bukter/viker og lokale le-områder på sjøbunnen.

### 5.1 Strømforhold

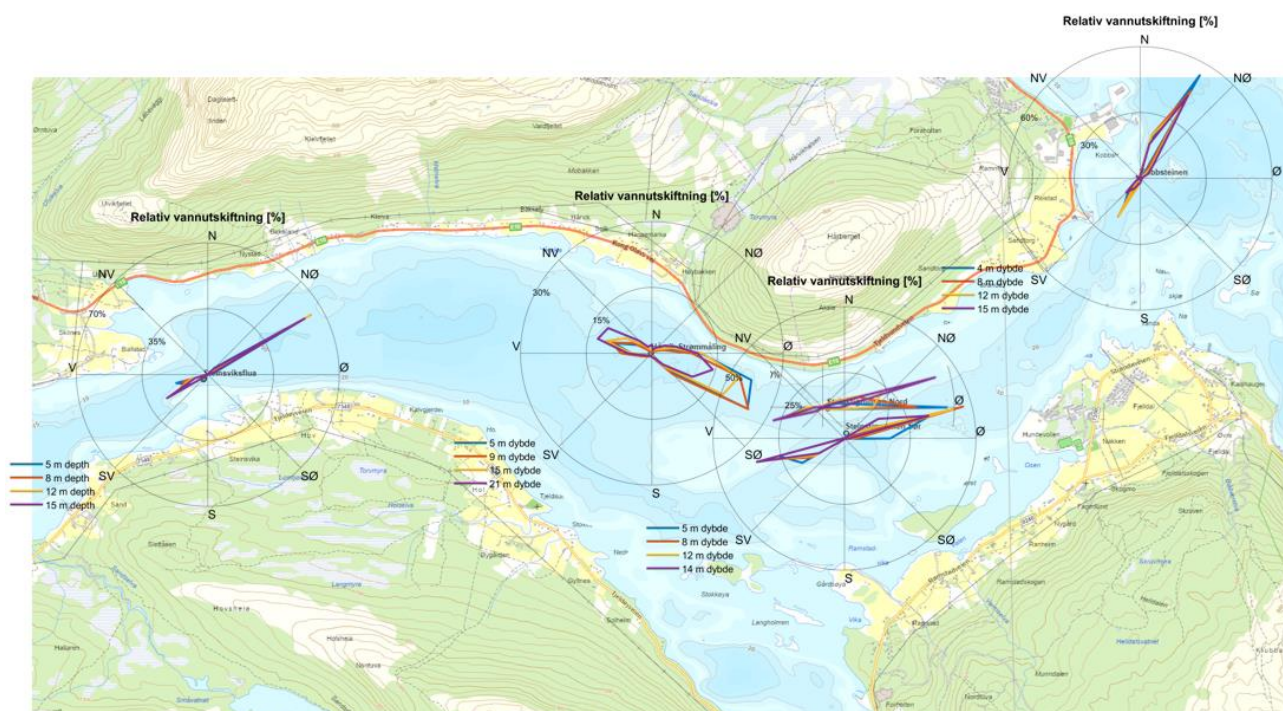
Strømmen i Tjeldsundet ble målt over en periode på 1 måned i oktober 2021. Det ble målt strømprofil ved hvert av utdypingsområdene Steinstigrunnen, Steinsvikflua og Kobbsteinen, samt i deponiområdet Hårvika (31) (32) (33) (34).

Strømroser ved 5 m dyp er vist i Figur 5-1. Rosene viser fordeling av retning og strømfart, og illustrerer at strømretningen er langs med sundet og følger topografien. Den største andelen av kraftig strøm er rettet mot nordøstlig eller østlig retning i de fleste målepunktene. Strømmen i Tjeldsundet er sterkt tidevannspreget. Strømmen er relativt lik i hele vannsøyla og skifter retning hver sjettede time. Daglig maksimal strømfart varierer med månesyklusen, og tidevannsamplituden varierer i størrelse med 14 dagers periode.



Figur 5-1 Strømroser Steinsvikflua (lengst vest), Hårvika, Steinstigrunnen sør og nord og Kobbsteinen. Rosene viser fordeling av strømfart og retning for målinger v. 5 m dybde. Kilde: Multiconsult (31) (32) (33) (34)

Figur 5-2 viser relativ vannutskifting. Dette er den relative vannmengden som strømmer forbi målepunktet hvert sekund. Rosene viser dermed i hvilken retning man har den høyeste vanntransporten. Fra figuren ser man at vanntransporten er størst mot nordøstlig retning for alle utdypningsområdene. For deponiområdet (Hårvika) er vanntransporten, grunnet topografien, mot øst-sørøst. I Tabell 2-1 er statistiske verdier for strømmålingene presentert. Tabellen viser at den sterkeste strømmen ble målt ved Steinsvikflua. Ved Steinstigrunnen er strømmen ved bunn over 30 cm/s 50 % av tiden (medianverdi). Ved Hårvika er strømhastighetene betydelig lavere og tilsvarende medianverdi ligger på 14 cm/s.



Figur 5-2 Relativ vannutskifting ved Steinsvikflua (lengst vest), Hårvika, Steinstigrunnen sør og nord og Kobbsteinen. Kilde: Multiconsult (31) (32) (33) (34)

Tabell 5-1 Statistiske verdier fra strømmålingene i utvalgte dyp (31) (32) (33) (34)

	Steinsvikflua		Hårvika		Steinstiggrunnen nord		Steinstiggrunnen sør		Kobbsteinen	
	5 m	15 m	5 m	21 m	4 m	10 m	5 m	14 m	4 m	15m
<b>Maks strøm Nordøstover [cm/s]</b>	223	179	70	68	125	90	115	93		
<b>Maks strøm Sørøver [cm/s]</b>	156	149	49	59	106	46	172	145		
<b>Median [cm/s]</b>	70	58	14	14	41	31	52	40	54	27
<b>95-prosentil [cm/s]</b>	174	136	38	37	91	65	98	90	135	82
<b>Andel måling &gt;30cm/s [%]</b>	70	66	12	11	66	51	73	64	66	44

### 5.1.1 Endring i strømforhold som følge av tiltak

Det forventes ikke at utdypingene vil føre til merkbare endringer i strømforhold. Utdypingen ved Steinsvikflua vil antakeligvis føre til en liten reduksjon i strømstyrke på det smaleste partiet i sundet, men ikke påvirke vanngjennomstrømningen i sundet ellers. Full utnyttelse av Hårvika forventer å endre strømforholdene lokalt i deponiområdet. Samtidig vil den ujevne flaten til deponiet øke friksjonen og kunne føre til redusert strømhastighet også umiddelbart nedstrøms deponiet.

Strømmen i Tjeldsundet er drevet av trykkgradienten gjennom sundet, som i hovedsak settes opp av tidevannet. Variasjon i tverrsnittsareal er avgjørende for variasjon i strømstyrker gjennom sundet. Strømmen er sterkest i de smaleste delene av sundet hvor tverrsnittsarealet er minst. I bredere områder er strømmen svakere. Målingene beskrevet over illustrerer dette, hvor sterkest strøm ble målt i Ballstadstraumen ved Steinsvikflua, der sundet er på noe av sitt smaleste. I deponiområdet i Hårvika, hvor det er en forsenkning i terrenget forventes det at strømmen er lavere nær bunn. Det samme forventes i dypområdet ved Sæter.

Generelt forventes det at strømforholdene kun påvirkes i umiddelbar nærhet til utdypingstiltakene. Fjerning av forhøyninger og utjevning av skråninger vil kunne føre til endringer i plassering av bakevjer og strømskiller. Det forventes imidlertid at slike endringer er små sammenlignet med den naturlige variasjonen i området, og vil sånn sett være neglisjerbar. Det forventes ikke at små endringer i tverrsnittsareal på de smaleste stedene i sundet vil endre den totale vannmengden som strømmer gjennom sundet. Det er ved Steinsvikflua at den relativt sett største endringene i tverrsnittsareal vil forekomme. Med en økning på anslagsvis 5% i tverrsnittsareal som følge av utdyping ved Steinsvikflua vil strømhastigheten reduseres tilsvarende akkurat i området for utdypingen.

Full utnyttelse av Hårvika vil fjerne et forholdsvis stort område hvor det forventes lavere bunnstrøm enn områdene rundt. Etter etablering av deponi vil oppstikkende hauger i deponiet gi en bunn som er annerledes enn naturlig sjøbunn rundt. Den naturlige skålformen til området fjernes, noe som



medfører at sjøbunnen vil ligge høyere enn terskelen i vest og det vil stikke opp hauger som kan nå opp til kote -17. Det forventes at friksjonen over deponiet vil være større enn områdene omkring, og følgelig føre til lavere bunnstrømmshastigheter her enn omkring. De oppstikkende haugene vil kunne gi en viss le-effekt nedstrøms, og dermed påvirke strømmen i et litt større område.

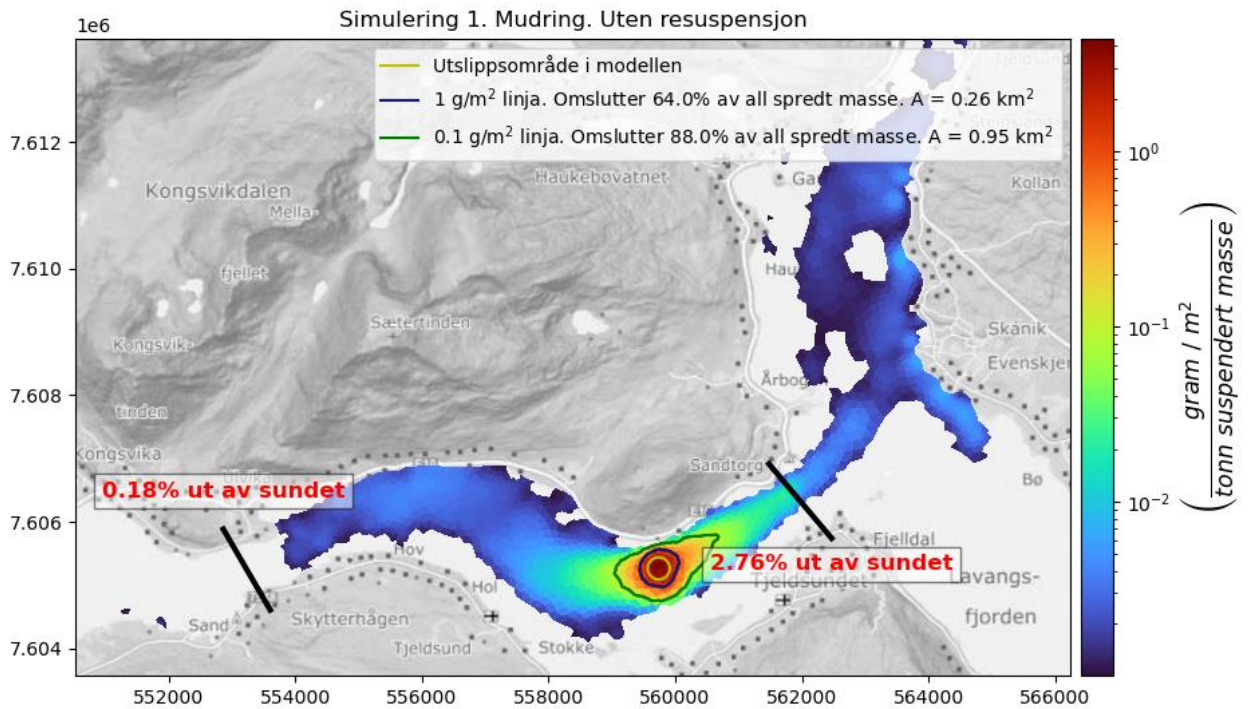
## 5.2 Spredning av partikler

Det er gjort forenklete modellsimuleringer av utvalgte scenarier for å danne et bilde av spredningsmønsteret ved mudring og deponering (30). Formålet med simuleringene er å indikere hvor man forventer størst spredning av partikler som frigjøres i vannsøyla under mudring og deponering. Modellering er gjennomført med forenklete inputverdier, og egner seg ikke til å gi eksakte estimater på nedslammingsrater. Men modellen har et realistisk strømbilde, og vil gi en god indikasjon på hvor partikler vil spres og forventet reduksjon i konsentrasjon ut fra utslippsområdet.

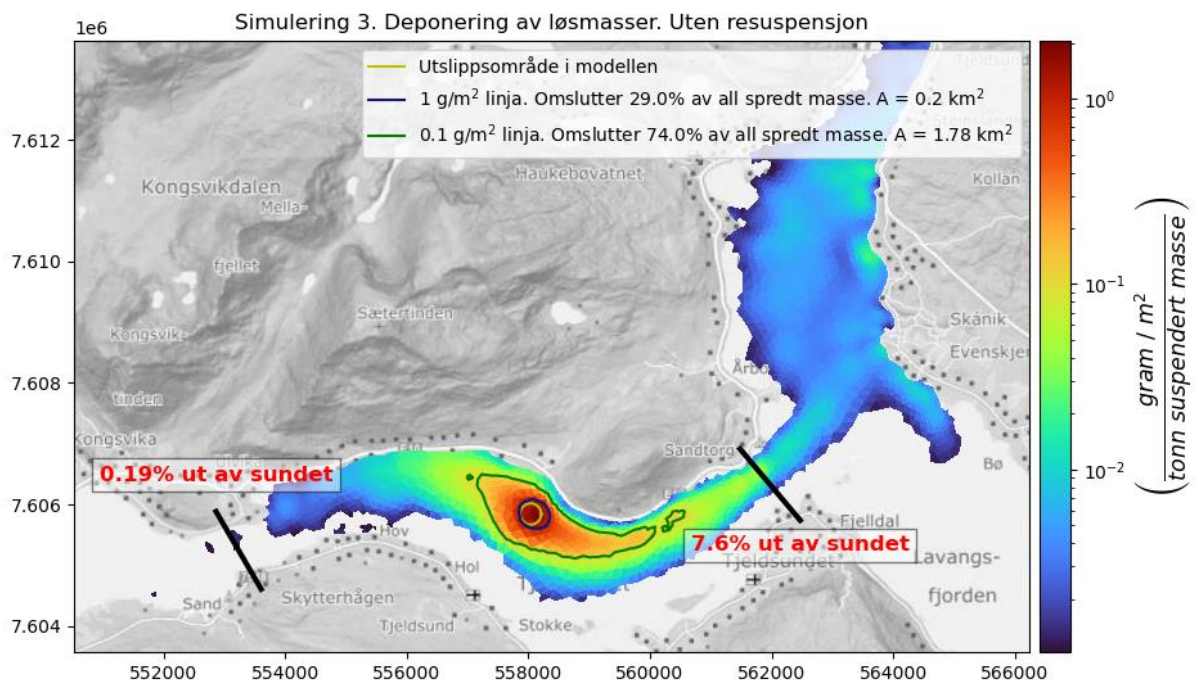
Figur 5-3 og Figur 5-4 viser hvor det modellerte suspenderte materialet ender opp etter én måned med modellert kontinuerlig utslipp, fra begge utslippspunktene. I figurene er modellert mengde materiale som sedimenterer på sjøbunn vist. Enheten er  $g/m^2$ / tonn suspendert masse, hvor suspendert masse er den mengden som havner i suspensjon ved mudring eller dumping. Fargeskalaen er logaritmisk for å tydeliggjøre kontraster ved lavere konsentrasjoner.

I figurene er utslippsområdet vist med en gul sirkel. Videre vises konturlinjer hvor mengden sedimentert materiale er hhv.  $1 g/m^2$  og  $0.1 g/m^2$ . Resultatene viser størst spredning østover både ved mudring og deponering. 30 % - 60 % (blå linje) av partiklene sedimenterer i deponiet eller i umiddelbar nærhet, mens 70 - 90 % (grønn linje) har sedimentert innenfor en avstand av 1-3 km fra utslippsområdet. Videre viser resultatene at man kan forvente at ca. 7 % av partikler som frigjøres ved deponering spres ut i Sandtorgstrømmen, og under 1 % vestover gjennom Ballstadstraumen.

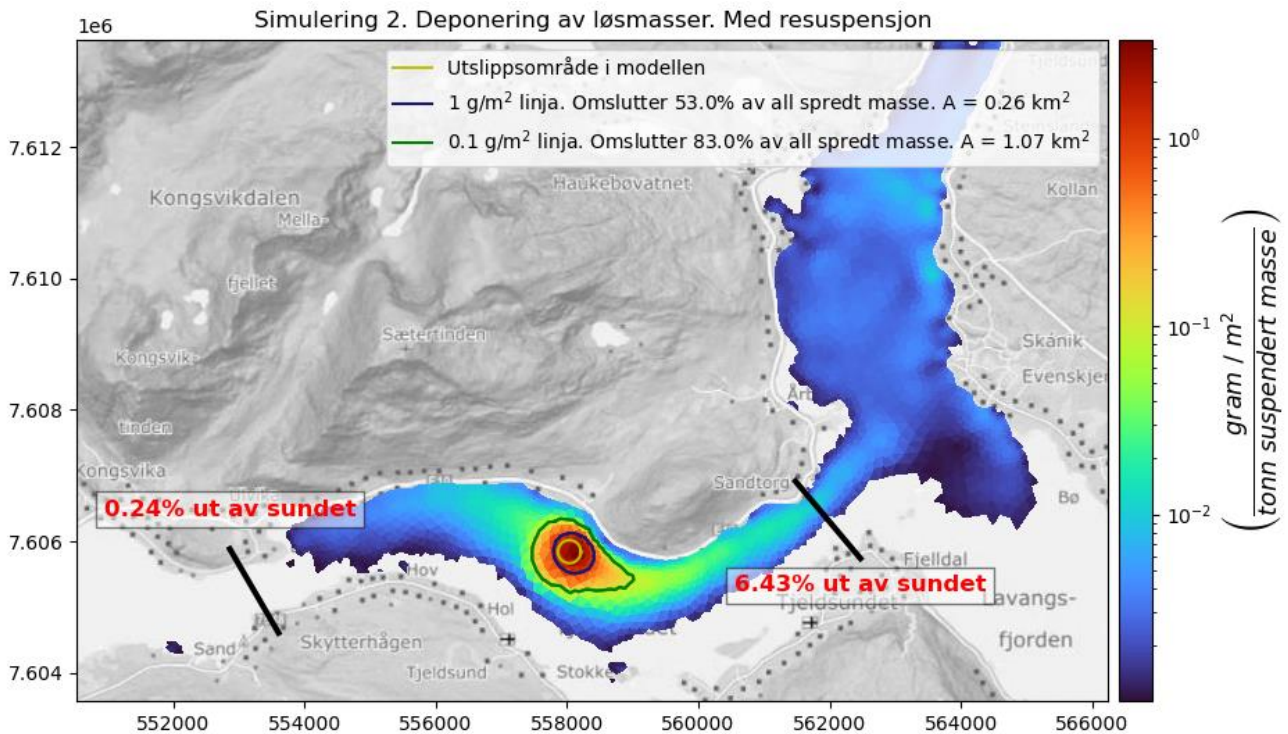
I Figur 5-5 er det inkludert resuspensjon av sedimentert materiale. Det betyr at modellen tillater at partikler i perioder med sterk strøm rives løs fra bunn og settes i suspensjon etter at de har sedimentert. Fra figuren ser man at om man inkluderer resuspensjon vil det være mindre sedimentasjon vestover fra utslippet. Dette kommer av at det er en netto transport østover, og illustrerer at strømmens påvirkning over tid kan forventes å transportere sedimentert materiale østover. Erosjon av deponioverflate og mudrede flater vil dermed i større grad påvirke østover enn vestover.



Figur 5-3 Spredningsmønster ved mudring på Steinstigrunnen. Fargene gir modellert  $\frac{g/m^2}{\text{tonn}}$  av suspendert masse, hvor suspendert masser er den andelen av deponert masse som ender opp i suspensjon i vannsøyla



Figur 5-4 Spredningsmønster ved deponering i Hårvika. Fargene gir modellert  $\frac{g/m^2}{\text{tonn}}$  av suspendert masse, hvor suspendert masser er den andelen av deponert masse som ender opp i suspensjon i vannsøyla



Figur 5-5 Spredningsmønster ved deponering i Hårvika. Fargene gir modellert  $\frac{g/m^2}{\text{tonn}}$  av suspendert masse, hvor suspendert masser er den andelen av deponert masse som ender opp i suspensjon i vannsøykla. Samme inputverdier som i Figur 5-4, men med resuspensjon inkludert

Oppsummert fra spredningssimuleringene kan man trekke følgende konklusjoner:

1. Det forventes at partikler som spres fra både dumping i Hårvika og mudring av Steinstiggrunnen vil spres både østover og vestover. En svak overvekt av partikler vil spres østover, og det er også østover at partikler spres lengst.
2. Det forventes at hovedtyngden av partikkelmengden vil ligge i senter av farleden, nedstrøms mudre- og dumpeområdet. Basert på modelldataen forventes ikke spredning ned Ramsundet, og det forventes at partiklene i begrenset grad når den sørlige kystlinjen i Tjeldsundet.
3. Estimerer på mengden partikler og konsentrasjoner i vannsøykla og sedimentert på sjøbunn er usikre. Det anslås at mengden partikler satt i suspensjon ved mudring kan forventes å ligge i området 7 – 285 tonn pr dag. Av dette forventes 30 - 50 % å sedimentere i umiddelbar nærhet til mudringsområdet og dumpe-området, mens 70 - 90 % forventes sedimentert innenfor noen kilometers avstand.
4. Beregninger med grove antakelser om kornfordelinger og partikkelstørrelser som vil eroderes og resuspenderes som følge av strømmens virkning på etablert deponi anslår at 19 000-76 000 tonn partikler vil spres eller omfordeles lokalt innenfor deponiområdet før naturlig erosjons sikring er oppnådd. Dette er et grovt anslag, og det er ikke vurdert over hvor lang tid denne spredningen vil pågå. Antakeligvis vil mye av finstoffet spres ganske snart etter deponering, mens stadig grovere partikler resuspenderes periodevis og spres ut av området i perioder med høyere strøm.
5. I tillegg til spredning av avvasket materiale under mudring og dumping, forventes spredning av partikler som følge av erosjon av eksponerte flater under og etter mudring. Det er imidlertid ikke gitt noe anslag på mengden erosjon i anleggsfasen, siden det vil kreve utredninger for å anslå realistiske erosjonsrater.

6. Siden strømmen i Tjeldsundet vil være betydelig stort sett hele tiden, er det vanskelig å avpasse mudring og dumping til perioder med mindre strøm for å minimere erosjon og spredning av partikler.

Fra mudring anslås det sedimentasjon av 3 – 500 g/m<sup>2</sup> finstoff pr uke i en avstand på 2 km fra deponiområdet med kontinuerlig mudring på Steinstigrunnen (30). Det er da tatt utgangspunkt i daglig mudring av mellom 800 og 3000 m<sup>3</sup>. Det store spennet i estimatet illustrerer usikkerheten, og kommer av usikkerheter i mengden finstoff i mudringsmassene og den forventede mengden som slippes fri når massene tas opp. Estimaten viser spennet mellom best tenkelige scenario og verst tenkelige. For dumping mangler vi gode referanser på andel stoff som frigis i vannsøylen pr tonn dumpet masse, men det må i dette tilfellet antas å være mer ved dumping, siden stoffets oppholdstid i vannsøylen blir lenger enn ved mudring. I tillegg kan det bli ytterligere økt stoffkonsentrasjon som følge av resuspensjon av partikler fra etablert deponi og eksponert sjøbunn etter mudring. En god del av massene vil være morenemasser eller spengsteinsmasser. Disse vil ha en annen korngradering med antatt mindre finstoffinnhold enn de høyeste anslagene for løsmasser. Det forventes derfor at det store spennet som vises her vil være representativt for hoveddelen av frigjort masse både fra mudring og deponering.

Legger man det totale volumet mudret ved Steinstigrunnen til grunn (365 000 m<sup>3</sup>), vil samlet mengde sedimentert i en avstand av 2 km fra mudringsområdet være mellom 0,2 og 8 kg/m<sup>2</sup>. Benytter man tilsvarende tall for den totale mengden dumpet materiale i Hårvika (930 894 m<sup>3</sup>), sedimenteres mellom 0,55 og 22 kg i en avstand 1,5 km vest for deponiet, og om lag 3 km øst for deponiet. Dette tilsvarer en sedimenttykkelse på mellom 0,2 og 0,6 mm for mudring, og 0,4 og 16 mm for dumping. Spredning fra deponerte masser er størst mot øst, slik at nedslagsfeltet for partikler fra deponering i stor grad vil overlape med spredning fra mudring av Steinstigrunnen.

Det er usannsynlig at alt frigjort stoff faktisk vil akkumuleres (bunnfelles) på sjøbunnen, tross en høy konsentrasjon i bunnvannet. I tillegg vil det være sannsynlig at en større eller mindre fraksjon av bunnfelt stoff over tid vil bringes i resuspensjon, noe som potensielt kan dempe den langsiktige effekten av nedslamming. Denne likevekten vet vi lite om, men det må forventes at det i enkelte områder med mindre strøm vil akkumuleres mer, mens det i andre områder ikke vil forekomme akkumulasjon. Det presenterte scenariet er en grov forenkling. Fordelingen mellom spengstein/morenemasser og løsmasser i frigjorte masser er en viktig variabel, da spengstein antakeligvis produserer finere stoff, som dermed spres lenger – og i mindre grad bunnfeller i nærområdene til mudrings-/dumpingsted. Hvordan «avtrappingen» i konsentrasjon ut fra frigivelsessted - og dermed sannsynligheten for bunnfelling, er også en høyst usikker variabel.

### 5.3 Påvirkning fra tidligere utdyping av farleden gjennom Tjeldsundet

I dette kapittelet oppsummeres omfanget av tidligere mudrings- og dumpingstiltak i Tjeldsundet. Vurdering av endringer i biologien som følge av gjennomførte tiltak er gjennomgått i kap. 5.4.

Kilde for opplysninger i kap. 5.3 er søknader fra Kystverket, tillatelser fra daværende Fylkesmannen i Nordland, interne notater fra Kystverket samt opplysninger gitt av Tore Fauske/Kystverket i e-post i flere omganger, hovedsakelig i februar 2024.

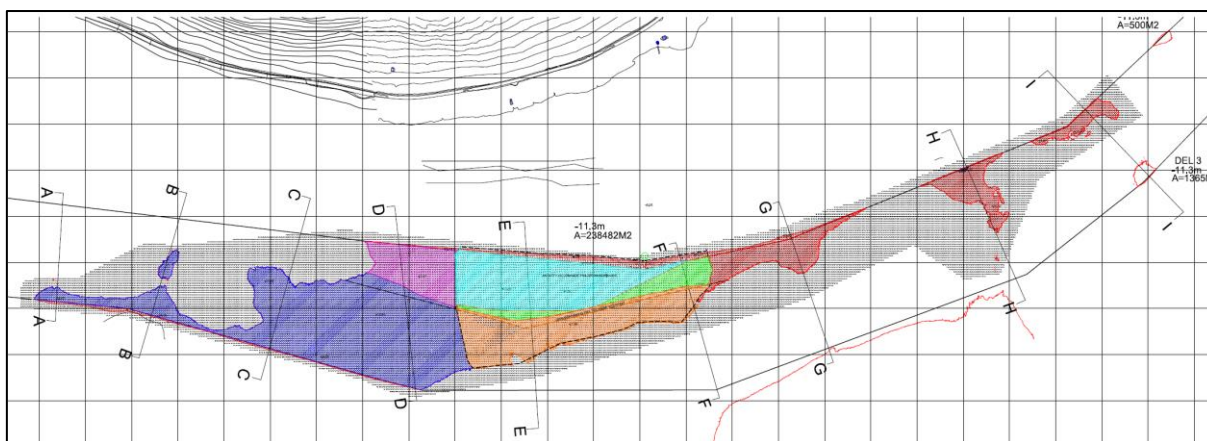
#### 5.3.1 Utdyping

Det er utført farledstiltak med utdyping av deler av Steinstigrunnen tidligere. Ca. 84 000 m<sup>3</sup> ble sugemudret av fartøyet Djuphavn i perioden 1998-1999, uten at ønsket seilingsdybde på 10,5 meter



ble oppnådd. Grunnen til at ønsket dybde ikke ble nådd var at det ble påtruffet fjell og harde morenemasser i området. Utdypingen ble gjenopptatt i 2002. Det ble da benyttet sprengningsrigg (Vestbor) og mudringslekt (Transport 052). Dersom planene ble fulgt skal det være mudret ytterligere ca. 152 000 m<sup>3</sup> masser, vesentlig av fast karakter. I august 2003 var det fortsatt noen punkter hvor det ikke var oppnådd plandybde 10,5 meter. Det er ikke funnet dokumentasjon på at disse ble mudret. Sjøkartet viser i dag -10,2 m og -10,3 m på de grunneste delene av området som ble utdypet.

Områdene markert med blått, oransje og rødt i Figur 5-6 er utdypet i perioden 1998-2003. Grønt, turkis og rosa er ikke tidligere utdypet, men inngår i de foreliggende planene for mudring av Steinstigrunnen.



Figur 5-6 Sonering av Steinstigrunnen. Fargede områder er arealer som er aktuelle å utdype i de foreliggende planene. Grå/skraverte arealer inngår ikke i planene. Kilde: Kystverket.

Det er også utført utdyping av hardbunn i Tjeldsundet tidligere. Kystverket søkte 17.01.2002 om uttak av ca. 15 000 m<sup>3</sup> fjellmasser på Ballstadskallen og Sandtorghella.



Figur 5-7 Sanddyner i område for tidligere mudring i sørlige del av Steinstigrunnen, ROV 2021 (15).



Figur 5-8 Steinstigrunnen i område for tidligere mudring, sanddyner og søppel som skaper en øy for snegler, krepsdyr og sjøpiggsvin, ROV 2021.

Ballstadskallen er et eksempel på område med ikke gravbare masser /fjell som er blitt utdypet, med tillatelse til mudring og dumping i 2002 til 2003. I tidligere tiltaksområde er det foretatt ROV-undersøkelser i 2021, som i hovedsak viste berg og sprengsteinmasser med påvekst av skorpedannende rødalger. I tillegg ble det observert store mengder sjøpiggsvin.



Figur 5-9 Ballstadskallen 11,5m, hardbunn/berg/steiner fra tidligere utdyping og dumping, drøbaksjøpiggsvin, svabergsjøpiggsvin, skorpedannede kalkalger (slettrugl, vorterugl), ROV 2021.





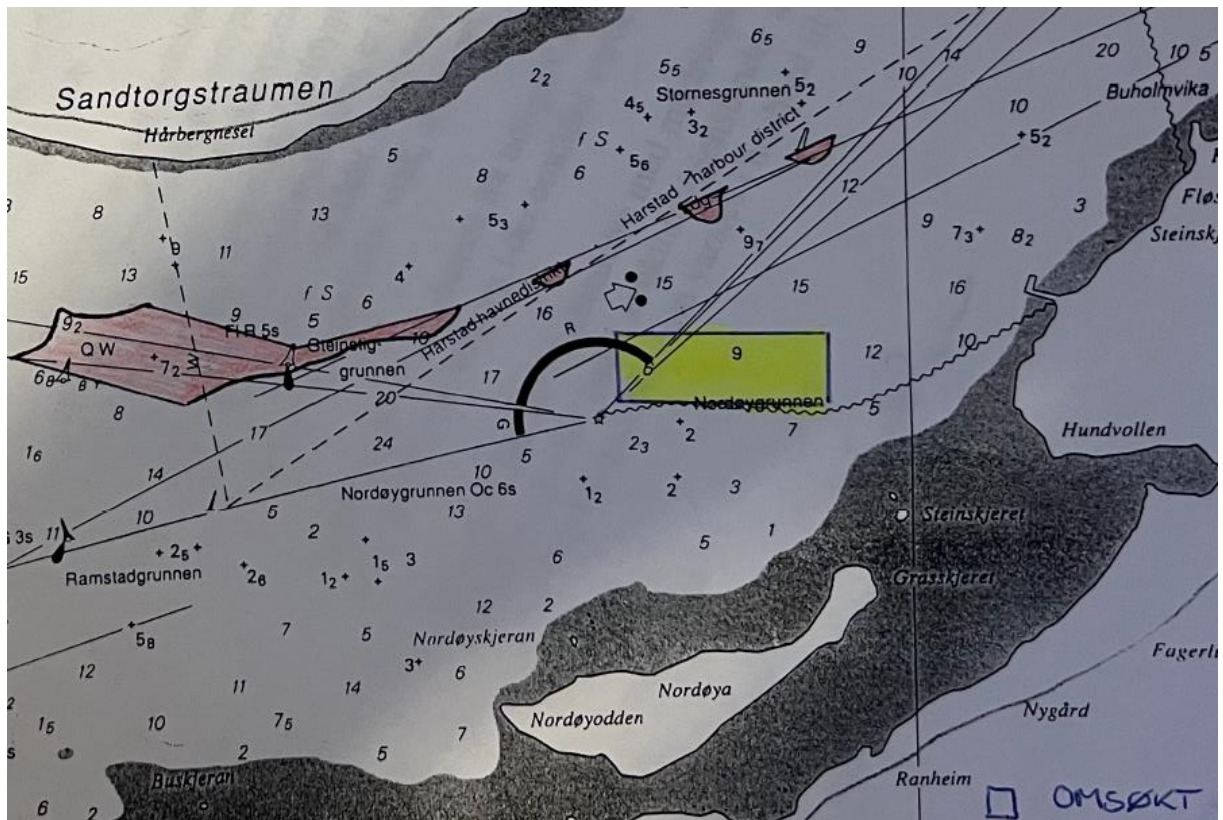
Figur 5-10 Steinsvikflua 10 m uten tidligere utdyping, hardbunn/berg/steiner, drøbakssjøpiggsvin, svaberg-sjøpiggsvin, skorpedannede kalkalger (slettrugl, vorterugl), tett med sjønnellik, bløtkorall, enkelte tarer, ROV 2021.

### 5.3.2 Dumping

Kystverket søkte om dumpingtillatelse for 180 000 m<sup>3</sup> mudringsmasse i Hårvika i juli 1998. Tillatelse ble gitt av Fylkesmannen i Nordland i august samme år og gjaldt 180 000 m<sup>3</sup> skjellsand som skulle dumpes på ca. 30 meters dyp. Fylkesmannen (Statsforvalteren.) var av den oppfatning at massene ville sedimentere rimelig raskt da det er grov skjellsand. Likevel sier de at det må påregnes spredning siden området er strømsterkt.

Massene fra mudring i Sandtorgstraumen var, for en stor del, påtenkt deponert ved Hundvollen (v/Brannskolen), med formål om å vinne nytt land. I 1998 ble det lagt opp en innfatningssjeté for innramming av løsmasser fra utdypingen. Da utdypingsenheten (pumpebåten Djupsund) ikke hadde kapasitet til å pumpe mudringsmassene fra Sandtorgstraumen og helt til Hundvollen ble det i desember 1998 søkt om en løsning der et område ved Nordøygrunnen, se Figur 5-11, ble benyttet. Tanken var å mudre fra dette feltet til deponi ved Hundvollen, for å deretter fylle området med mudringsmasser fra Sandtorgstraumen. Søknad gjaldt mudring og påfølgende dumping av ca. 120 000 m<sup>3</sup> masser. Tillatelse ble gitt i brev fra Fylkesmannen i Nordland 26.01.1999, med vilkår at massene skal føres i ledning ut i deponi, på minimum 5 meters dyp. Ellers er det gitt samme generelle vurderinger av bunnfelling og spredning som for Hårvika.

Søknad (felles) om forlengelse av tillatelse for deponering av mudringsmasser i Hårvika og Nordøygrunnen ble sendt 02.02.2001, og tillatelse ble gitt i brev fra FM/Nordland 18.04.2001.



Figur 5-11: Gulmarkert firkant viser aktuelt område for mudring og dumping ved Nordøygrunnen.

Fast fjell fra utdyping av Ballstadskallen og Sandtorghella ble søkt nyttiggjort i forbindelse med lokale småbåthavner på Fjelldal og i Kongsvik; jf. søknad fra Kystverket 17.01.2002. Det ble i den forbindelse også søkt om «nøddumping» ved Ballstadskallen og i Hårvika. Tillatelse ble gitt fra Fylkesmannen i Nordland 22.01.2002, men dumpelokasjon i Hårvika avviker i plassering fra tidligere godkjent dumpelokasjon i Hårvika se Figur 5-12 og Figur 5-13.

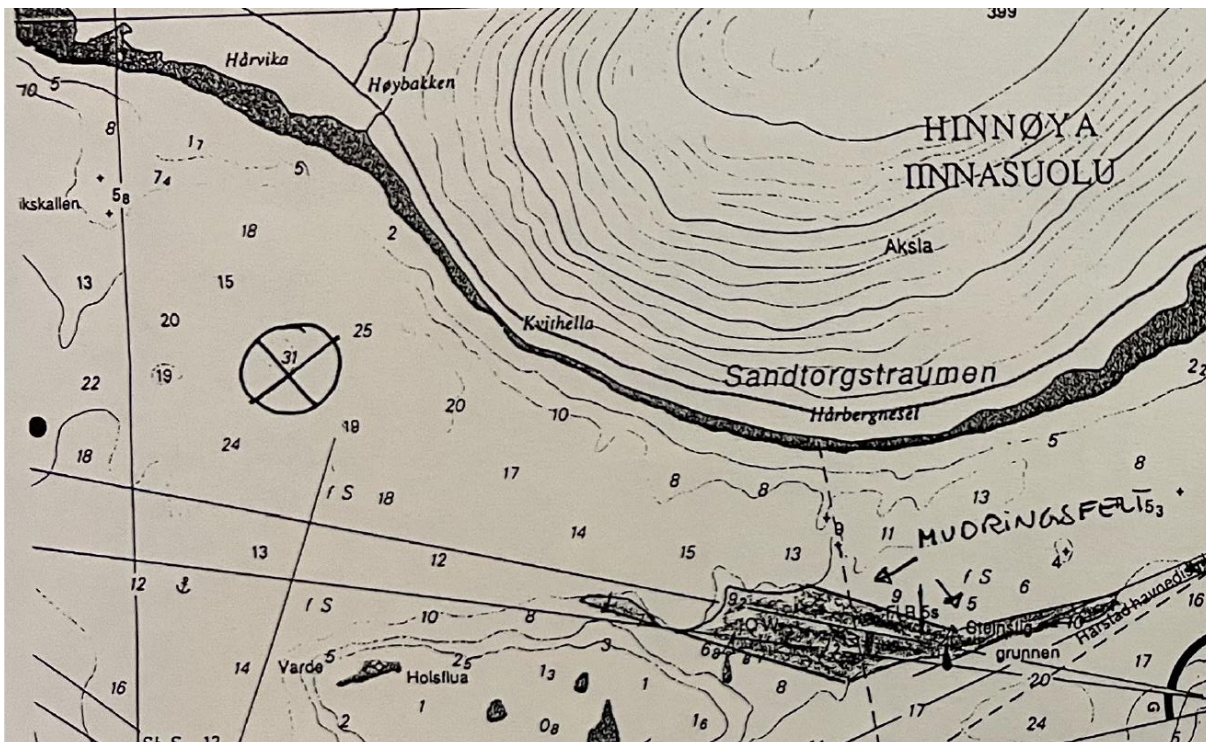
#### Dokumentasjon:

Det framkommer i brev fra Kystverket til Fylkesmannen i Nordland 27.11.1998 at det er dumpet mudringsmasser ved Hårvika, men ikke hvor store mengder det dreier seg om. Kystverket skriver i samme brev at de ønsker å prioritere oppfylling av området ved Hundvollen. Sluttdokumentasjon fra dumping mangler. Verken Kystverket eller Fylkesmannen/Statsforvalteren besitter dokumentasjon på hvor de faste massene som ble mudret på Steinstigrunnen i «runde 2» i 2002-2003 ble dumpet. Kystverket anser det sannsynlig at Hårvika i betydelig grad har blitt benyttet som deponi, både for de 90 000 m<sup>3</sup> sugemudrede massene i første runde (1998-1999) og for de 152 000 m<sup>3</sup> stein- og morenemasser fra andre runde (2002-2003). Kystverket mener også at området ved Nordøygrunnen ikke ble tilbakefylt, etter at mudrede masser derfra var anbrakt til Hundvollen.

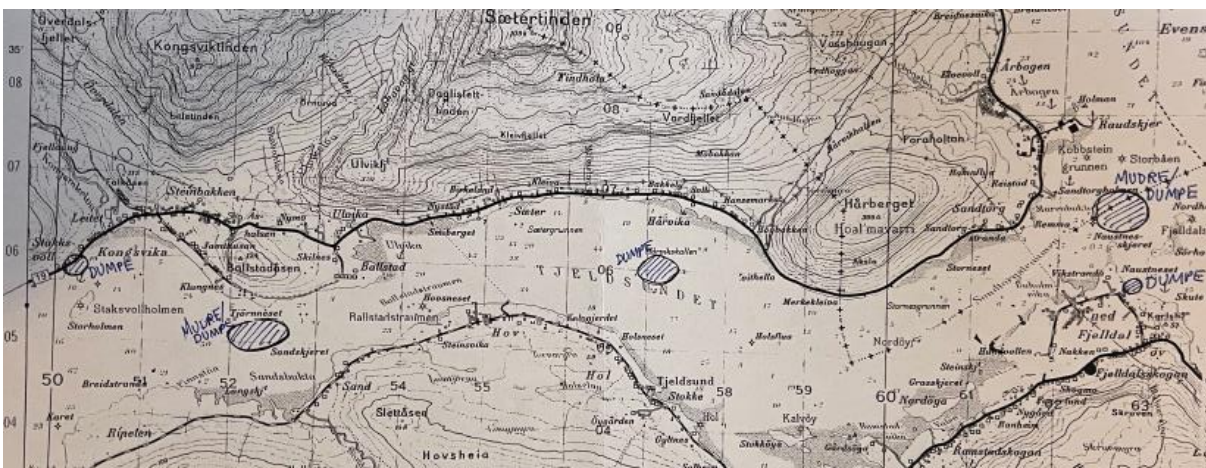
Som det framgår over, er det usikkerhet knyttet til omfanget av dumping og tidligere plassering av dumpeområde i Hårvika. Det er dessuten verdt å merke seg at flere dumpingslokasjoner i Hårvika har vært benyttet tidligere. Omsøkt dumpfelt i Hårvika i søknad fra Kystverket fra 02.07.1998 markerer en lokasjon som samsvarer godt med de gjeldende planene, se Figur 5-12. I tillatelsen fra Fylkesmannen i Nordland gis det tillatelse til dumping på den omsøkte lokasjonen. Det er også denne lokasjonen som omsøkes i søknad om forlengelse av dumpingtillatelsen i 2001. Derimot er det en



lokasjon lenger vest, mellom Hårvika og Sæter, som er godkjent for dumping av steinmasser, se Figur 5-13.

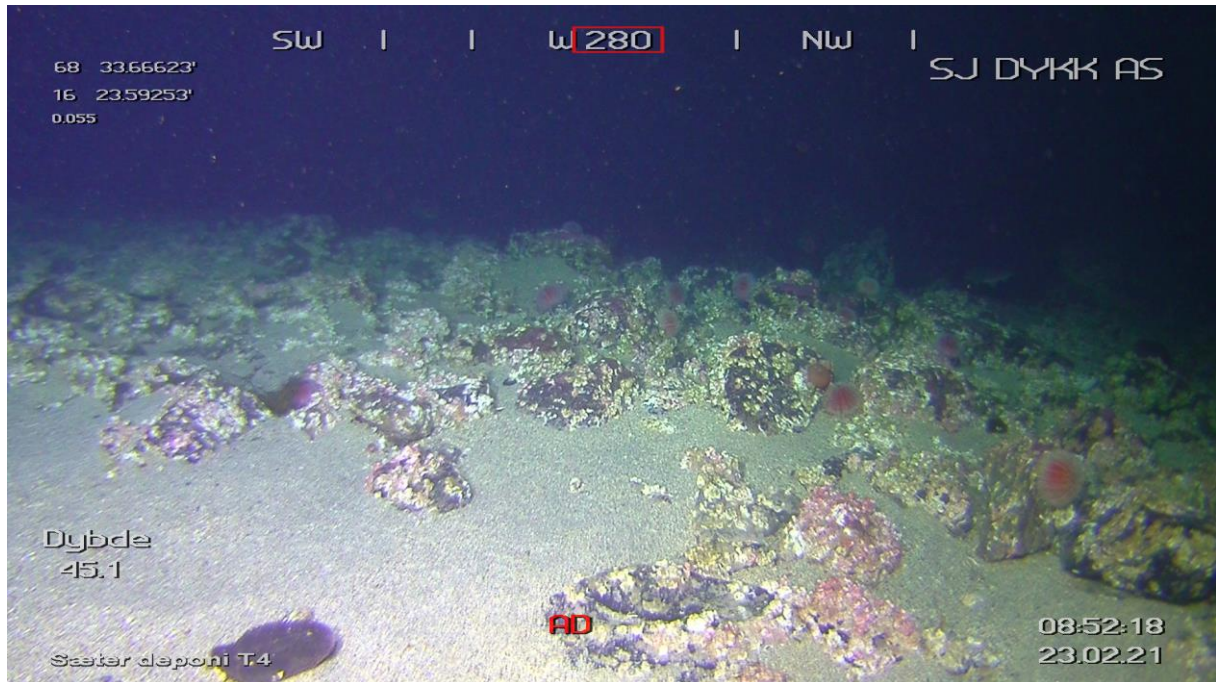


Figur 5-12: Omsøkt og tillatt lokasjon for dumping av masser, 1998 med innvilget forlengelse



Figur 5-13: Tillatt lokasjon for mudring og dumping av sprengte fjellmasser, jf. tillatelse fra Fylkesmannen i Nordland januar 2002.





Figur 5-14 Antatt område for dumpet masser fra tiltak i 2003 eller tidligere, øst for Sæter. Påvekst av kalkalger og kalkrørsmark på steiner, svabersjøpiggsvin og brunpølse nederst til venstre, ROV 2021.



Figur 5-15 Antatt område for dumpet masser fra tiltak i 2003 eller tidligere, øst for Sæter. Sanddyner og lite organismer oppå bunnsediment i dette område, bortsett fra mye torsk som samlet seg, mulig ifm. gyting, ROV 2021.

## 5.4 Påvirkning av naturmangfold ved nye farledstiltak i Tjeldsundet

### 5.4.1 Påvirkningsfaktorer

Påvirkning av naturmangfold kan være av kortvarig og langvarig karakter. Vurderinger av verdi og påvirkning og påfølgende fastsettelse av konsekvensgrad etter «konsekvensvifta» gjelder de varige endringene. I tillegg omtales midlertidig påvirkning, dvs. påvirkning som kan knyttes til gjennomføringen av tiltaket, men som avtar på relativt kort, og som regel noen få år.

Følgende påvirkningsfaktorer er de vesentligste:

#### Permanent:

- Habitat-tap ved mudring av løsmasser og nedsprenkning av hardbunn. Alvorlighetsgraden avhenger av den biologiske verdien av samfunnene som går tapt. Naturmangfoldet i ny situasjon er et produkt av en rekke abiotiske faktorer (bunns substrat, strøm, dybde) i tillegg til organismers evne til og suksess i å rekolonisere ny sjøbunn. Det er ikke gitt at det er de *samme økologiske samfunnene* som kommer tilbake etter tiltak, eksempelvis dersom skjellsand erstattes med hard morene eller eksponert fjell, evt. dersom dybdeforholdene har endret seg vesentlig.
- Habitat-tap ved deponering/overfylling av naturlig, upåvirket sjøbunn. På samme måte som nevnt over, vil alvorlighetsgraden være et produkt av abiotiske forhold og organismenes mulighet og suksess i å rekolonisere ny havbunn.
- Nedslamming av sjøbunn utenfor tiltaksområdet som permanent endrer livsbetingelsene for naturmangfoldet på sjøbunnen, og dermed fører til utarming eller endring av det marine økosystemet som var til stede før tiltaket.
- Endring av strømforhold lokalt i og utenfor tiltaksområdet og som permanent kan endre betingelsene for naturmangfold.
- Endringer i bunndybder i mudre- og utdypingsområdene vil kunne føre til endringer i lysforhold og evt. temperatur, som påvirker miljøforhold for arter som skal reetablere tiltaksområder.

#### Midlertidig:

- Akutt økning av suspendert stoff som er problematisk for marint liv og fører til redusert vitalitet og i verste fall død av marint biomangfold.
- Akutt økning av suspendert stoff som gjør beiteressurser utilgjengelige for fauna lengre opp i næringskjeden (fugl og fisk) i anleggsperioden.
- Spredning av skarpkantede partikler som kan skade gjeller, i verste fall med dødelig utgang.
- Forurensning i anleggsperiode i form av plastforurensning, sprengstoffrester (nitrogen), undervannsstøy og undersjøiske trykkbølger, lyd og lys, samt uhellsutslipp. Trykkbølger og støy kan påvirke gytende fisk.
- Anleggsaktivitet med tilhørende støy, kan også ha negativ påvirkning på sjøfugl, fisk og annen fauna i sjø. Redusert tid til fødesøk, fravær fra ruging/ungepass og økt energiforbruk ved hyppige forstyrrelser er noen av effektene som kan påvirke fuglelivet negativt.

#### 5.4.2 **Generell vurdering av tap og reetablering av naturmangfold på havbunnen**

*Her under sårbarhet for marint naturmangfold og prosjektrelevante vurderinger*

##### **Mudring av bløtbunn**

Den økologiske effekten av mudring for livet på/i havbunnen er bestemt av mange parametere. Fjerning av bløtbunn vil føre til et brått tap av tilstedeværende naturmangfoldet i det mudrede området. Om det samme biologiske samfunnet vil rekolonisere ny havbunn vil være sterkt avhengig både av hvilket substrat som avdekkes og hvilke fraksjoner som akkumuleres gjennom partikkeltransport langs bunn på sikt. Sistnevnte vil selvsagt være sterkt avhengig av strømforholdene på stedet.

Mange havlevende organismer har en relativt god evne til å rekolonisere nytt substrat, men økosystemet som oppstår etter forstyrrelser vil ofte avvike drastisk fra situasjonen før tiltak. Store tiltak som etterlater seg en havbunn med helt nye egenskaper vil kunne føre til et fullstendig økosystemskifte. Eksempelvis kan dette skje når rik og variert grus- og sandbunn fjernes og erstattes av et tynt lag med fint, sandig materiale og/eller at tykke skjellsandbanker erstattes av grov morene eller hardbunn. Et normalt rekoloniseringsforløp og suksessjon er at økosystemet på havbunnen koloniseres av opportunister, gjerne generalister, med god koloniseringsevne. Gitt gunstige abiotiske faktorer kan dette etter hvert utvikle seg til et etablert og relativt stabilt samfunn. Selv om de økologiske prosessene skulle kompletteres relativt raskt, kan det ta lang tid, ofte i størrelsesorden 15-25 år (35), for å reetablere et økosystem med tilsvarende naturrikdom, biologisk produksjon og forekomst av alle aldersklasser av f.eks. seintvoksende muslinger.

Betydelige deler av havbunnen i Tjeldsundet, og deler av tiltaksområdet på Steinstigrunnen, består av skjellsand. Skjellsand dannes av knuste og delvis nedbrutte kalkskall fra marine organismer (skjell, snegler, rur, kalkrørsormer, kråkeboller m.fl.), og betraktes som en ikke-fornybar ressurs (36). Skjellsandforekomster kan være flere meter tykke. Disse bunnsedimentene huser en rekke arter som manglebørstemark, muslinger, krepsdyr, pigghuder og ofte er det spesielle arter som er tilknyttet disse habitatene. Ruglbunn (løstliggende kalkalger) vokser svært sakte og opptrer ofte sammen med skjellsand i de undersøkte områdene. Ruglbunn ser ut til å være mest vanlig i relativt strømssterke områder, og i tilknytning til tidevannsstrømmer. Naturtyper som ruglbunn og skjellsand regnes derfor ikke som fornybare innenfor overskuelige tidsrammer (9).

De største truslene for naturtyper som ruglbunn og skjellsand er: uttak/mudring, endring av strømforhold, forurensing, havforsuring og tildekking. Det er kjent flere negative effekter av uttak av skjellsand ved mudring av bløtbunn. På utvinningsstedet kan dette omfatte at (i) bunnoverflaten forstyrres og organismer på forekomsten skades eller ødelegges, (ii) forekomsten kan ødelegges som gyte-/oppvekstområde for fisk og næringsområde for fugl, (iii) groper i bunnen kan samle råtnende materiale og (iv) bunnsedimentet blir mer ustabil og kan bringes bort med strøm. I tilgrensende områder kan det gjelde (i) oppvirvlet finmateriale kan skade organismer og påvirke bunnforhold utenfor opptaksområdet, (ii) oppvirvlet materiale fører til tilgrumsing av vannmassene i nærområdet og (iii) strømforhold og erosjon kan endres som følge av at bunntopografien endres. se bl.a. oppstilling i NIVA-rapport 5014-2005 (37).

Mudring av skjellsandområder fjerner « huden » av særlig biologisk aktiv sjøbunn. Det er lite sannsynlig at arealer der akkumulert skjellsand fjernes vil regenereres i overskuelig fremtid (DN-håndbok 19). ROV-undersøkelsene av tidligere utdypede områder på Steinstigrunnen, der store mengder skjellsand er sugemudret, bekrefter dette. I disse områdene er ny havbunn tildekket av et lag med finsand og det har oppstått et meget artsfattig « sanddynelandskap ». Rugl er også fraværende i dette området. Se dokumentasjon i fagrapport fra marin kartlegging av tiltaksområdet (15) og Figur 5-7 til Figur 5-8 .

### ***Sprengning av hardbunn***

For tiltak på hardbunn vil naturlige strukturer med etablert hardbunn fauna (sukkertare, stortare, dødmannshånd, sjønellik m.fl.) forsvinne ved nedsprengningen. Etter utdyping vil området bestå av sprengsteinsmasser av ulik størrelse og form. Etablering av ny bunnflora og -fauna kan skje gjennom formering og spredning av planktoniske larver for dyr og sporer for makroalger fra nærliggende områder, samt vandring av bevegelige arter. En faktor som forsinker etablering, kan være kraftig beitepress fra generalister av sjøpiggsvin. Dette kan i verste fall forhindre etablering av et naturlig utviklet samfunn både av større og kortvokste marine organismer. Det er f.eks. slående at etableringen av marint biomangfold har kommet svært kort på Ballstadskallen ca. 20 år etter utdyping, se eksempel i Figur 5-9. Til sammenlikning har det nærliggende området Steinsvikflua også tett med sjøpiggsvin og hovedsakelig nedbeitet tareskog, men også et større mangfold av filtrerende arter som o-skjell, sjønellik, bløtkoraller, sjøanemoner, brunpølser m. fl som er vanlige arter i strømrrike områder. Se dokumentasjon i fagrapport fra marin kartlegging av tiltaksområdet (15) og Figur 5-10.

Makroalgenes vekst og nedre voksegrense begrenses av lys- og næringstilgang som reduseres nedover i vannsøylen. I forbindelse med tiltak og en økning i partikkelinnhold i vannmassene vil lystilgang for alger kunne reduseres. Sukkertare som fjernes forventes å reetableres dersom bunnssubstratet er tilpasset og ny sjøbunn ikke har for stort havdyp og bunnssubstratet er tilpasset for hefteorgan til tare, og sukkertarer er vanligvis enklere raskere reetablert enn stortare / fingertare. Sukkertarer er mer vanlig i beskyttede områder og dypere enn stortaren. Påvirkningsfaktorer for en reetablering av tare i området ved Steinsvikflua og Ballstadskallen en nedbeiting av sjøpiggsvin, og det er også mulig at den sterke strømmen spiller en rolle for reetablering. Taren formerer seg med sporer som slippes ut fra taren og må feste seg til bunnen. De små sporene utvikles til små hann- og hunnplanter (gametofytt) som igjen må befruktes før en liten tare kan vokse opp. Sporene kan transporteres over store avstander, men med svært sterk strøm og lite tarer i området kan det antas at det vil ta tid før mange tarer greier å vokse opp.

### ***Dumping; tildekking av sjøbunn***

All marin flora og fauna på sjøbunn som tildekkes vil i utgangspunktet gå tapt, med mindre tildekkingen er liten eller ubetydelig (se neste avsnitt om habitatforringelse utenfor tiltaksområdet). Muligheten for rekolonisering av arter på ny sjøbunn vil avhenge av beskaffenheten til ny sjøbunn. Med nye miljøforhold vil det kunne etableres nye artssammensetninger og habitat etter tiltak.

I det aktuelle prosjektet vil hovedvekten av masser tilført deponi i Hårvika være ikke gravbare morenemasser og fjell. Det er usikker dumpingshistorikk i Hårvika, se kap. 5.3.2. Potensielt kan det være dumpet betydelig mengder fra mudring i Sandtorgstraumen i perioden 1998-2003. ROV-undersøkelser fra i 2020 til 2021 viser at bunnen i planlagt område for fremtidig dumping består av lys sand/skjellsand med grov grus og steiner i ulike størrelser. Det er en del biologiske kvaliteter knyttet til disse arealene. Samtidig inngår større deler av dette arealet i godkjent dumpeplass for tidligere tiltak; først som deponi for store mengder skjellsand i 1998-1999, og deretter som deponi for store mengder blandede masser, hvorav mye faste morenemasser. Det er vanskelig å forstå beskaffenheten av, og naturmangfoldet på dagens sjøbunn med bakgrunn i historikken som indikeres av de godkjente søknadene. Som nevnt i kap. 5.3.2 er imidlertid dumpingshistorikken i Hårvika usikker. Det må derfor åpnes for flere scenarier, evt. en kombinasjon av disse; (i) (store) deler av Hårvika kan være upåvirket av tidligere dumping, (ii) Mengdene dumpet masse i Hårvika er (betydelig) mindre enn tillatt volum, (iii) en stor andel av faktisk dumpede (fin)masser er, pga. sterke strømforhold, spredt utover et stort areal, og graden av oppfylling i Hårvika har dermed blitt vesentlig mindre enn tillatelsen indikerer, (v) det har skjedd en god regenerering av naturmangfold på toppen av nytt deponi. I forbindelse med ROV-undersøkelser i 2021 vest for planlagt deponi ved Hårvika ble det observert et område med

sanddyner og steiner og med lite fauna og flora på havbunnen, se Figur 5-14, og Figur 5-15. Dette støtter scenario i) og ii) over; og kan indikere at betydelige masser fra 2003 eller tidligere har blitt dumpet vest for selve Hårvika. Det er dermed ingen grunn til å tro at dagens marine flora og fauna i Hårvika er resultatet av en rask og vellykket reetablering på toppen av et stort sjøbunnsdeponi.

I sum legges det til grunn at en overfylling av havbunn med de egenskaper og det naturmangfoldet som er til stede i Hårvika ved ROV undersøkelsen i 2021 ikke er kompatibelt med reetablering av naturtyper med skjellsand, haneskjell eller ruglbunn.

#### **Permanent påvirkning utenfor direkte berørt areal**

Det er vanskelig å skille effektene av midlertidig og permanent miljøskade når det gjelder *habitatformingelse* utenfor direkte påvirket areal. Dette fordi vi mangler nøyaktige modeller som kan fastslå hvor mye stoff som bunnfelles permanent og hvor mye bunnfelt stoff som resuspenderes på kort og lang sikt og i hvilke områder. I kapittel 5.2 for spredning av partikler det vist at havbunnen rundt mudring- eller dumpstedet vil bli sterkt påvirket av forhøyet stoffkonsentrasjon i bunnvannet. Særlig fastsittende og lite mobile arter og filtrerende arter som muslinger vil være utsatt ved økt partikkelspredning over tid. Litteraturen viser likevel at en del muslingarter (kuskjell, østersjøskjell, vanlig sandskjell) er tilpasset omskiftelig forhold med betydelig sedimentvandring langs bunn og dermed er tolerante for episodisk tildekking og kan overleve og gjenopprette kontakten med ny havbunn dersom graden av tildekking ikke er for stor (38).

Sandtorngstraumen og Ballstadstraumen er sterke tidevannstrømmer som vil føre til at partikler fra tiltaksområdene både i anleggsperioden og i en periode etterpå vil spres. Spredningsmodellen (se kap. 5.1 og rapport om partikkelspredning (30) viser at partikkelspredning i størst grad berører de strømsterke sentrale områdene av Tjeldsundet, med tilhørende le-områder, særlig på nordsiden. Dvs. nærområdene til farleden. Det blir liten spredning ned Ramsundet, og det forventes at partiklene i begrenset grad når den sørlige kystlinjen i Tjeldsundet. Kun en liten andel av partiklene fra de mest omfattende arbeidene ved Steinstigrunnen og Hårvika spres ut av Tjeldsundet; dvs. til områdene vest for Ballstadstraumen og øst for Storbåen.

Det er tidligere utført mudring og dumping av betydelig omfang i Sandtorngstraumen, se gjennomgang i kap. 5.3. Likevel er det rike marine naturverdier på havbunnen i kort avstand fra disse tiltakene. Mengder masser som dumpes i Hårvika vil være avgjørende for hvor stor effekten av partikkelspredning blir på naturmiljøet. I områder vest for Hårvika er det observert steiner og sanddyner og antatt område for tidligere dumping. I dette området ble det også observert mye torsk, som kan bruke områder i forbindelse med gytesamling, eller beite og oppvekstområde, men dette er ikke registret i Yggdrasil.

#### **5.4.3 Sårbarhet og trusler, ornitologiske verdier**

Opprettholdelse av dagens funksjoner for sjøfugl i Tjeldsundet forutsetter en stabil og høy produksjon av passende næringsemner. Konsekvensvurderingene for fugl – her under sårbarhet - vil derfor i stor grad bygge på vurderingene som er gjort av marint naturmangfold. Under gis en gjennomgang av næringsvalg og fødesøkteknikker som må forstås for å gjøre vurderinger av påvirkning:

Fleire fuglearter vil være påvirket av tiltak i Tjeldsundet. Siden Tjeldsundet har særlig store verdier for ærfugl, og dessuten vurderinger knyttet til ærfugl vil være representative for – og dermed overførbare til - en lang rekke viktige sjøfuglarter, særlig dykkender, fokuserer gjennomgangen under på ærfugl.

Matvanene til ærfugl (VU) er mye studert, og varierer noe gjennom livssyklusen. Ærfugl finner mat på bunn i relativt grunne områder, helt fra fjæresteinene til åpen sjø. Den henter vanligvis sin næring på dyp inntil 10 meter, men den kan dykke helt ned til 40 m. Eldre, men pålitelige kilder angir at voksne

ærfugl i alminnelighet dykker til 10-15 meters dyp, men kan gå ned til 30 meter og enkelte ganger så dypt som 60 meter, selv om dykk til slike dyp trolig er meget uvanlig (39). Ærfugl kan plukke føde direkte fra bunnen, men kan også grave i bunnsedimenter med nebbet for å få tilgang til muslinger som er begravd (40). Næringen er ulike virvelløse dyr som lever på sjøbunnen; mest vanlig er bløtdyr (bl.a. muslinger og snegler), krepsdyr (bl.a. krabber) og pigghuder (bl.a. sjøpiggsvin og sjøstjerner) (23) (41) (med referanser). Blåskjell, haneskjell og hjerteskjell er eksempler på muslingarter som er viktige for ærfugl. Sjøstjerner muslinger og snegler er også vanlige arter i forbindelse med ruglbunn, og slik bunn kan derfor også være viktige områder for næringssøk.

Ærfugl har en områdebruk som varierer gjennom året. Om sommeren er det en del hunner og unger/ungfugl fra hekkebestanden i området. Hunner og unger/ungfugl er knyttet til de grunne områdene langs land, i nærheten av hekkeområdene. Blåskjell i tidevannssonen, snegl og små krepsdyr (amfipoder/tanglopper) kan inngå i føden i denne delen av livssyklusen. Ikke-hekkende hunnfugl, og flokker av hannfugl sommerstid vil, i likhet med alle aldersklasser av ærfugl, bruke de dypere områdene lenger fra land. Her søker fuglene føde på skjellbanker, i bløtbunnsområder og i områder hvor de kan plukke næringsemner som sjøpiggsvin fra hardbunn. Store flokker av ærfugl kan opptre i Tjeldsundet til alle årstider. Her inngår fugl både fra lokale bestander og fra andre bestander. Ærfuglen kan spesialisere på en eller flere arter avhengig av lokasjon, årstid og fødetilgang (42). Arten betegnes ofte som en «blåskjell spesialist», men arten har i realiteten en ganske vid matseddel. Derimot kan arten være kresen mht. å maksimere nytteverdien i tilgjengelige fødeemner. Bl.a. viser litteraturen en sterk seleksjon på størrelse og næringsinnhold når arten beiter på bløtdyr. Ærfugl kan konsumere muslinger opp til 80 mm størrelse, men velger som regel langt mindre eksemplarer om den har mulighet (se f.eks. (40) og (43) med referanser). Hvis ærfugl bare beiter på blåskjell trenger fuglene mellom 1,5 og 2,5 kg (avhengig av størrelsen av muslingene) per dag for å dekke energibehovet (43).

Mange marine områder har blitt mer turbide gjennom prosesser som følger av klimaendringer. Siktedypet forandres i mange marine systemer på kloden, se (44). Dette påvirker potensielt muligheten for marine predatorer til å oppdage byttedyr. Det er f.eks. kjent at noen fiskearter beveger seg mindre effektivt under fødesøk i turbide omgivelser (45). Det er vist at biomassen av planktonspisende fisk i Nordsjøen er sterkt positivt korrelert med sikten i vannet, og at siktedyp dermed er avgjørende for habitatpreferansen hos fisk (46). Forhøyet turbiditet i kystvann er antatt å forskyve artssammensetningen i retning bort fra visuelle predatorer, i favør av predatorer som jakter basert på kjemoreseptorer. Dette er også gjort studier på fødesøk hos sjøfugler relatert til turbiditet. Hos havlire er fødesøksmønster påvirket av siktedyp, både hvilke områder de igangsetter fødesøk og dykkefrekvens og dybde. Dette tyder på at oppdagbarhet av byttedyr begrenses av sikt. Sammen med reduserte byttedyrpopulasjoner kan dette påvirke populasjoner av byttedyr (47). Ærfugl søker føde visuelt, og det er ingen grunn til å tro at turbiditet ikke påvirker fødesøket hos ærfugl på samme måten som vist for andre arter.

#### **5.4.4 Konklusjon og grunnlag for vurderinger i kapittel 6**

Gjennomgangen tidligere i kap. 5.4 tilsier at:

- Arealer med skjellsandbanker og rugl som fjernes gjennom mudring må regnes som permanent tapt. Vi kjenner ikke detaljert til hvilke fødeemner som dominerer dietten til de store mengdene ærfugl som søker føde i Tjeldsundet, men det mest benyttede næringsområdet består i stor grad av skjellsandbanker. Tap av skjellsandbanker tilsier derfor også redusert verdi av funksjonsområdene for fugl. Det samme kan gjelde for områder med ruglbunn.



- Arealer med hardbunn som fjernes kan regenerere enkelte naturmangfoldkvaliteter, men det skjer trolig meget sent og med usikker suksess. Sterk strøm kan også være en faktor for at det tar lengre tid å regenerere for eksempel tareskog. Økt dybde i utdypede hardbunnsområder kan bety noe redusert sannsynlighet for reetablering av tareskog av stortare. Tap av hardbunnsarealer reduserer produksjonen av enkelte næringsemner og påvirker også fuglelivet.
- Ny sjøbunn i arealer som planlegges som deponiområde (dvs. Hårvika med full oppfyllingsgrad) vil sannsynligvis koloniseres av marint naturmangfold. Dette kan være andre arter og økosystemer enn de som var til stede i bunnsedimentene før utfylling. Det er for eksempel usannsynlig at marint naturmangfold knyttet til skjellsandbanker kan reetableres i deponiområdet. Det legges til grunn at det ikke oppnås naturtypestatus på sjøbunn i etablerte deponiområder, og at verdien som fødesøkområder for fugl reduseres betydelig.
- Arealer som påvirkes av partikkelspredning vil påvirkes gjennom bunnfelling i en sirkumferens fra mudre- og dumpelokasjoner. Det legges til grunn at arealet som forringes permanent er begrenset. Det legges til grunn at fjæreområdene på sørsiden av farleden, mot Ramsundet, i liten grad vil være påvirket av turbid vann og potensiell bunnfelling. Fjæreområdene nærmere farleden, og særlig på nordsiden av Tjeldsundet, kan være utsatt for bunnfelling i topografisk beskyttede bukter/viker og lokale le-områder på sjøbunnen.

## 6 **Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder**

Registreringer av marine naturtyper i området er gjennomgått i rapportens kap. 4.2. Datagrunnlag for fugl, her under grunnlag for å avgrense funksjonsområder, er gjennomgått i rapportens kap. 4.3.

### 6.1 **Inndeling i delområder**

Influensområdet er delt inn i 18 + 12 marine delområder. Delområdene er nummerert i to nummerserier; én som dekker funksjonsområder for fugl (NM-F-1 osv.), og én som dekker marine naturtyper (NM-M-1 osv.), se oversikt i Tabell 6-1.

Funksjonsområder for fugl er avgrenset på bakgrunn av et stort antall fugleobservasjoner. For noen artsgrupper er det også lagt inn et mellomtrinn, der «registreringskart» er laget som grunnlag for det endelige kartet med funksjonsområder. Det er ofte vanskelig å trekke eksakte grenser for de enkelte funksjonene, da flere av de aktuelle fugleartene beveger seg over hele området. Flere av de kartlagte funksjonene er åpenbart knyttet til ressurser som finnes over et stort geografisk område. Det har blitt gjort en grundig, faglig skjønnsmessig vurdering av avgrensning av funksjonsområder. Formålet er at avgrensningene skal være faglig godt begrunnet og være godt tilpasset beslutningstakers behov i den aktuelle saken. Avgrensning er begrunnet for alle delområder der det er ansett som viktig.

## Konsekvensutredning naturmangfold

Tabell 6-1: Oversikt over delområder i utredningsområdet.

Delområde	Type	Nummerering
Sandtorgstraumen fra Storbåen til Hårvikskallen	Beite/raste/overvintringsområde	NM-F-1
Ballstadstraumen	Beite/raste/overvintringsområde	NM-F-2
Fjelldal-Naustneset-Buholmen, fjære	Hekkeområder, beite/rasteområde	NM-F-3
Kobbesteingrunnen og fjære mellom Raudskjær og Sandtorgholmen	Hekkeområder, beite/rasteområde	NM-F-4
Sandtorgstranda, fjære	Hekkeområder, beite/rasteområde	NM-F-5
Hårvika, fjære	Hekkeområder, beite/rasteområde	NM-F-6
Ulvika, fjære	Hekkeområder, sekundært beite/rasteområde	NM-F-7
Ballstadstranda	Hekkeområder, beite/rasteområde	NM-F-8
Sandskjæret-Hovsneset	Hekkeområder, beite/rasteområde	NM-F-9
Ramstadvika	Hekkeområder, beite/rasteområde	NM-F-10
Holsneset-Tjeldsund Kirke-Hamneset	Hekkeområder, beite/rasteområde	NM-F-11
Gresskjæret, Steinskjæret og Naustnesskjæret	Hekkeområde	NM-F-12
Fjelldalsholman	Hekkeområde	NM-F-13
Staksvollholmen	Hekkeområde	NM-F-14
Sandtorg-Storneset kulturlandskap	Hekkeområde	NM-F-15
Ulvika kulturlandskap	Hekkeområde	NM-F-16
Skytterhågen-Kjerkhågen-Kristenheimen kulturlandskap	Hekkeområde	NM-F-17
Øvrige funksjonsområder for fugl	Leveområder for alminnelige og vidt utbredte fuglearter	NM-F-18
Ruglbunn Steinstigrunnen til Hårvika	I10Løstliggende kalkalger	NM-M-1
Haneskjellforekomster-Sæter	I14 Større kamskjellforekomster	NM-M-2
Skjellsand Kobbsteinen til Sæter	I12Skjellsandforekomster	NM-M-3
Israndavsetninger Sandtorg	I07Israndavsetninger	NM-M-4
Tareskog Kobbstein	I01Større tareskogforekomster, Nordlig stortareskog (NT)	NM-M-5
Tareskog Steinsvikflua til Ballstadskallen	I01Større tareskogforekomster, Nordlig stortareskog (NT), nedbeitet	NM-M-6
Tidevannsstrøm Sandtorgstraumen	I02Sterke tidevannsstrømmer	NM-M-7
Tidevannsstrøm Ballstadstraumen	I02Sterke tidevannsstrømmer	NM-M-8
Bløtbunnsområder Naustneset, Sandtorg, Holsflua og Ramstadvika	I08Bløtbunnsområder i strandsonen	NM-M-9
Tjeldsundet gytefelt	Gyteområde for torsk	NM-M-10
Tjeldsund beite- og oppvekstområde	Beite-, og oppvekstområde	NM-M-11
Øvrig marint biologisk naturmangfold	Leveområder for alminnelige og vidt utbredte marine arter	NM-M-12



Som supplement til verdibeskrivelsen i Tabell 6-2 er det grunn til å framheve følgende: Alt tyder på at det, deler av året, er en regionalt stor forekomst av ærfugl i Tjeldsundet. Dette gjelder i hovedsak funksjonsområde NM-F-1 *Sandtorngstraumen fra Storbåen til Hårvikskallen*. Det er naturlig å sammenlikne med lokaliteten Nappstraumen i Flakstad og Vestvågøy kommune i Lofoten, 130 kilometer lenger vest. Nappstraumen er en biologisk produktiv strøm og der forekomstene av fisk, skjell og bløtdyr produserer et rikt matfat for sjøfugl – ikke ulikt Sandtorngstraumen. Nappstraumen er blant de aller viktigste lokalitetene i Lofoten for overvintrende sjøfugler, som dokumentert i Birdlife rapport 2021-5 (48). Området inngår i «Important bird area» (IBA) Lofoten (49). Maks antall for ærfugl i Nappstraumen er nærmere 800 individer. Maksimumsantallet for ærfugl i Tjeldsundet er helt på høyde med det en finner i Nappstraumen. På denne bakgrunnen må Tjeldsundet vurderes å være regionalt svært viktig for ærfugl, og verdien klassifiseres helt øverst i intervallet for stor verdi.

Tabell 6-2: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-F-1

Verdivurdering: Delområde NM-F-1 Sandtorngstraumen fra Raudskjær til Hårvika					
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>					
<p>Data fra artsobservasjoner samt nye tellinger i 2023 viser at Sandtorngstraumen fra Rødskjær til Hårvika med grunne sjøområder både sør og nord for skipsleia benyttes av store mengder ærfugl (VU). Det kan også være betydelige ansamlinger av andre marine dykkender i området. Dataene viser at det kan være mye ærfugl (flere hundre) samlet her til alle årstider. Det høyeste dokumenterte antallet er fra oktober 2023, da det oppholdt seg nærmere 1000 ærfugl i tilknytning til Sandtorngstraumen på strekningen Hårvika/Holsflua-Raudskjær. Det er registrert en sterk skjevhet i store flokker, med langt flere hannfugler. Svartand (VU), sjøorre (VU), laksand og siland (begge LC) kan alle søke føde i området i relativt store antall. Makrellterne (EN) i mindre antall, trolig fra lokal hekkeplass, fisker i hekketiden ved Storbåen og nærliggende grunne sjøområder. Funksjonen som næringsområde for makrellterne er ikke godt nok dokumentert til at dette legges til grunn for verdisetting.</p> <p>Basert på rødlistestatus til de definerende artene er verdien stor. Imidlertid er verdiene her så høye regionalt at det er grunn til å plassere verdipila helt øverst i intervallet for stor verdi, på grensen mot svært stor verdi.</p>					
<b>Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak</b>					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲				
	Alt. 1 og 2				
	<i>Tiltaket vurderes å forringe delområdet i noen grad</i>				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	<p>Utdypingen v/Kobbsteinen vil først og fremst fjerne fast fjell. Området som fjernes er del av større beiteområde for flere sjøfuglarter. Det finnes ikke detaljert informasjon om de enkelte artenes fødesøk, men tilgjengelig informasjon tyder på at den mest tallrike arten (ærfugl) i stor grad søker føde på bløtbunn innen delområde NM-F-1. Det vil fjernes kun mindre arealer bløtbunn ved Kobbsteinen. Det må påregnes en lav generering av naturverdier knyttet til hardbunnsområder. Fiskespisende fuglearter vil påvirkes negativt av denne delen av tiltaket. Nedsprengning vil frigjøre partikler som fører til kortvarig økt turbiditet og en potensiell grad av nedslamming av nærområdene. Det er sterk strøm i området, og partikler antas å raskt spres i vannmassene, fortynnes og transporteres ut av området. I sum vurderes tiltaket på Kobbsteinen å påvirke hovedverdien i delområdet langt mindre enn tiltakene lenger vest. Det er likevel ikke ubetydelig negativ påvirkning av de ornitologiske verdiene knyttet til fjerning av de ulike habitatene som finnes i området. Påvirkningen settes på grensen mellom noe forringet og forringet.</p>				

Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
				▲ Alt. 1 og 2	
<p><i>Tiltaket vurderes å forringe delområdet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Steinstigrunnen ligger sentralt i beiteområdet for ærfugl (og andre marine dykkender) i Sandtorgstraumen. De aktuelle artene, og framfor alt ærfugl, benytter hele det grunne sjøområdet innenfor funksjonsområdet i sitt næringsøk. Direkte observasjoner understøtter at ærfugl hyppig søker føde i det strømsterke området på sidene av «dypålen» i skipsleia. Tiltaket vil dermed fjerne et stort areal med sjøbunn som antas å være viktig for ærfuglens fødesøk. Omfanget er estimert til 250 daa, noe som tilsvarer ca. 3,3 % av funksjonsområdet. En betydelig del av dette er areal som tidligere har vært utdypet, og som dermed allerede antas å ha sterkt redusert funksjon som fødesøkområde for dykkende fugl. Nytt havdyp i utdypingsområdet er godt innenfor normalt dyp for ærfuglens fødesøk, men det er lagt til grunn at utdypingsområdet mister sin verdi og utgår fra funksjonsområdet (se generell vurdering av påvirkning).</p> <p>Arbeidene med utdyping vil bringe store mengder løsmasser fra havbunnen i suspensjon. Iht. modellene vil det meste av dette bunnfelle nær utdypingsområdet. Det må likevel tas høyde for at det kan bli varig, lokal nedslamming av bløtbunnsområder som marine dykkender benytter i sitt næringsøk. Gjennomgangen i kap. 5 viser at det kan være snakk om akkumulering av et lag av finstoff på mellom én og flere cm i avstand ca. 0,5 km fra mudringspunktet. Gjennomgangen poengterer at dette ikke vil være jevnt fordelt, men akkumuleres i topografiske «le-områder» på havbunnen. I slike områder må en forvente at produksjonen av næringsemner kan reduseres noe på permanent basis. Det er naturlig å tenke at områdene på nordsiden av Sandtorgstraumen og øst for utdypingsområdet er mest påvirket av partikkelspredning og sedimentasjon. Det er vanskelig å estimere hvor store arealer som vil forringes permanent som følge av overfylling. Det legges til grunn at akkumulering av løsmasser av så stor mektighet at rekolonisering ikke er mulig kun vil gjelde en begrenset sirkumferens på opp til noen hundre meter rundt mudringsområdet. Dette vil likevel omfatte et areal som er større enn mudringsområdet.</p> <p>Totalt vurderes tiltaket på Steinstigrunnen å utgjøre en middels negativ påvirkningsfaktor for funksjonsområde NM-F-1, og produksjonen av næring for fugl antas å svekkes. Arealet som totalt mister verdi som næringsområde for marine dykkender kan i verste fall utgjøre godt over 5 % av funksjonsområdet, kanskje en god del mer. Ytterligere betydelige arealer er påvirket i mindre grad. Mye tyder på at områdene som er sterkest påvirket har en særlig stor verdi for næringsøkende ærfugl, da «kanten» av skipsleia er et område hvor store flokker hyppig sees næringsøkende. Påvirkningsgraden på delområde NM-F-1 fra mudringen av Steinstigrunnen klassifiseres på dette grunnlag som «forringet», litt over midt i intervallet.</p>					
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
		▲ Alt. 2		▲ Alt. 1	
<p><i>Tiltaket vurderes å forringe delområdet (alt. 1). I alt. 2 blir det ubetydelig endring</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Hårvika representerer den (nord)vestlige delen av funksjonsområdet. Området er noe dypere enn de sentrale delene (lenger øst), men er tilgjengelig for marine dykkender. Mange observasjoner understøtter at ærfugl benytter området hyppig i sitt næringsøk. ROV-undersøkelser viser at det er forekomster av ulike muslinger og sjøpiggin, som er viktige næringsorganismer for ærfugl. Det har vært dumpet masser i deler av det aktuelle deponiområdet tidligere, se omtale av dette og vurdering av effekten på mangfoldet i kap. 5.</p> <p>Dersom hele deponiområdet tas i bruk, som forutsatt i <b>alternativ 1</b>, fører dette til en sterk forringelse av ca. 380 daa havbunn. Dette utgjør over 5 % av delområdets areal. Som forutsatt i kap. 5 kan det ikke regnes som sannsynlig at dagens funksjoner for marint naturmangfold, og dermed som næringsområde for ærfugl, regenereres. Arbeidene med deponering vil bringe store mengder løsmasser fra havbunnen i suspensjon, minst like mye per håndterte tonn masser som ved mudring. Se vurdering for tiltaket på Steinstigrunnen.</p> <p>Tiltaket i Hårvika vil utgjøre den aller største kilden til spredning av løsmasser ved de planlagte farledstiltakene, da masser fra flere tiltaksområder, i sum et volum på ca. 0,9 millioner m<sup>3</sup> legges til grunn dumpet her i det vurderte alternativet. Dette vil bidra til fare for nedslamming av sjøbunn i nærområdene til dumpingsområdet; se vurdering for Steinstigrunnen. Totalt vurderes bruken av Hårvika som sjøbunnsdeponi (<b>alternativ 1</b>) å utgjøre en betydelig negativ påvirkningsfaktor for funksjonsområdet, og næringsgrunnlaget for fugl i funksjonsområdet antas å svekkes betydelig. Delområdet framstår som forringet, på grensen til sterkt forringet. I <b>alternativ 2</b> benyttes Hårvika ikke som sjøbunnsdeponi, og påvirkningen blir ubetydelig.</p>					



## Konsekvensutredning naturmangfold

	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Steinsvikflua og Ballstadskallen	▲ Alt. 1 og 2						
	<i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i>						
	<b>Begrunnelse:</b>						
	Vurderingen er lik for tiltakene på Steinsvikflua og Ballstadskallen. Tiltakene omfatter i hovedsak nedsprenning av fast fjell. Omfanget av påvirket havbunn, og mengden finstoff som spres som følge av tiltaket er betydelig, men likevel beskjedent sammenliknet med tiltaket på Steinstigrunnen og i Hårvika. Funksjonsområde NM-F-1 ligger i avstand 3-10 km fra Steinsvikflua og 4,5 – 11 km fra Ballstadskallen. Det legges til grunn at finstoff som spres med strømmen fra disse områdene vil være sterkt fortynt når de når Sandtorgstraumen, og ikke vil sedimenteres i nevneverdig grad i sjøområdene som omfattes av NM-F-1. Evt. kan det være fare for milde effekter av sedimentering i de grunnere og mer strømsvake delene av delområdet (fjæreområdene er egne delområder, og gitt separate vurderinger).						
	På denne bakgrunn vurderes at tiltakene ved Steinsvikflua og Ballstadskallen fører til en ubetydelig varig forringelse av næringsforholdene for aktuelle fuglearter i funksjonsområde NM-F-1.						
<b>Tiltakets konsekvens</b>							
Tiltaksområde	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Kobbsteinen	▲						
	<b>Middels negativ konsekvens for delområdet ( - - )</b>						
Steinstigrunnen	▲		▲				
	<b>Alvorlig negativ konsekvens for delområdet ( - - - )</b>						
Hårvika deponi	▲ Alt. 2		▲ Alt. 1				
	<b>Alternativ 1: Alvorlig negativ konsekvens for delområdet ( - - - )</b>						
	<b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinsvikflua og Ballstadskallen	▲						
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
<b>Konsekvens for delområdet</b>					▲ Alt. 2	▲ Alt. 1	
	<b>Oppsummerende vurdering</b>						
	I <b>alternativ 1</b> vil tre av de fem planlagte tiltakene påvirke delområdet. Bæreevnen som beiteområde for ærfugl reduseres betydelig gjennom summen av de omfattende tiltakene på Steinstigrunnen og i Hårvika. I tillegg er det habitattap og dermed negativ påvirkning ved tiltak på Kobbsteinen. Summen av disse tiltakene vil kunne påvirke en anseelig del av funksjonsområdet og innebærer en tydelig degradering av funksjonsområdets verdi. Det legges dermed til grunn at den totale konsekvensgraden er alvorlig, og på grensa til svært alvorlig. Det er betydelig usikkerhet knyttet til enkelte deler av vurderingene, se rapportens kap. 5 og gjennomgangen av de enkelte tiltaksområdene. Usikkerheten er ikke brukt for å nedjustere prognosen for påvirkning.						
	<b>Alternativ 1: Alvorlig til svært alvorlig negativ konsekvens for delområdet ( - - - / - - - - )</b>						
	I <b>alternativ 2</b> vil to av de fem planlagte tiltakene påvirke delområdet. Bæreevnen som beiteområde for ærfugl reduseres gjennom summen av tiltak på Steinstigrunnen og Kobbsteinen. Til forskjell fra alternativ 1 vil betydelig arealer med viktig næringsområde i Hårvika forbli upåvirket. Som en følge av at det ikke dumpes masser i Hårvika vil også partikkelbelastning i øvrige deler av funksjonsområdet reduseres vesentlig sammenliknet med alternativ 1. Det legges til grunn at den totale konsekvensgraden er alvorlig, samme vurdering som fra Steinstigrunnen. Det er betydelig usikkerhet knyttet til enkelte deler av vurderingene, se rapportens kap. 5 og gjennomgangen av de enkelte tiltaksområdene. Usikkerheten er ikke brukt for å nedjustere prognosen for påvirkning.						
	<b>Alternativ 2: Alvorlig negativ konsekvens for delområdet ( - - - )</b>						

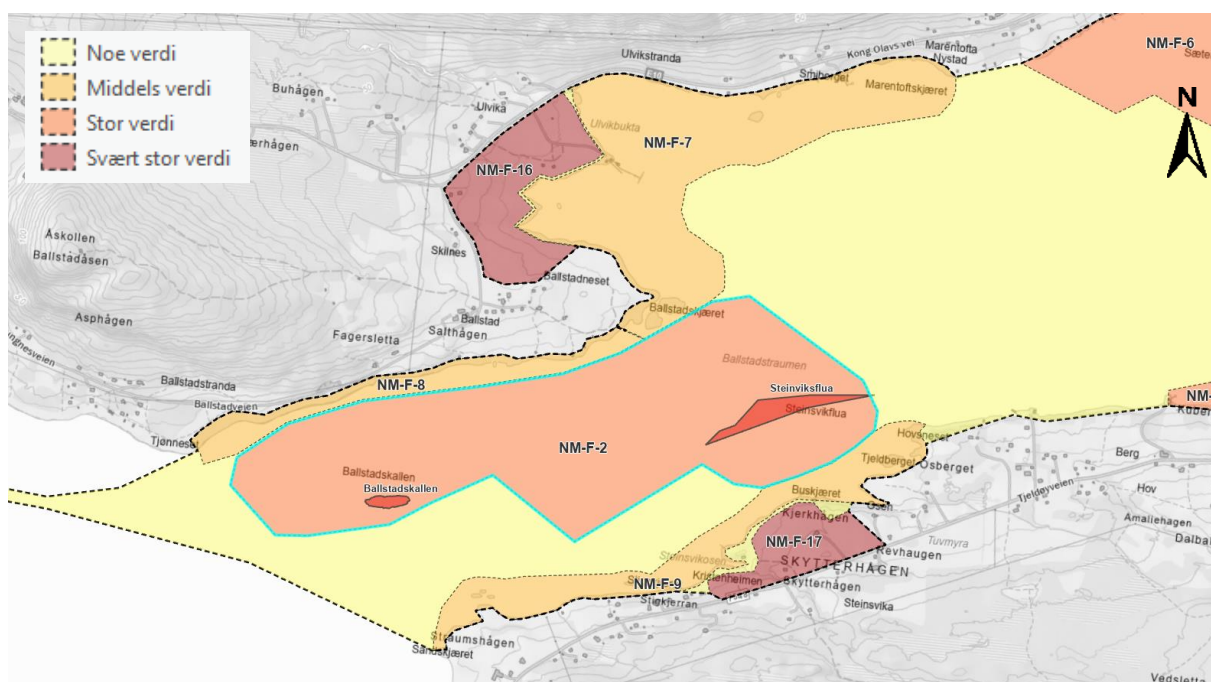


*Figur 6-2: Ærfuglflokk (øverst), nesten bare hanner, utenfor Sandtorg. Ærfugl er den fuglearten som opptrer i høyest antall i tilknytning til funksjonsområde NM-F-1. Ung teist næringsøkende ved Sandtorg (nederst). Fotos: Arne Heggland.*

### 6.2.2 Delområde NM-F-2, Ballstadstraumen

#### Avgrensning

Avgrensning er basert på tilgjengelige observasjoner i tjenesten «artskart», kontakt mot lokale ressurspersoner og ny kartlegging. Det er laget et registreringskart over viktige områder for sjøfugl Tjeldsundet, jf. Figur 4-8 og underlagsrapport fra Multiconsult oktober 2023 (25). I dette området er det en sterk tidevannsstrøm som gjør seg gjeldende over den korte strekningen mellom Steinsviksflua og Ballstadskallen. Det er derfor valgt en avgrensning som fanger opp disse områdene. Øst og vest for tidevannsstrømmen øker havdypet raskt til dybder som er lite tilgjengelig for marine dykkender. Registreringsdata tilsier at det er fornuftig å avgrense delområdet til strømmen og de nevnte grunnene. Avgrensningen er vist i Figur 6-3.



Figur 6-3: Kart over delområde NM-F-2 Ballstadstraumen (uthevet). Tiltaksområder er navngitt og markert med rødt (utdyping) med hel sort innramming.

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet**

Tabell 6-3: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-F-2

Verdivurdering: Delområde NM-F-2 Ballstadstraumen					
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>Det foreligger en del registreringer av marine dykkender fra områdene ved Ballstadstraumen. Noen ti-talls ærfugl (VU) er registrert både sommer og høst. Svartand (VU) er registrert i ganske store antall vinter og vår; med 80 ind. april 2018 som maksantall. Basert på informasjon fra lokale kan trolig antallene, i alle fall for ærfugl, være høyere, og særlig vinterstid ligger det en del ender i strømmen. Det sees av og til ganske store antall måker i strømmen. Disse beiter trolig på ressurser i de frie vannmassene. Ved et par anledninger er 100+ krykkjer (EN) observert i dette området. Det er imidlertid ikke dokumentert at området har fast funksjon for arten. Terner fisker også i området, men i moderate antall. Funksjonsområdet inneholder flere ressurser for sjøfugl; både knyttet til selve strømmen og i bunnområdene, trolig særlig på Steinsvikflua som har et rikt marint naturmangfold (15). Ballstadskallen er tidligere nedsprenget, og virker å ha et lavere artsmangfold enn Steinsvikflua, i alle fall de sentrale delene av skallen med tidligere tiltak.</p> <p>Til tross for ulik påvirkningshistorikk er det ikke fornuftig å ekskludere deler av Ballstadstraumen fra delområdet basert på forskjeller i funksjon og/eller verdi. Foreløpig behandles Ballstadstraumen, Steinsvikflua og Ballstadskallen som ett, stort funksjonsområde for fugl. Funksjon for marine dykkender i kategori sårbar (VU) tilsier stor verdi, men betydelig lavere i intervallet enn Sandtorgstraumen grunnet langt lavere antall.</p>					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Utdypingen v/Kobbsteinen vil først og fremst fjerne fast fjell. Tiltaket er ikke ubetydelig, men funksjonsområdet i Ballstadstraumen ligger mellom 8 og 10 km vest for Kobbsteinen. Det kan ikke utelukkes at noe finstoff fra tiltaket når funksjonsområdet, men pga. den lange avstanden må vurderes meget som lite sannsynlig at tiltakene ved Kobbsteinen påvirker næringstilgangen for fugl i delområdet nevneverdig.</p>				
Steinstigrunnen,	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltaket på Steinstigrunnen vil mobilisere betydelige mengder løsmasser (se vurdering av delområde NM-F-1). Hovedretningen for partikkelspredning er østover, da noe mer partikler vil spres denne veien, og partiklene spres lenger fra tiltaksområdene i østlig retning.</p> <p>Det er i gjennomsnitt ca. 5,5 km fra utdypingsområder på Steinstigrunnen til Ballstadstraumen; på det nærmeste ca. 4,5 km og på det lengste ca. 8,5 km. Det er betydelig kortere avstand fra deponiområdet i Hårvika til de nærmeste delene av funksjonsområdet ved Ballstadstraumen (ca. 3,5 km). Modellerte spredningsmønstre viser at funksjonsområde NM-F-2 trolig er meget lite berørt av influens fra tiltaket på Steinstigrunnen. Det er sterk strøm i NM-F-2, og det er usikkert om strømforholdene på grunnene (selv Ballstadskallen og Steinsvikflua) i det hele tatt er sårbare for påvirkning fra arbeidene på Steinstigrunnen. Det legges til grunn at partikler som når området i tidevannsstrømmen trolig vil transporteres forbi området, og ikke gir nevneverdige virkninger. Påvirkningsgraden vurderes som ubetydelig, litt over midt i intervallet.</p>				

## Konsekvensutredning naturmangfold

Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1					
<p><i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes å være på grensen mellom ubetydelig og noe forringet i alt. 1 og ubetydelig i alt. 2</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltaket i Hårvika deponi vil mobilisere betydelige mengder løsmasser (se vurdering av delområde NM-F-1). Hovedretningen for partikkelpredning er østover, da noe mer partikler vil spres denne veien, og partiklene spres lenger fra tiltaksområdene i østlig retning. Fra Hårvika til de nærmeste delene av funksjonsområdet ved Ballstadstraumen er det på det minste ca. 3,5 km. Modellerte spredningsmønster viser at funksjonsområde NM-F-2 trolig er meget lite berørt av influens fra Hårvika. Det meste av masser som når området må forventes å bli transportert forbi disse områdene, siden strømmen er sterk. Siden omfanget av masser som dumpes i Hårvika er svært stort, legges det til grunn at de nærmeste (og mest verdifulle) delene av funksjonsområdet – Steinstigrunnen - kan bli en svak negativ virkning. Påvirkningsgraden settes på grensen mellom ubetydelig og noe forringet. I <b>alternativ 2</b> benyttes Hårvika ikke som sjøbunnsdeponi, og påvirkningen blir ubetydelig.</p>					
Steinsvikflua	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
<p><i>Tiltaket vurderes å forringe delområdet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>ROV-undersøkelser viser rikt marint biomangfold knytta til hardbunn på Steinsvikflua (15). Store mengder sjønellik, blåskjell/o-skjell, ulike arter sjøpiggsvin mm. er dokumentert fra området. Området inneholder viktige forekomster av organismer som marine dykkender beiter på. Dessuten inneholder området biologiske strukturer som gir skjule- og oppvekststed for fisk mm som andre fuglearter kan beite på. Tiltaket vil føre til en stor endring av Steinsvikflua, da et areal på litt over 11 daa fjernes. Regenerering av marint naturmangfold på hardbunn antas å skje langsomt (se gjennomgang i kap. 5). Området får dermed redusert attraktivitet for flere av fugleartene som kan beite her. Det er ikke kjent nøyaktig hvor stor andel av det viktige næringsområdet som går tapt. Området er strømsterkt, og det må påregnes at en betydelig del av partiklene som frigis som følge av tiltaket fraktes med strømmen og ikke bunnfeller lokalt.</p> <p>Det er ukjent i hvor stor grad tiltaket vil redusere funksjonsområdet sin attraktivitet for fugl som søker føde på organismer som tidvis oppkonsentreres i de frie vannmassene i tidevannsstrømmen. I sum vurderes tiltaket på Steinsvikflua å forringe grunnlaget for beitende fugl, og påvirkningsgraden settes til «forringet», høyt i intervallet.</p>					
Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
<p><i>Tiltaket vurderes å forringe delområdet, på grensen mot «noe forringet»</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>ROV-undersøkelser viser varierende, stedvis rikt marint biomangfold på Ballstadskallen (15). Området inneholder forekomster av organismer som marine dykkender beiter på (sjøpiggsvin, muslinger o.a.). Dessuten inneholder området biologiske strukturer som gir skjule- og oppvekststed for fisk m.m. som andre fuglearter kan beite på. Området er allerede betydelig påvirket av tidligere utdyping. Tiltaket vil føre til en ytterligere forringelse av Ballstadskallen som beiteområde for sjøfugl. Tiltaket er betydelig mindre i omfang enn tiltaket på Steinsvikflua. Det er ikke kjent nøyaktig hvor stor andel av det viktige næringsområdet som går tapt. Regenerering av marint naturmangfold på hardbunn antas å skje langsomt (se gjennomgang i kap. 5). Området er strømsterkt, og det må påregnes at en betydelig del av partiklene som frigis som følge av tiltaket fraktes med strømmen og ikke bunnfeller lokalt.</p> <p>Det er ukjent i hvor stor grad tiltaket vil redusere funksjonsområdet sin attraktivitet for fugl som søker føde på organismer som tidvis oppkonsentreres i de frie vannmassene i tidevannsstrømmen. I sum vurderes tiltaket på Ballstadskallen å forringe grunnlaget for beitende fugl ytterligere, men påvirkningen vurderes ikke å bli like sterk som for Steinsvikflua siden beitegrunnlaget på Ballstadskallen allerede i dag vurderes å være redusert.</p>					



## Konsekvensutredning naturmangfold

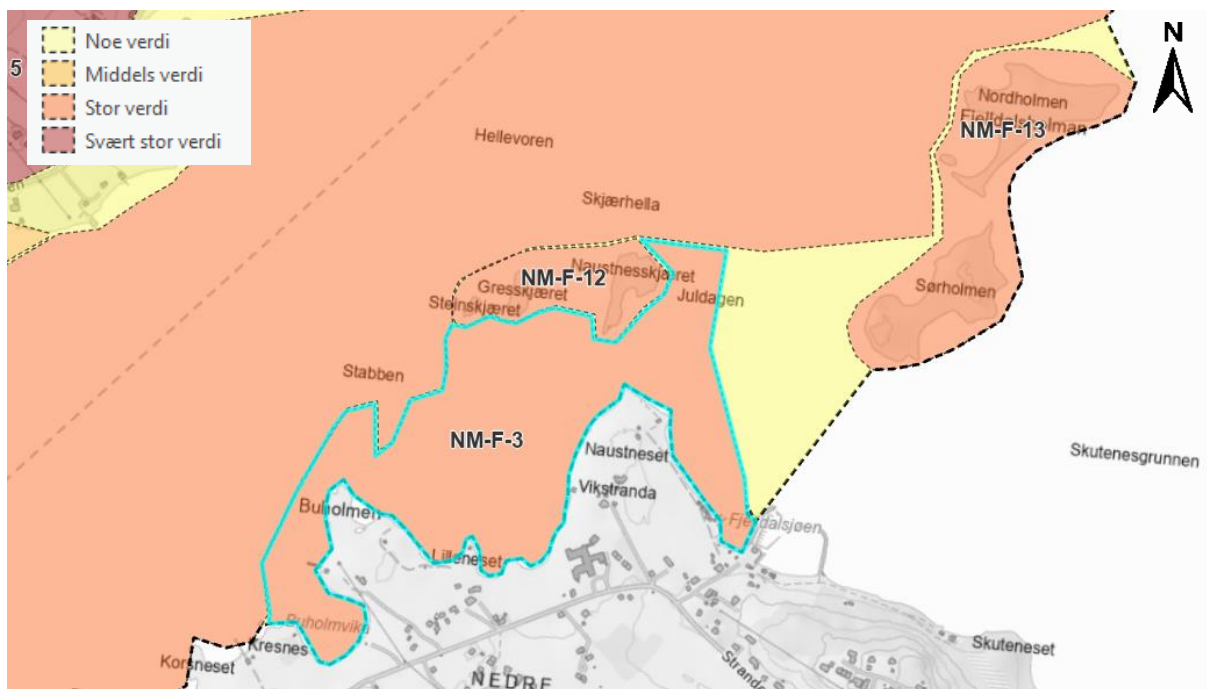
Tiltakets konsekvens							
Tiltaksområde	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Kobbsteinen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinstigrunnen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Hårvika deponi	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1 <b>Alternativ 1: Ubetydelig til noe negativ konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b> <b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinsvikflua	▲ <b>Middels til alvorlig konsekvens for delområdet ( - / - - )</b>						
Ballstadskallen	▲ <b>Noe til middels konsekvens for delområdet ( - / - - )</b>						
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1 <b>Oppsummerende vurdering</b> Det er de fysiske endringene av havbunnen gjennom (ytterligere) utdyping av hardbunn ved Steinsvikflua og Ballstadskallen – særlig førstnevnte – som naturlig nok bidrar med størst negativ påvirkning, og dette gjelder i begge alternativer. Samlet vurderes funksjonsområdets verdi som beiteområde for fugl å forringes. I alternativ 2 blir det noe redusert påvirkning av delområdet, da sterk partikkelspredning som følge av dumping ved Hårvika ikke vil skje. I begge alternativer vipper den samlede vurderingen mellom to og tre minus. Den samlede vurderingen er et lite hakk bedre enn for alternativ 1, og dette markeres med en halv grad lavere konsekvensvurdering for dette alternativet. <b>Alternativ 1: middels til alvorlig konsekvens for delområdet ( - / - - )</b> <b>Alternativ 2: middels konsekvensgrad ( - - )</b>						



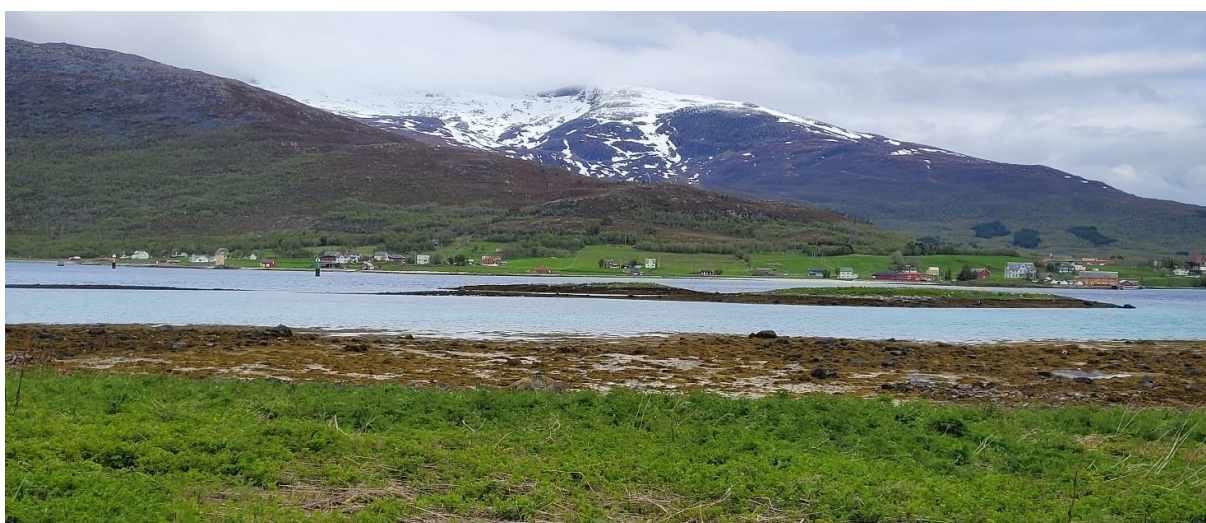
### 6.2.3 Delområde NM-F-3, Fjelldal-Naustneset-Buholmen, fjære

#### Avgrensning

Avgrensning er basert på tilgjengelige observasjoner i tjenesten «artskart», kontakt mot lokale ressurspersoner og ny kartlegging. Området er et fjære-, og gruntvannsområde utenfor Naustneset ved Fjelldal, sør for tre små holmer/skjær. De tre holmene er beskrevet som eget delområde, NM-F-12. Delområdet grenser mot delområde NM-F-1 i Sandtorgstraumen mot NV. En stor del av området er tørrlagt ved lavvann. Området er relativt enhetlig, og naturlig «innrammet». Avgrensningen vurderes dermed som god. Avgrensningen er vist i Figur 6-4. Et foto fra området er vist i Figur 6-5.



Figur 6-4: Kart over delområde NM-F-3 Fjelldal-Naustneset-Buholmen, fjære (uthevet).



Figur 6-5: En del av fjæreområdet i delområde NM-F-3. Steinskjæret og Gresskjæret er holmene litt til høyre for midten av bildet. Bildet er tatt fra Naustneset. Foto: Arne Heggland.

### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Tabell 6-4: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-F-3.

Verdivurdering: Delområde NM-F-3 Fjelldal-Naustneset-Buholmen, fjære					
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>I fjæra på Naustnestet raster en del vadefugl og andefugler, både gressender, fiskender (sil- og laksand) og ærfugl (VU) – sistnevnte til dels i store antall. Rødstilk (NT) er en sannsynlig hekkefugl (par av arten dokumentert her i juni 2023). På grunn av dokumentert funksjon for en VU-art settes verdien til stor.</p> <p>En stor del av funksjonsområdet for fugl overlapper med den marine naturtype-lokaliteten "Naustnestet" som omfatter de grunne sjøområdene på sørsiden av Sandtorgstraumen. Dvs. gruntvanns-, og fjæreområdene ved Sandtorghella, Kobb skjæran, Stabben og de grunne sjøområdene nord for Fjelldal. Dette er en marin naturtype av typen «Bløtbunnsområder i strandsonen» med verdi «viktig». Området beskrives som lagune med sandbunn omkranset av skjær. Området går fra ultrabeskyttet til middels eksponert for bølger.</p>					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Tiltaket vurderes å forringe delområdet i noen grad</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Utdypingen v/Kobbsteinen vil i hovedsak fjerne fast fjell. Tiltaket er et ikke ubetydelig. Fjæreområdene i NM-F-3 ligger i avstand ca. 1-1,5 km fra Kobbsteinen. NM-F-3 ligger på andre sida av Sandtorgstraumen. Det må påregnes at en betydelig andel av partiklene som spres fra tiltaket vil fraktes med strømmen og ut Lavangsfjorden. Det kan likevel ikke utelukkes at noe finstoff fra tiltaket når fjæresonen ved Naustneset. Effekten av tiltak vurderes som liten, og funksjon for fugl antas kun å forringes i noen grad, nederst i intervallet.</p>				
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Tiltaket vurderes å forringe delområdet i noen grad</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltaket på Steinstigrunnen vil mobilisere store mengder løsmasser. Avstanden fra mudringsområdet på Steinstigrunnen til funksjonsområde NM-F-3 er relativt stor. Hovedretningen for partikkelspredning er østover, i retning NM-F-3. Imidlertid ligger funksjonsområdet og Steinstigrunnen på hver sin side av Sandtorgstraumen. Spredningsmønster fra mudring av Steinstigrunnen tilsier at det ikke spres store mengder finstoff til de sørlige strandområdene i Tjeldsundet, men siden volumene er stort legges likevel til grunn en svak negativ effekt for fuglelivet grunnet potensiell nedslamming av fjæreområdene ved Naustholmen. Påvirkningen settes til «noe forringet».</p>				
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 2		▲ Alt. 1		
	<p><i>Tiltaket vurderes å forringe delområdet i noen grad (alt. 1). I alt. 2 er det ubetydelig endring</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Se vurdering av Steinstigrunnen. Vurderingen blir parallell. Avstanden fra Hårvika til funksjonsområde NM-F-3 er større enn avstanden fra mudringsområdet på Steinstigrunnen, men volumet av suspendert stoff betydelig større. Dermed settes påvirkningsgraden lik for de to tiltakene i alt. 1. I alt. 2 blir det ingen påvirkning fra Hårvika, da deponiet ikke tas i bruk.</p>				

## Konsekvensutredning naturmangfold

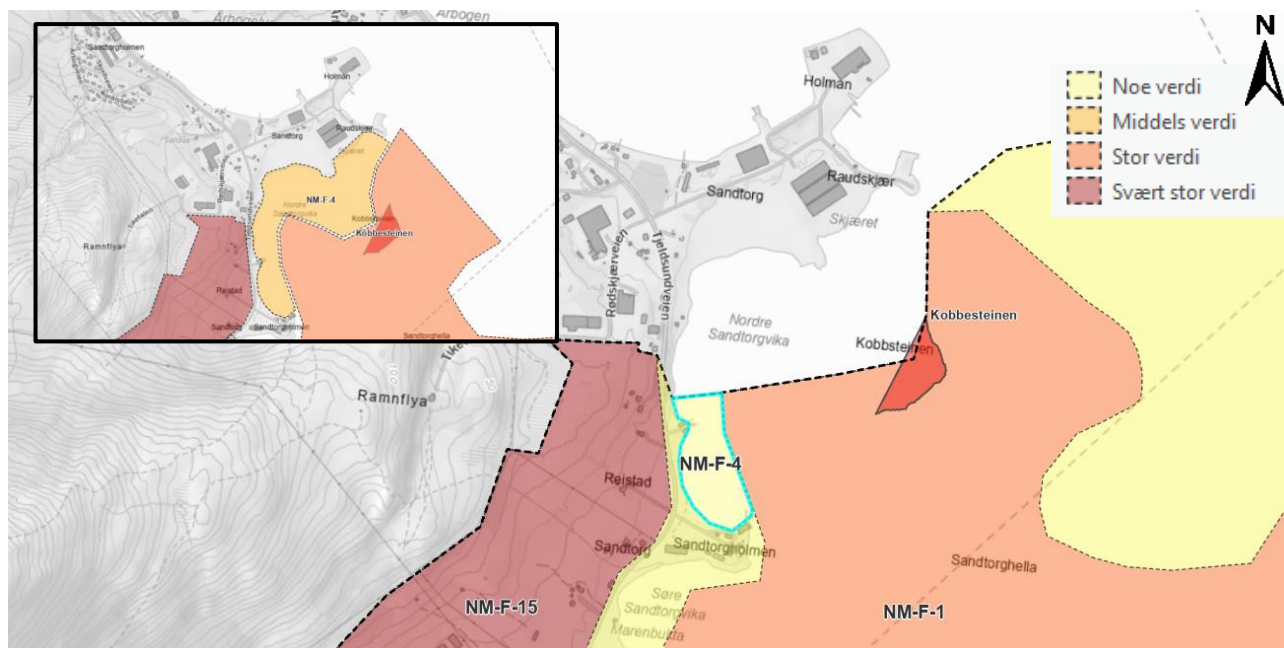
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet		
Steinsviksflua og Ballstadskallen	▲ Alt. 1 og 2						
	<b>Begrunnelse:</b> (samme vurdering for begge tiltakene). Dette er i hovedsak nedsprenget av fast fjell. Omfanget er betydelig, men likevel beskjedent sammenliknet med tiltaket på Steinstigrunnen. Avstanden fra tiltakene til NM-F-3 er stor (minimum ca. 8 km). Det legges til grunn at finstoff som spres med strømmen fra disse områdene i svært liten grad vil nå fjæra ved Naustneset og Fjelldal. Det vurderes at tiltakene vest i området fører til en ubetydelig varig forringelse av næringsforholdene for aktuelle fuglearter.						
<b>Tiltakets konsekvens</b>							
Tiltaksområde	+++ / ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
Kobbsteinen	▲ <b>Ubetydelig til noe negativ konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b>						
Steinstigrunnen	▲ <b>Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b>						
Hårvika deponi	▲                      ▲ Alt. 2                      Alt. 1						
	<b>Alternativ 1: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b> <b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinsviksflua og Ballstadskallen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲                      ▲ Alt. 2                      Alt. 1						
	<b>Oppsummerende vurdering</b> Delområde NM-F-3 vurderes å være relativt lite påvirket av tiltakene, som ligger på motsatt side av Sandtorgstraumen og dessuten ganske langt unna. I alternativ 2 forsvinner én av tre påvirkninger, og den som har potensial til å etterlate spor i form av sedimenter i fjæra. Totalvurderingen i alternativ 1 derfor en halv konsekvensgrad høyere («mer alvorlig») enn alternativ 2. <b>Alternativ 1: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b> <b>Alternativ 2: Ubetydelig til noe negativ konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b>						

#### 6.2.4 Delområde NM-F-4 Kobbesteingrunnen og fjære mellom Raudskjær og Sandtorgholmen

##### Avgrensning

Delområdet grenser mot delområdet NM-F-1, der sistnevnte i sin helhet ligger utenfor fjæreområdet.

I konsekvensutredningen legges det til grunn en avgrensning som gjenspeiler nullalternativet, dvs. situasjonen etter at den planlagte reguleringsplanen for Rødskjær er realisert; se gjennomgang av nullalternativet i kap. 3.1. I dagens situasjon (2024) omfatter delområdet hele fjæreområdene innenfor Kobbsteinen og en smal stripe med utenforliggende grunn sjø ned til 1-3 meters dybde. I nullalternativet er det kun en liten del av dette området igjen. Avgrensningen er vist i Figur 6-6.



Figur 6-6: Kart over delområde NM-F-4 Kobbesteingrunnen og fjære mellom Raudskjær og Sandtorgholmen (uthevet). Tiltaksområder er navngitt og markert med rødt med hel sort innramming. Tiltaksområdet (Kobbsteinen) er markert og navngitt. Det innfelte kartet oppe til venstre viser situasjonen i 2024.

Det kan nevnes at planbeskrivelsen for reguleringsplanen for Rødskjær (datert 16.02.2021) vurderer planen å ha stor negativ konsekvens for marint naturmangfold. Fugl er ikke spesifikt nevnt i planbeskrivelsen.

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde**

Tabell 6-5: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-F-4.

Verdivurdering: Delområde NM-F-4					
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p><b>Dagens situasjon</b> (2024) kan beskrives som følger: Mellom Sandtorg og Raudskjær ligger et relativt stort fjæreamråde. Spesielt viktige funksjoner er foreløpig ikke dokumentert, men trolig kan rødstiik (NT) hekke her, kanskje også tjeld (NT) og enkeltpar av fiskemåke (VU) og svartbak. Det antas at en del vadefugl kan raste her under trekket. En del dykkende sjøfugl søker tidvis føde i fjæra og på svært grunt vann, både storlom, siland og ærfugl (VU). Storspove (EN) som hekker i innenforliggende kulturlandskap bruker trolig fjæra sporadisk som næringssøkområde. Funksjonene for fiskemåke, ærfugl og storspove er ikke godt nok dokumentert til at disse artenes rødlistestatus legges til grunn når verdi skal settes. I dagens situasjon vil funksjonsområdet få middels verdi.</p> <p>I <b>null-alternativet</b> må det meste av området vurderes som utfyllt og nedbygd, jf. verdivurdering markert over. Det lille restområdet av fjæra som bevares nord for Sandtorgholmen er ubetydelig, og vurderes å ha noe verdi. Denne verdien er lagt til grunn i konsekvensvurderingen.</p>					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Tiltaket vurderes å forringe delområdet i noen grad</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b>                      Utdypingen v/Kobbsteinen vil først og fremst fjerne fast fjell. Avstanden til funksjonsområdet i fjæra nord for Sandtorgholmen er svært liten, og det må påregnes sedimentering av finstoff fra arbeidene ved Kobbsteinen. Omfanget er usikkert, men pga. den meget korte avstanden vurderes påvirkningen som noe forringet, ganske høyt i intervallet.</p>				
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes å forringe delområdet i noen grad</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b>                      Tiltaket på Steinstigrunnen vil mobilisere store mengder løsmasser. Avstanden fra mudringsområdet på Steinstigrunnen til funksjonsområde NM-F-4 er over 2 kilometer. Hovedretningen for partikkelspredning er østover, i retning NM-F-4. Steinstigrunnen og NM-F-4 ligger på samme side av Sandtorgstraumen. Spredningsmønster fra mudring av Steinstigrunnen tilsier at det ikke spres store mengder finstoff til det aktuelle strandområdene, men siden volumene er så store legges likevel til grunn en svak negativ effekt for fuglelivet grunnet potensiell nedslamming av fjæreamrådene. Påvirkningen settes til «noe forringet».</p>				
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲                      ▲ Alt. 2                      Alt. 1				
	<p><i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes å forringe delområdet i noen grad i alt. 1. I alt 2 er det ubetydelig endring</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b>                      Se vurdering av Steinstigrunnen. Vurderingen blir parallell. Avstanden fra Hårvika til funksjonsområde NM-F-4 er større enn avstanden fra mudringsområdet på Steinstigrunnen, men volumet av suspendert stoff betydelig større. Dermed settes påvirkningsgraden lik for de to tiltakene i alt. 1. I alt. 2 blir det ingen påvirkning fra Hårvika, da deponiet ikke tas i bruk.</p>				

## Konsekvensutredning naturmangfold

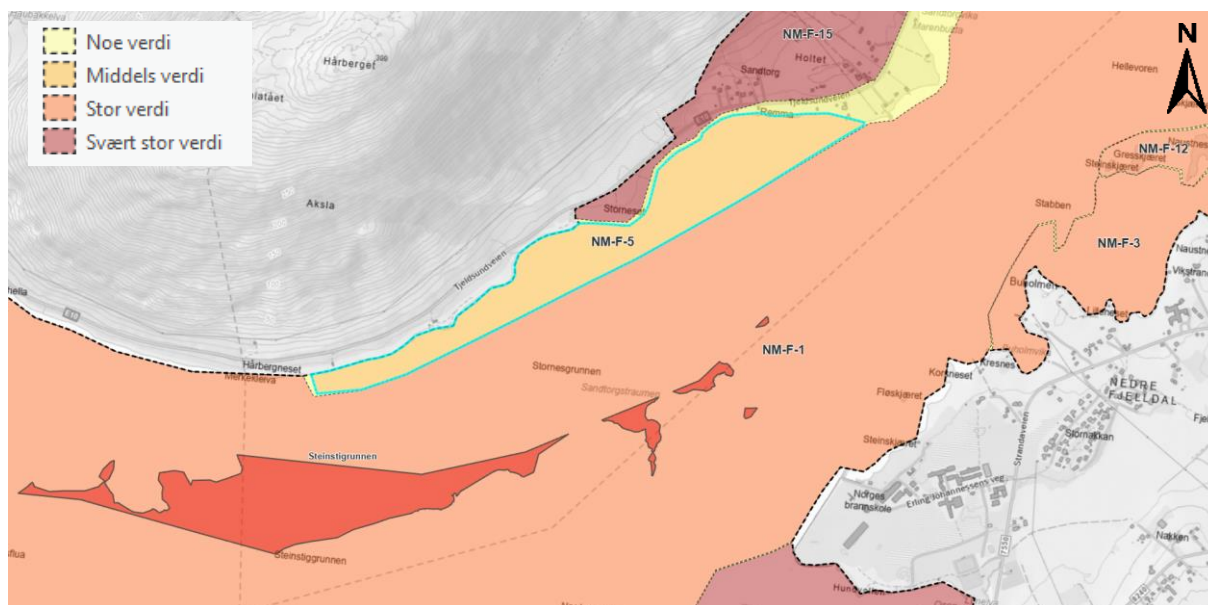
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet	
Steinsvikflua og Ballstadskallen	▲					
	<p><i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b>  (samme vurdering for begge tiltakene). Tiltakene ved Steinsvikflua og Ballstadskallen ligger i god avstand fra Sandtorgholmen og Raudskjær. Finstoff fra sprengningsarbeider og mudring vil være svært fortynnet når de når denne delen av tiltaksområdet, og vil dessuten i hovedsak fraktes i mer sentrale deler av strømmen. Graden av bunnfelling vil være liten. Belastningen av resterende fjærområder nord for Sandtorgholmen vurderes som liten.</p>					
<b>Tiltakets konsekvens</b>						
Tiltaksområde	+++ / ++++	+ / ++	0	-	--	---
Kobbsteinen	▲					
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Steinstigrunnen	▲					
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Hårvika deponi	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1					
	<b>Alternativ 1: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b> <b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Steinsvikflua og Ballstadskallen	▲					
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲ Alt. 1 og 2					
	<p><b>Oppsummerende vurdering</b>  Ingen av tiltakene vurderes å belaste delområdet nevneverdig. Samlet vurdering lander på <b>Alternativ 1 og 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b></p>					



## 6.2.5 Delområde NM-F-5: Sandtorgstranda, fjære

### Avgrensning

Avgrensning er basert på tilgjengelige observasjoner i tjenesten «artskart» og ny kartlegging. Avgrensningen følger i stor grad grensene for en marin naturtype av typen bløtbunnsområder i strandsonen. Delområdet grenser mot det store funksjonsområdet NM-F-1 i sør, da det sistnevnte dekker de dypere delene av Sandtorgstraumen. Avgrensningen er vist i Figur 6-7. Et foto fra lokaliteten er vist i Figur 6-8.



Figur 6-7: Kart over delområde NM-F-5 Sandtorgstranda, fjære uthevet). Tiltaksområder er navngitt og markert i rødt med hel sort innramming.



Figur 6-8: Den østlige delen av Sandtorgstranda, med beitemarka på Storneste i forgrunnen. Foto: Arne Heggland.

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde**

Tabell 6-6: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-F-5.

Verdivurdering: Delområde NM-F-5 Sandtorgstranda					
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>Funksjonsområde omfatter et relativt stort fjæreområde, begrenset i bredde- men med lang utstrekning fra Remma og vestover mot Hårneset. Spesielt viktige funksjoner er foreløpig ikke dokumentert, men trolig kan rødstilk (NT) hekke her, kanskje også tjeld (NT) og enkeltpar av fiskemåke (VU) og svartbak. Storspove (EN) som hekker i innenforliggende kulturlandskap bruker trolig fjæra sporadisk som næringsøkområde. En del ender søker tidvis føde i fjæra og på grunt vann, både siland og ærfugl (VU). I august 2023 ble eksempelvis 20-30 ærfugl dokumentert næringsøkende i på grunna i dette området og en flokk på ca. 30 laksender ble registrert nær land i oktober 2023. Funksjonene for fiskemåke, ærfugl og storspove er ikke godt nok dokumentert til at artenes rødlistestatus legges til grunn når verdi skal settes.</p> <p>Funksjonsområdet verdisettes på bakgrunn av antatt funksjon for NT-arter, verdien blir da middels.</p>					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Utdypingen v/Kobbsteinen vil først og fremst fjerne fast fjell. Det er godt over en kilometer fra Kobbsteinen til østgrensen for NM-F-5. Strømmen er dessuten sterkest i østlig retning. I sum må det vurderes som lite sannsynlig at tiltakene ved Kobbsteinen påvirker biologien i fjæreområdet ved Sandtorgstranda i en grad som tilsier nevneverdig forringelse.</p>				
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Tiltaket vurderes å forringe delområdet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Mudring av Steinstigrunnen vil mobilisere betydelige mengder finstoff. Hovedretningen for partikkelspredning er østover, da noe mer partikler vil spres denne veien, og partiklene spres lenger fra tiltaksområdene i østlig retning. Det er meget kort avstand fra mudringsområdet på Steinstigrunnen til Sandtorgstranda. Hovedtyngden av partikkelmengden vil transporteres i senter av farleden, men det er samtidig en sannsynlighet for av bakevjer – slik fjæreområdene representerer – kan få en merkbar belastning. Det legges til grunn at partikkeleksponeringen i det aktuelle fjæreområdet tidvis kan være ganske stor, og kan sette varige spor i form av bunnfelling av ulike fraksjoner i topografisk utsatte områder på bunnen og langs land. Det legges til grunn at dette ikke vil ødelegge produksjonen av marine næringsorganismer for fugl, men at området forringes noe som et næringsområde. Pila settes langt ned i intervallet for forringet.</p>				

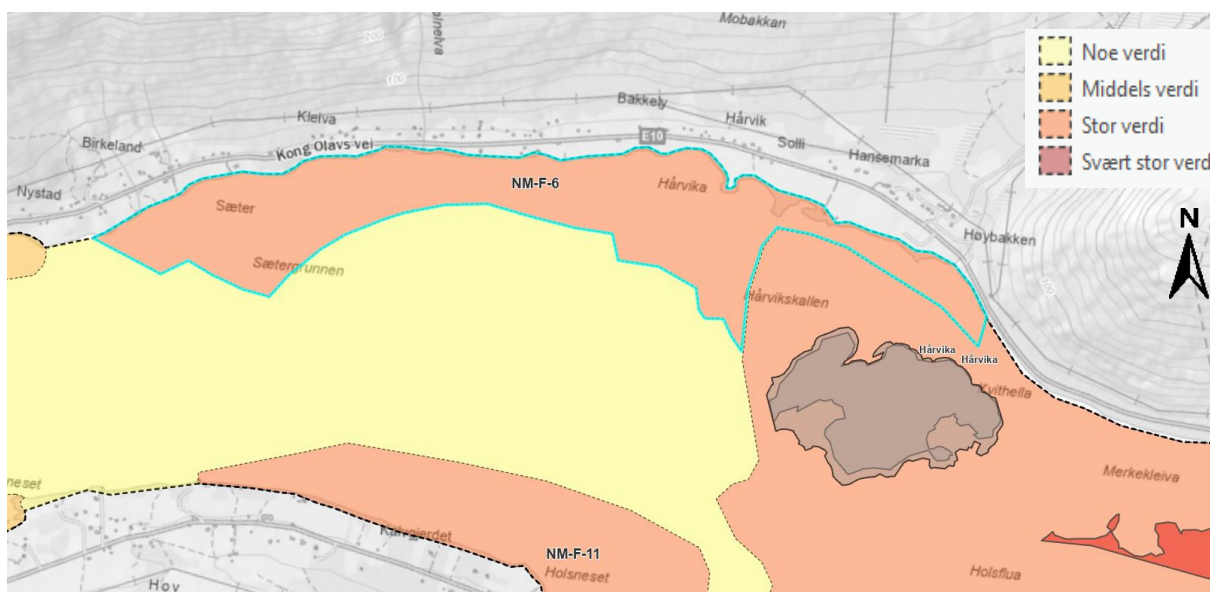
## Konsekvensutredning naturmangfold

Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
		▲ Alt. 2		▲ Alt. 1			
	<i>Tiltaket vurderes å forringe delområdet i noen grad i alt. 1. I alt 2. er det ubetydelig endring</i>						
	<b>Begrunnelse:</b>						
	Dumping av masse i Hårvika i <b>alternativ 1</b> vil mobilisere svært store mengder løsmasser. Hovedretningen for partikkelspredning er østover, da noe mer partikler vil spres denne veien, og partiklene spres lenger fra tiltaksområdene i østlig retning. Det er kort avstand fra dumpingsområdet i Hårvika til Sandtorgstranda, bare litt over 1,5 km på det korteste. Hovedtyngden av partikkelmengden vil transporteres i senter av farleden, men det er samtidig en sannsynlighet for av bakevjer – slik fjæreområdene representerer – kan få en merkbar belastning. Det legges til grunn at partikkel-eksponeringen i det aktuelle fjæreområdet tidvis kan være ganske stor, og kan sette varige spor i form av bunnfelling av ulike fraksjoner i topografisk utsatte områder på bunnen og langs land. Det legges til grunn at dette ikke vil ødelegge produksjonen av marine næringsorganismer for fugl, men at området forringes noe som et næringsområde. Pila settes lavt i intervallet for forringet. I <b>alternativ 2</b> benyttes Hårvika ikke som sjøbunnsdeponi, og påvirkningen blir ubetydelig.						
Steinsviksflua og Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
		▲ Alt. 1 og 2					
	<i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i>						
	<b>Begrunnelse:</b>						
	(samme vurdering for begge tiltakene). Vurderingen er lik for tiltakene på Steinsvikflua og Ballstadskallen. Dette er i hovedsak nedspregning av fast fjell. Omfanget er betydelig, men avstanden fra tiltakene til NM-F-5 er stor (minimum ca. 5 km). Det legges til grunn at finstoff som spres med strømmen fra disse områdene i liten grad vil nå Sandtorgstranda. Det antas at tiltakene ikke bidrar med noen varig forringelse ved bunnfelling og overdekking av sjøbunn som påvirker produksjon av næringsemner for aktuelle fuglearter.						
Tiltakets konsekvens							
Tiltaksområde	+++ / +++	+ / ++	0	-	--	---	----
Kobbsteinen		▲					
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinstigrunnen				▲			
	<b>Noe til middels negativ konsekvens for delområdet ( - / - - )</b>						
Hårvika deponi		▲ Alt. 2		▲ Alt. 1			
	<b>Alternativ 1: Noe til middels negativ konsekvens for delområdet ( - / - - )</b>						
	<b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinsviksflua og Ballstadskallen		▲					
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Konsekvens for delområdet				▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1			
	<b>Oppsummerende vurdering</b>						
	Partikkelspredning fra tiltakene ved Steinstigrunnen (alternativ 1 og 2) og Hårvika (alternativ 1) vil kunne påvirke delområdet. Bidraget fra Hårvika vurderes som muligens noe større enn bidraget fra Steinstigrunnen, siden mengden frigjorte partikler er så pass mye større ved dumping i Hårvika sammenliknet med mudring av Steinstigrunnen. Modellering av spredningsmønsteret fra de to tiltakene indikerer at effekten er i samme størrelsesorden, men muligens med sterkere påvirkning fra Hårvika ved Sandtorgstranda. Summen av de to tiltakene, slik situasjonen blir i <b>alternativ 1</b> , betyr meget stor mengde partikler i vannsøylen, og konsekvensen settes til «middels negativ» i dette tilfellet. I <b>alternativ 2</b> vil kun ett av tiltakene realiseres, og her benyttes konsekvensvurderingen for det gjenværende tiltaket (mudring av Steinstigrunnen) som totalkonsekvens for delområdet.						
	<b>Alternativ 1: Middels negativ konsekvens for delområdet ( - - )</b>						
	<b>Alternativ 2: Noe til middels negativ konsekvens for delområdet ( - / - - )</b>						

### 6.2.6 Delområde NM-F-6: Hårvika, fjære

#### Avgrensning

Avgrensning er basert på tilgjengelige observasjoner i tjenesten «artskart og ny kartlegging». Delområdet fanger opp funksjoner for arter som søker føde i fjæra, men også for dykkende arter som søker føde i det utenforliggende grunne sjøområdet. Fjæreområdet på strekningen Høybakken-Sæter er supplert med sjøområdet ned til ca. 5 meters dyp. Grensa for delområdet er ikke skarp, og avgrensningen må ansees som noe unøyaktig. I sør-øst grenser området til det store funksjonsområdet NM-F-1. Avgrensningen er vist i Figur 6-9.



Figur 6-9: Kart over delområde NM-F-6 Hårvika, fjære Hårvikskallen (uthevet). Tiltaksområder er navngitt og markert med rødt (utdyping) og grått (dumping) med hel sort innramming.

#### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde

Tabell 6-7: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-F-6.

Verdivurdering: Delområde NM-F-6 Hårvika fjære				
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲	
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>				
Ærfugl benytter også de grunne fjæreområdene i sitt næringsøk, mange 10-talls individer er observert her samtidig. I disse fjæreområdene hekker trolig rødstilk (NT) år om annet.				
I «Artsobservasjoner» er det registrert store antall av ærfugl fra strandområdene i Hårvika, men dette er trolig fugl som i hovedsak ligger på dypere vann (funksjonsområde NM-F-1). Det er imidlertid en glidende overgang her, og forvaltningen av funksjonsområdene må sees i tett sammenheng. På bakgrunn av store antall ærfugl knyttet til Hårvika, trolig både på grunt og dypere vann, er ærfugl lagt til grunn som «verdiggivende art» ved verdissetingen også av fjæreområdet. Verdien blir dermed stor, men i nedre del av intervallet siden antallene er begrenset.				



## Konsekvensutredning naturmangfold

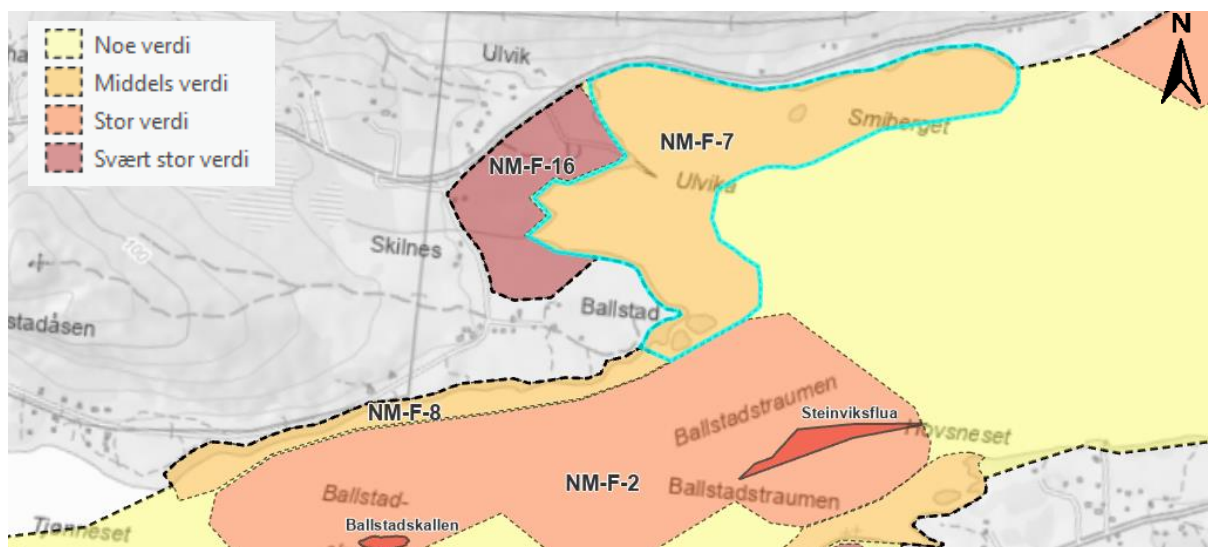
Tiltakets konsekvens	
Tiltaksområde	+++ / ++++    + / ++    0    -    --    ---    ----
Kobbsteinen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>
Steinstigrunnen	▲ <b>Noe til middels negativ konsekvens for delområdet ( - )</b>
Hårvika deponi	▲ Alt. 2                      ▲ Alt. 1 <b>Alternativ 1: Middels negativ konsekvens for delområdet ( - - )</b> <b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens ( 0 )</b>
Steinsviksflua og Ballstadskallen	▲ <b>Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b>
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲ Alt. 2                      ▲ Alt. 1 <b>Oppsummerende vurdering</b> Delområde NM-F-6 vurderes å være påvirket både av tiltakene ved Steinstigrunnen og Hårvika og av de to tiltakene vest i området (Ballstadskallen og Steinsvikflua). Det er tiltakene i deponiområdet Hårvika som vil påvirke delområdet i klart størst grad. Totalvurderingen blir derfor ulik for de to alternativene, med en hel konsekvensgrad i forskjell. <b>Alternativ 1: Middels negativ konsekvens for delområdet ( - - )</b> <b>Alternativ 2: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b>



### 6.2.7 Delområde NM-F-7; Ulvika, fjære

#### Avgrensning

Avgrensning er basert på tilgjengelige observasjoner i tjenesten «artskart» og ny kartlegging. Delområdet fanger primært opp funksjoner for arter som søker føde i fjæra i hekketida, og hekker i direkte tilknytning til fjæreamrådene. Avgrensningen fanger opp fjæreamråder som strekker seg opptil et par hundre meter ut fra land, en dessuten en smal brem av det innenforliggende strandengområdet og små deler av sjøområdene i den utenforliggende bukta. Et par små holmer i fjæra i sør (Ballstadskjæret) har tidligere hatt kolonier av måker. Per 2023 kan det virke som hekkende sjøfugl opptre mer spredt i området. Avgrensningen er utført med bakgrunn i et noe sparsomt datamateriale, men må likevel betegnes som ganske godt begrunnet. Avgrensning er vist i Figur 6-10. Figur 6-11 viser et foto fra området.



Figur 6-10: Kart over delområde NM-F-7 Ulvika, fjære (uthevet). Tiltaksområder er navngitt og markert med rødt med hel sort innramming.



Figur 6-11: Ulvika fjæreamråde, fra riksveien sørover mot Ballstadskjæret. Foto: Arne Heggland.

### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Tabell 6-8: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-F-7.

Verdivurdering: Delområde NM-F-7 Ulvika, fjære					
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>Et større fjære/gruntvannsområde hvor det hekker flere par tjeld (VU), strandsnipe, trolig rødstilk (NT) og noen par fiskemåke (VU). Storspove (EN) som hekker i innenforliggende kulturlandskap bruker trolig fjæra sporadisk som næringsøkområde. Ulvika er åpenbart også næringsområde for rødnebbterne og for flere måkearter til ulike tider på året. Funksjoner som beite/ rasteområde er lite dokumenterte.</p> <p>Funksjonen som hekkeområde for måker alene er neppe stor nok til status som funksjonsområde. Verdien baseres på funksjon som hekkeområde for flere vadefuglarter i rødlistestatus NT. Dette tilsier middels verdi.</p>					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Utdypingen v/Kobbsteinen vil først og fremst fjerne fast fjell. Tiltaket er et betydelig. Fjæreområdene i NM-F-7 ligger mellom 8 og 10 km fra Kobbsteinen. Det kan ikke utelukkes at noe finstoff fra tiltaket kan nå fjæresonen i Ulvika, men pga. den lange avstanden må vurderes som lite sannsynlig at tiltakene ved Kobbsteinen påvirker biologien i fjæreområdet ved Sandtorgstranda i en grad som tilsier nevneverdig forringelse av næringstilgangen for fugl.</p>				
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet i noen grad</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltaket på Steinstigrunnen vil mobilisere betydelige mengder løsmasser. Hovedretningen for partikkelspredning er østover, da noe mer partikler vil spres denne veien, og partiklene spres lenger fra tiltaksområdene i østlig retning. Det er i gjennomsnitt mellom 5 og 6 km fra utdypingsområdene på Steinstigrunnen til Ulvika; på det nærmeste ca. 4 km og på det lengste ca. 8 km. Modellerte spredningsmønstre viser at funksjonsområde NM-F-7 trolig er lite berørt av influens fra tiltaket på Steinstigrunnen. Partikkelspredning i vestlig retning vil kunne akkumuleres i bakevjer – slik fjæreområdene i Ulvika definitivt representerer. Det legges til grunn et lite potensial for bunnfelling av ulike fraksjoner. Det legges til grunn at dette ikke vil ødelegge produksjonen av marine næringsorganismer for fugl, og at forringelsen av området er liten. Påvirkningen plasseres midt i intervallet for «noe forringet». Virkningen er usikker. Hekkeplasser for fugl i strandsonen vil ikke forringes av tiltaket.</p>				
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 2		▲ Alt. 1		
	<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet i noen grad i alt. 1 og i ubetydelig grad i alt. 2</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltaket i Hårvika vil mobilisere betydelige mengder løsmasser. Hovedretningen for partikkelspredning er østover. Det er ca. 3 km fra deponiområdet i Hårvika til de nærmeste delene av Ulvikfjæra. Modellerte spredningsmønstre viser at funksjonsområde NM-F-7 kan bli noe berørt av tiltaket i Hårvika, med akkumulasjon av partikler i bakevjer – slik fjæreområdene i Ulvika definitivt representerer. Det legges til grunn en moderat partikkel-eksponering i hele området, med potensiale for bunnfelling av ulike fraksjoner. Det legges til grunn at dette ikke vil ødelegge produksjonen av marine næringsorganismer for fugl, men at området forringes noe som et næringsområde. Påvirkningen vurderes som høyt i intervallet for «noe forringet». Vurderingen er belagt med ganske stor usikkerhet. Hekkeplasser for fugl i strandområdene vil ikke forringes av tiltaket. I <b>alternativ 2</b> benyttes Hårvika ikke som sjøbunnsdeponi, og påvirkningen blir ubetydelig.</p>				





### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Tabell 6-9: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-F-8.

Verdivurdering: Delområde NM-F-8 Ballstadstranda				
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
▲				
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>Funksjonsområdet omfatter et smalt fjæreamrådet, men med forholdsvis lang utstrekning. Spesielt viktige funksjoner ikke dokumentert, men trolig hekker (minst) ett par rødstilk (NT) her. Terner søker føde langs land.</p> <p>Dokumentasjonen er tynn, og verdien settes derfor helt nederst i intervallet for middels verdi..</p>				

Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
<p><i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Fjæreamrådene i NM-F-8 ligger ca. 10,5 km unna Kobbsteinen. Det er svært lite sannsynlig at finstoff fra tiltaket kan nå fjæresonen i funksjonsområdet og påvirke produksjonen av næring for fugl. Dermed vurderes påvirkningen som ubetydelig.</p>					
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet
▲					
<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltaket på Steinstigrunnen vil mobilisere betydelige mengder løsmasser. Det er i gjennomsnitt ca. 7 km fra utdypingsområdene på Steinstigrunnen til Ballstadstranda; på det nærmeste ca. 5 km og på det lengste ca. 8,5 km. Modellerte spredningsmønstre viser at funksjonsområde NM-F-8 trolig er meget lite berørt av influens fra partikkelspredning på Steinstigrunnen. Strømmen gjennom Ballstadstraumen er sterk og vil trolig frakte store deler av massene som kommer inn i strømmen effektivt vestover og forbi grunnene ved Ballstadskallen. Nedslamming av Ballstadstranda fra tiltakene på Steinstigrunnen virker usannsynlig, i alle fall i et omfang som påvirker verdien som næringsområde for fugl. Påvirkningen settes til ubetydelig, men høyt i intervallet for å buffre for observerbar influens. Hekkeplasser i strandsonen påvirkes ikke.</p>					
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet
▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1					
<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig i begge alternativer</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>I <b>alternativ 1</b> blir vurderingen blir i hovedsak den samme som for Steinstigrunnen, se over. Dumping i Hårvika vil mobilisere betydelige mengder løsmasser, men avstanden til Ballstadstranda er stor. Det er ca. 4 km fra Hårvika til de nærmeste delene av Ballstadstranda.</p> <p>I <b>alternativ 2</b> benyttes Hårvika ikke som sjøbunnsdeponi, og påvirkningen blir ubetydelig.</p>					
Steinsvikflua	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å påvirke delområdet ubetydelig, høyt i intervallet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltaket på Steinsvikflua er stort i omfang, og omfatter i hovedsak nedspregning av et større område med fast fjell. Avstanden fra tiltakene til funksjonsområde NM-F-8 er mellom 350 m og 1,5 km. Steinsvikflua ligger på sørsiden i tidevannsstrømmen, altså på motsatt side av funksjonsområdet. Det er uvisst om partikler fra nedspregningen av Steinsvikflua i nevneverdig grad vil spres over strømmen og nå fjæra på motsatt side. Det må antas at en stor andel av partiklene fraktes østover og vestover. Ballstadstranda har heller ikke en topografi som tilsier at masser akkumuleres her. Det legges til grunn en ubetydelig påvirkning.</p>					



## Konsekvensutredning naturmangfold

Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
	▲ Alt. 1 og 2						
	<i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å påvirke området i ubetydelig grad, mot grensen til noe forringet</i>						
	<b>Begrunnelse:</b>						
	Tiltaket på Ballstadskallen er relativt moderat og omfatter i hovedsak nedspregning av et mindre område med fast fjell. Avstanden fra tiltakene til funksjonsområde NM-F-8 er liten. Imidlertid skjer tiltaket på et svært strømsterkt sted, og det er logisk at det vil være en sterk avdrift av masser. Det er uvisst om partikler fra nedspregningen av Ballstadskallen i nevneverdig grad vil akkumuleres i fjæra på Ballstadstranda. Det legges til grunn at næringsorganismer for vadefugl i fjæra er ganske lite berørt av tiltaket. Siden avstanden er så pass kort legges det til grunn en meget svak negativ påvirkning, på grensen mellom ubetydelig og noe forringet.						
<b>Tiltakets konsekvens</b>							
Tiltaksområde	+++ / ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
Kobbsteinen	▲						
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinstigrunnen	▲						
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Hårvika deponi	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1						
	<b>Alternativ 1: Ubetydelig konsekvens ( 0 )</b>						
	<b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens ( 0 )</b>						
Steinsviksflua	▲						
	<b>Ubetydelig negativ konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Ballstadskallen	▲						
	<b>Ubetydelig til noe negativ konsekvens ( 0 / - )</b>						
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲ Alt. 1 og 2						
	<b>Oppsummerende vurdering</b>						
	Verdiene for fuglelivet i delområde NM-F-8 vurderes å være ubetydelig negativt påvirket av tiltakene, også tiltakene som foregår relativt nært. Dette gjelder uavhengig av alternativ. Totalvurderingen havner på						
	<b>Alternativ 1 og 2: Ubetydelig til noe negativ konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b>						

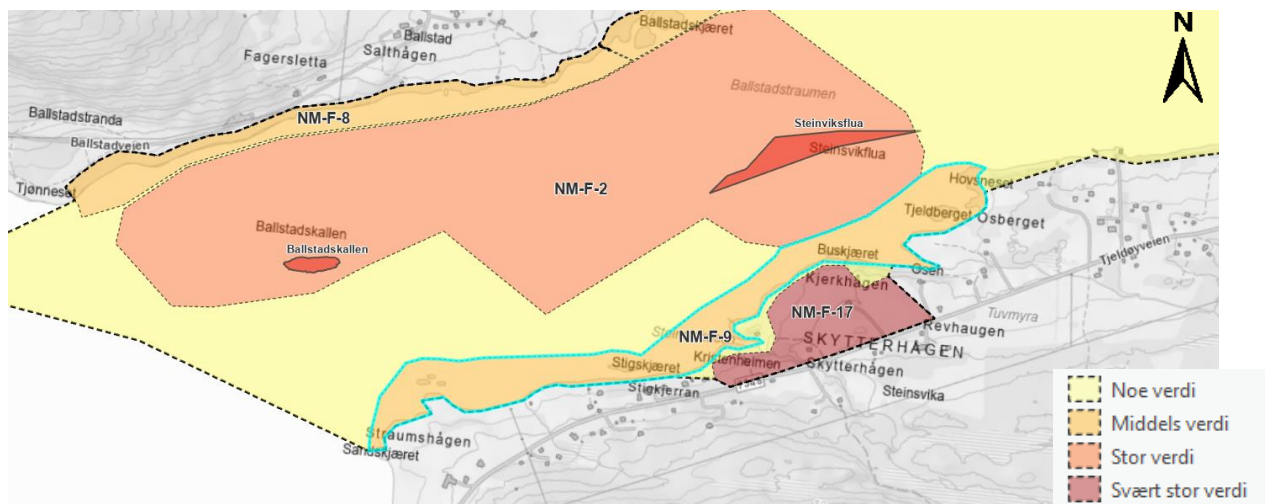


## 6.2.9 Delområde NM-F-9; Sandskjæret-Hovsneset

### Avgrensning

Avgrensning er basert ny kartlegging. Delområdet fanger primært opp funksjoner for arter som søker føde i fjæra i hekketida, og hekker i direkte tilknytning til fjæreamrådene. Foruten fjæreamrådet omfatter avgrensningen en smal brem av det innenforliggende strandengområdet og små deler utenforliggende sjøområde. Fordi datamaterialet er sparsomt, er det noe usikkert om det finnes et enhetlig funksjonsområde innenfor avgrensningen. Avgrensningen er vist i

Figur 6-13. Foto fra området er vist i Figur 6-14.



Figur 6-13: Kart over delområde NM-F-9 Sandskjæret-Hovsneset (uthevet). Tiltaksområder er navngitt og markert med rødt med hel sort innramming.



Figur 6-14: En del av fjæreamrådet i delområde NM-F-9. Steinsvikflua sjømerke til høyre for midten av bildet.. Bildet er tatt fra odden øst for Steinsvikosen. Foto: Arne Hegglund.

### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Tabell 6-10: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-F-9.

Verdivurdering: Delområde NM-F-9 Sandkjæret-Hovsneset					
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>Fjæreområde, begrenset i bredde- men med forholdsvis lang utstrekning. Spesielt viktige funksjoner er ikke dokumentert, men trolig hekker rødstilk (NT) her. Storspove (EN) som hekker i innenforliggende kulturlandskap bruker trolig fjæra sporadisk som næringsområde. Terner søker føde langs land.</p> <p>Dokumentasjonen er tynn, og verdien settes derfor helt nederst i intervallet for middels verdi.</p>					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
<p><i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Fjæreområdene i NM-F-8 ligger ca. 10 km unna Kobbsteinen. Det er svært lite sannsynlig at finstoff fra tiltaket kan nå fjæresonen i funksjonsområdet og påvirke produksjonen av næring for fugl. Dermed settes påvirkningen til ubetydelig.</p>					
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet i ubetydelig grad</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltakene på Steinstigrunnen vil mobilisere betydelige mengder løsmasser, men det må påregnes at svært lite av massene når strandlinjen på sørsiden av sundet. Modellerte spredningsmønstre viser at funksjonsområde NM-F-9 trolig er ganske lite berørt av influens fra tiltaket på Steinstigrunnen. Det kan ikke utelukkes en svak effekt med partikkelpåvirkning og noe sedimentasjon i lokale «le-områder». Det vurderes som usannsynlig at dette påvirker beitegrunnet for fugl. Hekkeplasser i strandsonen påvirkes ikke.</p>					
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1					
<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet i ubetydelig grad (begge alternativer)</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Se vurdering for Steinstigrunnen over. Det vurderes som usannsynlig at tiltaket i Hårvika påvirker beitegrunnet for fugl i funksjonsområdet NM-F-9 i alternativ 1. Hekkeplasser i strandsonen påvirkes ikke. Vurderingen settes høyt i intervallet for «ubetydelig endring».</p> <p>I <b>alternativ 2</b> benyttes Hårvika ikke som sjøbunnsdeponi, og påvirkningen blir ubetydelig.</p>					

## Konsekvensutredning naturmangfold

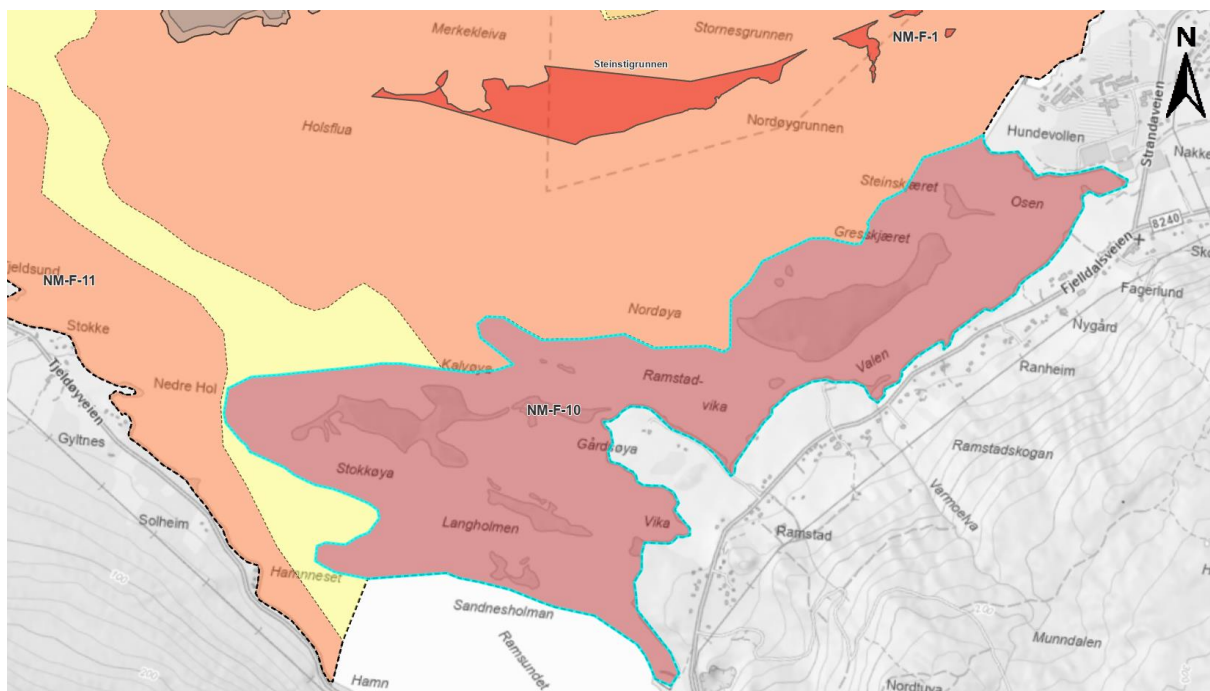
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Steinsviksflua			▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet i noen grad, lavt i intervallet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b> Tiltaket på Steinsviksflua er stort i omfang, og omfatter i hovedsak nedsprenget av et større område med fast fjell. Avstanden fra tiltakene til funksjonsområde NM-F-9 er liten, på det nærmeste under 200 meter. Funksjonsområdet ligger på samme side av tidevannsstrømmen som Steinsviksflua. Det er uvisst i hvor stor grad partikler fra nedsprenget av Steinstigrunnen vil spres inn til de nærliggende fjærområdene, men det virker sannsynlig at dette kan skje i betydelig omfang, selv om hovedtyngden av partiklene effektivt fraktes østover og vestover. Funksjonsområdet antas å være noe berørt av tiltaket på Steinsviksflua, og det er mulig at dette kan påvirke produksjonen av næringsemner for fugl i noen grad.</p>						
Ballstadskallen			▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet i noen grad</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b> Tiltaket på Ballstadskallen er relativt moderat og omfatter i hovedsak nedsprenget av et mindre område med fast fjell. Avstanden fra tiltakene til funksjonsområde NM-F-9 er relativt liten, men funksjonsområdet ligger på motsatt side av tidevannsstrømmen og på et strømsterkt sted. Det vil trolig være sterk og rask avdrift av masser fra nedsprenget, og det antas at disse i liten grad når det aktuelle fjærområdet på sørsiden. Det legges til grunn at næringsorganismer for vadefugl i fjæra er ganske lite berørt av tiltaket. Funksjonsområdet antas å være ubetydelig berørt.</p>						
<b>Tiltakets konsekvens</b>							
Tiltaksområde	+++ / +++	+ / ++	0	-	--	---	----
Kobbsteinen			▲				
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinstigrunnen			▲				
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Hårvika deponi			▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1				
	<b>Alternativ 1: Ubetydelig konsekvens ( 0 )</b>						
	<b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens ( 0 )</b>						
Steinsviksflua			▲				
	<b>Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b>						
Ballstadskallen			▲				
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
<b>Konsekvens for delområdet</b>			▲ Alt. 1 og 2				
	<p><b>Oppsummerende vurdering</b> Verdiene for fuglelivet i delområde NM-F-9 vurderes å være lite negativt påvirket av de fleste tiltakene, men noe mer påvirket av nedsprenget av Steinsviksflua – som ligger svært nært - enn av øvrige tiltak. Dette tiltaket vil gjennomføres både i alternativ 1 og 2. Totalvurderingen havner på</p> <p><b>Alternativ 1 og 2: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b></p>						



### 6.2.10 Delområde NM-F-10; Ramstadvika

#### **Avgrensning**

Avgrensning er basert på tilgjengelige observasjoner i tjenesten «artskart», kontakt mot lokale ressurspersoner og ny kartlegging. Delområdet har funksjoner for rastende strand- og vadefugler i trekktider og som grunne næringsområde for arter som hekker i området (måker, vadefugl mm). Området grenser til flere andre funksjonsområder, som til sammen tilbyr funksjoner for et vidt spekter av fugler knyttet til stand og sjø. Avgrensningen må ansees som sikker. Avgrensningen er vist i Figur 6-15. Figur 6-16 viser et foto fra området.



Figur 6-15: Kart over delområde NM-F-10 Ramstadvika (uthevet). Tiltaksområder er navngitt og markert med rødt (utdyping) og grått (dumping) med hel sort innramming.



Figur 6-16: En del av fjæreområdet i Ramstadvika. Stokkøya og Kalvøya til venstre midt i bildet, Gårdsøya til høyre. Tjeldsundet er den smale stripa av sjø midt i bildet. Bildet er tatt fra ca. v/Ramstad. Foto: Arne Heggland.

## Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde

Tabell 6-11: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-F-10.

Verdivurdering: Delområde NM-F-10 Ramstadvika					
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi ▲	
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>Dette funksjonsområdet fokuserer på fjæreområdene i Ramstadvika. Funksjoner for dykkender og andre sjøfugl er omtalt i det tilgrensende funksjonsområdet <i>Sandtorgstraumen fra Storbåen til Hårvikskallen</i>.</p> <p>Tidligere viltkartlegginger beskriver fjæreområdene i Ramstadvika som et svært viktig beiteområde for lokale hekkefugler som tjeld (NT), fiskemåke (VU), gravand (LC), stokkand (LC), storspove (EN) og rødstilk (NT). Dessuten som et viktig rasteområde for trekkende vannfugl. Det henvises til at det er blitt observert flokker med småvadere på opp mot 500 individer, bl.a. sandlo, dvergsnipe, tundrasnipe og myrsnipe (alle LC, dvergsnipe er en norsk ansvarsart).</p> <p>I «Artsobservasjoner» er det mange registreringer av næringssøkende vadefugl fra dette området, bl.a. maks 150 tjeld (NT), 100 heilo (NT) og 25 storspove (EN). Rødstilk (NT) er registrert i hekketida mange år, og kan være en regelmessig hekkefugl. En del gressender, bl.a. brunnakke (LC), bruker området i trekketidene og vinterstid -av og til i ganske store antall.</p> <p>Ramstadvika er et stort fjæreområde, med åpenbare verdier for fuglefaunaen. Det gamle viltområdet er verdisatt som svært viktig. Lokale ornitologer påpeker at området i senere år ikke har framvist store tettheter av næringssøkende vadefugler. Verdisettingen opprettholdes likevel, til tross for noe tvetydig datagrunnlag og til tross for at de aller største verdiene (antallene) er knyttet til arter uten høy rødlistestatus.</p> <p>Det er registrert en marin naturtype av typen «bløtbunnsområder i strandsonen» med verdi svært viktig i Ramstadvika. Den marine naturtype omfatter også bløtbunnsområdene på vestsiden, sør og nord for Tjeldsund kirke. Bløtbunnsområdet på vestsiden inngår i et eget funksjonsområde for fugl (Holsneset-Tjeldsund kirke-Hamneset, se beskrivelse av dette).</p>					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	<p style="text-align: center;">▲ Alt. 1 og 2</p> <p><i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b> Fjæreområdene i NM-F-10 ligger mellom 2,5 og 5 km unna Kobbsteinen. Modellering av selv tiltakene på Steinstigrunnen og Hårvika i liten grad vil skape partikkelspredning som når den sørlige kystlinjen i Tjeldsundet. Kobbsteinen er et mye mindre tiltak enn disse, og ligger vesentlig lengre unna. Det vurderes som usannsynlig at tiltaket på Kobbsteinen påvirker næringsgrunnlaget for fugl i Ramstadvika nevneverdig. Dermed settes påvirkningen til ubetydelig.</p>				
Steinstigrunnen	<p style="text-align: center;">▲ Alt. 1 og 2</p> <p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet ubetydelig eller i noen grad</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b> Tiltakene på Steinstigrunnen vil mobilisere betydelige mengder løsmasser. Det er mindre enn 1 km fra Steinstigrunnen til grensa for Ramstadvika funksjonsområde. Ramstadvika ligger på sørsida av Tjeldsundet, dvs. motsatt side av tiltaksområdet på Steinstigrunnen. Modellering at tiltakene på Steinstigrunnen viser liten grad av partikkelspredning som når den sørlige kystlinjen i Tjeldsundet. Siden mudringen sprer store mengder partikler i vannsøylen legges likevel til grunn at det i mindre omfang kan forekomme partikkelbelastning med stedvis overdekking av le-områder i fjæra/i grunne deler av NM-F-10. Produksjonen av marine næringsorganismer for fugl som benytter funksjonsområdet kan i teorien reduseres i noen deler av funksjonsområdet. Hekkeplasser i strandsonen påvirkes ikke. Graden av påvirkning vurderes som liten, og påvirkningen settes på grensen mellom ubetydelig endring og noe forringet.</p>				

## Konsekvensutredning naturmangfold

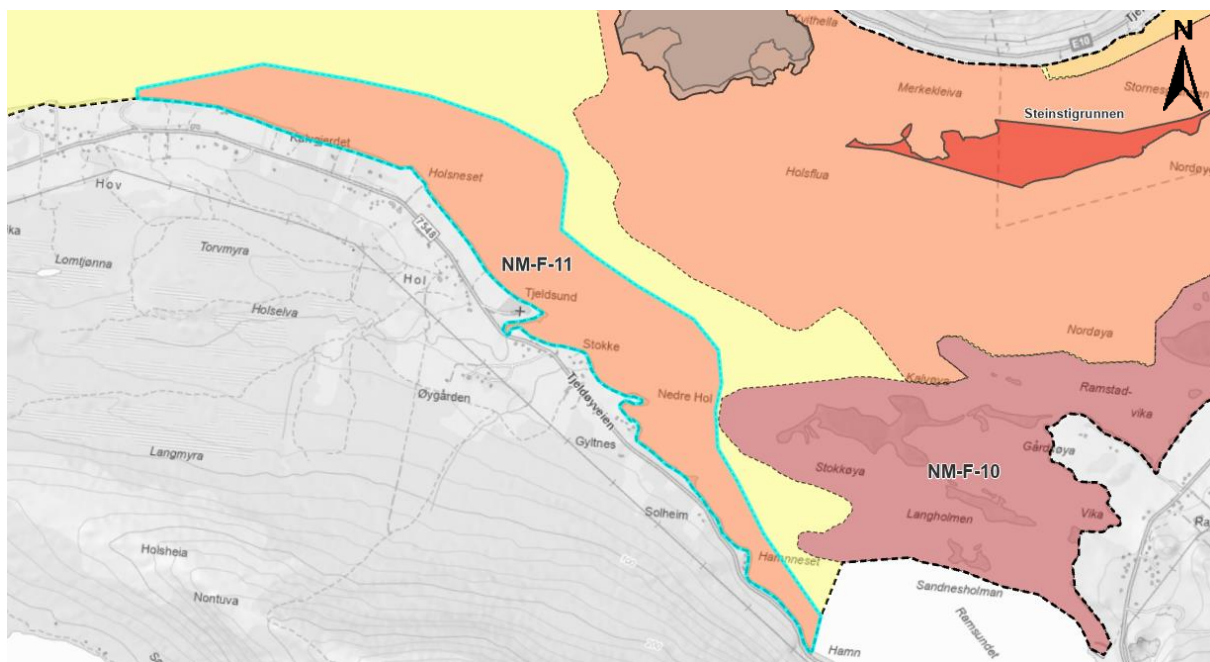
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1 <i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet i ubetydelig grad (begge alternativer)</i> <b>Begrunnelse:</b> Se vurdering for Steinstigrunnen over. I alternativ 1 vil det spres store mengder partikler fra dumpingene i Hårvika. Det vurderes likevel som usannsynlig at tiltaket i Hårvika påvirker beitegrunnlaget for fugl i funksjonsområdet NM-F-10 i stor grad. Graden av påvirkning vurderes som liten, og påvirkningen settes på grensen mellom ubetydelig endring og noe forringet. Hekkeplasser i strandsonen påvirkes ikke. I <b>alternativ 2</b> benyttes Hårvika ikke som sjøbunnsdeponi, og påvirkningen blir ubetydelig.						
Steinsviksflua og Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
	▲ Alt. 1 og 2 <i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i> <b>Begrunnelse:</b> (samme vurdering for begge tiltakene). Avstanden fra tiltakene til NM-F-10 er stor. Det legges til grunn at finstoff som spres med strømmen fra disse områdene i svært liten grad vil nå fjæra ved Ramstadvika, og at skadepotensialet mht. ornitologiske verdier er minimalt.						
<b>Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak</b>							
Tiltaksområde	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Kobbsteinen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinstigrunnen	▲ <b>Ubetydelig til noe negativ konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b>						
Hårvika deponi	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1 <b>Alternativ 1: Ubetydelig til noe negativ konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b> <b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens ( 0 )</b>						
Steinsviksflua og Ballstadskallen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲ Alt. 1 og 2 <b>Oppsummerende vurdering</b> Verdierne for fuglelivet i delområde NM-F-10 vurderes å være svært lite negativt påvirket av de fleste tiltakene, men den store massespredningen som skjer som følge av tiltak på Steinstigrunnen og Hårvika kan føre til en svak reduksjon i produksjonen av næringsemner for fugl som beiter i Ramstadvika. Det er noe større påvirkning i alternativ 1, men forskjellen er liten. Totalvurderingen havner på <b>Alternativ 1 og 2: Ubetydelig til noe negativ konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b>						



### 6.2.11 Delområde NM-F-11; Holsneset-Tjeldsund Kirke-Hamneset

#### Avgrensning

Avgrensning er basert på tilgjengelige observasjoner i tjenesten «artskart», kontakt mot lokale ressurspersoner og ny kartlegging. De grunne fjære/strandområdene har funksjoner i hekketid for strand- og vadefugler. I tillegg har sjøområdene utenfor funksjon for dykkende ender. Området grenser til flere andre funksjonsområder, som til sammen tilbyr funksjoner for et vidt spekter av fugler knyttet til stand og sjø. Avgrensningen må ansees som sikker. Avgrensningen er vist i Figur 6-17. Et foto fra området er vist i Figur 6-18.



Figur 6-17: Kart over delområde NM-F-11 (uthevet). Tiltaksområder er navngitt og markert med rødt (utdyping) og grått (dumping) med hel sort innramming.



Figur 6-18: En liten del av fjæreområdet og de grunne sjøområdene i NM-F-11 i forgrunnen. Bildet er omtrent v/Tjeldsund kirke. Utsyn østover inn Sandtorgstraumen. Den store åsen til venstre i bilde er Hårberget. Foto: Arne Heggland.

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde**

Tabell 6-12: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-F-11.

Verdivurdering: Delområde NM-F-11 Holsneset-Tjeldsund Kirke-Hamneset					
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>En lang strekning over 7 km med fjæreområder med en bredde på inntil et par hundre meter fra tørt land. I funksjonsområdet er også inkludert de grunne sjøområdene utenfor. I fjæra hekker enkelte vadefugl, trolig rødstilk (NT), tjeld (NT) og sandlo (LC) årlig. Enkelte steder kan en del måkefugler opptre i mindre konsentrasjoner, f.eks. i Stokkosen ved Tjeldsund kirke. I de grunne sjøområdene utenfor Kuberget, Holsneset og på strekningen Hol-Stokke-Hovneset er det dokumentert en god del litt større antall av ærfugl (VU), bl.a. 150 ind. utenfor Kalvgjerdet i mars 2017 og 45 ind. samme sted 2022, samt 50 og 60 ind. Fra «Tjeldsund utenfor kirka» februar 2021 og 45 ind. ved Tjeldsundet-Hov august 2022. Det er usikkert på hvor stort dyp/hvor langt fra land funksjonsområdene for ærfugl strekker seg.</p> <p>Fjæreområdenes verdi for fugl er ikke svært godt dokumentert. Basert på sjøområdenes funksjon for ærfugl skal funksjonsområdet ha stor verdi. Verdien settes i nedre intervall av stor verdi pga. at omfanget av bruk virker noe lavere enn mer østlige deler av Tjeldsundet.</p> <p>Det er registrert en stor marin naturtype av typen «bløtbunnsområder i strandsonen» med verdi svært viktig i området. Den marine naturtype omfatter også bløtbunnsområdene på østsiden, i Ramstadvika/ Ramstadfjæra (se egen beskrivelse).</p>					
Tiltakets påvirkning					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Fjæreområdene i NM-F-11 ligger mellom 5 og 7 km unna Kobbsteinen. Det kan ikke utelukkes at noe finstoff fra tiltaket kan nå fjæresonen i Hårvika, men pga. den lange avstanden og det må vurderes som lite sannsynlig at tiltakene ved Kobbsteinen påvirker biologien i fjæreområdet ved Sandtorgstranda i en grad som tilsier nevneverdig forringelse av næringstilgangen for fugl.</p>				
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet noe, og vurderingen ligger på grensa mellom ubetydelig og noe forringet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltaket på Steinstigrunnen vil mobilisere betydelige mengder partikler. Det er over 2,5 km fra mudringsområdet på Steinstigrunnen til grensa for funksjonsområde NM-F-11. Modellering av tiltaket viser at den framherskende strømrretningen vil belaste fjæreområdene på motsatt side (nordsiden) av Tjeldsundet i større grad enn fjæreområdene ved Hol-Tjeldsund kirke. Siden det er massiv partikkelspredning fra tiltaket på Steinstigrunnen legges likevel til grunn at det i mindre omfang kan forekomme partikkelbelastning med stedvis overdekking av le-områder i fjæra/i grunne deler av NM-F-11. Produksjonen av marine næringsorganismer for fugl som benytter funksjonsområdet kan i teorien reduseres noe, men effekten er trolig svak. Hekkeplasser i strandsonen påvirkes ikke. Graden av påvirkning settes noe under grensen mellom ubetydelig endring og noe forringet.</p>				

## Konsekvensutredning naturmangfold

Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
<p style="text-align: center;">▲                      ▲ Alt. 2                      Alt. 1</p> <p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet noe (alt. 1). I alt. 2 er det ubetydelig endring</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltaket på Hårvika i <b>alternativ 1</b> vil mobilisere betydelige mengder partikler. Det er mindre enn 1 km fra Hårvika deponiområde til grensa for funksjonsområde NM-F-11. Modellering av tiltaket viser at den framherskende strømrretningen vil belaste fjærområdene på motsatt side (nordsiden) av Tjeldsundet i større grad enn fjærområdene ved Hol-Tjeldsund kirke. Siden det er massiv partikkelspredning fra dumpingstiltaket i Hårvika legges likevel til grunn at det i mindre omfang kan forekomme partikkelbelastning med stedvis overdekning av le-områder i fjæra/i grunne deler av NM-F-11. Produksjonen av marine næringsorganismer for fugl som benytter funksjonsområdet kan i teorien reduseres noe, men effekten er trolig svak. Hekkeplasser i strandsonen påvirkes ikke. Graden av påvirkning settes til noe forringet, lavt i intervallet. Vurderingen er noe «strenger» enn for Steinstigrunnen, siden Hårvika ligger nærmere funksjonsområdet og partikkelbelastningen er s fra dumpingstiltaket.</p> <p>I <b>alternativ 2</b> benyttes Hårvika ikke som sjøbunnsdeponi, og påvirkningen blir ubetydelig.</p>					
<p style="text-align: center;">▲ Alt. 1 og 2</p> <p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet noe, og vurderingen ligger på grensa mellom ubetydelig og noe forringet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Dette er i hovedsak nedspregning av fast fjell, og omfanget er betydelig. Avstanden fra tiltakene til vestre del av NM-F-11 er liten, bare ca. 1 km. Steinsvikflua ligger på dessuten på samme side (sørsida) av Tjeldsundet som NM-F-11. Det legges til grunn at en del finstoff som spres med strømmen fra nedspregning av Steinsvikflua kan nå funksjonsområdet, og særlig de vestlige delene. Det kan akkumuleres fin-stoff i lokale le-områder. Effekten vurderes ikke å mer enn svakt forringe næringsressursen.</p>					
<p style="text-align: center;">▲ Alt. 1 og 2</p> <p><i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Dette er i hovedsak nedspregning av fast fjell. Omfanget er ikke svært stort. Avstanden fra tiltakene til vestlige deler av NM-F-11 er ikke så stor (drøyt 2 km), og skjer på motsatt side av de strømssterke områdene i Ballstadstraumen . Det legges til grunn at finstoff som spres med strømmen fra nedspregning av Ballstadskallen i liten grad vil nå fjæra og sjøområdene i NM-F-11 og at forringelsen av området som næringsområde for fugl er ubetydelig.</p>					

## Konsekvensutredning naturmangfold

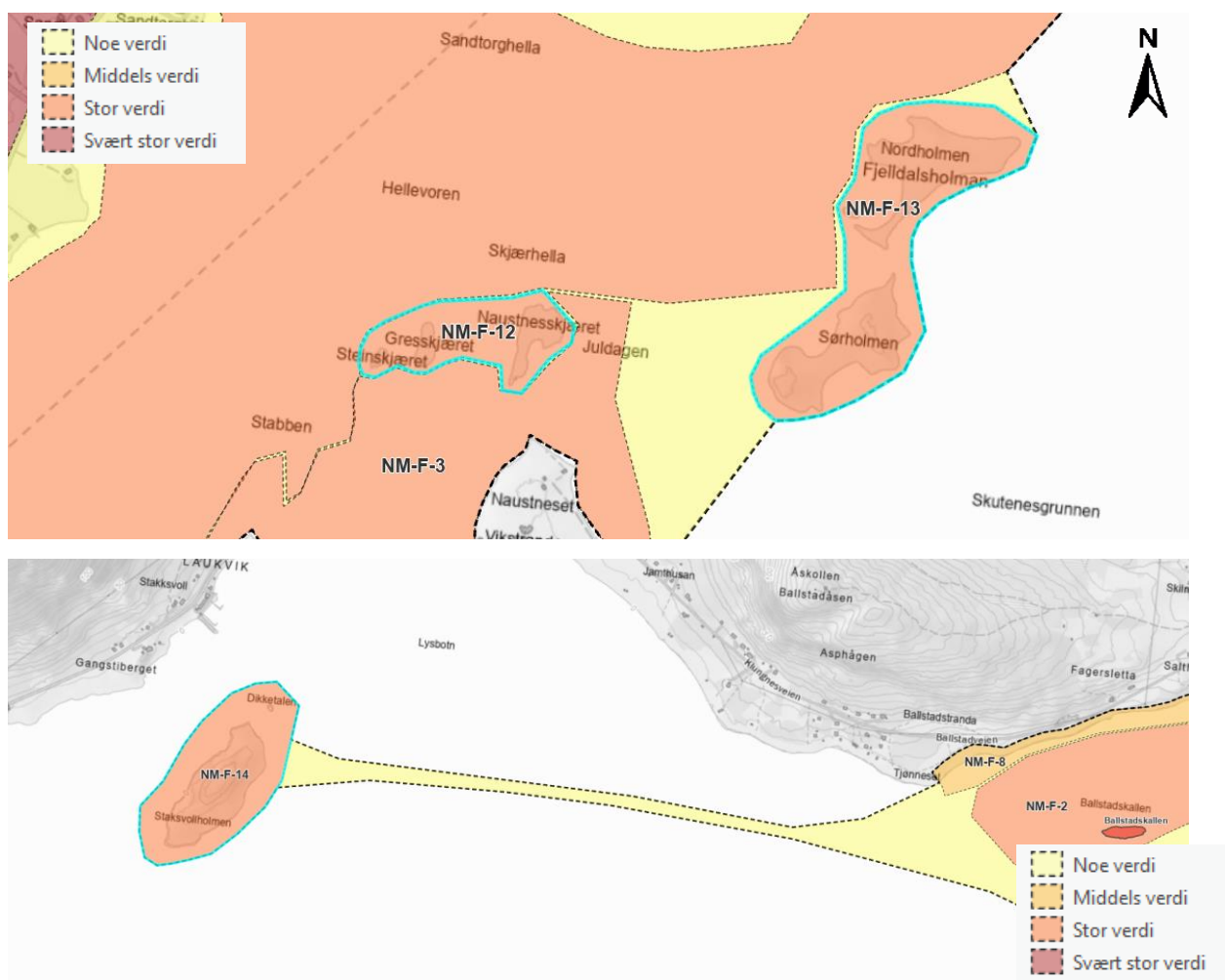
Tiltakets konsekvens	
Tiltaksområde	+++ / ++++    + / ++    0    -    --    ---    ----
Kobbsteinen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>
Steinstigrunnen	▲ <b>Ubetydelig til noe negativ konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b>
Hårvika deponi	▲                    ▲ Alt. 2                    Alt. 1 <b>Alternativ 1: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b> <b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>
Steinsviksflua	▲ <b>Ubetydelig til noe negativ konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b>
Ballstadskallen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1 <b>Oppsummerende vurdering</b> Verdiene for fuglelivet i delområde NM-F-11 vurderes å være lite negativt påvirket av de fleste tiltakene, men nærheten til Steinsvikflua og Hårvika kan innebære at masser spres til i alle fall de vestlige delene av funksjonsområdet og i verste fall føre til en svak reduksjon i produksjonen av næringsemner for fugl der. Effekten av dumping i Hårvika vurderes å være noe sterkere enn påvirkning fra mudring av Steinstigrunnen. Dermed blir det en liten forskjell i konsekvensgrad: <b>Alternativ 1: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b> <b>Alternativ 2: Ubetydelig til noe negativ konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b>

### 6.2.12 Delområder NM-F-12, 13 og 14, hekkeområder for sjøfugl

#### Avgrensning

Avgrensning er basert på tilgjengelige observasjoner i tjenesten «artskart» og ny kartlegging. Disse delområdene håndteres samlet. Delområdene er hekkeholmer for sjøfugl, i hovedsak måker. NM-F-14 ligger utenfor (vest for) Tjeldsundet, men er trolig hekkeplass for en del måkefugl som søker føde i tiltaksområdet. Stakksvollholmen er derfor tatt med i analysen.

Avgrensningene ansees som sikre, men det er noe usikkert hvor store mengder fugl som benytter holmene årlig, og akkurat hvilke arter det gjelder. Se for øvrig beskrivelser i Tabell 6-13. Avgrensningen er vist i Figur 6-19. Et foto av Fjelldalsholman er vist i Figur 6-20. Figur 6-5 tidligere i rapporten viser Steinskjæret og Gresskjæret.



Figur 6-19: Kart over delområdene NM-F-12 og 13 (øverst) og -NM-F-14 (nederst)(uthevet). Tiltaksområder er navngitt og markert med rødt og med hel sort innramming.





Figur 6-20: Fjelldalsholman, funksjonsområde NM-F-13. Bildet er tatt fra Naustneset. Sørholmen til høyre og Nordholmen til venstre og noe lengre unna. Foto: Arne Hegglund.

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdene**

Selve hekkeklassene er ikke berørt av tiltakene. Tiltaket kan føre til noe redusert fødetilgang i deler av Tjeldsundet, men dette er neppe av et omfang som påvirker hekkebestanden direkte. Denne typen påvirkning er dessuten fanget opp i gjennomgangen av de enkelte delområdene. For øvrig må det påpekes at en fugl som hekker på disse holmene trolig finner en stor del av føden sin utenfor delområder som kan være negativt påvirket av tiltaket. Dvs. i fjæreområder uten negativ influens og innover land. Påvirkningen av hekkeholmene vurderes på denne bakgrunn som ubetydelig. Vurderingen er lik for alle de tre holmene, og de håndteres derfor samlet. Vurderingen er lik i begge alternativer.

Tabell 6-13: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområdene NM-F-12, 13 og 14.

Verdivurdering: Delområde NM-F-12: Gresskjæret, Steinskjæret og Naustnesskjæret				
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
▲				
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>I juni 2023 ble det dokumentert ganske stor aktivitet av hekkende stormåker, særlig knyttet til Gresskjæret og Steinskjæret. Disse holmene framstår som attraktive og aktive hekkelokalitet for stormåker. Antall voksne måker var minimum 28 (gråmåke) og 12 (svartbak) i 2023. På Naustnesskjæret var det tilsynelatende liten/ingen aktivitet av hekkende måker i 2023, men dette baserer seg kun på observasjoner fra land. Det er mulig Naustnesskjæret er mindre attraktiv som hekkeholme enn de to andre pga. den enkle tilgjengeligheten for firbente predatorer ved lavvann. Derimot var det en del rastende måker her. Et storspovepar (EN) viste hekkeadferd knyttet til Naustnesskjæret. Betydelige mengder ærfugl (VU) hvilte på skjærene i juni 2023. Funksjonen for ærfugl som søker næring ved holmen er dekket av nærliggende funksjonsområde i Sandtorgstraumen.</p> <p>Det kan trolig hekke mindre antall av andre måkefugler samt både ærfugl og siland på skjærene. Funksjon som hekkeområde for storspove legges ikke til grunn i verdissetingen av området.</p> <p>I sum må de tre holmene betraktes som et viktig hekkeområde for stormåker, med antatt flere 10-talls par av gråmåke. Basert på rødlistestatusen til gråmåke skal området ha stor verdi.</p>				



Verdivurdering: Delområde NM-F-13: Fjelldalsholman							
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>							
<p>I juni 2023 ble det dokumentert ganske stor aktivitet av hekkende stormåker på holmene. Imidlertid var dette basert på observasjon kun fra land, slik at tallfesting er unøyaktig. Antall voksne måker var minimum 70 (gråmåke, VU) og 15 (svartbak), hvorav mange individer av begge arter lå på reir. Det er tidligere registrert ganske store antall av måker på holmene i hekketid (100 gråmåke på Sørholmen ultimo mai 2021, 38 ind. gråmåke på Sørholmen ultimo april 2010, mindre antall svartbak fra de to holmene). Fra Nordholmen er dokumentasjon noe dårligere, noe som kan skyldes at det er vanskeligere å observere aktiviteten der fra land. Betydelige mengder ærfugl kan hvile på holmene. Funksjonen for ærfugl er dekket av funksjonsområdet i østlige del av Sandtorgstraumen.</p> <p>I sum må de to holmene betraktes som et viktig hekkeområde for stormåker, antakelig med flere/mange 10-talls par av gråmåke og en god del par svartbak. Foreløpig best dokumentasjon fra Sørholmen. Det kan trolig hekke mindre antall av andre måkefugler samt både ærfugl og siland på holmene. Hekkeområde for sårbar art (gråmåke) tilsier stor verdi.</p>							
Verdivurdering: Delområde NM-F-14: Staksvollholmen							
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>							
<p>Holmen ble observert på avstand i juni 2023, og kun fra sørvest. Det ble observert minst 30 gråmåker (VU) på øya, og adferden indikerte hekking Trolig hekker noen ti-talls par gråmåke på holmen, og flere arter av sjøfugl kan sannsynligvis hekke her. Hekkeområde for sårbar art (gråmåke) tilsier stor verdi.</p>							
Tiltakets påvirkning							
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Felles vurdering, alle tiltaksområder	▲ Alt. 1 og 2						
	<p><i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b>                      Hekkeholmene påvirkes ikke av tiltakene. Tiltaket kan føre til noe redusert fødetilgang i deler av Tjeldsundet, men dette er neppe av et omfang som påvirker hekkebestanden direkte (se utdyping i tekst over tabell).</p>						
Tiltakets konsekvens							
Tiltaksområde	+++ / ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
Felles vurdering, alle tiltaksområder	▲ Alt. 1 og 2						
	<b>Alternativ 1 og 2: Ubetydelig konsekvens for delområdene ( 0 )</b>						

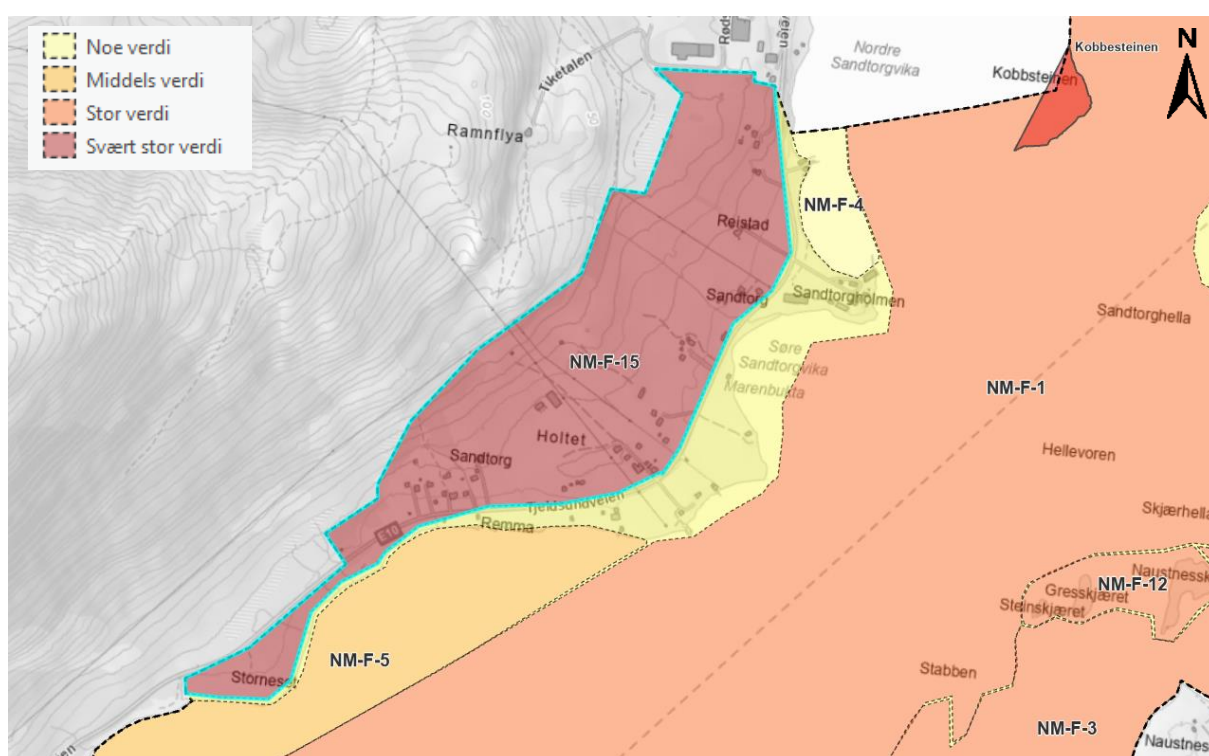
### 6.2.13 Delområde NM-F-15, 16 og 17, hekkeområder for storspove

#### Avgrensning

Avgrensning er basert på tilgjengelige observasjoner i tjenesten «artskart» og ny kartlegging.

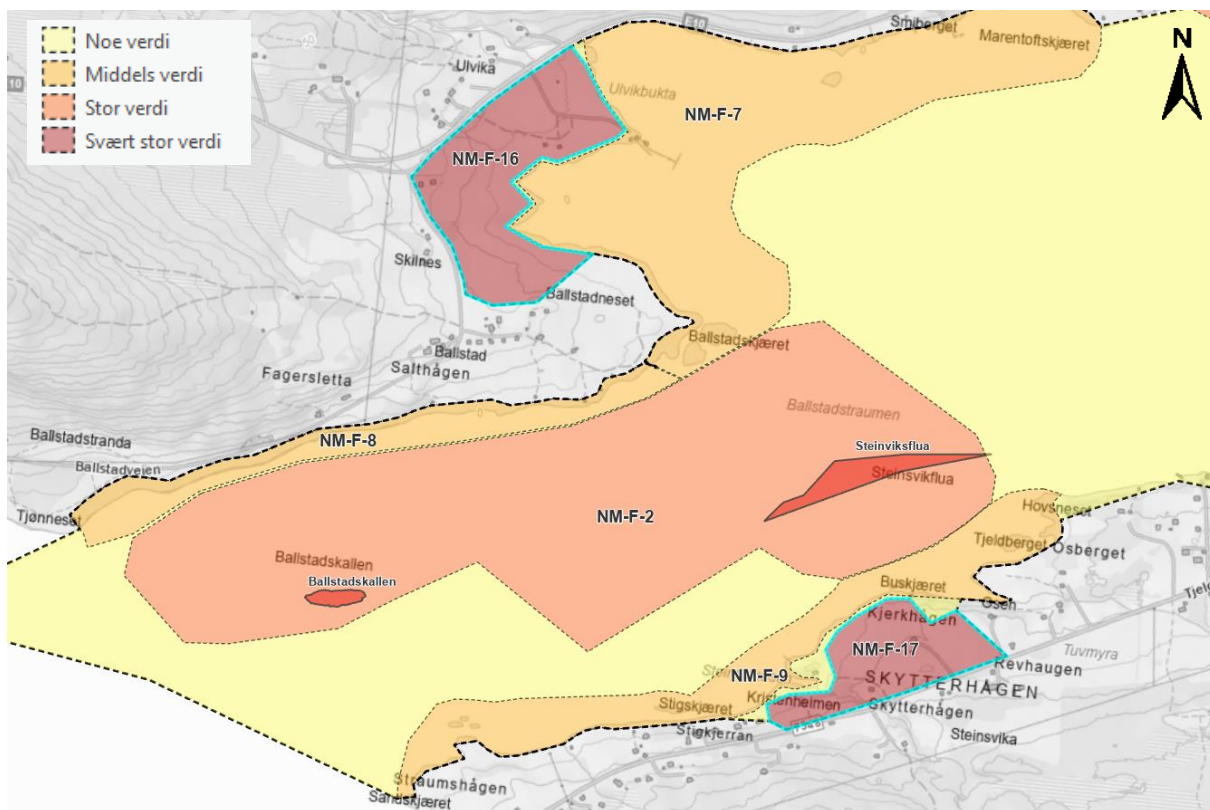
Disse delområdene håndteres samlet. Delområdene er hekkeområder for storspove i kulturlandskapet. Andre fuglearter knyttet til kulturlandskapet kan også hekke i innenfor avgrensningene.

Det er vanskelig å avgrense hekkeområder for storspove, slik at avgrensningen må ansees som usikre. Det er også sannsynlig at arten hekker andre steder i kulturlandskapet rundt Tjeldsundet, særlig ved Fjeldal og ved Tjeldsund Kirke. Se for øvrig beskrivelser i Tabell 6-14. Avgrensningen er vist i Figur 6-21 og Figur 6-22.



Figur 6-21: Kart over delområde NM-F-15 (markert). Tiltaksområder er navngitt og vist med rød markering og heltrukket linje.

## Konsekvensutredning naturmangfold



Figur 6-22: Kart over delområde NM-F-16 og NM-F-17 (markert). Tiltaksområder er navngitt og vist med rød markering og heltrukket linje.

### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdene

Selve hekkeplassene er ikke berørt av tiltaket. Tiltaket kan føre til noe redusert fødetilgang i fjæreområder som i noen grad benyttes til fødesøk av sporspovene som benytter disse hekkeplassene. Disse virkningene er fanget opp i gjennomgangen av de enkelte delområdene. Det er helt usannsynlig av disse virkningene påvirker bruken av hekkeplassene. Vurderingen er lik i begge alternativer.

Tabell 6-14: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområdene NM-F-15, 16 og 17.

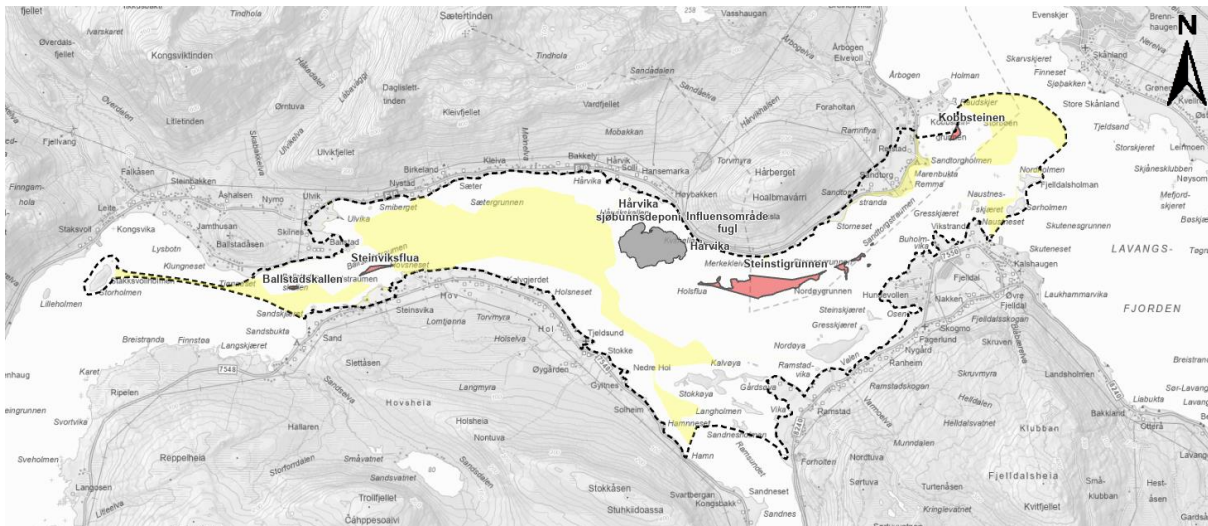
Verdivurdering: Delområde NM-F-15: Sandtorg-Storneset kulturlandskap				
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				▲
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>Storspove (EN) er observert i hekketida i kulturlandskapet på strekningen Sandtorg-Storneset flere år. I 2023 var det to aktive par i området. Det er sannsynlig at dette er en fast hekkeplass for arten. Hekkeområde for sterkt truet art (storspove) tilsier svært stor verdi.</p>				

Verdivurdering: Delområde NM-F-16: Ulvika kulturlandskap							
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>							
Storspove er observert i hekketida i kulturlandskapet innenfor Ulvika flere år. I 2023 var det trolig ett aktivt par i området. Det er sannsynlig at dette er en fast hekkeplass for arten. Hekkeområde for sterkt truet art (storspove) tilsier svært stor verdi. På bakgrunn av den noe sparsomme dokumentasjonen, og muligens kun ett par storspove i området, virker det rimelig å sette verdien i nedre del av intervallet for «svært stor verdi».							
Verdivurdering: Delområde NM-F-17: Skytterhågen-Kjerkhågen-Kristenheimen kulturlandskap							
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>							
Holmen ble observert på avstand i juni 2023, og kun fra sørvest. Det ble observert minst 30 gråmåker (VU) på øya, og adferden indikerte hekking Trolig hekker noen ti-talls par gråmåke på holmen, og flere arter av sjøfugl kan sannsynligvis hekke her. Hekkeområde for sårbar art (gråmåke) tilsier stor verdi.							
Tiltakets påvirkning							
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Felles vurdering, alle tiltaksområder	▲ Alt. 1 og 2						
	Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig						
	<b>Begrunnelse:</b> Kulturlandskapet påvirkes ikke av tiltakene. Påvirkning av næringsområder i fjæra er fanget opp av egne vurderinger av delområder i strandsonen.						
Tiltakets konsekvens							
Tiltaksområde	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Felles vurdering, alle tiltaksområder	▲ Alt. 1 og 2						
	<b>Alternativ 1 og 2: Ubetydelig konsekvens for delområdene ( 0 )</b>						

**6.2.14 Delområde NM-F-18; Øvrige funksjonsområder for fugl**

**Avgrensning**

Delområdet fanger opp arealer i influensområde for fugl der det ikke er dokumentert spesifikke funksjoner. Dette «restområdet» skal også konsekvensutredes, og har per definisjon noe verdi.



Figur 6-23: Kart over delområde NM-F-18 (gulmarkert). Tiltaksområder er navngitt og markert med rødt (utdyping) og grått (dumping) med hel sort innramming. Influensområde er markert med sort, stiplet linje.

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet**

Tabell 6-15: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-F-18.

Verdivurdering: Delområde NM-F-18, Øvrige funksjonsområder for fugl					
Registreringskategori: Arter med økologiske funksjonsområder					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>					
Dette er «restområdene» i influensområdet hvor det ikke er påvist spesielle verdier. Hoveddelen av dette er sjøområder med et havdyp som er utenfor den vanlige dykkedybden for marine dykkender. Områdene kan like fullt ha funksjoner for en del arter som dykker dypt eller søker føde på overflaten eller i de frie vannmassene. Eksempel på arter som kan finnes i disse områdene er skarver og alkefugl.					
<b>Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak</b>					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲				
	Alt. 1 og 2				
	<i>Påvirkningen fra tiltaket på delområdet vurderes som ubetydelig</i>				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Partikkelspredning fra nedspregningen av Kobbsteinen vil potensielt påvirke sjøområdene i delområdet, særlig i øst. Imidlertid er dette et strømsterkt område med betydelig dyp, og det antas av partiklene fortynnes mye. Påvirkningen av næringsområder for fugl vurderes på denne bakgrunn som ubetydelig.				

## Konsekvensutredning naturmangfold

Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
	▲ Alt. 1 og 2						
	Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet noe						
	<b>Begrunnelse:</b>						
	Tiltaket på Steinstigrunnen vil mobilisere betydelige mengder partikler. Partikkelspredning vil påvirke sjøområdene i delområdet, og kan skape varig sedimentasjon på sjøbunnen, i alle fall lokalt. I det meste av delområdet må det forventes sterk uttynning, og spredning av partikler over store områder pga. sterk strøm. Næringsområder for fugl vurderes kun som noe forringet, da de antatt sterkest påvirkede områdene ligger dypere enn vanlig dykkedybde for ærfugl, som er den klart mest tallrike dykkende sjøfuglen i området						
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
	▲ Alt. 2		▲ Alt. 1				
	Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet noe i alt. 1, og ubetydelig i alt. 2						
	<b>Begrunnelse:</b>						
	Tiltaket i Hårvika vil mobilisere meget store mengder partikler. Partikkelspredning vil påvirke sjøområdene i delområdet, og kan skape varig sedimentasjon på sjøbunnen, i alle fall lokalt. Eksempelvis vil de dype områdene ved Sæter kunne være utsatt for permanent partikkelpåvirkning som gir stress på tilstedeværende marint naturmangfold. I store deler av delområdet må det forventes sterk uttynning, og spredning av partikler over store områder pga. sterk strøm. Næringsområder for fugl vurderes kun som noe forringet, da de antatt sterkest påvirkede områdene ligger dypere enn vanlig dykkedybde for ærfugl, som er den klart mest tallrike dykkende sjøfuglen i området.						
Steinsviksflua og Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
	▲ Alt. 1 og 2						
	Påvirkningen av tiltaket vurderes å forringe delområdet noe, og vurderingen ligger på grensa mellom ubetydelig og noe forringet						
	<b>Begrunnelse:</b>						
	(samme vurdering for begge tiltakene). Partikkelspredning fra nedspregningen av Steinsviksflua og Ballstadskallen vil potensielt påvirke sjøområdene i delområdet, særlig i øst. Imidlertid er dette strømssterke områder, slik at partikler spres effektivt med øst- og vestgående strømmen. Det er usikkert om det vil være en tydelig sedimentasjonseffekt i de nærliggende områdene, f.eks. Sæter. Næringsområder for fugl vurderes kun som noe forringet, da fortyningen antas å være sterk – og områdene nærmest tiltaket dessuten er temmelig dype.						
Tiltakets konsekvens							
Tiltaksområde	+++ / ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
Kobbsteinen	▲						
	Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )						
Steinstigrunnen	▲						
	Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )						
Hårvika deponi	▲ Alt. 2		▲ Alt. 1				
	Alternativ 1: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )						
	Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )						
Steinsviksflua og Ballstadskallen	▲						
	Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )						
Konsekvens for delområdet	▲ Alt. 1 og 2						
	<b>Oppsummerende vurdering</b>						
	Verdiene for fuglelivet i delområde NM-F-18 vurderes å være relativt lite negativt påvirket av de fleste tiltakene, men den betydelige spredningen av partikler fra tiltak på Steinstigrunnen og Hårvika kan innebære en svak, generell degradering av de marine områdene i delområdet, med redusert fødetilgang for fugl. Totalvurderingen blir lik for begge alternativer og havner på						
	Alternativ 1 og 2: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )						



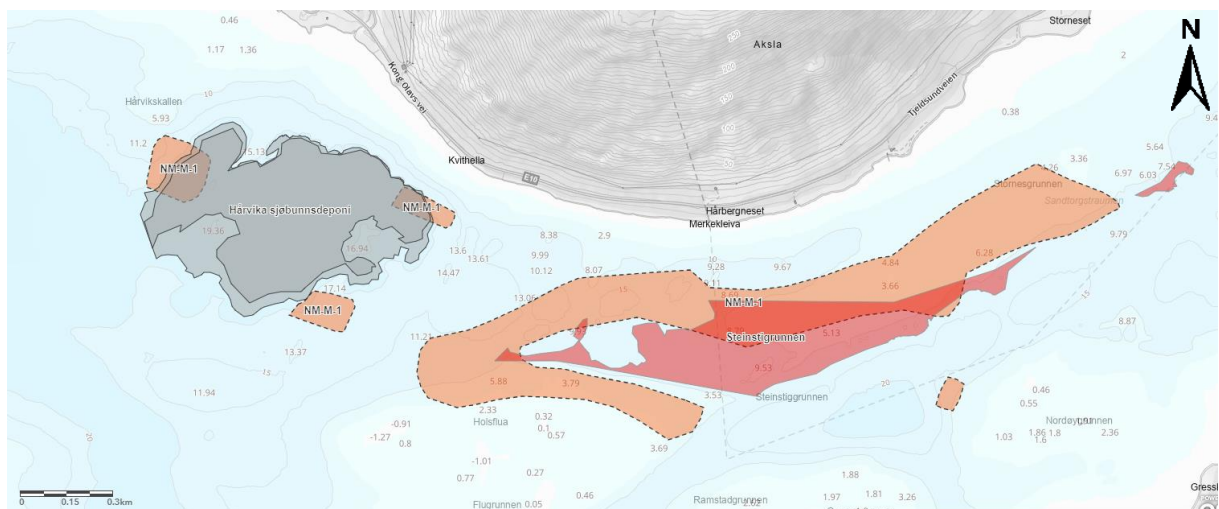
### 6.2.15 Delområde NM-M-1 Ruglbunn ved Steinstigrunnen til Hårvika

#### **Avgrensning**

Avgrensning av naturtype løstliggende kalkalger /ruglbunn (I10), er basert på feltundersøkelser med ROV i 2021 og vist i datarapport (15). Arealutbredelse av observasjoner av ruglbunn er vist i Figur 6-24. Delområde ruglbunn Steinstigrunnen til Hårvika viser flere observerte områder for ruglbunn, og det er mulig at forekomstene av ruglbunn i ved Steinstigrunnen og Hårvika danner én sammenhengende forekomst. Men det er ikke utført ROV-undersøkelser i området mellom Steinstigrunnen og Hårvika, eller i et større område rundt Hårvika deponi som kan bekrefte om det er en sammenhengende forekomst av ruglbunn. I delområdet inngår NM-M-1 inngår alle observasjoner for ruglbunn.

I forbindelse med utdyping /mudring og deponering i perioden (1998 -2003) er det vurdert at ruglforekomster er blitt fjernet i tiltaksområdene. I sørlige del av Steinstigrunnen der det tidligere er utdypet, ble det ikke observert tilsvarende ruglforekomster som ved områder i nord. Området for tidligere tiltak karakteriseres av sand og skjellsand, sanddyner i de grunneste områdene, antatt sprengstein, samt enkelte områder med spredte rugl.

Området ved Steinstigrunnen med observert ruglbunn, i tiltaksområdet og rundt, er beregnet til et areal på minimum 469 000 m<sup>2</sup> med stor tetthet av rugl i nordlige del av området. Ved Hårvika er det observert et areal med ruglbunn på minimum 58 000 m<sup>2</sup> og varierende tetthet av ruglforekomstene, og enkelte områder med stor tetthet av rugl. Forekomster i delområde NM-M-1 er vurdert til A-områder og får stor verdi. Delområdet er vist i Figur 6-24.



Figur 6-24 Kart over delområde NM-M-1 Ruglbunn ved Steinstigrunnen til Hårvika. Tiltaksområde er vist for Steinstigrunnen (rødt) og Hårvika deponi (grått). Oransje areal viser observerte og omtrentlig område for ruglforekomster.

#### **Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde**

Ruglforekomstene er gitt stor verdi. Det er observert ruglforekomster både i tiltak og i nærområde til tiltak ved Steinstigrunnen og ved Hårvika deponi. Det kan ikke utelukkes at det finnes flere områder med ruglbunn sør for Steinstigrunnen som ikke er undersøkt med ROV. Fra flyfoto kan det se ut som det også finnes ruglbunn sammen med skjellsand i grunnområder sør for Steinstigrunnen, men dette er usikkert. Ruglbunn er ikke vurdert å kunne reetableres i overskuelig fremtid hvis disse skades da disse er svært saktevoksende med kun 0,5–1,5 mm årlig, ref. Norsk rødliste for naturtyper (11).

Observerte områder med ruglbunn som vil bli fjernet er vurdert til over 20 % av observert forekomst ifm. tiltak ved Steinstigrunnen, og samtlige forekomster i nærområder ved Hårvika deponi forvente å bli borte ved en dumping. Det antas i tillegg en negativ påvirkning på ruglbunn i nærområder for tiltak på grunn av partikkelspredning og nedslamming som igjen fører til at en større andel av rugl vil bli påvirket eller dø etter en tid.

I videre vurderinger legges det til grunn at ved mudreområder i nordlige del av Steinstigrunnen vil eksisterende ruglbunn bli fjernet, og at det etter tiltak hovedsakelig vil blir sand og sanddyner i hele utdypingsområdet, se Figur 5-7 og Figur 5-8. Figur 6-25 viser ruglbunn innenfor tiltaksområde ved Steinstigrunnen. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-1 er vist i Tabell 6-16.



Figur 6-25 Eksempel på ruglbunn ved 11 m dyp i nordlige del av utdypingsområdet ved Steinstigrunnen, og naturtype skjellsand. Kilde: ROV februar 2021.



## Konsekvensutredning naturmangfold

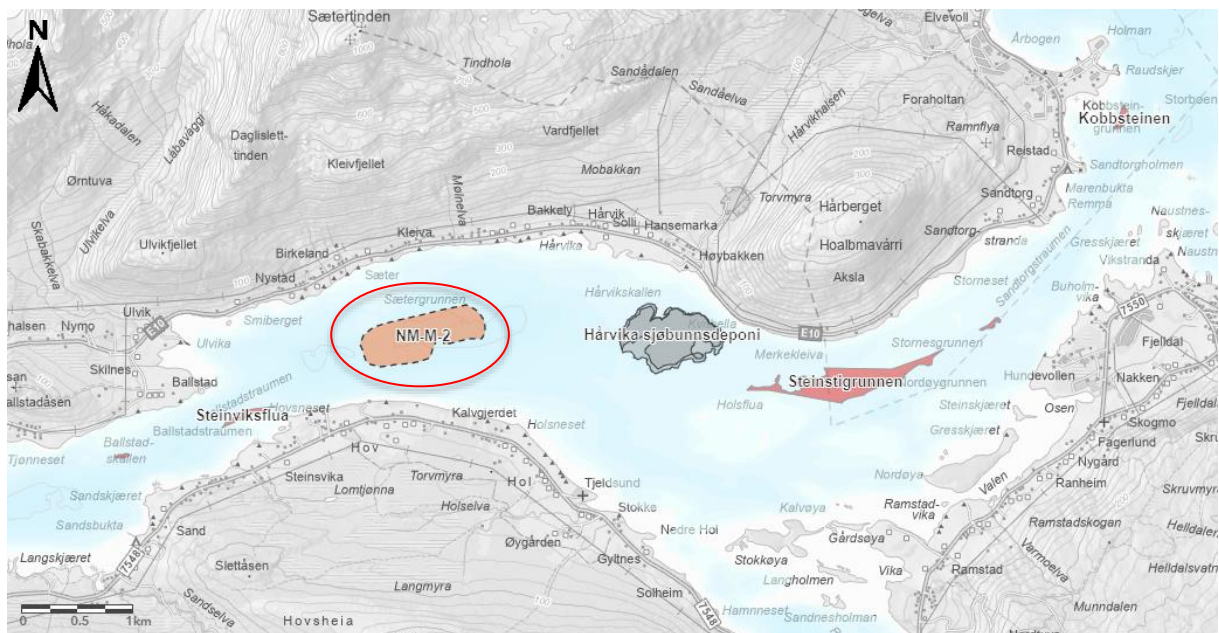
Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	
	▲ Alt. 1 og 2					
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring for naturtype ruglbunn / løstliggende kalkalger					
	<b>Begrunnelse:</b>					
	Tiltaket på Ballstadskallen er relativt moderat og omfatter i hovedsak nedspregning av et mindre område med fast fjell på rundt 1 500 m <sup>3</sup> faste masser. Avstanden fra tiltakene til delområde for naturtype ruglbunn er rundt 5 til 7 km. Påvirkning fra til tak ved Ballstadskallen på delområde NM-M-1 naturtype løstliggende kalkalger er vurdert til en ubetydelig endring.					
<b>Vurdering av konsekvens fra de enkelte tiltak</b>						
Tiltaksområde	+++ /++++	+ /++	0	-	--	--- ----
Kobbsteinen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Steinstigrunnen	▲ <b>Alvorlig til svært alvorlig konsekvens for delområdet ( - - - / - - - - )</b>					
Hårvika deponi	▲ Alt. 2		▲ Alt. 1			
	<b>Alternativ 1: Alvorlig konsekvens for delområdet ( - - - )</b>					
	<b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Steinsviksflua	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Ballstadskallen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲▲ Alt. 2 Alt. 1					
	<b>Oppsummerende vurdering</b>					
	I alternativ 1 er det forventet at delområde NM-M-1 vurderes å bli sterk forringet av tiltakene med mudring ved Steinstigrunnen og dumping av masser i Hårvika deponi. Observert ruglbunn både innenfor og rundt Hårvika forventes å bli tildekket ifm. dumping av masser, samt ved partikkelspredning både under og etter tiltak. Det er usikkerhet rundt mengder partikler som vil transporteres og tildekke restarealer med ruglbunn i nærområder til Hårvika og Steinstigrunnen. Modellering viser at løsmasser i størst grad sedimenteres i områder nært tiltak ved Steinstigrunnen og Hårvika.					
	For begge alternativ er det vurdert at tiltakene ved Steinstigrunnen vil gi størst påvirkning siden et stort areal av ruglbunn vil bli fjernet ifm. utdyping. I tillegg antas det at partikkelspredning både under og etter tiltak vil tildekke ruglforekomster i nærområder til Steinstigrunnen, siden det er sterk strøm i området.					
	I alternativ 2 er det ingen dumping av masser i Hårvika noe som redusere påvirkningen på ruglforekomster i området ved Hårvika både mht. tildekking i deponi og nærområder, samt redusert partikkelspredning både under etter tiltak i Hårvika. Ved å unngå dumping av inntil 930 894 m <sup>3</sup> antas partikkelspredning i driftsfasen å reduseres (se kap. 5.2), og risiko for at ruglbunn i influensområdet vil bli tildekket med sediment og finstoff vil også reduseres betydelig.					
	Vurdering er at konsekvens for delområdet vil bli redusert uten dumping, selv om mudring ved Steinstigrunnen fortsatt gir en stor påvirkning. Totalvurderingen for delområde NM-M-1 Ruglbunn Steinstigrunnen til Hårvika:					
	<b>Alternativ 1: Alvorlig til svært alvorlig konsekvens for delområde NM-M-1 ( - - - / - - - - )</b>					
	<b>Alternativ 2: Alvorlig konsekvens for delområde NM-M-1 ( - - - )</b>					



### 6.2.16 Delområde NM-M-2 Haneskjellforekomster-Sæter

#### Avgrensning

Naturtype større kamskjellforekomster ble observert ved ROV-undersøkelser ved Sæter. Området der kamskjell av type haneskjell (*Clamys islandica*) ble funnet ligger i det dypeste området i Tjeldsundet, med dybder på rundt 40 til 60 meter. Forekomsten av naturtype større kamskjellforekomster (I14) med utforming haneskjell (I1402) er vurdert til B-område etter DN-håndbok -19 og NIVA-rapport 7454-2020, og en størrelse på rundt 265 000 m<sup>2</sup> (0,27 km<sup>2</sup>), men det kan ikke utelukkes at forekomsten er større da avgrensning ikke er fullstendig. I samme området som haneskjell ble det observert o-skjell. Delområdet er vist i Figur 6-26.



Figur 6-26: Delområde NM-M-2 Haneskjellforekomster-Sæter, naturtype større kamskjellforekomster. Tiltaksområder er vist for Kobbsteinen, Steinstigrunnen, Steinsvikflua og Ballstadskallen (rødt) og Hårvika-deponi (grått). Innringet areal viser observert område for naturtype haneskjell-forekomster.

#### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde

Naturtype større kamskjellforekomster (I14) med utforming I1402 haneskjell er gitt verddivurdering **stor verdi** for B-områder. Det var bare i det dypeste området ved Sæter det ble observert haneskjell, men det kan ikke utelukkes at den finnes i et større område enn det som ble undersøkt. I samme område som haneskjellforekomstene er det også observert store mengder o-skjell, som er på OSPAR-liste over habitat som er trua eller i nedgang overalt der de forekommer (16). Etter norsk rødliste for arter er o-skjell vurdert som livskraftige for fastlands-Norge med havområder. Haneskjell er mobile, men har likevel begrensede fluktmuligheter for å finne nye habitat i Tjeldsundet. Påvirkning under en lang tiltaksperiode og påvirkning etter tiltak antas å medføre et betydelig miljøstress for haneskjell og for o-skjell som er lite mobile. Endelig oppfyllingshøyde vil være avgjørende for i hvor stor grad man forventer at resuspensjon vil påvirke omkringliggende områder. Ved oppfølging høyere enn den naturlige barrieren/terskelen rundt deponiområdet, vil det være større sannsynlighet for at partikler som resuspenderes kan transporteres ut av deponiområdet. Observert område med haneskjell ved Sætergrunnen er vurdert å bli påvirket av økt turbiditet fra partikkelspredning, og i størst grad fra

## Konsekvensutredning naturmangfold

dumping av løsmasser ved Hårvika deponi som ligger rundt 1,5 km lengre øst med dybder dypere enn -20 meter. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-2 er vist Tabell 6-17.



Figur 6-27 Tette forekomster av ulike generasjoner haneskjell og mye o-skjell innimellom. To brunpølser (*Cucumaria frondosa*) nederst til venstre.

Tabell 6-17: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-M-2.

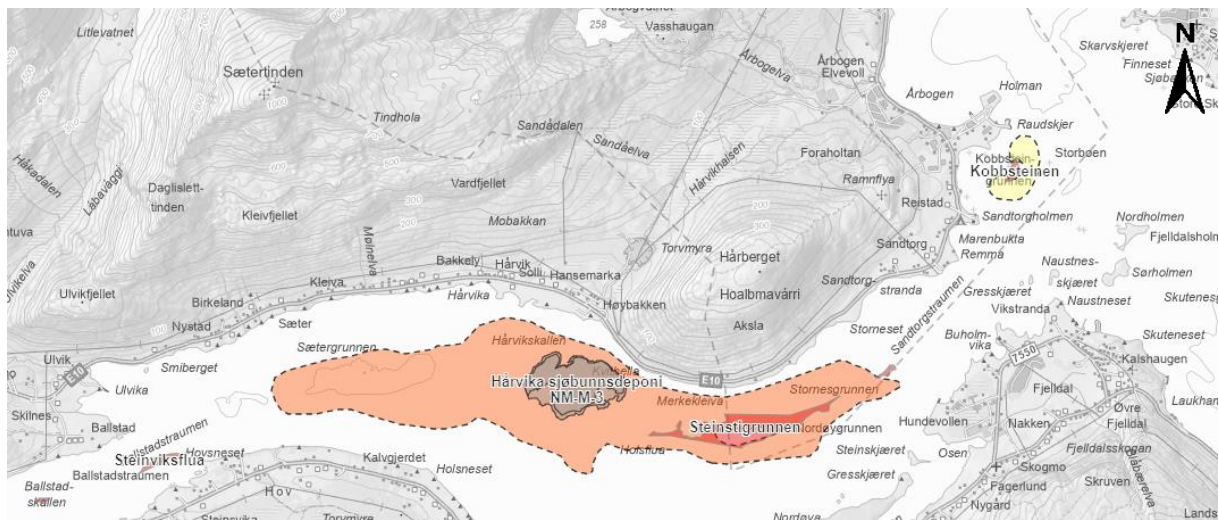
Verdivurdering: Delområde NM-M-2					
Registreringskategori: Naturtype, I14 Større kamskjellforekomster, kartlagt etter DN-håndbok 19					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>					
Forekomsten av naturtype haneskjell er verdivurdert til grensen mellom A og B etter DN-håndbok -19 og NIVA-rapport 7454-2020, pga. høy tetthet av skjell, alderssammensetningen viser alle årsklasser, men areal er relativt lite <10km <sup>2</sup> , og vurdert til ca. 0,27km <sup>2</sup> . I samme område ble det også funnet tette forekomster av o-skjell. Verdivurdering for haneskjellforekomst ved Sæter er stor verdi.					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring for naturtype haneskjell					
<b>Begrunnelse:</b>					
Utdypingen ved Kobbsteinen vil hovedsakelig fjerne fast fjell og det forventes en begrenset partikkelspredning til området ved Sæter. Avstand i overflate fra Kobbsteinen til haneskjellforekomst ved Sæter er ca. 7 km. Det kan ikke utelukkes at partikler fra tiltaket vil akkumulere i det dypeste området ved Sæter ved strømrretning mot sørvest, men det vurderes som mindre sannsynlig at tiltakene ved Kobbsteinen vil føre til en tilslamming av skjellforekomster ved Sæter. Påvirkning vurderes til ubetydelig endring.					



## Konsekvensutredning naturmangfold

Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes som noe forringet for naturtype haneskjell</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltakene ved Steinstigrunnen utgjør mudring av rundt 365 000 m<sup>3</sup> løsmasser og faste masser, og vil mobilisere betydelige mengder partikler til vannmassene. Hovedretningen for partikkelspredning ved Steinstigrunnen er østover, men spres også i vestlig retning og varierer med tidevann. Det er ca. 4 km fra utdypingsområdene på Steinstigrunnen til haneskjellforekomstene ved Sæter. Området ved Sæter er det dypeste området og partikler og forurensning forventes å samles naturlig i det dypeste området over tid, selv om det ser ut til å være mindre mengder partikler som vil spres fra Steinstigrunnen, se kap. 5.2. Tiltakene ved Steinstigrunnen vil pågå over en lang periode, og det antas derfor at det vil foregå et visst partikkelstress for skjellforekomstene over tid.</p> <p>Det legges til grunn at tiltak kan medføre negativ påvirkning over en lang periode for filtrerende skjellforekomster ved Sæter, og som svekker naturtypens utbredelse/ tilstand. Grad av påvirkning vurderes som noe forringet.</p>				
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 2		▲ Alt. 1		
	<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes til forringet i øvre del av intervallet for naturtype haneskjell i alternativ 1. I alternativ 2, ubetydelig endring</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>I <b>alternativ 1</b> for tiltak med dumping av masser på i Hårvika, vil dette mobilisere store mengder løsmasser. Hårvika deponi ligger i dybder fra 20 meter og dypere. Avstand til naturtype større kamskjellforekomster ved Sætergrunnen er rundt 1,5 km. Modellerte spredningsmønstre viser at delområde med haneskjellforekomster ved Sæter trolig vil bli berørt av partikkelspredning fra tiltaket ved Hårvika, både som tildekking og som vedvarende stress ifm. med partikler som kan skade gjeller både i anleggs-, og driftsfase, se kap. 5.2. En langvarig periode over flere år med partikkelpåvirkning kan redusere og svekke bestanden og evt. medføre at forekomsten forsvinner helt. I alternativ 1 legges det til grunn at tiltakene med dumping av masser over en lengre periode ved Hårvika vil føre til at naturtypen i stor grad tildekkes med partikler og stresses slik at bestanden kan forsvinne over tid. Grad av påvirkning vurderes til sterkt forringet i øvre del av intervallet.</p> <p>I <b>alternativ 2</b> benyttes Hårvika ikke som sjøbunnsdeponi, og påvirkningen på delområdet blir ubetydelig.</p>				
Steinsvikflua	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring høyt i intervallet, for naturtype haneskjell</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltaket på Steinsvikflua omfatter i hovedsak nedspregning av et større område på rundt 32 000 m<sup>3</sup> med fast fjell. Avstanden fra Steinsvikflua til delområde for naturtype Haneskjellforekomster-Sæter er rundt 1,5 km. Naturtype med større kamskjellforekomster ved Sæter ligger nedstrøms tiltaksområdet ved Steinstigrunnen, det er usikkert i hvor stor grad partikler fra nedspregningen av Steinstigrunnen vil spres til bunnen ved Sæter. Det er likevel sannsynlig at dette kan skje i noe omfang, siden Sæter er det dypeste området i Tjeldsundet, og derfor et naturlig område for akkumulering av partikler. Grad av påvirkning vurderes til ubetydelig endring ifm. tiltak ved Steinsvikflua.</p>				
Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring høyt i intervallet, for naturtype haneskjell</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltaket på Ballstadskallen er relativt moderat og omfatter i hovedsak nedspregning av et mindre område med fast fjell på rundt 1500 m<sup>3</sup> faste masser. Avstanden fra tiltakene til delområde for naturtype Haneskjellforekomster-Sæter er rundt 2,7 km og ligger nedstrøms tiltaksområder ved Ballstadskallen. Det antas at tiltakene i mindre grad vil påvirke haneskjellforekomster. Grad av påvirkning i forbindelse med tiltak ved Ballstadskallen vurderes til ubetydelig endring.</p>				





Figur 6-28 Delområde NM-M-3 naturtype skjellsand. Tiltaksområder er vist for Kobbsteinen, Steinstigrunnen, Steinsvikflua og Ballstadskallen (alle rødt) og Hårvika deponi (grøtt). Oransje areal viser observert skjellsand ved Sandtorgstraumen til Sæter. Lys rød skravur ved Steinstigrunnen viser sand og sanddyner i tidligere utdypingsområde. Gul skravur ved Kobbsteinen viser en mindre skjellsandforekomst.

### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde

Etter DN-håndbok 19 og veileder 7454-2020 er kriterier for størrelse og regionale forskjeller innarbeidet i forskjeller mellom A og B. Etter 2019-kriterier er A-områder definert som «Større sammenhengende områder  $\geq 500\,000\text{ m}^2$  i Norskehavet og Barentshavet av skjellsand med  $\geq 50\%$  fragmenter fra arter med kalkskall» (10). Vurderingene av skjellsand i delområde NM-M-3 er basert på skjønn utfra ROV-filming, og fra miljøgeologiske prøver fra Steinstigrunnen i 2020 (15). Delområde NM-M-3 Skjellsand Sandtorgstraumen til Sæter er vurdert til A, og verdivurdering stor verdi.

Observerte områder med skjellsand som vil bli fjernet ifm. tiltak inngår i mudreområde ved Steinstigrunnen og dumpeområde ved Hårvika. Forekomster i nærområder ved Hårvika deponi er også forventet å bli tildekket ved dumping og partikkelspredning. Tiltaksareal ved Steinstigrunnen er rundt  $250\,000\text{ m}^2$  og ved Hårvika deponi er areal ca.  $380\,000\text{ m}^2$ . Dersom begge tiltakene (både alternativ 1 og 2) skal utføres vil påvirket areal med skjellsand utgjøre minimum  $6\text{--}700\,000\text{ m}^2$ . Det finnes også et områder med skjellsand ved Kobbsteinen, men dette området er i denne KUen ikke vurdert som en egen naturtype eller delområde. Likevel vil skjellsandområdet ved Kobbsteinen ha en viktig lokal verdi og kan forringes ifm. tiltak for sprenging. I tidligere mudreområder er arealene påvirket fra 26 år tilbake, og i områder for utdyping ble det observert sanddyner som vandrer med tidevannstrømmer. Etter DN-håndbok 19 er skjellsand ikke fornybar i overskuelig fremtid, og tiltaket vil derfor føre til stor påvirkning for naturtypen.

I videre vurderinger av begge alternativ (alt. 1 og 2), legges det til grunn at ved mudreområder i nordlige del av Steinstigrunnen vil eksisterende skjellsand bli fjernet, og at det etter tiltak hovedsakelig vil bli sand og sanddyner i hele utdypingsområdet. I alternativ 1 som inkluderer deponering i Hårvika vil bunnsstrat antatt endret til en blandingsbunn.

Dersom det kan utføres avbøtende tiltak for å etablere en tilsvarende «hud» som det er i dag med rugl og skjellsand som reduserer sandvandring vil dette bidra til å beholde viktig artsmangfold i området som i dag finnes i tilknytning til skjellsand og ruglbunn.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-3 er vist i Tabell 6-18.

Tabell 6-18: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-M-3.

Verdivurdering: Delområde NM-M-3 Skjellsand Sandtorgstraumen til Sæter					
Registreringskategori: Naturtype, I12 Skjellsandforekomster, kartlagt etter DN-håndbok 19					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>					
Naturtype Skjellsandforekomster (I12) har kartleggingsstatus god-middels etter DN håndbok 19. A-lokaliteter er større sammenhengende forekomster av skjellsand. Observerte skjellsand fra Sandtorgstraumen til Sæter er vurdert til A-lokalitet og får stor verdi.					
<b>Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak</b>					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring					
<b>Begrunnelse:</b>					
Utdypingen ved Kobbsteinen vil hovedsakelig fjerne fast fjell og det forventes en noe begrenset partikkelpredning til områder med ruglbunn i Sandtorgstraumen og videre mot Sæter. Tiltak ved Kobbsteinen vil føre til arealinngrep på deler av skjellsandforekomsten, og påvirket store deler av nærliggende forekomst ifm. sprenging /sprengstein og utdyping. Det kan ikke utelukkes at partikler fra tiltaket vil akkumuleres i området ved Håvika ved strømmretning mot sørvest, men det vurderes som mindre sannsynlig at tiltakene ved Kobbsteinen vil føre til en tilslamming av skjellsandforekomster i området Sandtorgstraumen til Sæter, det antas at arealinngrep er mindre enn 20 % av forekomsten . Påvirkning vurderes til noe forringet.					
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
Påvirkningen fra tiltaket vurderes å forringe delområdet					
<b>Begrunnelse:</b>					
Tiltakene ved Steinstigrunnen utgjør mudring av et areal på rundt 250 000 m <sup>2</sup> og rundt 365 000 m <sup>3</sup> løse og faste masser, og vil føre til at det øverste laget av sjøbunnen der det er skjellsand blir fjernet. Direkte arealinngrep med fjerning og antatt påvirkning for mer enn 15 % av forekomsten. Restareal i nærområder også vil bli påvirket mht. økologiske kvaliteter og / eller funksjoner etter tiltak pga. transport av løsmasser fra tiltaksområdet, og at det trolig kan bli dannet sand og sanddyner i deler av nærområdene. Tiltaket vurderes som varig da skjellsand ikke er vurdert som fornybar innenfor overskuelige tidsrammer. Påvirkning er vurdert til forringet i nedre grense.					
Håvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 2					
▲ Alt. 1					
Påvirkningen av tiltaket på naturtype skjellsand vurderes til forringet i alternativ 1 med dumping i Håvika. I alternativ 2 er påvirkning vurdert til ubetydelig endring.					
<b>Begrunnelse:</b>					
I <b>alternativ 1</b> vil tiltak med dumping av masser i Håvika tildekke et areal på minimum 380 000 m <sup>2</sup> av skjellsandforekomsten, samt mobilisere store mengder løsmasser over lang tid. Bunn sediment i Håvika etter tiltak vil bli endret og antatt til en blandingsbunn. Påvirkningen av tiltaket vurderes som varig da ny skjellsand ikke er vurdert å være fornybar innenfor overskuelige tidsrammer. Påvirkningsgrad for skjellsandforekomster fra Håvika deponi er derfor vurdert til forringet i nedre grense.					
I <b>alternativ 2</b> benyttes Håvika ikke som sjøbunnsdeponi, og påvirkningen blir ubetydelig siden ikke arealer med skjellsand vil bli tildekket.					



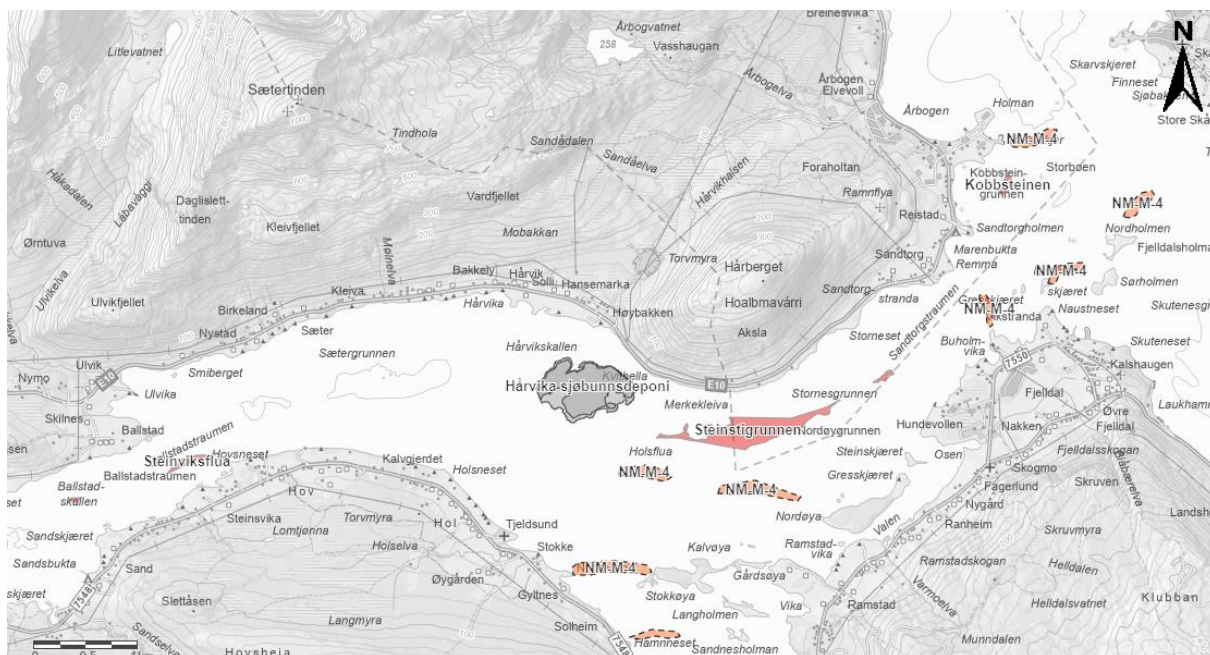


### 6.2.18 Delområde NM-M-4 Israndavsetninger Sandtorg

#### Avgrensning

Åtte ulike israndavsetninger er registrert i naturbase i Sandtorgområdet til nord for Kobbsteinen. Av disse er fire registrert i nærområder til tiltak ved Kobbsteinen og tre i nærområdet til Steinstigrunnen. To av israndavsetningene ligger sør for Hårvika deponi og er ikke vurdert å bli påvirket verken i anleggs-, eller driftsfasen.

Ved Holsflua ble det observert steiner med ulike størrelser ved ROV-undesøkelse, som er antatt israndavsetning. Innenfor tiltaksområder for mudring og deponering er det ikke observert områder med israndavsetning ved ROV, men det kan likevel ikke utelukkes at det finnes flere områder med israndavsetning. Delområdet er vist i Figur 6-29.



Figur 6-29 Delområde NM-M-4 Israndavsetninger ved Sandtorg. Oransje skravur viser registrerte israndavsetninger i naturbasekart og som inngår i delområdet.

#### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde

Alle israndavsetningene i nærområder til tiltak er registrert som B-områder i naturbase, og alle får stor verdi. I det videre er 6 av israndavsetningene som ligger nærmest tiltak vurdert for påvirkning fra tiltak. De to sørligste forekomstene ved Stokkøya ligger utenfor område som er vurdert for påvirkning. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-4 er vist i Tabell 6-19.

Tabell 6-19: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-M-4.

Verdivurdering: Delområde NM-M-4 Israndavsetninger Sandtorg					
Registreringskategori: Naturtype, I07 Israndavsetninger, kartlagt etter DN-håndbok 19					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>Naturtype Israndavsetninger (I07) har kartleggingsstatus god etter DN håndbok 19 (9). Naturtypen skiller seg fra omgivelsene og kan inneholde spesielle artssammensetninger pga. forskjellig bunnsstrat. Registrerte israndavsetninger i Sandtorgområdet er alle B-områder, og får stor verdi.</p>					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>En av israndavsetningene i nærområdet til Kobbsteinen ligger nedstrøms tiltaksområdet med kun 0,4 km avstand. Beregnet vanntransport fra Kobbsteinen går i retning mot denne israndavsetningen og det er vurdert at partikler vil spres mot naturtypen. Utdypingen ved Kobbsteinen vil hovedsakelig fjerne fast fjell, men det kan ikke utelukkes at partikler fra tiltaket vil akkumuleres i området ved israndavsetningen i nord. Likevel er det sterk strøm i området og det vurderes at lite partikler vil akkumuleres permanent ved israndavsetning. Det vurderes som mindre sannsynlig at tiltakene ved Kobbsteinen vil føre til en tilslamming av noen av de andre israndavsetningene. Påvirkning vurderes som ubetydelig endring høyt i intervallet.</p>				
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 1 og 2				
	<p><i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes til noe forringet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltakene ved Steinstigrunnen er ikke vurdert å føre til direkte arealinngrep for registrerte forekomster av israndavsetninger, men to av forekomstene ligger bare ca. 0,5 km fra tiltak. Siden det er svært store mengder løsmasser som skal mudres i området antas at restareal i nærområder vil miste noe av sine økologiske kvaliteter og / eller funksjoner etter tiltak pga. tildekking av løsmasser fra tiltaksområder og påvirkning av flora og fauna i områdene. Påvirkning er vurdert til noe forringet.</p>				
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 2		▲ Alt. 1		
	<p><i>Påvirkning fra tiltaket på delområde for israndavsetninger vurderes til noe forringet for alternativ 1, og ubetydelig for alternativ 2</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>I <b>alternativ 1</b> er tiltak ved Hårvika deponi ikke vurdert å føre til direkte arealinngrep for registrerte forekomstene av israndavsetninger. Siden det er svært store mengder løsmasser som skal dumpes i området antas at restareal i nærområder vil miste noe av sine økologiske kvaliteter og / eller funksjoner etter tiltak pga. tildekking av løsmasser fra tiltaksområder og påvirkning av flora og fauna i områdene. Påvirkning er vurdert til noe forringet for alternativ 1.</p> <p>I <b>alternativ 2</b> benyttes Hårvika ikke som sjøbunnsdeponi, og påvirkningen blir ubetydelig.</p>				





Tabell 6-20: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-M-5.

Verdivurdering: Delområde NM-M-5 Tareskog Kobbsteinen					
Registreringskategori: Naturtype, I01 Større tareskogforekomster, kartlagt etter DN-håndbok 19					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>Forekomsten av naturtype tareskog er verdivurdert mht. tareskog i nedbeitede områder og vurdert til B etter DN-håndbok - 19 og NIVA-rapport 7454-2020. Naturtype tareskog ved Kobbsteinen får stor verdi</p>					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet, høyt i intervallet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b>                      Utdypingen ved Kobbsteinen vil hovedsakelig fjerne fast fjell i området med eksisterende tareskog. Tiltak fører til direkte arealinngrep i rundt 50 % av lokaliteten. Reetablering av tareskog er forventet å ta lang tid &gt; 10 år. Kobbsteinen ligger i områder for gytefelt for torsk.</p>					
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
<p><i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b>                      Tiltakene ved Steinstigrunnen utgjør mudring av løsmasser og faste masser, og vil mobilisere betydelige mengder partikler til vannmassene. Hovedretningen for partikkelspredning ved Steinstigrunnen er nordøstover, og beregninger viser at partiklene spres lenger fra tiltaksområdene i østlig retning. Det er ca. 3 km fra utdypingsområdene på Steinstigrunnen til Kobbsteinen, og det antas at lite partikler vil påvirke området ved Kobbsteinen. Grad av påvirkning på tareskogen fra tiltak ved Steinstigrunnen er vurdert til ubetydelig endring.</p>					
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲      ▲ Alt. 2      Alt. 1					
<p><i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b>                      Tiltakene ved Steinstigrunnen utgjør mudring av løsmasser og faste masser, og vil mobilisere betydelige mengder partikler til vannmassene. Hovedretningen for partikkelspredning ved Steinstigrunnen er nordøstover, og beregninger viser at partiklene spres lenger fra tiltaksområdene i østlig retning. Det er ca. 3 km fra utdypingsområdene på Steinstigrunnen til Kobbsteinen. Grad av påvirkning på tareskogen fra tiltak ved Hårvika er vurdert til ubetydelig endring.</p>					
Steinsvikflua	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
<p><i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b>                      Tiltakene ved Steinsvikflua utgjør utdyping av faste masser, men det er ikke vurdert noen påvirkning på tareskog ved Kobbsteinen ifm. tiltak på grunn av stor avstand. Grad av påvirkning er vurdert til ubetydelig endring.</p>					



## Konsekvensutredning naturmangfold

Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
	▲ Alt. 1 og 2 <i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i> <b>Begrunnelse:</b> Tiltakene ved Steinsvikflua utgjør utdyping av faste masser, men det er ikke vurdert noen påvirkning på tareskog ved Kobbsteinen ifm. tiltak på grunn av stor avstand. Grad av påvirkning er vurdert til ubetydelig endring.						
<b>Tiltakets konsekvens</b>							
Tiltaksområde	+++ / ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
Kobbsteinen	▲ <b>Alvorlig konsekvens for delområdet ( - - - )</b>						
Steinstigrunnen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Hårvika deponi	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1 <b>Alternativ 1 og 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinsvikflua	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Ballstadskallen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲ Alt. 1 og 2 <b>Oppsummerende vurdering</b> Utdyping ved kobbsteinen vil fjerne tareskogforekomster og det er usikkerhet rundt om tilsvarende taresamfunn vil reetableres. Ved tiltak med mudring ved Kobbsteinen utdypingsområde er totalvurdering at tiltakene med begge alternativ vil føre til vil føre til en alvorlig konsekvens for <b>Delområde NM-M-5 Tareskog Kobbsteinen:</b> <b>Alternativ 1 og 2: Alvorlig negativ konsekvens for delområdet ( - - - )</b>						

**6.2.20 Delområde NM-M-6 Tareskog Steinsvikflua til Ballstadskallen****Avgrensning, vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde**

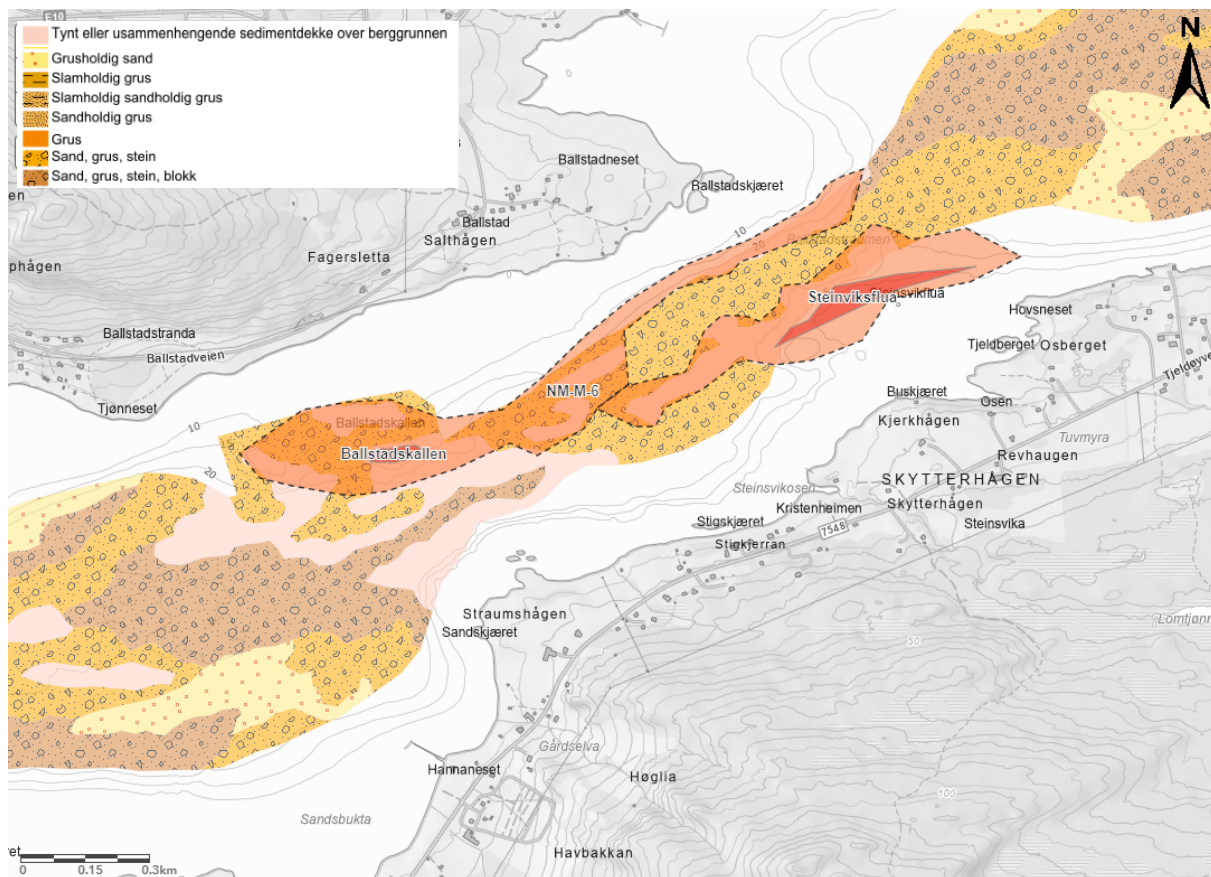
Mindre forekomster av tareskog og tareskog  $\geq 1\ 000\ m^2$  som ligger i en kommune med nedbeiting gis B-verdi (ref. NIVA 7454-2020). Tiltaksområder ved Steinsvikflua er ca.  $11\ 600\ m^2$  og Ballstadskallen ca.  $3\ 200\ m^2$ . Delområdet for antatt tilpasset bunnsstrat og dybde mht. tareskog er vurdert fra ROV undersøkelsen og marine grunnkart, og beregnet til et areal på rundt  $312\ 000\ m^2$ , og vist i Figur 6-31.

Ved ROV-undersøkelser i 2021 ble det i funnet spredte stortarer / fingertare og store mengder sjøpiggsvin ved Steinsvikflua. Ved Ballstadskallen er det tidligere utført tiltak med utdyping ved sprenging, og i dette området ble det observert tette forekomster av sjøpiggsvin. Det er usikkert om taren har vært reetablert i området etter tiltak fra ca. 2003, men delområdet for tareskog fra Steinsvikflua til Ballstadskallen er vurdert til nedbeitet med B-område og stor verdi. Med utdyping i tiltaksområder ved Steinstigrunnen og Ballstadskallen er det vurdert at dette vil gi et direkte arealinngrep på mindre enn 20 % av lokaliteten, og påvirkning er vurdert til noe forringet. Ved en utdyping ved Steinsvikflua og Ballstadskallen legges til grunn at taren ikke vil reetableres innenfor mindre enn 10 år etter tiltak. Det er også usikkert om taren vil reetablertes med en stor tetthet etter

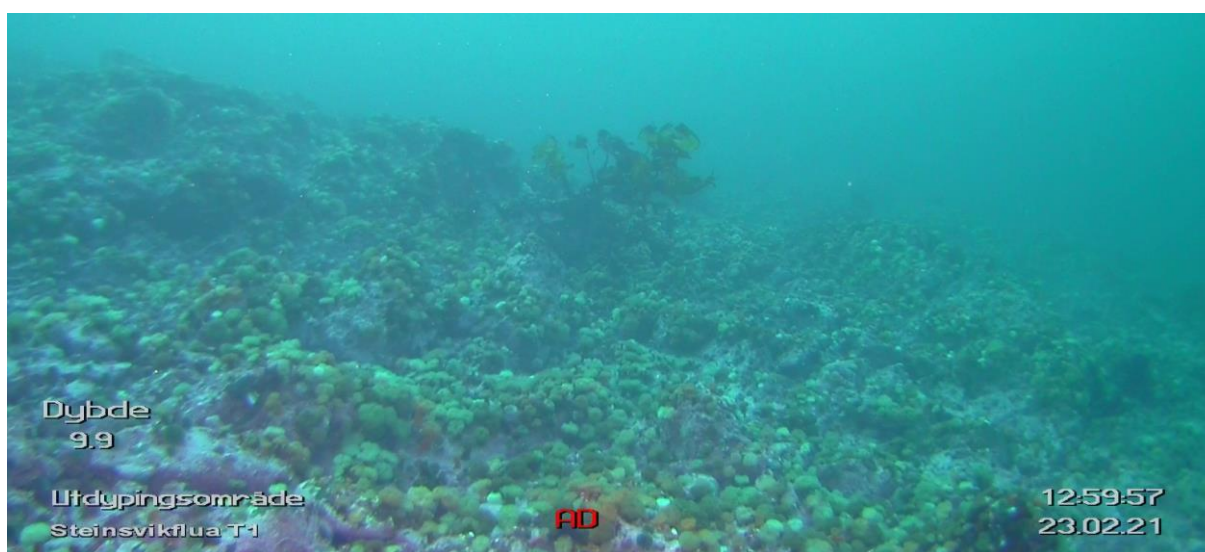


## Konsekvensutredning naturmangfold

utdyping til -11,3 m. Tiltak ved Steinsvikflua og Ballstadskallen utgjør størst påvirkning for nedbeitet tareskog i utdypingsområde og er vurdert til noe forringet. Delområde NM-M-6 er vist i Figur 6-31, og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-6 er vist i Tabell 6-21.



Figur 6-31 Delområde NM-M-6 er vist innenfor stiplede linje. Tiltaksområde Ballstadskallen og Steinsvikflua vist med rød skravur.



Figur 6-32 Delområde NM-M-6, med enkelte stortarer/ fingertare ved Steinsvikflua

Tabell 6-21: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-M-6.

Verdivurdering: Delområde NM-M-6 Steinsvikflua til Ballstadskallen					
Registreringskategori: Naturtype, I01 Større tareskogforekomster, kartlagt etter DN-håndbok 19					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>					
Forekomsten av naturtype tareskog er verdivurdert mht. at tareskogen er nedbeitet i hele området, og vurdert til B etter DN-håndbok -19 og NIVA-rapport 7454-2020. Naturtype tareskog ved Steinsvikflua til Ballstadskallen får stor verdi.					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Utdypingen ved Kobbsteinen vil hovedsakelig fjerne fast fjell i området og det er ikke forventet noen påvirkning på delområdet Steinsvikflua til Ballstadskallen. Grad av påvirkning på nedbeitet tareskog er vurdert til ubetydelig endring.				
Steinstigrunnen	▲ Alt. 1 og 2				
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Utdypingen ved Steinstigrunnen er ikke forventet å gi noen påvirkning på delområdet. Grad av påvirkning på nedbeitet tareskog er vurdert til ubetydelig endring.				
Hårvika deponi	▲ Alt. 1 og 2				
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Utdypingen ved Hårvika er ikke forventet å gi noen påvirkning på delområdet. Grad av påvirkning på nedbeitet tareskog er vurdert til ubetydelig endring.				
Steinsvikflua	▲ Alt. 1 og 2				
	Påvirkningen fra tiltaket vurderes som noe forringet				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Tiltakene ved Steinsvikflua utgjør utdyping av faste masser, og bunns substrat med eksisterende taresilker og andre arter vil bli fjernet i det grunneste området. Dette vil kunne medføre at det tar lang tid før en reetablering kan skje. Grad av påvirkning er vurdert til noe forringet.				
Ballstadskallen	▲ Alt. 1 og 2				
	Påvirkningen fra tiltaket vurderes som noe forringet				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Tiltakene ved Ballstadskallen utgjør utdyping av faste masser, og bunns substrat med eksisterende taresilker og andre arter vil bli fjernet i det grunneste området. Dette vil kunne medføre at det tar lang tid før en reetablering kan skje. Grad av påvirkning er vurdert til noe forringet.				

## Konsekvensutredning naturmangfold

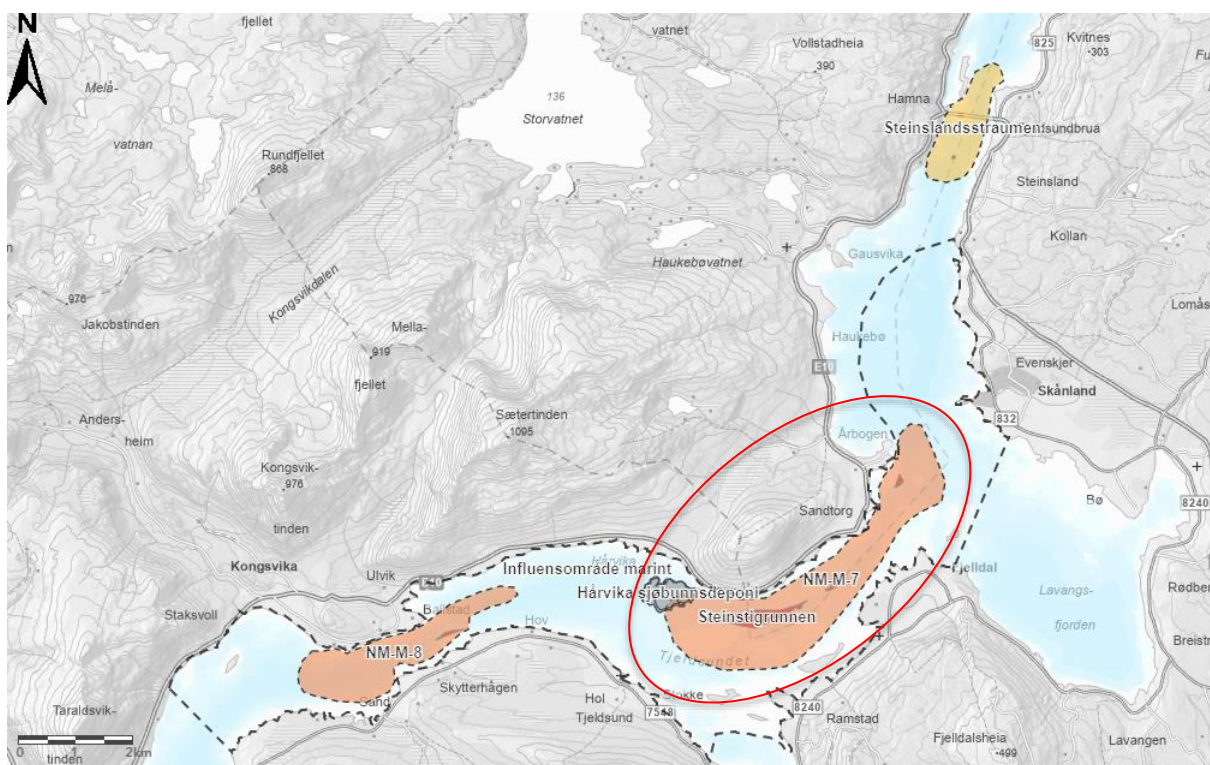
Tiltakets konsekvens	
Tiltaksområde	+++ /++++    +/++    0    -    --    ---    ----
Kobbsteinen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>
Steinstigrunnen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>
Hårvika deponi	▲ Alt. 1 og 2 <b>Alternativ 1 og 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>
Steinsviksflua	▲ <b>Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b>
Ballstadskallen	▲ <b>Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b>
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲ Alt. 1 og 2 <b>Oppsummerende vurdering</b> Ved tiltak med utdyping ved Steinsvikflua og Ballstadskallen er totalvurdering at tiltakene vil føre til noe konsekvens for delområde <b>NM-M-6 Steinsvikflua til Ballstadskallen</b> <b>Alternativ 1 og 2: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b>

### 6.2.21 Delområde NM-M-7 Tidevannsstrøm Sandtorgstraumen

#### **Avgrensning og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde**

Delområde er avgrenset etter skjønn ut fra strømmålinger og modelleringer. Sandtorgstraumen er vurdert som sterk tidevannsstrøm med relativ vanntransport rettet nordøstover i de fleste målepunktene, se utfyllende informasjon i kap. 5.1. Strømmen er relativt lik i hele vannsøylen og skifter retning hver sjetten time. Tidevannsstrømmen er viktig for hvilke arter og artsmangfold som finnes i området, og kan også være av betydning for å redusere isdannelse på vinteren i enkelte områder.

Delområde tidevannsstrøm Sandtorgstraumen inkluderer tiltaksområdene ved Hårvika deponi (delvis), Steinstigrunnen og Kobbsteinen. I kapittel 5.1 er det foretatt en vurdering av endringer i strømforhold som følge av tiltak. Vurdering av påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-7 Tidevannsstrøm Sandtorgstraumen er basert på disse vurderingene. Delområde er vist i Figur 6-33, og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-7 er vist i Tabell 6-22.



Figur 6-33 Delområde NM-M-7 Tidevannsstrøm Sandtorgstraumen (inringet), og delområde NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen til venstre. Steinslandsstraumen i nord ligger utenfor influensområde (prikket linje).

Tabell 6-22: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-M-7

Verdivurdering: Delområde NM-M-7 Tidevannsstrøm Sandtorgstraumen					
Registreringskategori: Naturtype, I02 Sterke tidevannstrømmer, kartlagt etter DN-håndbok 19					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>					
Delområde NM-M7 med forekomsten av naturtype sterke tidevannstrømmer ved Sandtorgstraumen får stor verdi.					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
<i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i>					
<b>Begrunnelse:</b>					
Utdypingen ved Kobbsteinen vil hovedsakelig fjerne fast fjell i området. Tiltak er forventet å gi små lokale endringer i strømforhold som plassering av strømskiller og bakevjer, men det er ikke forventet noen merkbar endring i den generelle gjennomstrømningen og strømstyrker. Grad av påvirkning er vurdert til ubetydelig endring.					
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
<i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i>					
<b>Begrunnelse:</b>					
Tiltak med utdypingen ved Steinstigrunnen er forventet å gi små lokale endringer i strømforhold som plassering av strømskiller og bakevjer, men det er ikke forventet noen merkbar endring i den generelle gjennomstrømningen og strømstyrker. Grad av påvirkning er vurdert til ubetydelig endring. Grad av påvirkning er vurdert til ubetydelig endring.					
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1					
<i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i>					
<b>Begrunnelse:</b>					
Deponering av 930 894 m <sup>3</sup> masser er forventet å gi små lokale endringer i strømforhold som plassering av strømskiller, turbulens og bakevjer, men ikke forventet å gi noen merkbar endring i den generelle gjennomstrømningen og strømstyrker. Grad av påvirkning er vurdert til ubetydelig endring for både alternativ 1 og alternativ 2, og noe høyere i intervallet for alternativ 1.					
Steinsvikflua	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
<i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i>					
<b>Begrunnelse:</b>					
Tiltakene ved Steinsvikflua utgjør utdyping av faste masser. Tiltak ved Steinsvikflua er forventet å gi små lokale endringer i strømforhold som plassering av strømskiller og bakevjer, men det er ikke forventet noen merkbar endring i den generelle gjennomstrømningen og strømstyrker for Ballstadstraumen. Grad av påvirkning er vurdert til ubetydelig endring.					



## Konsekvensutredning naturmangfold

Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	
	▲ Alt. 1 og 2 <i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i> <b>Begrunnelse:</b> Tiltakene ved Ballstadskallen utgjør utdyping av faste masser. Tiltak ved Ballstadskallen kan gi små lokale endringer i strømførhold som plassering av strømskiller og bakevjer, men det er ikke forventet noen merkbar endring i den generelle gjennomstrømningen og strømstyrker for Sandtorgstraumen. Grad av påvirkning er vurdert til ubetydelig endring.					
<b>Tiltakets konsekvens</b>						
Tiltaksområde	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---
Kobbsteinen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Steinstigrunnen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Hårvika deponi	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1 <b>Alternativ 1 og 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Steinsvikflua	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Ballstadskallen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1 <b>Oppsummerende vurdering</b> Ved tiltak med utdyping ved Kobbsteinen, Steinstigrunnen Steinsvikflua og Ballstadskallen og deponering ved Hårvika er totalvurdering at tiltakene vil føre til ubetydelig konsekvens for <b>Delområde NM-M-7 Tidevannsstrøm Sandtorgstraumen:</b> <b>Alternativ 1 og 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					

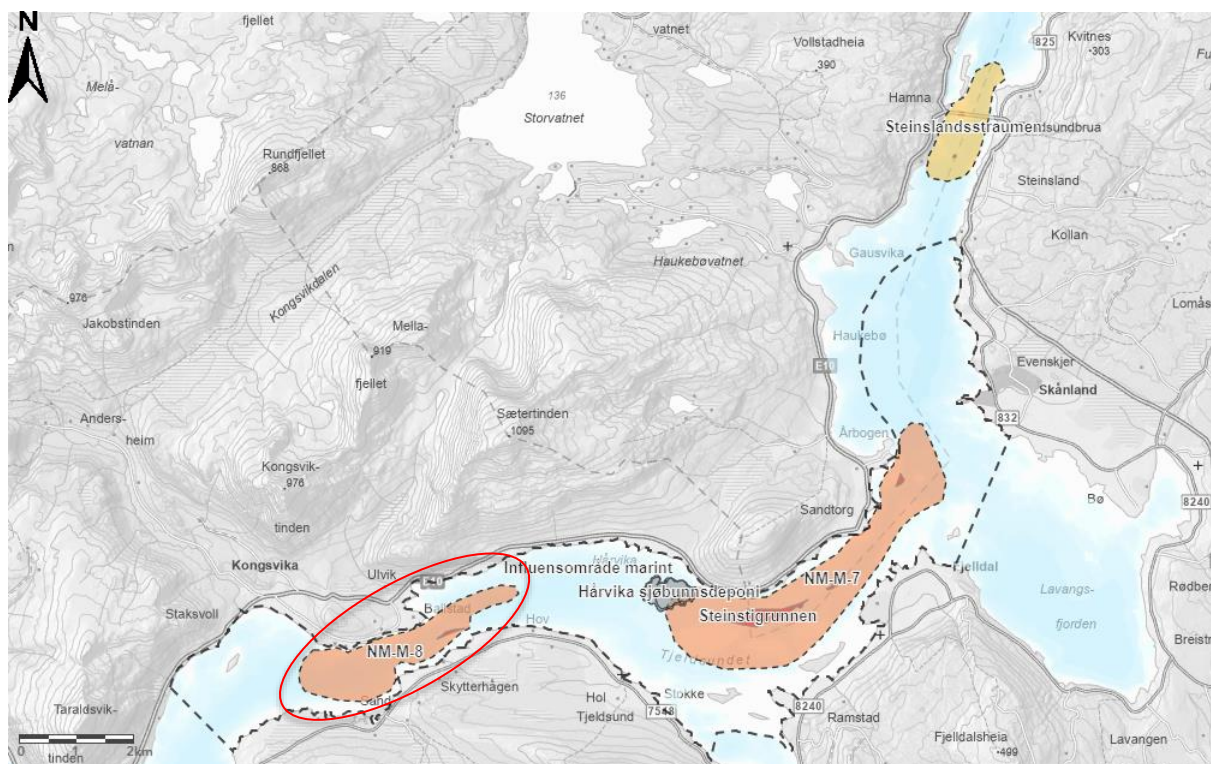


### 6.2.22 Delområde NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen

#### **Avgrensning og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde**

Delområde NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen er avgrenset etter skjønn ut fra strømmålinger og modelleringer. Ballstadstraumen er vurdert som sterk tidevannsstrøm med relativ vanntransport rettet nordøstover i de fleste målepunktene, se utfyllende informasjon i kap. 5.1. Strømmen er relativt lik i hele vannsøyla og skifter retning hver sjettede time. Tidevannsstrømmen er viktig for hvilke arter og artsmangfold som finnes i området, og kan også være av betydning for å redusere isdannelser på vinteren i enkelte områder.

Delområde tidevannsstrøm Sandtorgstraumen inkluderer tiltaksområdene ved Hårvika deponi (delvis), Steinstigrunnen og Kobbsteinen. I kapittel 5.1 er det foretatt en vurdering av endringer i strømforhold som følge av tiltak. Vurdering av påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-7 Tidevannsstrøm Sandtorgstraumen er basert på disse vurderingene. Delområde er vist i Figur 6-34, og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-8 er vist i Tabell 6-23.



Figur 6-34 Delområde NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen til venstre (innringet), og NM-M-7 Tidevannsstrøm Sandtorgstraumen til høyre. Steinslandsstraumen i nord ligger utenfor influensområde (prikket linje).

### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde

Tabell 6-23: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-M-8.

Verdivurdering: Delområde NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen					
Registreringskategori: Naturtype, I02 Sterke tidevannstrømmer, kartlagt etter DN-håndbok 19					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>					
Delområde NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen, naturtype sterke tidevannstrømmer i Ballstadstraumen får stor verdi.					
<b>Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak</b>					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
	<i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i>				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Utdypingen ved Kobbsteinen vil hovedsakelig fjerne fast fjell i området. Tiltak er forventet å gi små lokale endringer i strømforhold som plassering av strømskiller og bakevjer, men det er ikke forventet noen merkbar endring i den generelle gjennomstrømningen og strømstyrker. Grad av påvirkning er vurdert til ubetydelig endring.				
Steinstigrunnen	▲ Alt. 1 og 2				
	<i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i>				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Tiltak med utdypingen ved Steinstigrunnen er forventet å gi små lokale endringer i strømforhold som plassering av strømskiller og bakevjer, men det er ikke forventet noen merkbar endring i den generelle gjennomstrømningen og strømstyrker. Grad av påvirkning er vurdert til ubetydelig endring. Grad av påvirkning er vurdert til ubetydelig endring.				
Hårvika deponi	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1				
	<i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i>				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Deponering av beregnet 930 894 m <sup>3</sup> masser er forventet å gi små lokale endringer i strømforhold som plassering av strømskiller og bakevjer, men ikke forventet å gi noen merkbar endring i den generelle gjennomstrømningen og strømstyrker. Grad av påvirkning på Delområde NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen er vurdert til ubetydelig endring, høyt i intervallet for alternativ 1 og ubetydelig for alternativ 2.				
Steinsvikflua	▲ Alt. 1 og 2				
	<i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i>				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Tiltakene ved Steinsvikflua utgjør utdyping av faste masser. Tiltak ved Steinsvikflua er forventet å gi små lokale endringer i strømforhold som plassering av strømskiller og bakevjer, men det er ikke forventet noen merkbar endring i den generelle gjennomstrømningen og strømstyrker for Ballstadstraumen. Grad av påvirkning på Delområde NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen er vurdert til ubetydelig endring.				

## Konsekvensutredning naturmangfold

Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet	
	▲ Alt. 1 og 2 <i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i> <b>Begrunnelse:</b> Tiltakene ved Ballstadskallen utgjør utdyping av faste masser. Tiltak ved Ballstadskallen kan gi små lokale endringer i strømforhold som plassering av strømskinner og bakevjer, men det er ikke forventet noen merkbar endring i den generelle gjennomstrømningen og strømstyrker for Ballstadstraumen. Grad av påvirkning på Delområde NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen er vurdert til ubetydelig endring.					
<b>Tiltakets konsekvens</b>						
Tiltaksområde	+++ / +++++	+ / ++	0	-	--	---
Kobbsteinen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Steinstigrunnen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Hårvika deponi	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1 <b>Alternativ 1 og 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Steinsvikflua	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Ballstadskallen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					
Konsekvens for delområdet	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1 <b>Oppsummerende vurdering</b> Ved tiltak med utdyping ved Kobbsteinen, Steinstigrunnen Steinsvikflua og Ballstadskallen og deponering ved Hårvika er totalvurdering at tiltakene vil føre til ubetydelig konsekvens for <b>Delområde NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen</b> <b>Alternativ 1 og 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>					

### 6.2.23 Delområde NM-M-9 Bløtbunnsområder Nautneset, Sandtorg, Holsflua og Ramstadvika

#### Avgrensning

Fire registrerte naturtyper for bløtbunnsområder i strandsonen ligger innenfor influensområdet: Nautneset, Sandtorg, Holsflua og Ramstadvika er antatt å kunne bli påvirket ifm. tiltak for mudring og dumping. Av disse er Ramstadvika A-område og de andre B-områder. De tre nærmeste bløtbunnsområdene til tiltaksområdene er Sandtorg, Holsflua og Nautneset. Ramstadvika ligger sør for området og det er forventet liten påvirkning til hoveddelen av dette området, men påvirkning kan være relevant i nordvestlige del av Ramstadvika (se Figur 6-36), siden vannstrøm følger sundet nordøst og sørvest, og i mindre grad sørover fra tiltaksområdene (se Figur 5-1 til Figur 5-5). Nordlige del av bløtbunnsområde Evenskjær-Tøsen inngår i influensområdet, men det forventes liten påvirkning på dette området på grunn av avstand fra tiltak.

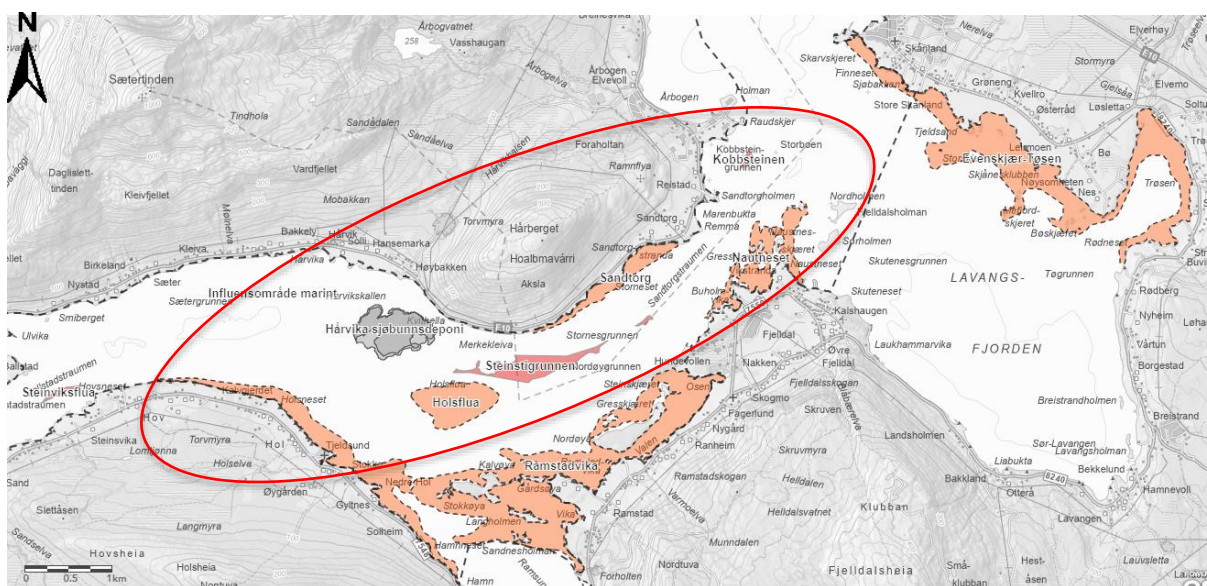
Området som er registret i naturbasekart for naturtype bløtbunnsområde i strandsonen ved Holsflua er også registret med naturtype israndavsetning i deler av Holsflua. Det er ikke foretatt ROV i områder med bløtbunnsområder i strandsonen utenom ved Holsflua. Ved ROV-undersøkelse på nordsiden av



Holsflua ble det observert ruglbunn, skjellsand i de dypeste områdene og blandingsbunn med steiner, sand og finsand i de grunneste områdene. Holsflua er registrert med sandgrunne og løstliggende stein i naturbasekart (7). Alle registrerte forekomster av naturtyper bløtbunnsområder i strandsonen som inngår i delområde NM-M-9 får stor verdi. Delområde er vist i Figur 6-36.



Figur 6-35 Holsflua, 2 m, område med steiner og sand/ skjellsand innimellom. Kilde: ROV 2021.



Figur 6-36 Delområde NM-M-9 Bløtbunnsområder Sandtorgstraumen-Kobbsteinen med avgrensning innenfor rød sirkel for mulig påvirkning fra tiltak.

### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde

Delområde NM-M-9 Bløtbunnsområder Sandtorgstraumen-Kobbsteinen får verdivurdering stor verdi. Mulig påvirkning fra tiltak kan være partikkelspredning fra tiltaksområder i forbindelse med dumping ved Hårvika og utdyping ved Steinstigrunnen og Kobbsteinen. Spredning av plast og annen forurensning i forbindelse med anleggsfasen kan også påvirke bløtbunnsområdene. Det forventes også

noe påvirkning i driftsfasen, der partikkelspredning fra tiltaksområdene kan fortsette etter tiltak. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-9 er vist i Tabell 6-24.

Tabell 6-24: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-M-9.

Verdivurdering: NM-M-9 Bløtbunnsområder Holsflua, Sandtorg til Nautneset					
Registreringskategori: Naturtype, I08 Bløtbunnsområder i strandsonen, kartlagt etter DN-håndbok 19					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<p><b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b></p> <p>Forekomster av naturtype bløtbunnsområder i strandsonen innenfor delområde NM-M-9 er registret som A og B områder, og får stor verdi.</p>					
<p><b>Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak</b></p>					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Utdypingen ved Kobbsteinen vil hovedsakelig fjerne fast fjell i tiltaksområdet og det er ikke forventet en større påvirkning til delområdet med bløtbunn. Grad av påvirkning på delområde NM-M-9 bløtbunnsområder i strandsonen er vurdert til ubetydelig endring.</p>					
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Utdypingen ved Steinstigrunnen innebærer mudring av et stort område på rundt 250 000 m<sup>2</sup> med påfølgende partikkelspredning til nærområder som også kan fortsette i driftsfasen. De mest utsatte bløtbunnsområdene for påvirkning fra tiltak ved Steinstigrunnen, er bløtbunnsområde Sandtorg og Holsflua som ligger i kortest avstand, og innenfor strøm-, og partikkeltransport fra utdypingsområdet ved Steinstigrunnen. Påvirkning på delområde NM-M-9 bløtbunnsområder i strandsonen er vurdert til noe forringet.</p>					
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 2      ▲ Alt. 1					
<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>I <b>alternativ 1</b> vil dumping av masser ved Hårvika sjøbunnsdeponi innebære påfølgende partikkelspredning til nærområder og som kan transporteres til bløtbunnsområde, og som vil kunne fortsette i driftsfasen. De mest utsatte bløtbunnsområdene for påvirkning fra Hårvika, er bløtbunnsområde Sandtorg og Holsflua som ligger i kortest avstand og innenfor strøm-, og partikkeltransport fra deponiområdet. Påvirkning på delområde NM-M-9 naturtype bløtbunnsområder i strandsonen er vurdert til noe forringet</p> <p>I <b>alternativ 2</b> benyttes Hårvika ikke som sjøbunnsdeponi, det forventes ikke påvirkning av partikkelspredning fra sjøbunnsdeponi i driftsfasen, og påvirkningen er vurdert til ubetydelig.</p>					
Steinsvikflua	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
<p><i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes som ubetydelig endring</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b></p> <p>Tiltakene ved Steinsvikflua utgjør utdyping av faste masser i tiltaksområdet og det er ikke forventet en større påvirkning på delområdet med naturtype bløtbunnsområder i strandsonen. Grad av påvirkning på delområde NM-M-9 bløtbunnsområder er vurdert til ubetydelig endring.</p>					



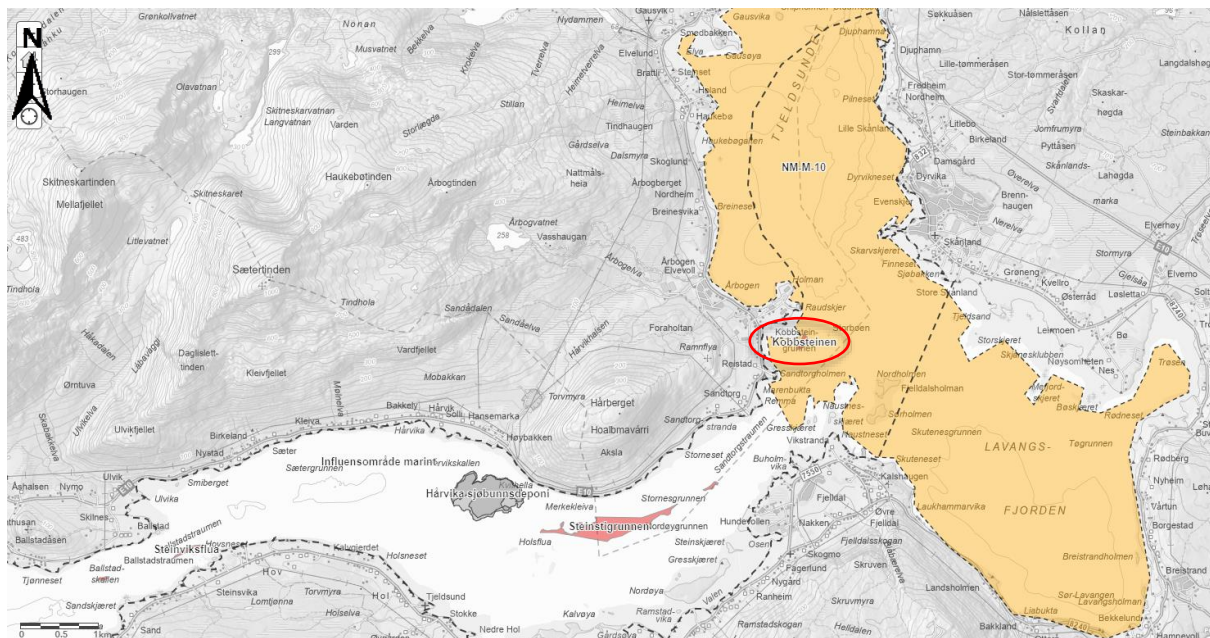
## Konsekvensutredning naturmangfold

Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
	▲ Alt. 1 og 2 <i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes som ubetydelig endring, høyt i intervallet</i> <b>Begrunnelse:</b> Tiltakene ved Ballstadskallen utgjør utdyping av faste masser i tiltaksområdet, og det er ikke forventet en større påvirkning av delområdet med naturtype bløtbunnsområder i strandsonen. Grad av påvirkning på delområde NM-M-9 bløtbunnsområder er vurdert til ubetydelig endring						
<b>Tiltakets konsekvens</b>							
Tiltaksområde	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Kobbsteinen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinstigrunnen	▲ <b>Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b>						
Hårvika deponi	▲                      ▲ Alt. 2                      Alt. 1 <b>Alternativ 1: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b> <b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinsviksflua	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Ballstadskallen	▲ <b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲▲ Alt. 2 Alt. 1 <b>Oppsummerende vurdering</b> Mudring ved Steinstigrunnen og dumping ved Hårvika er tiltakene som er vurdert å føre til størst konsekvens for bløtbunnsområder, og av disse er forekomstene Sandtorg og Holsflua som vil kunne få mest påvirkning. I driftsfasen forventes det erosjon /partikkelspredning som kan påvirke bløtbunnsområdene nærmest tiltak på grunn av sterke tidevannsstrømmer i området. Det vurdert at konsekvens og partikkelspredning reduseres noe for delområdet i alternativ 2, uten dumping i Hårvika, men det forventes fortsatt noe påvirkning fra tiltaksområdet ved Steinstigrunnen. Totalvurdering for <b>NM-M-9 Bløtbunnsområder Sandtorgstraumen-Kobbsteinen:</b> <b>Alternativ 1 og 2: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b>						

## 6.2.24 Delområde NM-M-10 Tjeldsundet gytefelt

### Avgrensning

Tiltaksområdet ved Kobbsteinen ligger innenfor delområde NM-M-10 Tjeldsundet gytefelt. Gytefeltet strekker seg fra Sør-Lavangen i Lavangsfjorden til nordover mot sørspissen av Rolla i Vågsfjorden, den sørligste del av gytefeltet er vist i Figur 6-37.



Figur 6-37 Delområde NM-M-10 Tjeldsundet gytefelt, der sørlige del av gytefelt inngår i influensområdet. Stiplet linje viser influensområdet. Tiltaksområder for mudring vist med rødt og dumping grå. Rød ring viser tiltaksområde ved Kobbsteinen som ligger innenfor delområdet. Kilde: Yggdrasil /Multiconsult.

### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde

Delområde NM-M-10 Tjeldsundet gytefelt er registeret av Havforskningsinstituttet som et lokalt viktig gytefelt (C) for kysttorsk nord for 62°N. Tiltaksområde Kobbsteinen inngår i området for gytefeltet, og i anleggsfasen vil støy fra sprenging fra tiltak ved Kobbsteinen kunne føre til påvirkning av gytefisk i området. Partikkelspredning fra tiltaksområdet ved Kobbsteinen, Steinstigrunnen og Hårvika med partikler fra sprengstein og løsmasser vil i noen grad transporteres mot gytefeltet og partikler vil kunne spres i et større område for så å sedimentere, dette vil også kunne fortsette i en periode i driftsfasen.

Delområde Tjeldsundet gytefelt er registret som lokalt viktig og får middels verdi på grunn av at kysttorsk er under press. HI har kartlagt fiske, oppdrett og industri nær gytefelt fra Indre Tana til Ålesund, og tiltak som å kutte i fiske lokalt og i gytefelt under gyteperioden vurderes (21). Nærings- og fiskeridepartementet har også besluttet å innføre ytterligere tiltak for å styrke kysttorsk i nord (20). Vurderinger av påvirkninger på gytefelt er viktige for å sikre nye generasjoner av kysttorsk.

Vurderingene av påvirkning av gytefelt i delområdet er basert på at tiltak i sjø med sprenging og undervannsstøy, og som kan påvirke gytefisk, vil utføres utenfor gyteperioden. Særlig viktig er dette for tiltak ved Kobbsteinen som ligger i området for registret gytefelt. Det forutsettes også at tiltakene ikke medfører spredning av forurensning som kan påvirke gyteområdet. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-10 er vist i Tabell 6-25.

Tabell 6-25: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-M-10.

Verdivurdering: NM-M-10 Tjeldsundet gytefelt					
Registreringskategori: Naturtype, Gyteområder for fisk, kartlagt av HI					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>					
NM-M-10 Tjeldsundet gytefelt er et lokalt viktig gytefelt og får middels verdi på grunn av at kysttorsken er under press.					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring høyt i intervallet					
<b>Begrunnelse:</b>					
Utdyping ved Kobbsteinen vil hovedsakelig fjerne fast fjell i tiltaksområdet, men det er ikke forventet en større påvirkning fra partikkelspredning til Tjeldsundet gytefelt. Arbeid med tiltak vil kunne påvirke gytefisk i området før og etter gyting, men det forutsettes at tiltak planlegges utenfor gyteperioden. Areainngrep i de grunnere områdene er ikke forventet å påvirke gytefelt i dypere områder i driftsfasen, men det kan ikke utelukkes en viss partikkelspredning etter tiltak. På grunn av usikkerhet av påvirkning fra tiltaksområdet i driftsfasen fra Kobbsteinen på delområde NM-M-10, vurderes påvirkning til: ubetydelig endring til noe forringet.					
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring, høyt i intervallet					
<b>Begrunnelse:</b>					
Utdypingen ved Steinstigrunnen innebærer mudring av et stort område med påfølgende partikkelspredning til nærområder. Med forutsetninger at partikkelspredning i driftsfasen ikke påvirker naturtype Tjeldsundet gytefelt, er påvirkning vurdert til ubetydelig endring. Påvirkning fra Steinstigrunnen på delområde NM-M-10 naturtype Tjeldsundet gytefelt vurderes til ubetydelig endring.					
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet
▲                      ▲ Alt. 2                      Alt. 1					
Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet, lavt i intervallet for alternativ 1, og ubetydelig for alternativ 2					
<b>Begrunnelse:</b>					
For alternativ 1 inngår dumping av masser ved Hårvika deponi som innebærer påfølgende partikkelspredning til nærområder, inkludert ut av sundet i nord og mot gyteområde. Anleggsperioden er forventet å vare i flere år. Under forutsetning av at partikkelspredning også fortsetter i en periode i driftsfasen er påvirkning på naturtype Tjeldsundet gytefelt vurdert til noe forringet. Påvirkning fra Hårvika på delområde NM-M-10 naturtype Tjeldsundet gytefelt vurderes til noe forringet for alternativ 1. I <b>alternativ 2</b> benyttes Hårvika ikke som sjøbunnsdeponi, og påvirkningen blir ubetydelig.					
Steinsvikflua	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
Påvirkningen fra tiltaket vurderes som ubetydelig endring					
<b>Begrunnelse:</b>					
Tiltakene ved Steinsvikflua utgjør utdyping av faste masser i tiltaksområdet, men det er ikke forventet påvirkning på gytefelt. Påvirkning på naturtype Tjeldsundet gytefelt vurdert til ubetydelig endring.					

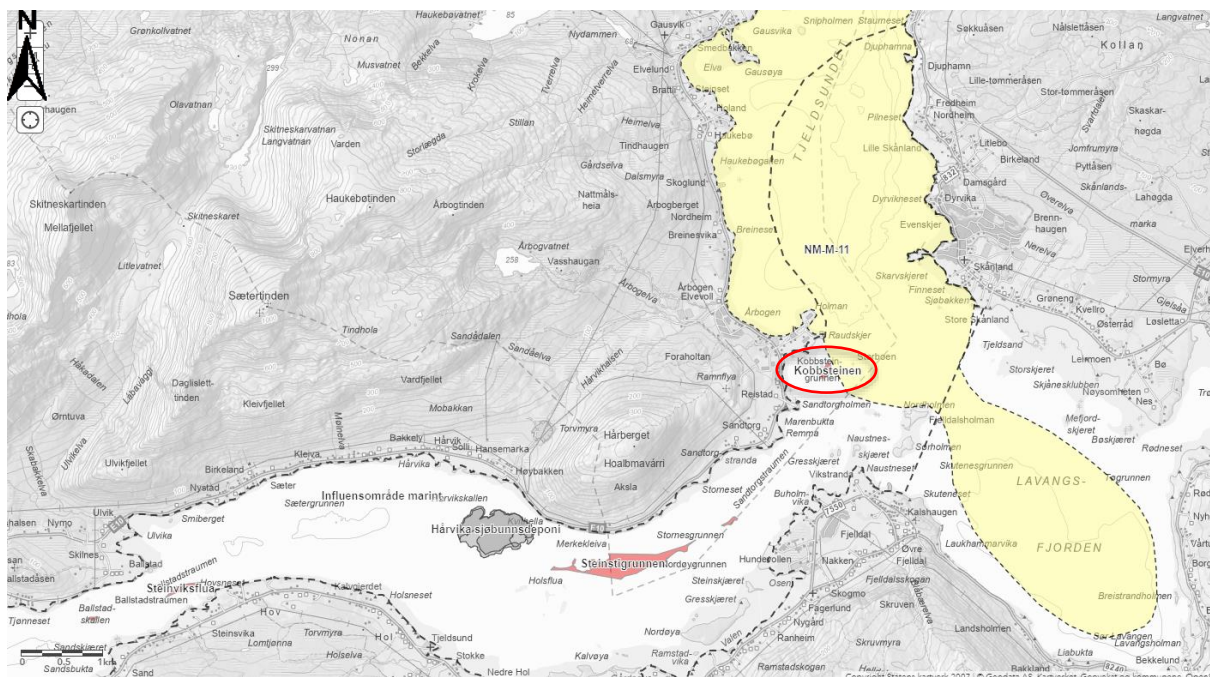
## Konsekvensutredning naturmangfold

Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet		
	▲ Alt. 1 og 2						
	Påvirkningen fra tiltaket vurderes som ubetydelig endring						
	<b>Begrunnelse:</b>						
	Tiltakene ved Ballstadskallen utgjør utdyping av faste masser i tiltaksområdet og det er ikke forventet en større påvirkning fra partikkelspredning eller støy ved tiltak til delområdet med naturtype Tjeldsundet gytefelt. Grad av påvirkning på Tjeldsundet gytefelt er vurdert til ubetydelig endring						
<b>Tiltakets konsekvens</b>							
Tiltaksområde	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Kobbsteinen	▲						
	<b>Ubetydelig til noe konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b>						
Steinstigrunnen	▲						
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Hårvika deponi	▲      ▲ Alt. 2      Alt. 1						
	<b>Alternativ 1: Noe konsekvens for delområdet ( - )</b>						
	<b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinsviksflua	▲						
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Ballstadskallen	▲						
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1						
	<b>Oppsummerende vurdering</b>						
	I forbindelse med tiltak med utdyping med sprenging ved Kobbsteinen og dumping ved Hårvika kan tiltak føre til noe konsekvens for delområdet i alternativ 1. I alternativ 2 uten dumping er det vurdert at konsekvens fra Hårvika vil bli ubetydelig, men tiltak ved Kobbsteinen vil likevel kunne gi noe påvirkning selv om den totale påvirkningen vil være lavere. Totalvurdering av konsekvens fra tiltak for delområdet NM-M-10:						
	<b>Alternativ 1: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b>						
	<b>Alternativ 2: Ubetydelig til noe negativ konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b>						

### 6.2.25 Delområde NM-M-11 Tjeldsund beite- og oppvekstområde

#### **Avgrensning, vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde**

Økologisk funksjonsområde med opphav fra registreringer av fiskere. Det er i tillegg oppgitt sterk strøm i deler av området. Arter som er beskrevet er i beite og oppvekstområdet er sei og torsk, og er de samme artene det er registret gyteområder for i samme område. For beite og oppvekstområder er det registret sei og torsk. Områder med ålegras, tareskog og ruglbunn vil være ekstra viktige som beite- og oppvekstområder samt skjulesteder for sei, kysttorsk og andre fiskearter. Kysttorsk lever de ofte i området med nærhet til gytefelt to første årene i tarebeltet/ålegrasenger. I tillegg fungerer også områder med rødalger som oppvekstområder. Ved fjerning av tareskog ved Kobbsteinen og ruglbunn ved Steinstigrunnen og Hårvika vil dette kunne påvirke beite- og oppvekstområder for kysttorsk og andre. Selv om ikke Steinstigrunnen ligger innenfor definert område for beite og oppvekstområde ble det observert mye fisk som i området fra Hårvika til Sætergrunnen, samt ved Steinstigrunnen. Siden kysttorsk nord for 62°N er under press vil alle beite- og oppvekstområder være viktige. Selv om definert område for beiting og oppvekst er stort, kan bortfall viktige næringsområder i tiltaksområdene likevel ha en viss betydning, særlig mht. områder for tareskog og ruglbunn. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-11 er vist i Tabell 6-26.



Figur 6-38 Delområde NM-M-11 Tjeldsund beite- og oppvekstområde, og grå skravur i influensområdet. Tiltaksområder for mudring vist med rødt og dumping grå, tiltaksområde Kobbsteinen innringet. Kilde: Yggdrasil /Multiconsult.



Tabell 6-26: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde NM-M-11.

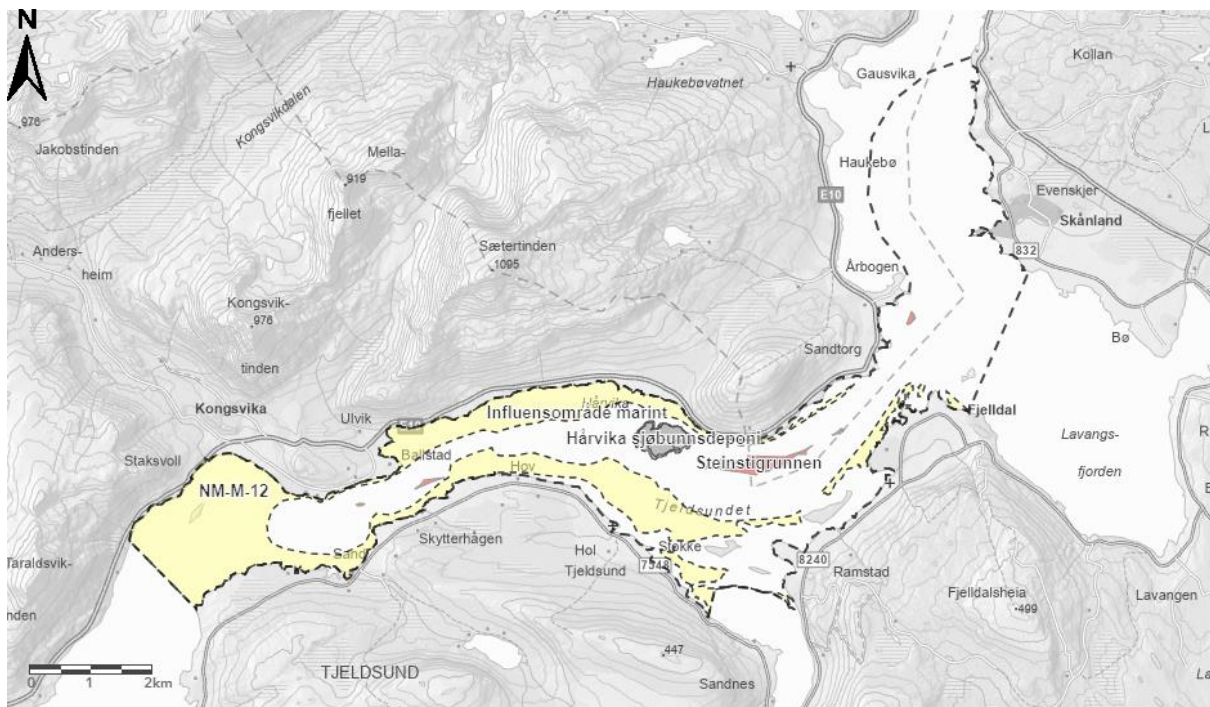
Verdivurdering: NM-M-11 Tjeldsund beite- og oppvekstområde					
Registreringskategori: Økologisk funksjonsområde, Beite- og oppvekstområder for fisk, kartlagt av fiskere					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>					
Delområde NM-M-11 Tjeldsund beite- og oppvekstområde er et økologisk funksjonsområde. Økologiske funksjonsområder for alminnelige og vidt utbrede arter får noe verdi høyt i intervallet.					
Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring til noe forringet.				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Utdyping ved Kobbsteinen vil fjerne tareskog i tiltaksområdet, og tiltaksområdet Kobbsteinen ligger nær til registrert beite- og oppvekstområde. Tiltak forringer areal i en mindre del nær beite- og oppvekstområdet, og marint biologisk mangfold sammen med tareskogen vil forsvinne i tiltaksområdet i en kortere eller lengre periode. Påvirkning på økologisk funksjonsområde i delområde NM-M-11 er vurdert til noe forringet.				
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 1 og 2				
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring, høyt i intervallet				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Utdypingen ved Steinstigrunnen innebærer mudring av et stort område, og det er antatt en viss påvirkning etter tiltak med partikkelspredning og er at en stor del av areal med ruglbunn blir borte. Siden tiltaksområdet ligger utenfor registret beite og oppvekstområdet er påvirkning på økologisk funksjonsområde for delområde NM-M-11 vurdert til ubetydelig endring.				
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲      ▲ Alt. 2      Alt. 1				
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring, høyt i intervallet for alternativ 1, og ubetydelig for alternativ 2.				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Dumping av masser ved Hårvika deponi kan føre til noe økt partikkelspredning fra tiltaksområdet i driftsfasen, men det er ikke vurdert påvirkning på registret beite og oppvekstområde. Påvirkning på økologisk funksjonsområde for delområde NM-M-11 vurdert til ubetydelig endring.				
Steinsviksflua	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
	▲ Alt. 1 og 2				
	Påvirkningen fra tiltaket vurderes som ubetydelig endring				
	<b>Begrunnelse:</b>				
	Tiltakene ved Steinsvikflua utgjør utdyping av faste masser, men det er ikke forventet påvirkning på økologisk funksjonsområde Tjeldsund beite- og oppvekstområde. Påvirkning på delområde NM-M-11 er vurdert til ubetydelig endring.				

## Konsekvensutredning naturmangfold

Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
	▲ Alt. 1 og 2						
	Påvirkningen fra tiltaket vurderes som ubetydelig endring						
	<b>Begrunnelse:</b>						
	Tiltakene ved Ballstadskallen utgjør utdyping av faste masser, men det er ikke forventet påvirkning på økologisk funksjonsområde Tjeldsund beite- og oppvekstområde. Påvirkning på delområde NM-M-11 er vurdert til ubetydelig endring.						
<b>Tiltakets konsekvens</b>							
Tiltaksområde	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Kobbsteinen	▲						
	<b>Noe konsekvens for delområdet ( - )</b>						
Steinstigrunnen	▲						
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Hårvika deponi	▲   ▲ Alt. 2   Alt. 1						
	<b>Alternativ 1: Ubetydelig til noe konsekvens for delområdet ( 0 / - )</b>						
	<b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Steinsviksflua	▲						
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
Ballstadskallen	▲						
	<b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b>						
<b>Konsekvens for delområdet</b>	▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1						
	<b>Oppsummerende vurdering</b>						
	Det er vurdert at tiltak ved Kobbsteinen vil føre til størst påvirkning på økologisk funksjonsområde for delområde NM-M-11 Tjeldsundet beite- og oppvekstområde. Totalvurdering av konsekvens for delområdet reduseres litt i alternativ 2 uten dumping i Hårvika.						
	Totalvurdering av konsekvens fra tiltak for delområde NM-M-11 Tjeldsund beite- og oppvekstområde:						
	<b>Alternativ 1 og 2: Noe negativ konsekvens for delområdet ( - )</b>						

### 6.2.26 Delområde NM-M-12 Øvrig marint naturmangfold

Delområde NM-M-12 Øvrig marint naturmangfold inneholder økologisk funksjonsområde for alminnelige og vidt utbredte arter i områder som ikke inngår i de andre delområdene. Delområdet Øvrig marint naturmangfold ligger utenfor selve tiltaksområdene, men innenfor influensområdet, og skal også konsekvensutredes. Delområdet inkluderer ulike bunnsstrat og ulike dyp fra øverst i fjæra og ned mot 60 meters dyp og dermed med flere ulike habitat. Hele området i Tjeldsundet er artsrikt både med hardbunnsamfunn og bløtbunnsamfunn. Størstedelen av området har god vannutskiftning og et mangfold av arter som er tilpasset sterk strøm, som ulike svamper, nesledyr, pigghuder, bløtkorall, sjøanemoner med flere. Under ROV-undersøkelsen ble det også observert ulike fisk som beitet i området. Delområde NM-M-12 er vist på Figur 6-39, og har noe verdi. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde NM-M-12 er vist i Tabell 6-27.



Figur 6-39 Delområde NM-M-12 Øvrig marint naturmangfold. Gule polygon viser restområder med noe verdi.

Tabell 6-27: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens NM-M-12.

Verdivurdering: NM-M-12 Øvrig marint naturmangfold					
Registreringskategori: Økologisk funksjonsområde for alminnelige og vidt utbredte arter					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<b>Kort beskrivelse med verdibegrunnelse:</b>					
Delområde NM-M-12 Øvrig marint naturmangfold er økologisk funksjonsområde for alminnelige og vidt utbredte arter og deres funksjonsområder, og får noe verdi.					
<b>Vurdering av påvirkning fra de enkelte tiltak</b>					
Tiltaksområde	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Kobbsteinen	▲ Alt. 1 og 2				
Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring					
<b>Begrunnelse:</b>					
Utdyping ved Kobbsteinen vil hovedsakelig fjerne fast fjell i tiltaksområdet. Etter tiltak forventes liten påvirkning på influensområder som ikke allerede er vurdert i andre delområder. Påvirkning på økologisk funksjonsområde i delområde NM-M-12 er vurdert til ubetydelig endring.					
Steinstigrunnen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
▲ Alt. 1 og 2					
Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet					
<b>Begrunnelse:</b>					
Utdypingen ved Steinstigrunnen innebærer mudring av et stort område, og antatt påvirkning etter tiltak er vurdert som påvirket og noe forringet i influensområdet. Påvirkning på økologisk funksjonsområde for delområde NM-M-12 er vurdert til noe forringet.					

## Konsekvensutredning naturmangfold

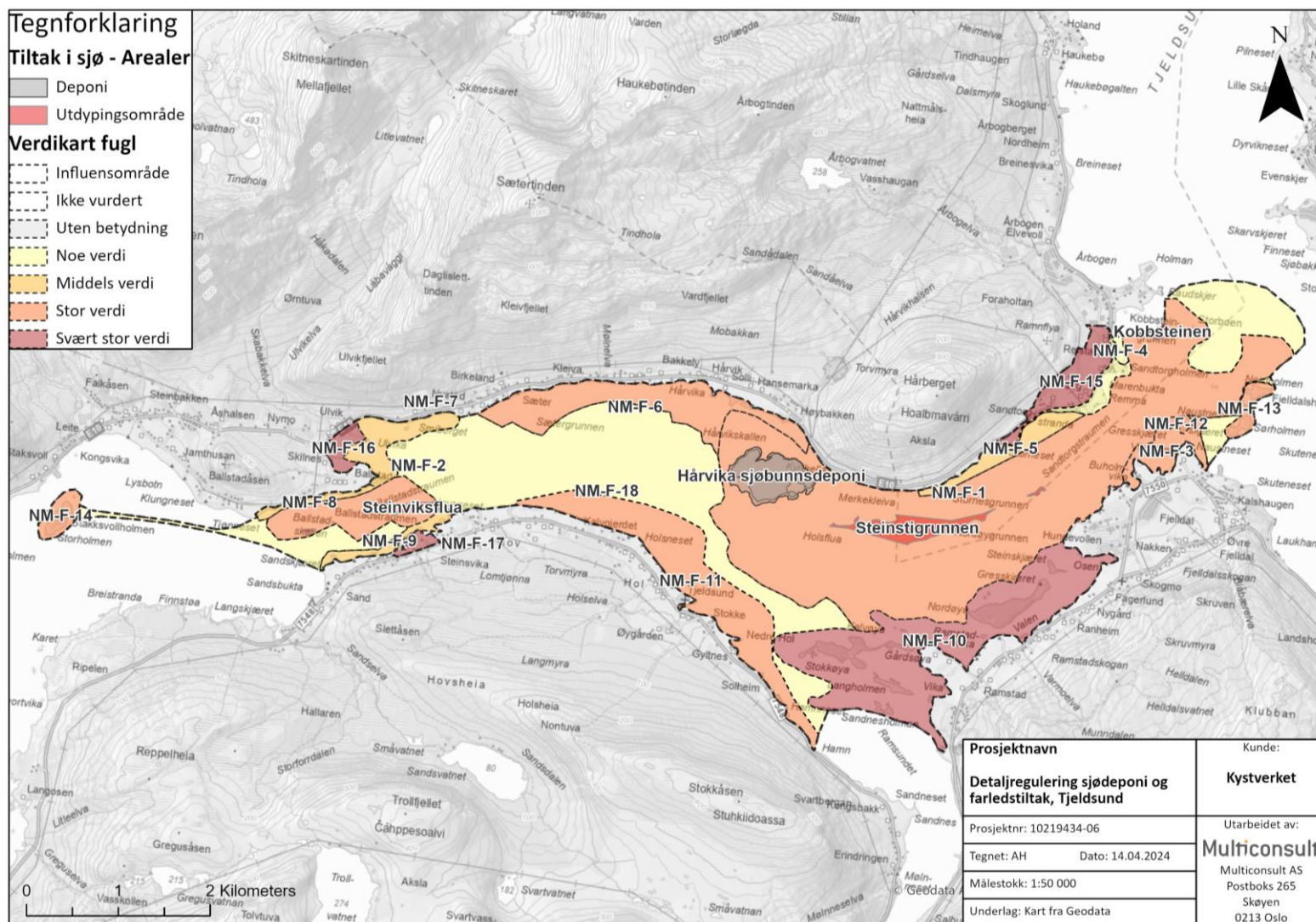
Hårvika deponi	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet	
		▲ Alt. 2	▲ Alt. 1			
<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b> Dumping av masser ved Hårvika deponi kan føre til noe økt partikkelspredning fra tiltaksområdet i driftsfasen, men antatt påvirkning etter tiltak er vurdert som liten i influensområdet. Påvirkning på økologisk funksjonsområde for delområde NM-M-12 vurdert til noe forringet.</p>						
Steinsviksflua	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet	
			▲ Alt. 1 og 2			
<p><i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes som noe forringet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b> Tiltakene ved Steinsvikflua utgjør utdyping av faste masser, og antatt påvirkning etter tiltak er vurdert som noe forringet i influensområdet. Påvirkning på økologisk funksjonsområde for delområde NM-M-12 vurdert til noe forringet.</p>						
Ballstadskallen	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet	
			▲ Alt. 1 og 2			
<p><i>Påvirkningen fra tiltaket vurderes som noe forringet</i></p> <p><b>Begrunnelse:</b> Tiltakene ved Ballstadskallen utgjør utdyping av faste masser, men antatt påvirkning etter tiltak er vurdert som noe forringet i influensområdet. Påvirkning på økologisk funksjonsområde for delområde NM-M-12 vurdert til noe forringet.</p>						
Tiltakets konsekvens						
Tiltaksområde	+++ / +++++	+ / ++	0	-	--	---
Kobbsteinen			▲			
<p><b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b></p>						
Steinstigrunnen			▲			
<p><b>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b></p>						
Hårvika deponi		▲ Alt. 2	▲ Alt. 1			
<p><b>Alternativ 1: Noe konsekvens for delområdet ( - )</b></p> <p><b>Alternativ 2: Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 )</b></p>						
Steinsviksflua			▲			
<p><b>Noe konsekvens for delområdet ( - )</b></p>						
Ballstadskallen			▲			
<p><b>Noe konsekvens for delområdet ( - )</b></p>						
Konsekvens for delområdet			▲ ▲ Alt. 2 Alt. 1			
<p><b>Oppsummerende vurdering</b></p> <p>I alternativ 2 er det ingen dumping ved Hårvika noe som reduserer påvirkning på det marine naturmangfoldet i dette området.</p> <p>Totalvurdering av konsekvens fra tiltak for delområdet NM-M-12:</p> <p><b>Alternativ 1 og 2: Noe konsekvens for delområdet ( - )</b></p>						

### 6.3 Verdikart

Verdikart med alle delområder for fugl er vist med ulike verdier i de ulike delområdene innenfor influensområdet for fugl. Delområder fra NM-F-1 til NM-F18, er beskrevet i kap. 6.2, se Figur 6-40 for utbredelse. Verdikart med delområder for marint naturmangfold er beskrevet i delområder NM-M-1 til NM-M-12 i kap. 6.2, og vist i Figur 6-41 til Figur 6-44.

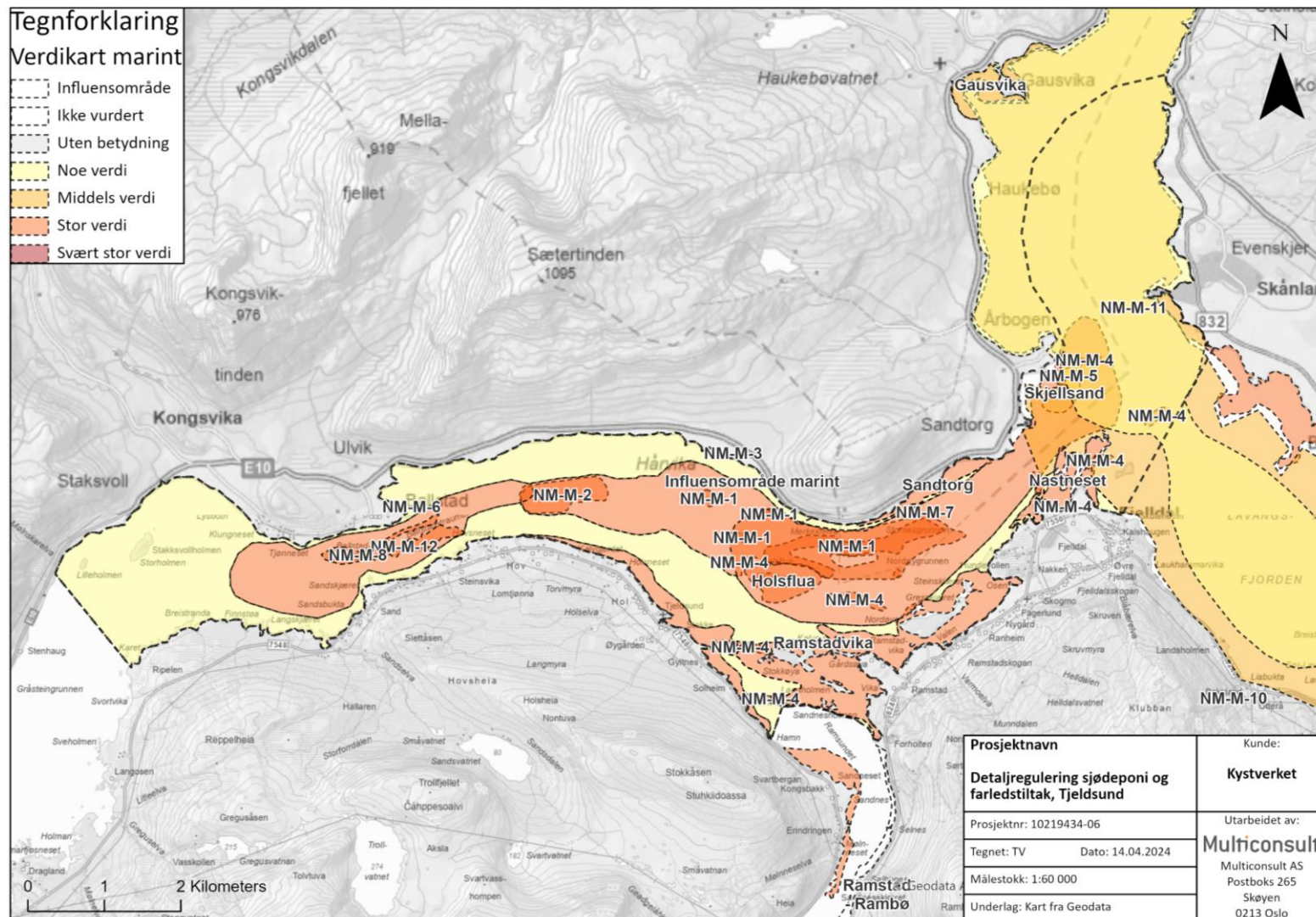


## Konsekvensutredning naturmangfold



Figur 6-40 Verdikart alle delområder for fugl. Stiplet linje viser grense for influensområde. Lys gult areal (noe verdi) viser delområde NM-F-18 Øvrige funksjonsområder for fugl.

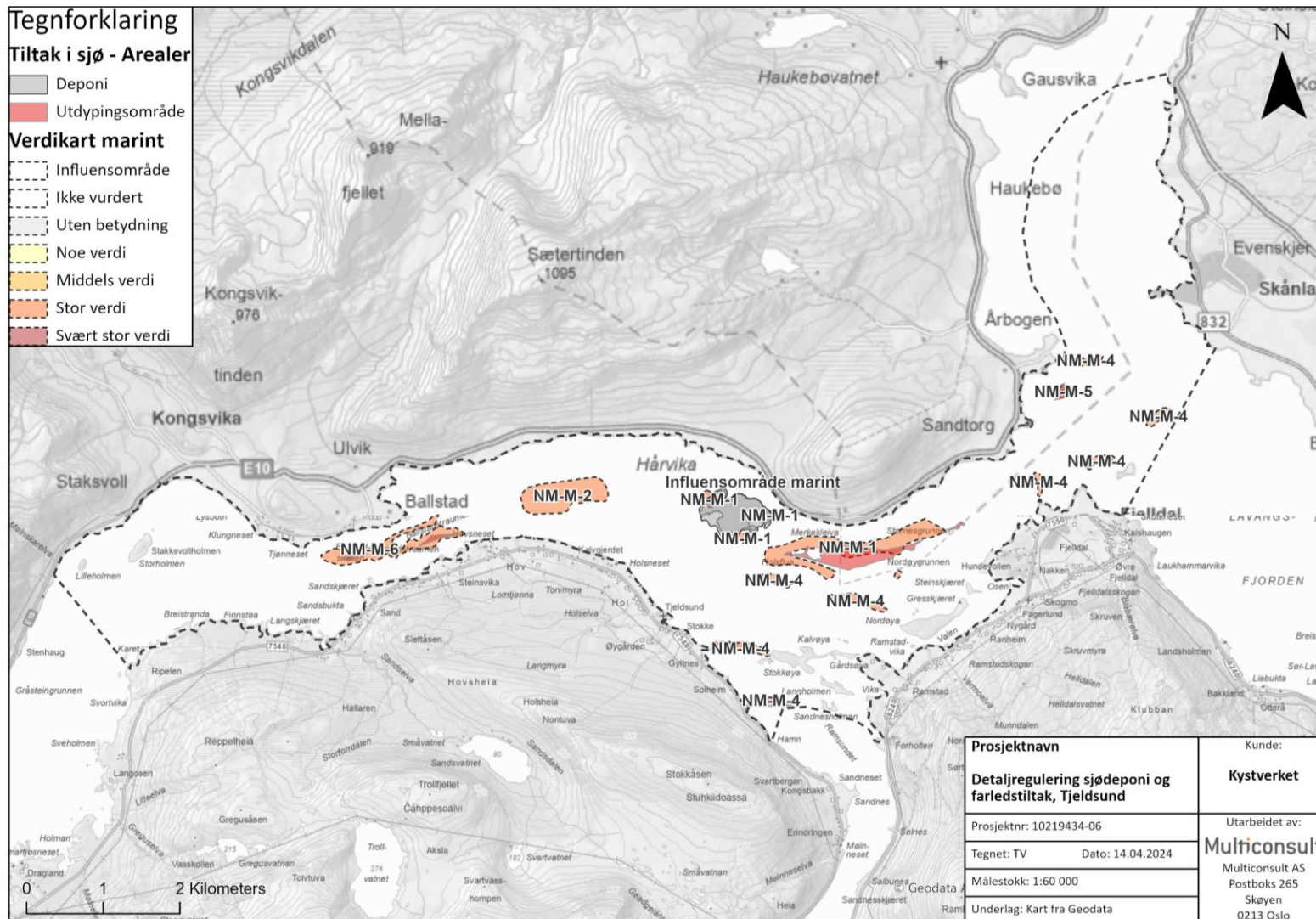
## Konsekvensutredning naturmangfold



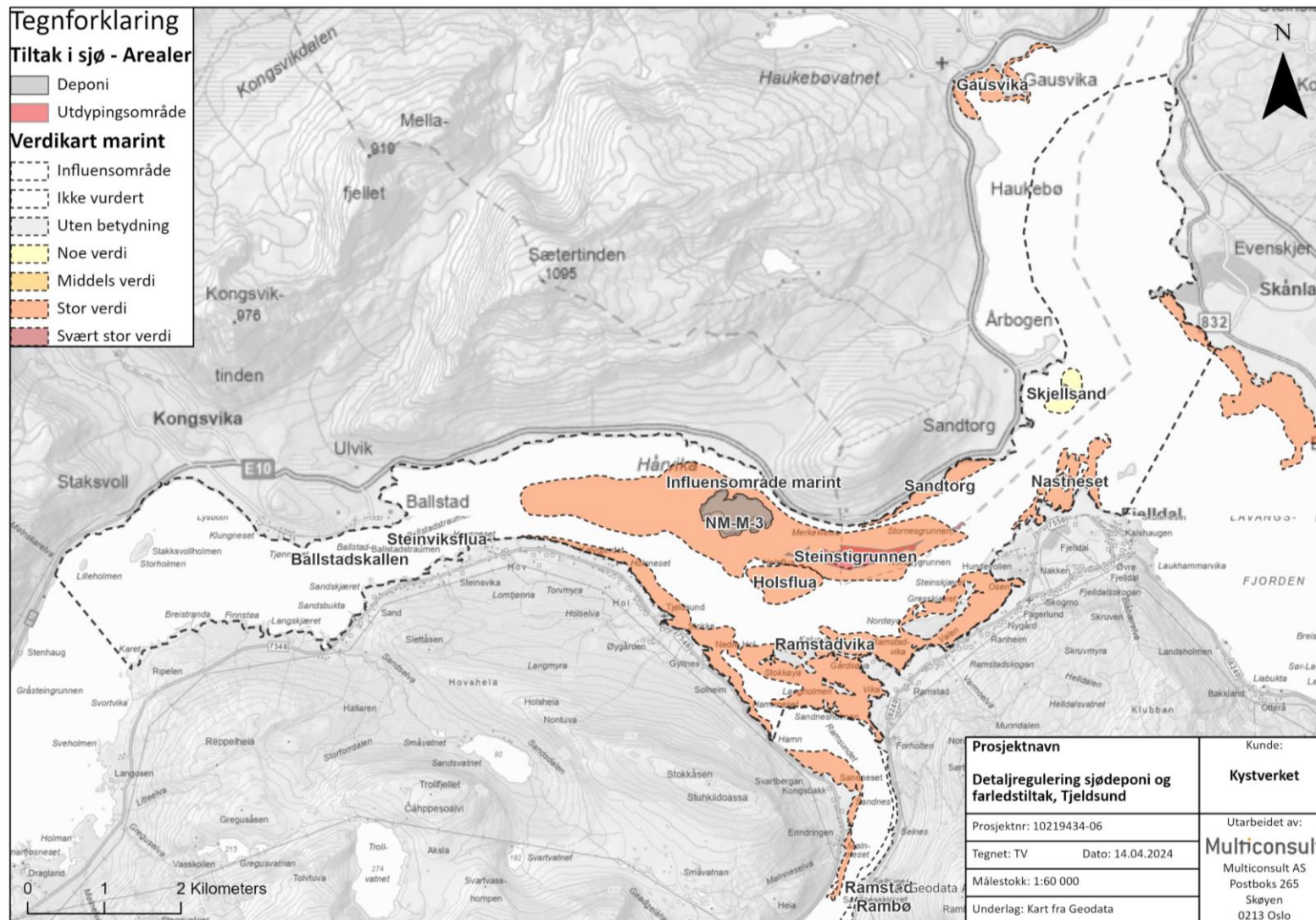
Figur 6-41 Verdikart alle delområder for marint naturmangfold NM-M-1 til NM-M-12. Stiplet linje viser grense for influensområde i sjø. Lys gult areal (noe verdi) delområde NM-M-12 Øvrig marint naturmangfold.



## Konsekvensutredning naturmangfold



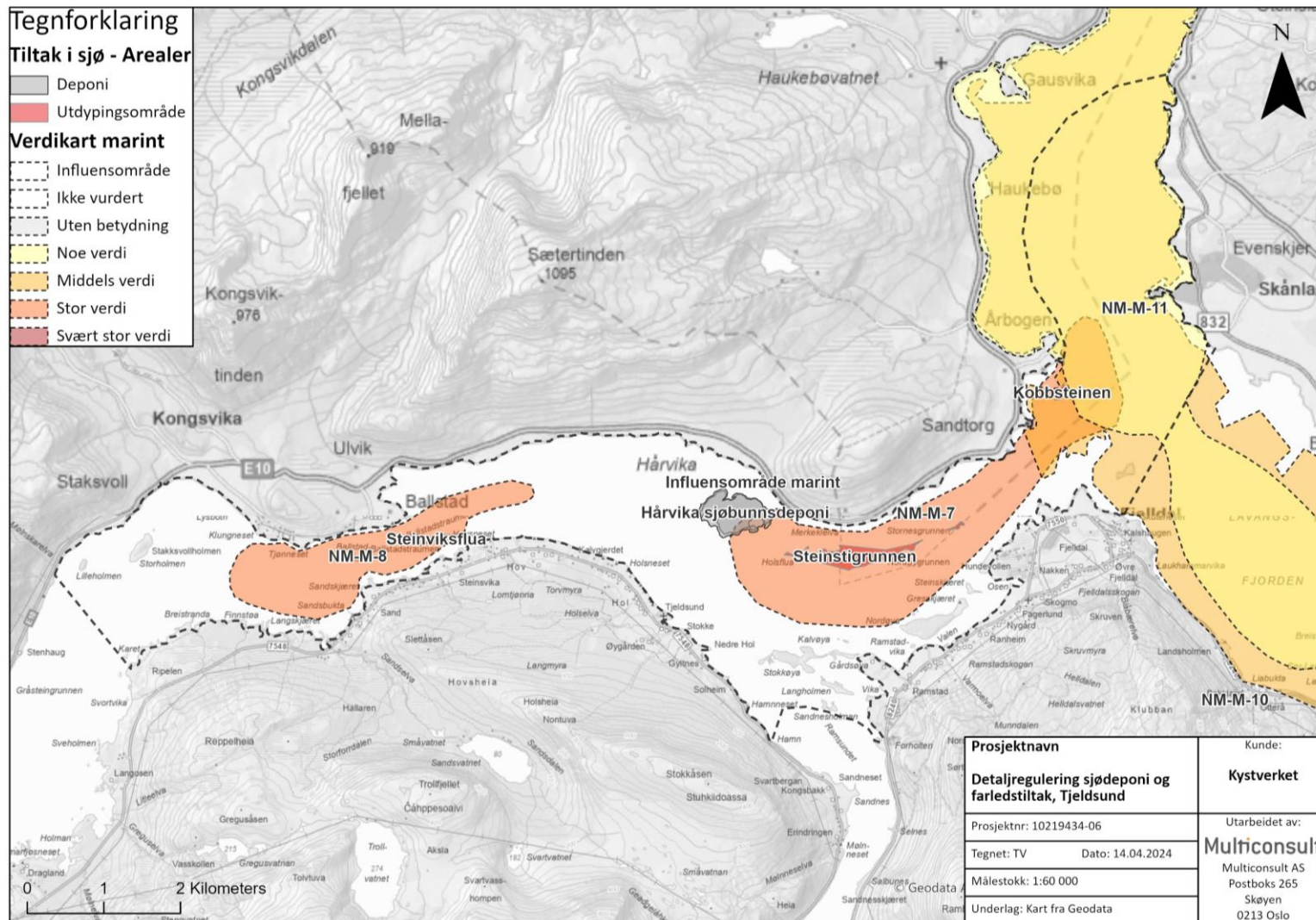
Figur 6-42 Verdikart delområder NM-M-1 Ruglbunn Steinstigrunnen til Hårvika, NM-M-2 Haneskjellforekomster-Sæter, NM-M-4 Israndavsetninger Sandtorg, NM-M-5 Tareskog Kobbsteinen, NM-M-6 Tareskog Steinsvikflua til Ballstadskallen.



Figur 6-43 Verdikart delområder NM-M-3 Skjellsand Sandtorgstraumen til Sæter og NM-M-9 Bløtbunnsområder Nautneset, Sandtorg, Holsflua og Ramstadvika



## Konsekvensutredning naturmangfold



Figur 6-44 Verdikart delområder NM-M-7 Tidevannsstrøm Sandtorgstraumen, NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen, NM-M-10 Tjeldsundet gytefelt og NM-M-11 Tjeldsund beite- og oppvekstområde



## 6.4 Midlertidige virkninger

Midlertidige virkninger er effekter som skyldes gjennomføringen av tiltaket og som er forbigående; dvs. at normalsituasjonen gjenoprettes på en relativt kort tidshorison. Det finnes ingen omforent definisjon på hvor raskt normalsituasjonen må gjenoprettes for at skaden skal regnes som midlertidig. Det er vanlig å legge til grunn at anlegget er etablert og midlertidig skade opphørt mellom 5 og 10 år etter at tiltaket er ferdigstilt, uten at dette er faglig godt begrunnet. Se f.eks. omtale av før- og etterundersøkelser i Nasjonal transportplan 2014-2023 (50). Tiden det tar å få tilbake naturtilstanden vil åpenbart variere mye mellom type tiltak og hvilket naturmangfold om påvirkes.

I kap. 5.4.1 er det gitt en generell opplisting av midlertidige påvirkningsfaktorer som kan være virksomme i dette prosjektet:

- **Akutt økning av suspendert stoff kan føre til redusert vitalitet og i verste fall død av marint biomangfold.** Dette vil være svært aktuelt i dette prosjektet, da anleggsperioden er lang og store mengder suspendert stoff spres fra mudring og dumping. Filtrende organismer i nærheten av mudringsområdet på Steinstigrunnen og dumpeområdet i Hårvika er særlig utsatt for denne typen påvirkning.
- **Akutt økning av suspendert stoff kan gjøre beiteressurser utilgjengelige for fauna lengre opp i næringskjeden (fugl og fisk).** Dette er en svært aktuell påvirkningsfaktor. De artene av dykkende fugl som søker føde i området må antas å navigere (nær) utelukkende visuelt under fødesøk, og vil ha problemer med å finne fram til egnede næringsemner på havbunnen i perioder med sterk nedslamming.
- **Forurensing i anleggsperiode kan ha negativ påvirkning på fisk og marine organismer.** Forurensing kan komme fra sprengstoffrester (nitrogenforbindelser), undervannsstøy og undersjøiske trykkbølger, lyd og lys, eventuell plastforurensning samt uhellsutslipp til sjø. Trykkbølger og støy under vann kan påvirke gyttende fisk. Torsk er registrert med gyting i nærrområder til Kobbsteinen og Steinstigrunnen. En samling av torsk ble også observert i området ved Hårvika og Sætergrunnen i februar og det kan ikke utelukkes at dette er i forbindelse med innsig eller gyting. Torsk fisk har lukket svømmeblære og kan være mer følsom for trykkbølger enn fisk med åpen svømmeblære. Anleggsstøy i perioden for gyting vil kunne skremme og forstyrre fiskene.
- **Anleggsaktivitet med tilhørende støy, kan også ha negativ påvirkning på hekkende sjøfugl.** Effekten av anleggsvirksomhet kan påvirke fugl negativt, se bl.a. oppsummering i en engelsk studie (51) med referanser): Vannfugl er kjent å unngå nærheten til aktive utbyggingsområder ved sjønære våtmarker. Tid brukt til flyging, på bekostning av næringsøk, er en negativ effekt. Effektene kan være tydelige lokalt, men det kan også være en habituerings effekt, der tilvenning til menneskelig nærvær og noen typer støyende arbeider er kjent.

## 7 Trinn 2: Konsekvens av alternativer

I alternativ 1 vurderes fire utdypingsområder, og dumping av mudremasser i Hårvika sjøbunnsdeponi. I alternativ 2 blir ikke Hårvika tatt i bruk som deponi og det er kun de fire utdypingsområdene som vurderes. I tillegg til å endre et stort areal av sjøbunnen vil også bruken av deponiområdet føre med seg mye partikkelspredning, som er vurdert som en betydelig påvirkningsfaktor; se gjennomgang i Kap. 5.1 og 5.2 der det er beskrevet endringer i strømforhold og partikkelspredning ifm. dumping, samt i Kap. 5.4 med vurdering av påvirkning på naturmangfoldet ved sjøbunnsdeponi i Hårvika.

I kap. 7.1 og 7.2 er det gitt en begrunnet vurdering av samlet konsekvens av alternativ 1 og 2. Sammenstilling av konsekvenser for de ulike alternativene er vist i Tabell 7-1.

### 7.1 Sammenstilling av konsekvenser, alternativ 1

For fugl oppnår det store delområdet NM-F-1 den klart mest alvorlige konsekvensgraden; tre til fire minus (alvorlig til svært alvorlig konsekvens). Det er bidraget fra tre av de planlagte tiltakene som gir denne totalvurderingen Kobbsteinen, Steinstigrunnen og Hårvika sjøbunnsdeponi. Bidraget fra de to mest omfattende tiltakene; mudring av Steinstigrunnen og deponering i Hårvika, er utslagsgivende for den høye negative vurderingen av delområdet. Bidraget fra Hårvika er noe større enn kun mudring av Steinstigrunnen. Nest etter NM-F-1 er det delområde NM-F-2, Ballstadstraumen, som oppnår den alvorligste konsekvensgraden for fugl; to til tre minus (middels til alvorlig konsekvens).

For marint naturmangfold er delområde NM-M-1 (Ruglbunn ved Steinstigrunnen til Hårvika) vurdert som sterkest påvirket av tiltakene. I dette delområdet finnes naturtypen løstliggende kalkalger («ruglbunn»). Vurderingen er alvorlig til svært alvorlig konsekvens (tre til fire minus). Tiltak med mudring ved Steinstigrunnen og dumping ved Hårvika vil fjerne store deler av ruglforekomster, samt kunne påvirke rugl i influensområdet ifm. partikkelspredning fra mudre-, og dumpeområder etter tiltak. Naturtype ruglbunn vil ikke reetableres i overskuelig fremtid, og konsekvens fra begge tiltakene er vurdert til konsekvensgrad tre minus. For tre andre marine delområder er tiltakene vurdert å påføre ganske store negative virkninger; NM-M-2 (Haneskjellforekomst ved Sæter), NM-M-3 (Skjellsand Kobbsteinene til Sæter) og NM-M-5 (Tareskog Kobbsteinen) alle opp til alvorlig negativ konsekvens (tre minus). For delområde NM-M-2 (haneskjell) er konsekvensgrad to til tre minus (middels til alvorlig negativ konsekvens). For haneskjellforekomster er det dumping ved Hårvika som fører til størst konsekvens, med tre minus. For skjellsandforekomstene er det fjerning av store areal med denne naturtypen ifm. tiltak ved Steinstigrunnen og Hårvika som gir størst påvirkning. For delområde NM-M-5 tareskog ved Kobbsteinen er det utdyping med fjerning av tareskog i dette området som fører til størst konsekvens med tre minus.

Totalt er 21 av 30 delområder vurdert å være påvirket av tiltaket, jf. Tabell 7-1. Åtte av disse 21 delområdene har middels konsekvens (to minus) eller høyere/mer alvorlig. Tre av delområdene er vurdert til middels og alvorlig konsekvens (to til tre minus), ett er vurdert til alvorlig (tre minus). Konsekvensgrad for de to mest berørte delområdene vurderes å ligge mellom alvorlig (tre minus) og svært alvorlig konsekvens (fire minus), jf. gjennomgangen i de to avsnittene over. De mest berørte områdene er fordelt på både marint naturmangfold og fugl (ett hver), og er svært store i arealutstrekning. Når totalkonsekvensen skal fastsettes må det derfor legges stor vekt på bidraget fra disse, selv om de bare representerer to av i alt 30 vurderte delområder. Det ville uansett være feil å legge vekt på mange av de lite berørte delområdene, da dette er et utslag av at det er valgt å avgrense influensområdet ganske vidt, også med arealer og funksjoner som kan være noe perifere i forhold til forventet påvirkning.

Konsekvensutredning naturmangfold

Kjernen i fastsettelse av total konsekvensgrad i M-1941 er å vurdere det samlede bidraget fra delområdene. Det presiseres i veiledningen at det er viktig at delområder med alvorlig konsekvens ikke «utjevnes» av delområder med mindre alvorlig konsekvens. I tillegg skal bidraget fra samlet belastning tas inn i vurderingen. Vurderingen er ikke presis på hvordan delområder som er plassert mellom to konsekvensgrader (f.eks. to til tre minus) skal behandles i vurderingen.

Totalkonsekvensen for farledstiltakene i Tjeldsundet er åpenbart ikke av høyeste klasse (kritisk negativ konsekvens), da dette forutsetter flere delområder med svært alvorlig konsekvens (fire minus) eller svært stor samlet belastning, noe som ikke er oppfylt. Middels negativ konsekvens er åpenbart for lavt, da dette nivået karakteriseres av en overvekt av delområder med konsekvensgraden noe negativ konsekvens (én minus), videre maksimalt alvorlige konsekvenser (tre minus) og fravær av samlet belastning. Totalkonsekvensen må dermed ligge i én av de to kategoriene mellom; «stor negativ konsekvens» eller «svært stor negativ konsekvens»:

- Svært stor negativ konsekvens brukes der det er forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig naturmangfold og med overvekt av delområder med alvorlig konsekvensgrad (tre minus), evt. ett eller flere delområder med svært alvorlig konsekvens (fire minus) eller med stor samlet belastning.
- Stor negativ konsekvens brukes der det er overvekt av delområder med middels konsekvensgrad (to minus), flere delområder med tre minus, evt. ett delområde med svært alvorlig konsekvensgrad og/eller bidrag til samlet belastning.

Samlet evaluering av naturmangfold har elementer som passer i begge de to kategoriene. Overvekten av delområdekonskvenser ligger i de to kategoriene to minus og to til tre minus, hvilket stemmer best med «stor negativ konsekvens». Imidlertid er det også innslag av høyeste konsekvensgrad, da tiltaket er vurdert å innebære alvorlig til svært alvorlig konsekvens (tre til fire minus) for to store og viktige delområder. Dette trekker vurderingen i retning «svært negativ konsekvens». Prosjektet bidrar til samlet belastning for én fugleart, se gjennomgang av naturmangfoldlovens §§ 5 og 10 (kap. 7.6.1). Gjennomgangen konkluderer ikke med omfanget/styrken av samlet belastning. Det er derfor vanskelig å konkludere med om dette argumenterer i retning svært stor negativ konsekvens (prosjekter med «stor samlet belastning», se kulepunkt én over) eller stor negativ konsekvens (prosjekter som «bidrar til økt samlet belastning», se kulepunkt to over).

Ingen av konsekvensnivåene i metodeveiledningen er 100 % treffende for den totale vurderingen av fagtemaet. En konservativ/streng vurdering tilsier at vurderingen ligger noe nærmere svært stor negativ konsekvens enn stor negativ konsekvens. Med støtte i gjennomgangen over konkluderer vi med at samlet konsekvensgrad for naturmangfold i alternativ 1 er «stor til svært stor negativ konsekvens».

## 7.2 Sammenstilling av konsekvenser, alternativ 2

I alternativ 2 blir konsekvensvurderingen lavere (mindre alvorlig) for 6 av 18 delområder for fugl sammenliknet med alternativ 1. Syv delområder påvirkes verken av alternativ 1 eller 2, slik at alternativ 2 representerer en forbedring i over halvparten av berørte delområder for fugl sammenliknet med alternativ 1. Den viktigste endringen gjelder delområde NM-F-2 (Sandtorgstraumen fra Storbåen til Hårvikskallen) hvor en særlig alvorlig konflikt i alternativ 1 justeres ned. Den største enkeltjusteringen er likevel for delområde NM-F-6 (Hårvika, fjære), hvor konsekvensgraden justeres ned en hel konsekvensgrad sammenliknet med alternativ 1, fra to minus til én minus. I sum vurderes alternativ 2 å belaste viktige funksjonsområder for fugl mindre enn alternativ 1.

For marint naturmangfold blir konsekvensvurderingen mindre alvorlig for 4 av i alt 12 delområder. Vi vil særlig trekke fram delområde NM-M-2, Haneskjell-forekomster-Sæter. Dette delområdet har den største reduksjonen i konsekvensgrad mellom de to alternativene; halvannet trinn (fra middels til alvorlig konsekvens (to til tre minus) i alternativ 1, til noe konsekvens (en minus) i alternativ 2. For delområde NM-M-1, Ruglbunn ved Steinstigrunnen til Hårvika som hadde den høyeste konsekvensen av de marine delområdene i alternativ 1 (tre til fire minus), reduseres konsekvensen med en halv grad til alvorlig (tre minus) i alternativ 2. Tiltak med utdyping ved Steinstigrunnen vil fjerne et forholdsvis stort område med sjøbunn med et rikt naturmangfold, og noe som vil skje i begge alternativer, og påvirkning på delområdet er fremdeles vurdert til alvorlig selv om en stor negativ påvirkning fra Hårvika vil bli borte. For delområde NM-M-3 (Skjellsandforekomster) reduseres konsekvens med en halv grad, til middels konsekvens (to minus) i alternativ 2. For delområde NM-M-10 Tjeldsundet gytefelt reduseres konsekvens med en halv grad fra noe negativ konsekvens (én minus) i alternativ 1, og til ubetydelig /noe negativ konsekvens for delområdet (null til en minus) i alternativ 2.

Virkingen av samlet belastning vurderes som klart mindre i alternativ 2, sammenliknet med alternativ 1. Endringer i alternativ 2, uten bruk av Hårvika sjøbunnsdeponi, fører til at 10 av 30 delområder berøres i mindre grad, dvs. får en lavere (mindre alvorlig) konsekvensvurdering, sammenlignet med alternativ 1. Belastningen på naturmangfoldet reduseres derfor merkbart i alternativ 2. Reduksjonen skyldes den samlede effekten av at sjøbunnen i Hårvika ikke tildekkes, samt at nærområdene til Hårvika får mindre permanent skade fra partikkelspredning når det ikke skal gjennomføres dumping av over 900 000 m<sup>3</sup> mudringsmasser i et område med sterk tidevannstrøm.

For alternativ 2 er det fravær av to delområder med høyeste vurderte konsekvens (fire minus), samt at samlet belastning ikke er vurdert å nå opp til stor alvorlighetsgrad. Dette tilsier at samlet vurdering ikke oppfyller kriteriene for de to høyeste nivåene av konsekvensgrad (kritisk negativ-, eller svært stor negativ konsekvens), etter konsekvenstabell for naturmangfold i veileder M-1941. Kriteriene for middels negativ konsekvens er oppfylt (overvekt av delområder med én minus, flere delområder med både to minus og tre minus, ingen delområder med høyere/mer alvorlig vurdering enn tre minus). Samtidig er veiledningsteksten for en stor negativ konsekvens også oppfylt; da det er flere delområder med tre minus, og at tiltak bidrag til en økt samlet belastning.

I sammenstilling av konsekvenser må det ikke legges for stor vekt på at mange av delområdene ikke er påvirket (konsekvensgrad null), eller er påvirket i liten grad (én minus). Metoden framhever at delområder med alvorlig konsekvens ikke må «utjevnes» av delområder med mindre alvorlig konsekvens. I alternativ 2 må det også legges vekt på at tre delområder, ett for fugl og to for marint naturmangfold, er vurdert å være utsatt for alvorlig negativ miljøpåvirkning (3 minus). De fire tiltakene med utdyping kan i verste fall kan føre til en økt samlet belastning for naturmangfoldet.

På bakgrunn av gjennomgangen over vurderes alternativ 2 å være av stor negativ konsekvens for naturmangfoldet. Alternativ 1 vurderes å ligge nærmere svært stor enn stor negativ konsekvens, og forskjellen mellom de to alternativene blir dermed mellom en halv og en hel konsekvensgrad. Alternativ 2 vurderes på denne bakgrunn som klart å foretrekke, men også dette alternativet vil innebære et betydelig tap av naturmangfold. Forskjellen på konsekvensgrad i alternativ 1 og 2 kan virke liten selv om det største tiltaket med Hårvika sjøbunnsdeponi ikke benyttes. Dette skyldes at tiltakene med utdyping som er planlagt også er vurdert å ha betydelige negative virkninger på biologisk mangfold, som mudring av et stort areal på Steinstigrunnen og fjerning av hardbunn ved Kobbsteinen. Det må likevel understrekes at alternativ 2 er vurdert å få en vesentlig mindre effekt for biologisk mangfold enn alternativ 1, dersom tiltaket gjennomføres.

## Konsekvensutredning naturmangfold

Tabell 7-1: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene. I tabellen er vurdering av bidraget fra de enkelte tiltaksområdene synliggjort.

Delområder	Alt. 0	Vurdering av tiltaksområdene						Alt. 1 Samlet	Alt. 2 Samlet
		Kobbstein.	Steinstigr.	Hårvika alt. 1	Hårvika alt. 2	Steinsviks- flua	Ballstad- skallen		
NM-F-1, Sandtorgstraumen fra Storbåen til Hårvikskallen	0	--	---	---	0	0	0	---/----	---
NM-F-2, Ballstadstraumen	0	0	0	0/-	0	--/---	-/--	--/---	--
NM-F-3, Fjelldal-Naustneset-Buholmen, fjære	0	0/-	-	-	0	0	0	-	0/-
NM-F-4, Kobbsteingrunnen og fjære mellom Raudskjær og Sandtorgholmen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NM-F-5, Sandtorgstranda, fjære	0	0	--	-/--	0	0	0	--	-/--
NM-F-6, Hårvika, fjære	0	0	-	--	0	-	-	--	-
NM-F-7, Ulvika, fjære	0	0	-	-	0	-	-	-	-
NM-F-8, Ballstadstranda	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-	0/-
NM-F-9, Sandskjæret-Hovsneset	0	0	0	0	0	-	0	-	-
NM-F-10, Ramstadvika	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0/-	0/-
NM-F-11, Holsneset-Tjeldsund Kirke-Hamneset	0	0	0/-	-	0	0/-		-	0/-
NM-F-12, Gresskjæret, Steinskjæret og Naustnesskjæret	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NM-F-13, Fjelldalsholman	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NM-F-14, Staksvollholmen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NM-F-15, Sandtorg-Storneset kulturlandskap	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NM-F-16, Ulvika kulturlandsk.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NM-F-17, Skytterhågen-Kjerkhågen-Kristenheimen kulturl.sk.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NM-F-18, Øvrige funksjonsområder for fugl		0	0	-	0	-	0	-	-
NM-M-1, Ruglbunn ved Steinstigrunnen til Hårvika	0	0	---/----	---	0	0	0	---/----	---
NM-M-2, Haneskjellforekomster-Sæter	0	0	-	---	0	0	0	--/---	-
NM-M-3, Skjellsand Kobbsteinen til Sæter	0	-	--	--/---	0	0	0	--/---	--
NM-M-4 Israndavsetninger Sandtorg	0	0	-	-	0	0	0	-	-
NM-M-5 Tareskog Kobbsteinen	0	---	0	0	0	0	0	---	---



## Konsekvensutredning naturmangfold

Delområder	Alt. 0	Vurdering av tiltaksområdene						Alt. 1 Samlet	Alt. 2 Samlet
		Kobbstein.	Steinstigr.	Hårvika alt. 1	Hårvika alt. 2	Steinsviks- flua	Ballstad- skallen		
NM-M-6 Tareskog Steinsvikflua til Ballstadskallen	0	0	0	0	0	-	-	-	-
NM-M-7 Tidevannsstrøm Sandtorgstraumen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NM-M-8 Tidevannsstrøm Ballstadstraumen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NM-M-9 Bløtbunnsområder Nautneset, Sandtorg, Holsflua og Ramstadvika	0	0	-	-	0	0	0	-	-
NM-M-10 Tjeldsundet gytefelt	0	0 / -	0	-	0	0	0	-	0 / -
NM-M-11 Tjeldsund beite- og oppvekstområde	0	-	0	0	0	0	0	-	-
NM-M-12 Øvrig marint naturmangfold	0	-	-	-	0	-	-	-	-
Samlet vurdering	0							Stor til svært stor negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad									
Rangering	1							3	2
Begrunnelser for rangering								Store arealer med et rikt naturmangfold blir negativt påvirket av tiltakene.  Det er likevel forskjell på alternativene, der alternativ 2 er klart å foretrekke til tross for betydelig tap av naturmangfold også i dette alternativet.	

### 7.3 Ytterligere skadebegrensende tiltak

Vi har lagt til grunn at vesentlige endringer av tiltaket ikke er innenfor definisjonen av skadebegrensende tiltak. Ingen av de foreslåtte tiltakene under er bundet av tiltaksbeskrivelsen/kostnadsregnet eller sikret i vilkår gitt i tillatelser.

Det er skilt på to typer tiltak; slike som skal redusere konsekvensene av anleggsperioden, eller slike som skal sørge for at den permanente situasjonen forbedres. Noen av tiltakene kan ha en effekt både på kort og lang sikt.

### Anleggsperioden

- For informasjon om gytefelt for kysttorsk i Tjeldsundet er det benyttet areal som er oppgitt i Yggdrasil (8), selv om det antas at kysttorsk foretrekker gyteområder fra 20 meter og dypere. Det vurderes derfor at det grunneste og mest strømsterke området ved Kobbsteinen ikke er et typisk gyteområde. I Yggdrasil er det oppgitt gyteperiode for kysttorsk fra februar til mai i Tjeldsundet. Påvirkning på fisk i anleggsperioden kan være trykkbølger fra sprengning, partikkelspredning fra mudring og dumping, samt undervannsstøy, siden mellom annet trommelyder er en viktig del av paringsritualet for torsk. Torsk har lukket svømmeblære og kan derfor være sensitiv for påvirkning av trykkbølger fra sprengning.

De to tiltaksområdene med kortest avstand fra gytefelt er Kobbsteinen, som ligger innenfor registret gytefelt, og den nordligste grunnen ved Steinstigrunnen som ligger 1,3 km unna gytefeltet. Det er disse to områdene som er mest aktuelle ifm. vurdering av ytterligere skadebegrensende tiltak, se Figur 7-1.

I forbindelse med planlagte utdypingstiltak ved gjennomseiling Herøy /Ulstein til Ålesund i 2023 har Multiconsult utarbeidet en vurdering av undervannsstøy (52). Denne rapporten er basert på Multiconsult sin lydforplantingsmodell og metode for risikovurdering for lydeksposering, og omhandler metode og resultater fra analyse av forplanting og eksponering av lyd som følge av sprengning, og dumping av mudringsmasser, fra arbeider og tiltak i sjøen. For alle sprengninger er det gjort vurdering av risikoavstander for «reaksjon/endret adferd», «temporære skader (TTS)» og «permanente skader (PTS)». I denne rapporten er det også gjort vurderinger om borehullene tettes eller ikke.

For partikkelspredning antas det at tiltak med dumping i sjøbunnsdeponi vil gi størst påvirkning fra tiltakene i anleggsfasen med alternativ 1, siden store mudremasser dumpes i vannmassene i et strømsterkt område. Det antas likevel at partikkelspredning ikke vil ha en større påvirkning på gytefisk, i tilfeller med rene mudremasser og uten nålepartikler.



Figur 7-1 Gytefelt Tjeldsundet (grå skraver), tiltaksområder Kobbsteinen, Steinstigrunnen og Hårvika deponi. Kartkilde: Firskridirektoratet Yggdrasil WMS /GIS Multiconsult

Konsekvensutredning naturmangfold

- For å sikre at mest mulig av dumpemasser holder seg innenfor ønsket dumpeområde kan det utarbeides en prognose for retning og styrke av tidevannsstrøm som benyttes for planlegging og utarbeidelse av et nøye oppsatt skjema for mudring og dumping. Denne planen brukes for å angi sted og tid for dumping, slik at massen alltid deponeres oppstrøms. Deponiområdet kan da, basert på kunnskap om strømretning, deles inn i to områder som angir tillatte dumpeområder for henholdsvis nordgående og sørgående strøm i Tjeldsundet.
- Med tanke på spredning av partikler kan man anta at det vil være gunstig å mudre mindre områder av gangen helt ned til ønsket dyp, før man går videre til neste område. På den måten eksponerer man et minst mulig areal med mindre kornfraksjoner, og beholder den naturlige erosjonssikringen lengst mulig. Det samme gjelder ved deponering. Det forventes at om man deponerer masser over hverandre i størst mulig grad, vil man så fort som mulig dekke til massene under, og dermed skjerme dem fra videre erosjon.
- For å hindre avdrift kan deponiområde opparbeides med en innramming/sjeté for å holde massene innenfor det ønskede området.
- Det kan settes krav til metoder for ladning og sprenging som minimerer utslipp av plast til miljøet. Videre kan synlig plast samles inn underveis fra miljøet undervegs. Det kan også vurderes anretninger som samler opp plast fra anlegget.

**Permanent situasjon**

- For å øke sannsynlighet for at tareskog vender raskere tilbake i området med hardbunn kan det vurderes å plassere ut stein med tarespirer. Dette er aktuelt ved Kobbsteinen, Steinsvikflua og Ballstadskallen. Utplanting av andre marine organismer kan også vurderes.
- I den sårbare etableringsperioden for tareskog kan det gjennomføres tiltak for å redusere nedbeiting fra sjøpiggsvin. F.eks. kan utplanting av tare kombineres med bekjempelse av kråkeboller.
- For å forhindre en helt ny situasjon på havbunnen kan det kan lages en faseplan for mudring og deponering av ulike typer masse, der det f.eks. ikke dumpes sprengstein i områder hvor det ønskes regenerert bløtbunn.

I deler av Steinstigrunnen består den øverste delen av sjøbunnen i mudringsområder av et lag med særlig rikt naturmangfold, og med naturtyper som skjellsand og ruglbunn. Topplaget er også vurdert å stabilisere finkornet sediment under topplaget, og redusere erosjon fra tidevannsstrømmen. Dersom denne ressursen kunne tas vare på og benyttes til å etablere et topplag i ferdig mudrede områder eller på toppen av deponiet, antas det å kunne være et effektivt skadebegrensende tiltak. Kystverket har undersøkt gjennomførbarheten til et slikt tiltak med egne byggeledere og entreprenører. Avskrapning av toppmasser må, i denne sammenhengen, betraktes som «fin-arbeid». Det er vurdert som svært krevende å presist skrape av, samt videre håndtere et tynt topplag uten mulighet for visuell kontroll. Vanskelige strømforhold er en generell utfordring i Tjeldsundet mht. posisjonering/stabilisering av fartøyer. Strømforholdene vil være særlig krevende for arbeider som er avhengig av en høy presisjon, slik tilfellet er for å oppnå suksess ved forsøk på å flytte toppmasser. Ikke minst blir det krevende siden arbeidet fordrer hyppig utstyrsbytte, og dermed tilfører en tidsfaktor som gjør det vanskelig å presist kontrollere avtak og dumping av massene. I sum vurderes det at suksessen av et slikt tiltak beror på en rekke gjensidig avhengige operasjoner som kan være meget krevende, kostbare og med svært usikkert resultat. På denne bakgrunn er tiltaket vurdert som noe «teoretisk», og er av den grunn ikke innlemmet i punktlista over.

Alle tiltak har en kostnad og et miljøavtrykk, også i form av økt energiforbruk. Det er kun realistisk at tiltak gjennomføres dersom krav om tiltak fastsettes i form av vilkår til arealplan eller tillatelser.

#### **7.4 Virkninger som ikke følger av tiltaket (indirekte virkninger)**

Med indirekte virkninger menes her tilleggsvirkninger som ikke følger direkte av tiltaket. Dette kan være forhold som arealbruksvirkninger etc.

Det er alltid en mulighet for at utbedring av en ferdsselsåre kan aktualisere ønsker om etableringer av servicetilbud eller annen virksomhet. I dette prosjektet er formålet å sikre en tryggere seilas fra Vestfjorden til Andfjorden. Det forventes økende skipstrafikk på strekningen, men på Kystverkets hjemmesider kan en lese at motivasjonen er å bedre sikkerheten for denne trafikken uten å stimulere til ytterligere belastning ved overføring av større fartøy til farleden. Mindre fartøy har allerede i dag god framkommelighet. Det er ikke umulig at farledstiltaket kan avstedkomme initiativer om næringsvirksomhet langs farleden, men dette blir kun spekulasjoner. Det er på dette grunnlag ikke gjort noen videre utredning av indirekte virkninger.

#### **7.5 Usikkerhet**

##### **7.5.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen**

Som påpekt flere steder i kap. 5 er det flere typer usikkerhet som kan innvirke på vurderingene som er gjort i denne temarapporten. I teksten under gis en gjennomgang av usikkerhet. Denne vurderingen ligger til grunn for vurdering av naturmangfoldlovens føre-var prinsipp, se rapportens kap. 7.6.1.

##### *Usikkerhet i kunnskapen om naturverdier*

Når det gjelder kunnskapen om marint naturmangfold representerer ROV-transektene bare observasjoner i øyeblikket og langs linjer som blir filmet. Kun lett synlige arter observeres og artsbestemmes, men artsmangfoldet vil være mye større enn det som fanges opp ved ROV-undersøkelsen. Mange av de viktigste områdene er undersøkt, inkludert alle områder der det er eller har vært planlagt tiltak. Det er imidlertid ikke kjørt transekter i hele influensområdet og vi mangler dermed også heldekkende kunnskap om sjøbunnen og det marine naturmangfoldet der. Det betyr også at avgrensningene av delområder ikke er helt presis. Det må også påpekes at dokumentasjonen fra undervannsfilmning dekker et begrenset areal ut til sidene av transektlinjene, og at variasjon på mindre skala ikke fanges opp av denne teknikken. Vurderingen av konsekvenser er også vanskelig å vurdere sikkert, som hvor stor toleranse de ulike artene har ang. påvirkninger og endringer i habitat etter tiltak.

Det er samlet kunnskap om fuglelivet i hele området. Den største feilkilden her er knyttet til fraværet av systematiske tellinger over tid. Fugler er mobile organismer som kan forflytte seg raskt, og som dessuten kan framvise store sesongvariasjoner og mellomårsvariasjoner i sin områdebruk. Denne konsekvensutredningen fokuserer på fuglenes bruk av marine beiteressurser. De forvaltningsmessig viktigst fugleartene i området beite over ganske store sjøområder, og vi kjenner ikke nøyaktig den lokale forekomsten av prefererte næringsemner. Det har derfor vært vanskelig å avgrense delområder presist. Data fra ROV-transekter har vært benyttet som støtte i vurderingene, men også disse dataene er belagt med feilkilder, som nevnt over.

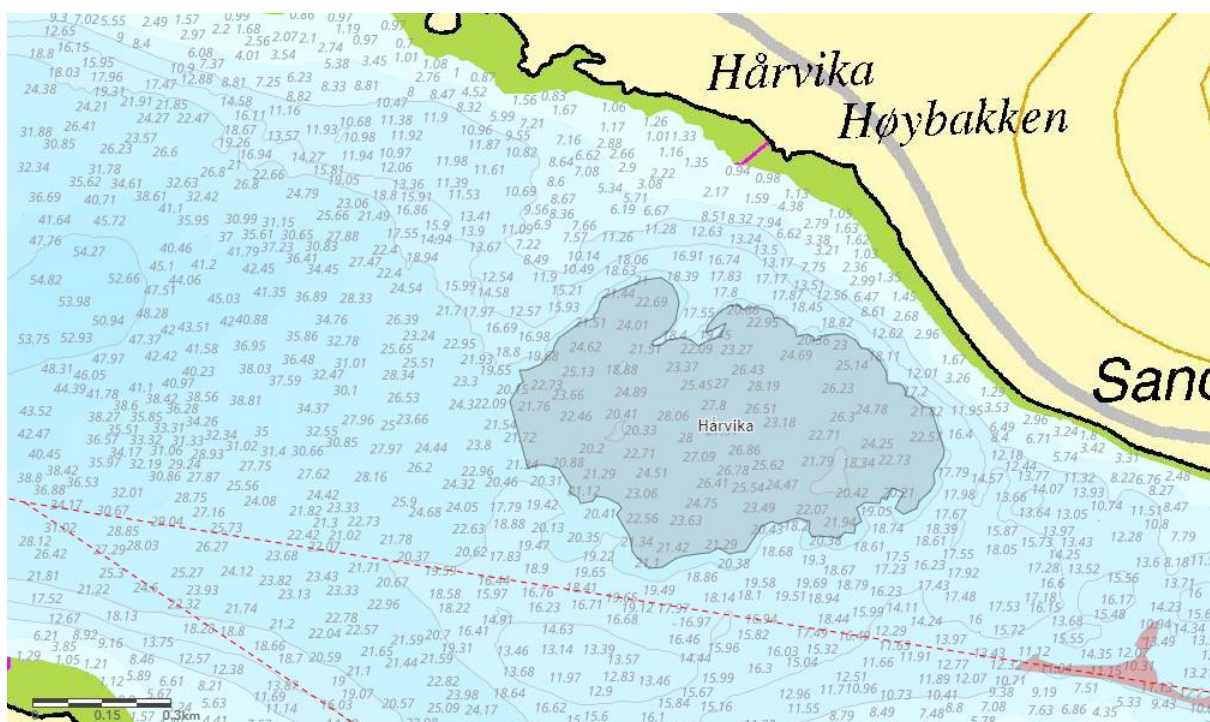
##### *Usikkerhet om tiltaket og bruken av deponiområdet*

Tross undersøkelser mangler eksakt kunnskap om fordeling av ulike fraksjoner i mudremassene. Bl.a. er det usikkerhet om avstanden ned til faste masser i deler av Steinstigrunnen. Fordelingen av masser

## Konsekvensutredning naturmangfold

er dermed noe usikker. Det er også usikkert hvor mye og hvilke type partikler som bringes i suspensjon og hva som blir beskaffenheten av ny sjøbunn i mudrings- og dumpingsområder.

Den største usikkerheten er imidlertid knyttet til grad av oppfylling i Hårvika deponi (gjelder kun alternativ 1). Dersom Hårvika i begrenset grad benyttes betyr dette at deler av havbunnen i deponiområdet kan bevares upåvirket, eller i det minste med redusert grad av påvirkning. Dersom det dumpes betydelige mengder masser i Hårvika vil det meste av sjøbunn i området overfylles, med permanent forringelse av det biologiske mangfoldet på havbunnen. Det er likevel grunn til å påpeke at Hårvika deponiområde danner en fordykning med grunnere områder rundt på flere sider og terskler rundt på ca. 20-21 meters dyp, som antydnet i Figur 7-2. Dersom det fylles høyere enn de grunnere områdene rundt vil det antas at omfanget av partikkelspredning fra i anleggsfasen øker. Bl.a. kan dette øke risikoen for permanent nedslamming av den viktige haneskjellforekomsten ved Sætergrunnen. Utredningsalternativ 1 tar høyde for full utnyttelse av Hårvika, der de mest oppstikkende delene av deponiområdet kan få et nytt havdyp på inntil minus 17 meter ved de grunneste toppene. Å redusere omfanget slik at de mest oppstikkende delene isteden ligger på minus 22 eller 21 meter antas å redusere de negative konsekvensene noe. Dette vil samtidig redusere muligheten for at vibrasjoner fra skipspropeller virvler opp bunnsedimenter, og dermed fører til stadig resuspensjon av finstoff fra den delen av deponiet som ligger i farleden.



Figur 7-2 Omtrentlig deponiområde i Hårvika. Kystkart som viser registrerte bunndybder i området. Røde prikket linjer, skipsled. Kartkilde: Kystverket, Kystinfo WMS /GIS Multiconsult.

#### Usikkerhet i vurdering av påvirkning

Det er usikkerhet knyttet til om de omfattende partikelmengdene som settes i suspensjon ved gjennomføring av mudring og dumping i stor eller liten grad vil påvirke vitaliteten til det marine biologiske mangfoldet og i hvilket omfang større arealer av sjøbunn varig vil nedslammes som følge av bunnfelling. Denne usikkerheten skyldes mangel på avanserte modeller som kan fastslå hvor mye stoff som bunnfelles permanent og hvor mye bunnfelt stoff som resuspenderes på kort og lang sikt. Dette



innebærer at påvirkningen av det marine naturmangfoldet, og i sin tur påvirkning av beiteressurser for fugl, er belagt med usikkerhet. Det er også usikkerhet knyttet til i hvor stor grad marint naturmangfold vil regenereres i utdypede områder og på toppen av deponiområdene. Disse forholdene er problematisert i kap. 5, hvor også tilstanden i områder påvirket av tidligere farledstiltak er diskutert. I vurderingene er det lagt til grunn en ganske konservativ tilnærming. For eksempel er det lagt til grunn at økosystemene som etableres på ny sjøbunn i et fullt utnyttet deponeringsområde i Hårvika har forholdsvis lave naturverdier.

Dvs. at mangel på eksakt kunnskap ikke er brukt for å nedvurdere prognosen for skadevirkninger. Forutsetningene for konsekvensvurderingene er oppsummert i kap. 5.4.4. Dersom den reelle situasjonen skulle vise seg å avvike vesentlig fra dette, og dette innebærer en raskere og mer suksessfull etablering av ganske rike marine bunndyrsamfunn, vil konsekvensvurderingen av delområder som er påvirket direkte eller indirekte av tiltakene bli mindre alvorlig enn vurderingene i denne konsekvensutredningen.

Det er også generell usikkerhet knyttet til de konkrete påvirkningsmekanismene, dvs. ulike responsmønstre hos forskjellige typer marint naturmangfold i influensområdet. Det er gjort et begrenset litteratursøk for å understøtte vurderingene, og definere scenarier.

#### *Tidsaspekt*

Varighet av partikkelpåvirkning fra etablert deponi/utdypet sjøbunn er ikke kjent. Det er heller ikke kjent hvor lang tid det tar å etablere et nytt økosystem på havbunnen i utdypingsområdene eller på toppen av deponiområdet, i den grad dette i det hele tatt vil skje. Det er dermed vanskelig å tydelig kunne skille mellom miljøskade som er permanent (kap. 6.2) og den delen av skaden som er forbigående (kap. 0). Dersom effekter viser seg å være mer kortvarige enn det som er lagt til grunn i vurderingen av den permanente situasjonen, betyr dette at konsekvensgradene, som utredet i kap. 6.2 og oppsummert i kap. 7.1, er overestimert.

### **7.5.2 Usikkerhet ved skadebegrensende tiltak**

Det er ikke lagt inn skadebegrensende tiltak for naturmangfold i beskrivelsen av tiltakene. Det er derimot foreslått flere «ytterligere skadebegrensende tiltak», se kap. 7.3. Dette er dels tiltak som vil redusere virkningene av anleggsgjennomføringen og dels tiltak som demper de permanente virkningene. Tiltakene er generelt formulert, og må detaljeres i senere prosjektfaser.

Det er liten usikkerhet knyttet til tiltak for å begrense støy og trykkbølger i sårbare perioder, f.eks. gyteperioder.

Utsetting av stein med taespirer kan gjennomføres for å få en taeskog raskere tilbake, men sukkertare er vist å gi raskere reetablering enn stortare / fingertare.

I kap. 7.3 nevnes flytting/gjenbruk av toppmasser fra biologisk viktige områder på sjøbunnen. Et småskalaforøk ble utført av kystverket for å flytte en liten del av ruglbunn, ca. 1 m<sup>3</sup> ved Molde. I liten skala fungerte dette bra. Det er usikkert om dette vil fungerer i stor skala, slik et tiltak med flytting av ruglforekomstene ved Steinstigrunnen innebærer. Gjennomgangen i kap. 7.3 konkluderer med at dette er meget krevende å få til i Sandtorgstraumen, pga. de mange faktorene som gjør det vanskelig å kontrollere masseflyttingen. Ikke minst er strømforholdene krevende. Disse faktorene gjør at suksessen for naturmangfoldet ved et forsøk på gjennomføring også blir usikker. Det må nevnes at eventuell mellomlagring, dersom det er aktuelt, også vil være utfordrerne da det kan føre til at mye av livet i massene dør.

Det er også viktig at gjennomføring av skadebegrensende tiltak evalueres; se også kap. 8 om overvåkningsordninger.

## 7.6 Vurderinger etter særlovverk, retningslinjer etc.

### 7.6.1 Forholdet til naturmangfoldloven

Naturmangfoldloven har en rekke bestemmelser som er relevante for arealinngrep. I det følgende gjennomgås forholdet til de mest sentrale bestemmelsene som angår dette tiltaket.

Naturmangfoldlovens §6 fastsetter en generell aktsomhetsplikt som sier at enhver skal opptre aktsomt og gjøre det som er rimelig for å unngå skade på naturmangfoldet. Aktsomhetsplikten vil være oppfylt hvis tiltaket gjennomføres iht. en tillatelse fra offentlige myndigheter (i dette tilfelle et positivt konsesjonsvedtak og en godkjent MTA). Videre inneholder Naturmangfoldloven fem prinsipper for bærekraftig bruk av natur:

- §8 Kunnskapsgrunnlaget
- §9 Føre-var prinsippet
- §10 Økosystemtilnærming og samlet belastning
- §11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver
- §12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

Disse prinsippene skal, iht. nml § 7, legges til grunn for alle avgjørelser som kan påvirke naturmangfoldet, og vurderingene som er gjort skal fremgå av planen (konsesjonssøknaden). Prinsippene gjennomgås under.

Lovens §§ 4 og 5 om forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer (§4) og arter (§5) spiller også rolle i en konsekvensutredning. Dette henger tett sammen med utsjekken av § 10 om samlet belastning, og er omtalt under denne.

Naturmangfoldlovens § 53 omhandler inngrep i utvalgte naturtyper, mens §§ 48 og 49 omhandler inngrep i/ved verneområder. Verken verneområder eller utvalgte naturtyper berøres av tiltaket, og disse bestemmelsene omtales ikke.

#### **§ 8 Kunnskapsgrunnlaget**

Naturmangfoldloven § 8 lyder:

*Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet.*

*Myndighetene skal videre legge vekt på kunnskap som er basert på generasjoners erfaringer gjennom bruk av og samspill med naturen, herunder slik samisk bruk, og som kan bidra til bærekraftig bruk og vern av naturmangfoldet.*

Kunnskapen om naturmangfold baserer seg på eksisterende informasjon og nye undersøkelser. KU-rapportens kap. 4 gjør detaljert rede for kunnskapsgrunnlaget. Eksisterende informasjon inkluderer

data fra offentlige databaser og data om arter unntatt offentlighet. I tillegg er det, for fugl, gjennomført samtaler med lokalkjente hobbyornitologer med god kunnskap om området mange år tilbake.

Ny kartlegging av marine naturtyper er gjennomført i form av transektundersøkelser av havbunnen med undervannsdroner (ROV). Alle undersøkelsene er dokumentert gjennom film. For å forsterke kunnskapsgrunnlaget om fuglelivet er det gjennomført «stikk-prøver» der det er gjennomført lange observasjonsøkter i perioden mai til oktober. Det er samlet viktig ny informasjon om naturtyper og forvaltningsrelevante arter gjennom nykartlegginger. Samlet sett vurderes kunnskapsgrunnlaget om naturmangfoldet, dets tilstand og verdi, som ganske omfattende, men materialet er ikke uten usikkerhet (se gjennomgang av § 9 under).

Kunnskapen om tiltaket baserer seg på beskrivelser fra Kystverket, hvor behov for mudring er prosjektert og beskaffenhet av massene er belyst gjennom tidligere erfaringer og nye geotekniske undersøkelser. Det er også samlet kunnskap om tidligere farledstiltak i området, som grunnlag for å verifisere gjennomføringen av tidligere planer. Usikkerheter knyttet til tiltakene og gjennomføringen av disse er omtalt i gjennomgangen av § 9 under.

Planprogrammet setter ikke konkrete krav til utredningen. Utredningen er dermed basert på de generelle forventningene til kunnskapsgrunnlag som er lagt gjennom veiledningen i anerkjent metodikk for konsekvensutredninger, håndbok M-1941. Vi vurderer at det eksisterer kunnskap om tilstedeværende naturmangfold i området, og at det er mulig å gjøre vurderinger av virkninger basert på kunnskapen om naturverdier, deres tilstand samt påvirkningen fra tiltaket. Kravet til kunnskapsgrunnlag i denne fasen ansees på dette grunnlag som oppfylt.

### **§ 10 Samlet belastning**

Naturmangfoldloven § 10 lyder:

*En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.*

Naturmangfoldlovens § 10 sier at en påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samla belastningen som økosystemet er eller vil bli utsatt for. Disse vurderingene tar utgangspunkt i det lokale nivået. Men der et tiltak berører en art eller naturtype på en måte som gjør det vanskelig å nå forvaltningsmål, er det nødvendig å, i neste omgang, se hen til det nasjonale nivået og i hvilken grad den samla belastningen kan gjøre det vanskelig å nå forvaltningsmålene i lovens §§ 4 og 5:

- § 4 (forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer): Målet er at mangfoldet av naturtyper ivaretas innenfor deres naturlige utbredelsesområde og med det arts mangfoldet og de økologiske prosessene som kjennetegner den enkelte naturtype. Målet er også at økosystemers funksjoner, struktur og produktivitet ivaretas så langt det anses rimelig.
- § 5 (forvaltningsmål for arter): Målet er at artene og deres genetiske mangfold ivaretas på lang sikt og at artene forekommer i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder. Så langt det er nødvendig for å nå dette målet ivaretas også artenes økologiske funksjonsområder og de øvrige økologiske betingelsene som de er avhengige av.

Veiledningen til Klima- og miljødepartementet (2016) forklarer hvordan disse paragrafene er kopla mot samla belastning: «Hvis et tiltak berører en art eller naturtype på en slik måte at tiltaket kan gjøre det vanskeligere eller umulig å nå forvaltningsmålene for arten eller naturtypen (§§ 4 og 5), er det ikke nok bare å vurdere konsekvensene for arten eller naturtypen i planområdet/influensområdet. Da må man også vurdere påvirkningen på arten/naturtypen/økosystemet regionalt og eventuelt på landsbasis.

*Denne vurderingen skjer formelt etter §§ 4 og 5, men i praksis vil det være naturlig å vurdere dette i forbindelse med samlet belastning».*

I denne vurderingen er det først og fremst truede arter og naturtyper som er relevante. Truede arter og naturtyper omfatter kategoriene kritisk truet (CR), sterkt truet (EN) og sårbar (VU) iht. Norsk rødliste (2021). Jo mer truet naturmangfoldet som berøres av et tiltak er, jo lettere vil tiltaket komme i konflikt med forvaltningsmålene.

Det er ikke laget noen konkret veiledning eller metodikk for hvordan samla belastning skal operasjonaliseres og benyttes i konkrete arbeid med arealplaner, slik at vurderingen må være belagt med et betydelig skjønn.

#### *Aktuelle arter og naturtyper*

Ved tiltaksområde Kobbsteinen er det observert naturtype nordlig stortareskog (*Laminaria hyperborea*) som er på norsk rødliste for naturtyper med status NT-nær truet. Denne forekomsten var preget av nedbeiting av sjøpiggsvin, og store deler av tareskoger i nord er preget av nedbeiting. Ved tiltak vil naturtypen kunne forsvinne i en kortere eller lengre periode og tareskogen er også et viktig som beite- og oppvekstområde for kysttorsk som også er under press. I tiltak med forbedring av skipsled fra Bognes til Lødingen er det planlagt utdyping av flere grunner med tareskog noe som øker samlet påvirkning på denne viktige naturtypen. Ved Rødskjær havn er det planlagt utfylling av et område med påvist ålegraseng, se egen rapport fra Ecofact (13). Ålegras er en viktig naturtype både som oppvekstområder for fiskeyngel og andre sjeldne arter. Ruglbunn ved Steinstigrunnen og Hårvika vil også ha en viktig funksjon i økosystemet som næring og oppvekstområder både for fisk, fugl og andre arter som lever i de tredimensjonale kalkstrukturene. Når det samlet er planlagt flere tiltak i strandsonen vil viktige beite-, og oppvekstområder kunne få en samlet negativ belastning, som igjen kan føre til negativ påvirkning på kysttorsk og andre arter under press.

Vi har ikke tilstrekkelig datagrunnlag til å gjøre en detaljert gjennomgang av alle truede arter som i større eller mindre grad er berørt av tiltaket. Det er neppe heller relevant for alle trua arter som bruker området; det er arter med spesielt viktige funksjoner knyttet til området som bør være fokus i analysen. For utredning av samla belastning for planlagte farledstiltak i Tjeldsundet er det naturlig å gi en nærmere vurdering av ærfugl (VU), da konsekvensutredningen dokumenterer at det er regionalt svært store forekomster av arten søker næring i området.

#### *Lokal tilstand og påvirkning samt planlagte utviklingstrekk utbygging*

Drastiske bestandsendringer i vurderingsperioden er bakgrunnen for at en lang rekke sjøfugler, her under ærfugl, har blitt inkludert på gjeldende rødliste. Sjøfugl regnes som en av verdens mest truede fuglegrupper med drastisk nedgang i global målestokk; ca. 70 % i perioden 1950-2010 (52) (53). Data fra det norske SEAPOP-programmet (54) dokumenterer med all tydelighet nedadgående trender for hekkebestanden av norske sjøfugler. En stor andel norske sjøfugl er etter hvert vurdert som trua eller nær trua. For ærfugl er det påvist en langsiktig negativ trend også i den overvintrende bestanden, og trenden er særlig tydelig for kysten mellom Trondheimsfjorden og Lofoten (55). Ærfugl er vurdert som en truet art i kategorien sårbar (VU) i gjeldende rødliste. En hel rekke påvirkningsfaktorer er virksomme, og det er vanskelig å peke på én årsak til artens tilbakegang.

Røddlistestatusen gjenspeiler fortidens negative belastning. I en vurdering av samlet belastning skal, som hovedregel, tiltak bakover i tid være reflektert av nå-tilstanden. Unntak er saker innenfor eget forvaltningsområde. Det er dermed relevant å innlemme de tidligere farledstiltakene som har pågått i Sandtorgstraumen i vurderingen; jf. gjennomgang i rapportens kap. 5.3. Disse tiltakene har påvirket store arealer av havbunnen; eksempelvis er i størrelsesorden 150 daa av Steinstigrunnen allerede

påvirket; og det er rimelig å anta at store deler av dette har hatt artsrik sjøbunn; i kontrast til dagens situasjon hvor disse arealene er relativt artsfattige. I tillegg er det gjennomført omfattende tiltak flere andre steder i området, se kap. 5.3. De planlagte tiltakene kommer dermed i tillegg til allerede gjennomførte tiltak av betydelig omfang.

Planen for utvikling av industriområder på Rødskjær vil innebære et stort tap av artsrik fjære og ålegraseng. Dette vil bidra til å degradere de marine beiteressursene for fiskeyngel innenfor gyte og oppvekstområde for torsk og sei i Tjeldsundet.

#### *Vurdering og konklusjon*

Bestanden av ærfugl i Troms og Finnmark ble i 2013 estimert til ca. 9000 par, av en total nasjonal bestand på ca. 174 000 individer (2014) (kilde: Norsk rødliste for arter 2021 (19)). De store ærfuglforekomstene i området - tidvis over 1000 individer - krever en kontinuerlig tilgang på store mengder føde. En flokk av denne størrelsen (1000 individer) i løpet av et halvt år konsumere 360 tonn med muslinger, dersom de beiter på dette næringsemnet. Lite er kjent om hvor mye egnet «ærfuglmat» Tjeldsundet produserer, men det forutsettes at det trengs store arealer intakt sjøbunn for å opprettholde næringsgrunnlaget for en beitende ærfuglflokk av denne størrelsen.

I konsekvensvurderingen skisseres et scenario der muligens 10 % av næringsområder for ærfugl i Tjeldsundet forringes ved gjennomføring av alternativ 1. Det er logisk at en forringelse av flere hundre dekar sjøbunn vil redusere bæreevnen tilsvarende. Dersom dette legges til grunn, vil tiltaket muligens føre til en reduksjon av Tjeldsundets bæreevne på i størrelsesorden 100 ærfuglindivider. Dette utgjør en halv promille av den totale norske bestanden, og en halv prosent av bestanden i Troms og Finnmark. Dette estimatet er svært grovt og usikkert, men viser at bidraget til permanente reduksjon av beiteområder for ærfugl fra dette tiltaket alene er forholdsvis stort i en regional ramme. Å kvantifisere prosjektets bidrag til nasjonal bestandsnedgang er umulig. Det virker logisk at tiltaket, isolert sett, neppe fører til at det nasjonale forvaltningsmålene for arten ikke kan nås. Imidlertid kan summen av virksomme påvirkningsfaktorer regionalt være betydningsfull. Vi anser det derfor som sannsynlig at prosjektet bidrar til samlet belastning for ærfugl; muligens også andre dykkender. Graden av samlet belastning er ikke mulig å kvantifisere. Virkningen vil være betydelig mindre i alternativ 2 sammenliknet med alternativ 1.

#### **§ 9 Førre-var-prinsippet**

Naturmangfoldloven § 9 lyder:

*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. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak.*

Innholdet i formuleringen tilsier at dersom det ikke foreligger tilstrekkelig kunnskap om naturmangfold eller om tiltakets virkninger på naturmangfold, skal det etter førre-var prinsippet legges en spesielt restriktiv holdning til grunn for vedtak.

Gjennomgangen av usikkerhet i kap. 7.5.1 viser at det er til dels betydelig usikkerheter i arbeidet. Disse er knyttet til (i) kunnskapen om naturverdiene, (ii) tiltaket og bruken av deponiområdet, (iii) vurderingene av påvirkning/påvirkningsmekanismer og (iv) tidsaspektet (hva er midlertidig og permanent påvirkning). Se kap. 7.5.1 for en detaljert gjennomgang.

Det vurderes at kunnskapsgrunnlaget om naturmangfoldet og tiltaket jf. § 8 og 10, på tross av usikkerheten, er egnet for å gi faglige vurderinger av miljøskaden. Resultatene fra utredningen må



leses på bakgrunn av de forbehold, scenarier og faglige skjønnsvurderinger som framgår av rapporten. Det vurderes å være lav risiko for at tiltaket vil innebære helt ukjente konsekvenser for naturmangfoldet i tiltaksområdet som vil føre til at føre-var-prinsippet kommer til anvendelse i denne utredningen.

### **§ 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver**

Naturmangfoldloven § 11:

*Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter.*

I samsvar med dette prinsippet vil kostnadene knyttet til miljøtilpasninger, avbøtende tiltak og miljøovervåkning inngå som en del av utbyggings- og driftskostnadene til anlegget. Få avbøtende tiltak er innlemmet i tiltaket, men det kan bli satt vilkår om slike tiltak i planbehandlingen.

### **§ 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder**

Naturmangfoldloven § 12 lyder:

*For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og fremtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater.*

I forbindelse med søknad om tiltak til Statsforvalter vil det kunne bli stilt krav til miljøoppfølging av tiltak. Og ifm. en miljøoppfølgingsplan for tiltaket, hvor anbefalinger knyttet til driftsmetoder, anleggsutstyr, terrengtransport, etc. vil bli nærmere beskrevet og mulige avbøtende tiltak for å minimere konsekvensene for naturmangfoldet vil bli skissert. Dette vil sikre at man oppfyller kravene knyttet til miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder.

## **7.6.2 Annet lovverk**

Det vil søkes om mudre- og dumpetillatelse iht. Forurensningsforskriften. Evt. forurenset sediment som oppdages vil behandles etter forurensningslovverket.

## **7.7 Vannmiljø etter vannforskriften**

Etter forskrift om rammer for vannforvaltningen § 4 er miljømål for overflatevann: «Tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand»

Vannforskriften § 12 åpner for at ny aktivitet eller nye inngrep i en vannforekomst kan gjennomføres selv om dette medfører at miljømålene i § 4 - § 7 ikke nås eller at tilstanden forringes, dersom enkelte vilkår er oppfylt se Lovdata (56).

Det er ikke et krav å vurdere konsekvenser etter vannforskriften i KUen men dette skal utredes i plan. Også en mulig påvirkning på vannmiljø av sprengstoff (nitrogenforbindelser) skal vurderes i plan. I det videre er det gitt en oppsummering av vannforekomster fra registreringer i vannportalen Vann-Nett (57) samt vurdering av påvirkninger på økologisk og kjemisk tilstand.

### **7.7.1 Tilstand i vannforekomster**

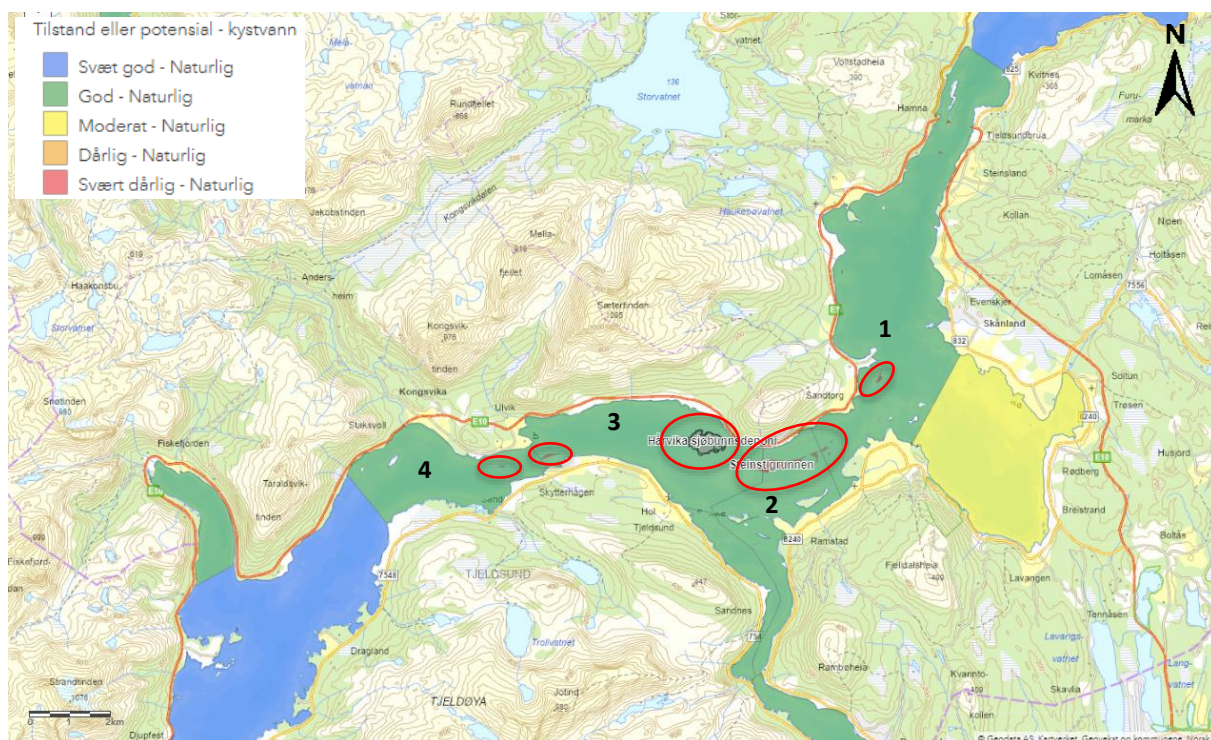
Registreringer av miljøtilstand i de ulike vannforekomstene er hentet fra opplysninger i kartverktøy i Vann-Nett (57). Miljøtilstand kan fastsettes gjennom overvåkingsresultater, vitenskapelige metoder, ved bruk av modeller eller gjennom faglig vurderinger av kjente påvirkninger. Miljøtilstand er

betegnelsen på økologisk og kjemisk miljøtilstand. Økologisk tilstand klassifiseres basert på biologiske, fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer samt vannregionspesifikke stoffer. Økologisk tilstand beskrives ved fem tilstandsklasser: svært god, god, moderat, dårlig og svært dårlig. For kjemisk tilstand er det kun to klasser: god og dårlig. Kjemisk tilstand klassifiseres basert på tilstedeværelse av miljøgifter på listen over prioriterte stoffer i vann, sedimenter og biota.

Planlagte tiltak med mudring og dumping i sjø ved Kobbsteinen, Steinstigrunnen, Hårvika - sjøbunnsdeponi, Steisvikflua og Ballstadskallen ligger innenfor fire vannforekomster i Tjeldsundet. Tiltakområdet ved Steinstigrunnen inngår i tre ulike vannforekomster. Alle vannforekomstene er pr. april 2024 registret i database Vann-Nett med kjemisk tilstand udefinert, og økologisk tilstand god. Det er lite informasjon /data som ligger til grunn for tilstandsklassifisering. Planlagte tiltaks-, og influensområder ligg innenfor 4 ulike vannforekomster, se Tabell 7-2 for et utdrag av opplysninger og Figur 7-3 for kart.

Tabell 7-2 Karakterisering og klassifisering av vannforekomstene i Vann-Nett-portal, pr. april-2024

Vannforekomst	0364040200-2-C Tjeldsundet-nordre	0364040200-4-C Tjeldsundet-søndre - Nordøya	0364040200-5-C Tjeldsundet-søndre	0364040300-2-C Tjeldsundet-indre
Tiltaksområder	Kobbsteinen Steinstigrunnen	Steinstigrunnen	Steinstigrunnen / Hårvika deponi/ Steinsvikflua	Ballstadskallen
Areal vann- forekomst, km <sup>2</sup>	19,5	3,6	9,2	6,3
Vanntypenavn Økoregion	Beskyttet kyst/fjord Norskehavet nord	Beskyttet kyst/fjord Norskehavet nord	Beskyttet kyst/fjord Norskehavet nord	Beskyttet kyst/fjord Norskehavet nord
Økologisk tilstand	God (ingen informasjon)	God (ingen informasjon)	God (næringssalter fra 2022 /nitrat +nitritt moderat)	God (næringssalter fra 2022/nitrat +nitritt moderat)
Kjemisk tilstand	Udefinert (ingen informasjon)	Udefinert (ingen informasjon)	Udefinert (ingen informasjon)	Udefinert (ingen informasjon)
Påvirkning	Punktutslipp fra reenseanlegg 2000 PE, liten grad, 6 avløpsanl.	Ingen kjente	Ingen kjente	Ingen kjente
Miljømål	Registrerte påvirkninger har liten effekt og miljømål forventes innfridd 2027	Forventes å nå miljømålene, 2022-2027	Forventes å nå miljømålene, 2022-2027	Forventes å nå miljømålene, 2022-2027
Beskyttede områder	Isbadestranda ved Evenskjær, Badevann	Ingen beskyttede områder registret i vannforekomsten	Ingen beskyttede områder registret i vannforekomsten	Ingen beskyttede områder registret i vannforekomsten



Figur 7-3 Vannforekomster i tiltak og influensområder vist med økologisk tilstand. Tiltaksområder markert med røde ringe. Økologisk tilstand i vannforekomster for tiltak er registret med god 1: Tjeldsundet-nordre, 2: Tjeldsundet-søndre-Nordøya, 3: Tjeldsundet-søndre og 4: Tjeldsundet-indre. Kartkilde Vann-Nett /Multiconsult april 2024.

### 7.7.2 Påvirkning av vannforekomster fra tiltak

Ved Kobbsteinen, Steinsvikflua, Ballstadskallen og ved Steinstigrunnen er det størst andel av «ikke gravbare masser» (fjell og stein), som skal sprenges for utdyping. Total mengde «ikke gravbare masser» er beregnet til ca. 335 000 m<sup>3</sup>. Ved Steinstigrunnen og Kobbsteinen er det også «gravbare masser» som skal utdypes, og beregnet til ca. 124 000 m<sup>3</sup>. Hårvika deponi vil ha en beregnet kapasitet på 930 894 m<sup>3</sup>. Periode med tiltak for mudring og deponering er beregnet til 2 år.

**Nitrogenforbindelser:** Dersom det skal benyttes nitrogenholdige sprengstoff vil sprengsteinmassene kunne inneholde rester av nitrogenforbindelser som er et viktig næringsstoff og en minimumsfaktor i sjø. Nitrogenrester som tilføres til øverste vannlaget i store nok mengder kan føre til en gjødslingseffekt (eutrofiering) som igjen kan gi en økt primærproduksjon og økt tilførsel av organiske stoff til bunnsedimentet. Det forventes at nitrogenforbindelser vil vaskes ut ved håndtering av sprengsteinmasser ifm. med mudring og dumping. I tillegg vil nitrogenrester kunne ligge igjen i deponerte masser, og vaskes ut over lengre tid. Effekt av nitrogenforbindelse forventes å være størst de første årene etter tiltak, og i områder med sterk strøm og liten lagdeling i vannmassene antas det en fortykning og spredning til et større område. Tilførsler av nitrogenforbindelser er ikke forventet å gi en påfølgende eutrofiering i hele vannforekomstene i driftsfasen, men det bør gjøres en risikovurdering for mulig påvirkning og mengder sprengstoff som skal benyttes. (58). Lokalt ved tiltaksområder vil dette kunne medføre økt tilvekst av hurtigvoksende opportunistiske trådalger og redusert mulighet for stortare å reetablere seg i tiden etter tiltak. Det vurderes likevel at tilførsel av nitrogenforbindelser fra tiltak ikke vil redusere økologisk tilstand eller miljømål etter Vannforskriften i hele vannforekomstene i driftsfasen.

**Fysiske forhold:** Tiltak med mudring og dumping er ikke forventet å endre de fysiske forholdene innenfor vannforekomstene i Tjeldsundet, som tidevannsstrøm, bunnstrøm, bølgeeksponering, vanntemperatur og lagdeling. Det kan likevel ikke utelukkes at det kan bli lokale endringer i strømforhold etter tiltak, som for eksempel ved Hårvika med en stor endring i bunn dyp, og at det i en lengre periode etter tiltak vil bli mer partikkelspredning, særlig i området rundt Steinstigrunnen.

**Biologiske forhold:** Tiltak med mudring og dumping vil påvirke og endre bunnssubstrat og naturtyper som ruglbunn, skjellsand og tareskog samt habitat i tiltaksområdene og i nærområder. Det antas at mudring og dumping vil føre til endret bunnssubstrat i overskuelig fremtid både ved Steinstigrunnen og ved Hårvika sjøbunnsdeponi. Arealinngrep er beregnet til ca. 250 000m<sup>2</sup> ved Steinstigrunnen og ca. 380 000 m<sup>2</sup> ved Hårvika deponi. Observert naturtype av ruglbunn i tiltak og nærområder er beregnet til 527 000 m<sup>2</sup>. Tiltakene ved Steinstigrunnen og Hårvika er antatt å fjerne/påvirke rundt 20 % av observerte områder med rugl, selv om det er et potensiale for at rugl finnes i et større område enn det som er observert. Også en stor del av tiltaksområder har skjellsand, og begge naturtypene er vurdert som ikke-fornybare i overskuelig fremtid.

### 7.7.3 Påvirkning av kjemisk og økologisk tilstand

**Kjemisk tilstand:** Den kjemiske tilstanden til en vannforekomst bestemmes fra konsentrasjoner av stoffer definert som prioriterte stoffer under vannrammedirektivet. Dette er stoffer som utgjør en vesentlig risiko for akvatisk vannmiljø i Europa (57). Fra undersøkte sedimentprøver i tiltaksområder er det ikke påvist forurensning over tilstandsklasse II, bortsett fra en prøve utenfor Norges brannskole. Prøvestasjon med påvist forurensning ligger utenfor tiltaksområdet for Steinstigrunnen men innenfor vannforekomst, 0364040200-2-C Tjeldsundet-nordre. Dersom mudremassene er uten forurensning og tiltakene ikke vil føre til spredning av miljøgifter, er det vurdert at tiltakene ikke vil påvirke den kjemiske tilstanden negativt i driftsfasen for de fire vannforekomstene (0364040200-2-C Tjeldsundet-nordre,

0364040200-4-C Tjeldsundet-søndre – Nordøya, 0364040200-5-C Tjeldsundet-søndre eller 0364040300-2-C Tjeldsundet-indre).

**Økologisk tilstand:** Økologisk tilstand er basert på fysisk-kjemiske, hydromorfologiske og biologiske kvalitetselement, samt tilgjengelig kunnskap om tilstand og utvikling av disse. Statsforvalter og Miljødirektoratet har ansvar for klassifisering. For de hydromorfologiske og fysisk-kjemiske variablene som vannstrøm, saltholdighet, temperatur/sjiktning, oksygeninnhold, næringsalter og siktedyp er det ikke vurdert at vannforekomstene vil få endringer i disse indikatorene i driftsfasen.

Flora som stortareforekomster inkludert påvekstorganismer og fastsittende alger på bunnen vil kunne få reduserte forekomster over lang tid >10 år. Siden områdene har sterk tidevannsstrøm helt ned til bunnen i antas det at sediment i tiltaksområder vil bli endret og kan være vanskelig å reetablere for makroalger.

## 8 Overvåkningsordninger

### 8.1 Generelt

På oppdrag fra Statens vegvesen og Jernbanedirektoratet har Multiconsult og NINA laget en rapport som utreder en metode for før- og etterundersøkelser av naturmangfold i samferdselsprosjekter (59). Denne rapporten gir en prosedyre for før- og etterundersøkelser i fem trinn som er mulig å følge i plan- og gjennomføringsfasen av et utbyggingsprosjekt. Innholdet i 8.1 er hovedsakelig hentet fra rapporten

Før- og etterundersøkelser handler om å dokumentere endringer som følge av påvirkninger av et tiltak. Eksempler på slike endringer kan være redusert antall individer av en art, redusert reproduktiv suksess, endret artssammensetning og endret områdebruk eller adferd hos faunaen.

Overvåking i form av før- og etterundersøkelser kan gi verdifull kunnskap om lokale forekomster og kan brukes som grunnlag for prosjektspesifikke justeringer og forbedringer. I tillegg til å gi verdifull informasjon om tiltakets reelle miljøpåvirkning, og derigjennom bidrag til mer treffsikre vurderinger i senere prosjekter, er før- og etterundersøkelser også viktig for å dokumentere effekten av skadereduserende tiltak.

Om overvåking skal skje må det planlegges i god tid, slik at en har mulighet til å samle gode data om før-tilstanden. Data fra konsekvensanalysen kan noen ganger være egnet som dokumentasjon av før-tilstanden. Ofte kreves imidlertid helt nye før-undersøkelser for å etablere et kunnskapsgrunnlag som er egnet i hypotesetesting/estimering av effekter.

### 8.2 Forslag til overvåking i Tjeldsundet

Konsekvensutredningen viser at det er en del usikkerhet i vurderingene, og at enkelte delområder forventes å bli sterkt negativt påvirket av tiltaket. Både usikkerhet og alvorlig miljøskade er blant foreslåtte innslagspunkt for gjennomføring av før- og etterundersøkelser (59).

Oppfølgende undersøkelser etter tiltak for påvirkning, og reetablering av naturmangfold etter tiltak vil føre til økt kunnskapsgrunnlag for senere og lignede tiltak i sjø. Overvåking av påvirkningen og reetableringen av flora og fauna på sjøbunnen både innenfor og rundt tiltaksområdene kan skje gjennom etablering av et fast antall punkter eller transekt på havbunnen. Mange teknikker kan benyttes, alt etter hvilke organismer og naturtyper det er ønskelig å overvåke. Det kan være aktuelt å overvåke partikkelspredning underveis med UV-kamera, overflatedrone og/eller passive loggere som



måler turbiditet og strøm. Tilstanden i økosystemet på sjøbunnen i ulike avstander fra tiltaksområdet før, under og etter tiltak og kan undersøkes gjennom filming, grabb-prøver e.l. Luftdrone kan muligens brukes for å overvåke utredelsen av naturtyper i de grunneste delene av området.

Det vil være interessant å samle data om sjøfuglenes bruk av området, og særlig gjelder dette ærfugl, som har viktige funksjonsområder i Tjeldsundet. Det anbefales hyppige overtellinginger etter standard metode. Eventuelt kan det også vurderes bruk av passiv kameraovervåking. Siden opptredenen av fugl framviser til dels store mellomårsvariasjoner vil det være en fordel eller forutsetning om før-situasjonen undersøkes gjennom flere sesonger/år. For etterundersøkelser av fugl i forbindelse med bygging av vindkraft foreslår NINA-rapport 623 (60) at undersøkelsen skal foregå minst over en dobbelt så lang tidsperiode som forundersøkelsene for å kunne fastslå direkte effekter, effekter med et tidsmessig etterslep eller tilvenning. Også når det gjelder regenerering av terrestrisk vegetasjon etter samferdselsinngrep viser studier av restaureringstiltak at det kan ta mange år (>10 år) før en normal situasjon er regenerert (61) (62). Også i marine miljøer må en anta at det tar minst 5-10 år før en normal situasjon er gjenopprettet der økosystemet er omfattende på virket av anleggsvirksomhet.

Dersom det gjennomføres skadereduserende tiltak i forbindelse med prosjektet, vil det være viktig å designe et opplegg som kan dokumentere effekten av slike tiltak og der resultatene kan benyttes for å planlegge forsterkende tiltak og for å forbedre gjennomføringen i senere prosjekter.

## 9 Data i databaser

Systematiserte data som er samlet inn i arbeidet med konsekvensutredningen skal gjøres tilgjengelige for offentlige myndigheter. Dette går frem av KU-forskriften § 24.

Fugleobservasjoner som er gjort i forbindelse med nytt feltarbeid er fortløpende lagt inn i tjenesten «artsobservasjoner».

Marine naturtyper som er observert i forbindelse med ROV-undersøkelser vil kunne registreres i naturbasekart i ettertid.

## 10 Referanser

1. Multiconsult. 10219434-06-PLAN-NOT-01. Planinitiativ.
2. Multiconsult. 10219434-06-RIA-RAP-001. Støy fra boring og graving i sjø. 2024.
3. Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet. FOR-2017-06-21-854. Forskrift om konsekvensutredninger. 2021.
4. Miljødirektoratet. Veileder | M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø. 2023.
5. Klima og miljødepartementet. Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet - klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis. Rundskriv T-2/16, februar 2021.
6. Harstad kommune. Ny kunngjøring av reguleringsplanen for rødskjær havn. Oversendelsesbrev fra Areal- og byggesakstjenesten med plankart, planbestemmelser og planbeskrivelse. Harstad kommune 18.01.2022. Tilgjengelig via kommunens nettsider.
7. Miljødirektoratet 2023. [www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase](http://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase).
8. Fiskeridirektoratet Yggdrasil: [kart.fiskeridir.no](http://kart.fiskeridir.no).
9. Direktoratet for naturforvaltning. DN-Håndbok 19-2001 revidert 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold.
10. Nasjonal kartlegging kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter. 2020. NIVA rapport 7454-2020.
11. Artsdatabanken nettside. [artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper](http://artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper).
12. Miljødirektoratet. Konsekvensutredning for klima og miljø- veileder M-1941. rev. 2023.
13. Ecofact rapport 584. Konsekvensutredning for Rødskjær havne-og industriområde. Temarapport naturmiljø. 2017.
14. Den Norske Los, bind 6. Farvannsbeskrivelse Lødingen og Andenes - Grense Jakoobselv. PDF-versjon 2018.
15. Multiconsult. 10219434-01-RIM-RAP-001 Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger. Naturmangfold i sjø.
16. OSPAR Commission. Case report s for the OSPAR List of Trhreatened and/or declining species and habitats. 2008.
17. Havforskningsinstituttet. Rapport nr. 2020-9. Tareundersøkelser i Nordland i 2019.
18. Havforskningsinstituttet. Rapport nr. 2022-9. Forslag til metode for kartlegging av sårbare arter og naturtyper på grunt vann (0-50meters dyp) til søknader om akvakulturlokaliteter i sjø. 34 s.
19. Artsdatabanken. Norsk rødliste for arter 2021. [artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter](http://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter).
20. Regjeringen.no.: [regjeringen.no/no/aktuelt/ytterligere-tiltak-for-a-bygge-opp-kysttorsken-i-nord/id3016511/](http://regjeringen.no/no/aktuelt/ytterligere-tiltak-for-a-bygge-opp-kysttorsken-i-nord/id3016511/).
21. Havforskningsinstituttet. Rapport nr. 2024-9. Kartlegging av menneskelig aktivitet på utvalgte gytefelt for kysttorsk nord for 62°N.
22. Multiconsult. 10219434-06-RIM-RAP-002. Detaljregulering av sjødeponi og farledstiltak, Tjeldsund. Ornitologiske verdier: Gjennomgang av eksisterende kunnskap og forslag til videre arbeid. 2023. 2023.
23. Artsdatabanken. <https://artskart.artsdatabanken.no/>. [Internett] 2023.
24. Miljødirektoratet. [lakseregisteret.statsforvalteren.no](http://lakseregisteret.statsforvalteren.no). 2023.
25. Multiconsult 10219436-01-RIM-RAP-02 Detaljregulering sjødeponi og farledstiltak, Tjeldsund. Ornitologiske verdier: Kartlegginger samt verdivurdering. 2023.
26. Miljødirektoratet. Arter av nasjonal forvaltningsinteresse; nettside. 2023.
27. Artsdatabanken. Fremmede arter i Norge - med økologisk risiko 2023. [artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista/2023](http://artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista/2023).
28. <https://kartkatalog.miljodirektoratet.no/Dataset/Details/21>.
29. <https://geo.ngu.no/kart/geologiskarv>.
30. Multiconsult. 10219434-01-RIMT-RAP-001 Bognes-Tjeldsund - Harstad med innseilinger, Vurdering av partikkelspredning under mudring og dumping. 2024.
31. —. 10219434-01-RIMT-RAP-002 Strømmåinger Tjeldsundet, Kobbsteinen Kystsaks nr.: 2021/2152. 2021.
32. —. 10219434-01-RIMT-RAP-003 Strømmåinger Tjeldsundet, Steinstigrunnen Kystsaks nr.: 2021/2152. 2021.
33. —. 10219434-01-RIMT-RAP-004 Strømmåinger Tjeldsundet, Hårvik deponi Kystsaks nr.: 2021/2152. 2021.
34. —. 10219434-01-RIMT-RAP-005 Strømmåinger Tjeldsundet, Steinsvikflua Kystsaks nr.: 2021/2152. 2021.
35. Newell, R.C. og Woodcock, T.A. Aggregate Dredging and the Marine Environment: An overview of recent research and current industry practice. s.l. : The Crown Estate, 2013.
36. NGU-Produktark: Skjellsand M 1:20000. Norges geologiske undersøkelse. 2020.
37. NIVA-rapport-5014. Effekter på marint miljø ved opptak av skjellsand ved Sandøy, Mandal kommune. Oug, E.; Moy, F.2005. l.nr. 5014-2005.
38. Effects of dredging on critical ecological processes for marine invertebrates, seagrasses and macroalgae, and the potential for management with environmental windows using Western Australia as a case study. Fraser, M.W., et al. 2017, Ecological Indicators, Vol. 78.
39. Haftorn, S. Norges fugler. s.l. : Universitetsforlaget, 1971. s. 872.

40. *Food selection by Eiders - Why Quality Matters*. Nehls, G. 2001-1, 2001, Wadden Sea Newsletter.
41. *Spring diet of common eiders (somateria mollissima) in Breidafjörður, West Iceland, indicates non-bivalve preferences*. September 2012. Kristjansson, T.Ø., Jonsson, J.E. og Svarvarsson, J. September 2012, 2012, Polar Biol.
42. *The diet of common eiders wintering in Nuuk, Southwest Greenland*. Merkel, F.R., Jamieson, S.E., Falk, K. og Mosbech, A. 30, 2007, Polar Biol, ss. 227-234.
43. *Size selection of Common mussels Mytilus edulis by Common Eiders Somateria mollissima; Energy maximization or shell weight minimization*. Bustnes, J.O. og Erikstad, K.E. 11, 1990, Can. J. Zool., Vol. 68, ss. 2280-2283.
44. [www.forskning.no/skall-og-bunndyr-biologi-fisk/uklart-vann-gir-lite-fisk/1008744](http://www.forskning.no/skall-og-bunndyr-biologi-fisk/uklart-vann-gir-lite-fisk/1008744). .
45. Sørnes, T.A.; Aksnes, D.L. Vol 49-1. *Predation efficiency in visual and tactile zooplanktivores*. 2004. ss. 69-75.
46. *Evidence for visual constraints in large marine fish stocks*. Aksnes, D.L. 1, 2007, Limnol. Oceanogr., Vol. 52, ss. 198-203.
47. *Underwater visibility constrains the foraging behaviour of a diving pelagic seabird*. 289: 20220862. <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.0862>. Darby, J., et al. 2022, Proc. R. Soc. B., Vol. 289.
48. Eggen, M. *Fugler i Vestvågøy – underlagsrapport for kommunedelplan for naturmangfold i Vestvågøy kommune*. Birdlife Norge. Birdlife Rapport 5-2021. 55 sider . 2021.
49. Birdlife International. Important Bird Area factsheet: Lofoten. <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/lofoten-iba-norway>. [Internett] 2023. [Sitert: 10 10 2023.]
50. Meld. St. 26. *Nasjonal transportplan 2014-2023*. 2012-2013.
51. Hill, D. *The impact of noise and artificial light on waterfowl behaviour: a review and synthesis*. s.l. : British Trust for Ornithology, 1992. s. 20.
52. *Population Trend of the World's Monitored Seabirds, 1950-2010*. Paleczny, M., et al. 6, 2015, PLoS ONE, Vol. 10.
53. *2012. Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment*. Croxall, J. P., et al. 2012, Bird Conservation International, Vol. 22, ss. 1-34.
54. [www2.nina.no/seapop/seapophtml/](http://www2.nina.no/seapop/seapophtml/) .
55. Kilpi, M., et al. *Trends and drivers of change in diving ducks*. Rapport fra Nordisk Ministerråd. ISBN 978-92-893-3981-0 (PDF). 2014.
56. *Energidepartementet, Klima og miljødepartementet. Forskrift om rammer for vannforvaltningen.FOR-2006-12-15-1446*. 01.01.2007.
57. [vann-nett.no](http://vann-nett.no).
58. *NIBIO-rapport vol 8, nr. 66. 2022. Nitrogen i sprengstein – avrenning og rensing. Konsentrasjoner, avrenningsforløp, målemetoder, effekter på vannmiljø og aktuelle rensemetoder*. 69 s.
59. Heggland, A., et al. *Metodikk for før- og etterundersøkelser av naturmangfold i samferdselsprosjekter*. Rapport fra Multiconsult og NINA. 2024. Statens vegvesen rapportserie.
60. May, R., et al. *NINA Rapport-623. Samlet belastning av vindkraftutbygging på fugl - standardvilkår for før- og etterundersøkelser*. 34 s. 2010.
61. Johansen, M.D. *Restoration of peatland by natural revegetation from indigenous soils along E10 Lofast II, Northern Norway*. 2015. Master Thesis. Norwegian University of Life Sciences. Faculty of Environmental Science and Technology. Department of Ecology and Natural Resource Management (INA).
62. Aker, P. *Naturlig revegetering ved bruk av myrmasser. Revegetering av vegkantvegetasjon langs E10-Lofotens Fastlandsforbindelse*. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet Fakultet for miljøvitenskap og teknologi Institutt for naturforvaltning. 2015.
63. *Multiconsult 10226196-02-RIMT-RAP-001. Undervannsstøy i forbindelse med utdyping av gjennomseiling Herøu /Ulstein til Ålesund, for Kystverket jan-2023*. .

## Vedlegg

Vedlegg i: Oversikt over anerkjent metodikk for kartlegging av naturmangfold iht. M-1941 (4).

Registrerings-kategori	Delkategori	Anerkjent metodikk for ny kartlegging
<b>Verneområder, inkludert utvalgte naturtyper</b>	Verneområder Verdensarv Utvalgte naturtyper	Oversikt over verneområder finnes i ulike kartlag i naturbase. Kartlegging av naturtyper og arter innenfor verneområdene gjøres med metodikk angitt nedenfor. Se kapittel 1.2.3 og 1.2.4.  Verneområder har alltid svært stor verdi, og kartlegging innenfor områdene vil ikke påvirke verdisetting av verneområdene.
<b>Naturtyper</b>	Naturtyper kartlagt etter Miljødirektoratets instruks	Miljødirektoratets instruks skal i hovedsak brukes for kartlegging av naturtyper. Se kapittel 1.2.3.  Kartlegging av naturtyper i ferskvann skal i påvente av ny kartleggingsinstruks gjøres i henhold til DN-håndbok 13 <i>Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold</i> .  Kartlegging av marine naturtyper skal i påvente av ny kartleggingsinstruks gjøres i henhold til DN-håndbok 19 <i>Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av marint biologisk mangfold</i> .
	Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19	Tidligere kartlagte naturtyper i ferskvann (DN 13) og marine naturtyper (DN 19) er tilgjengelig i naturbase.
<b>Arter med økologiske funksjonsområder</b>	Arter på land	Kartlegging av arter gjøres med bruk av eksisterende kunnskap og ny kartlegging i felt.  Kartlegging av fisk og ferskvannsorganismer skal følge Norsk Standard NS 9455:2015 med underliggende metodestandarder og klassifiseringssystemet for økologisk tilstand.  Avgrensning av funksjonsområder skjer i analyser som følger etter datainnsamling. Se kapittel 1.2.4.
<b>Landskapsøkologiske sammenhenger</b>	Strukturer	Ingen standardisert metode. Bruk av kartanalyser og flyfoto. Befaring er også aktuelt. Se kapittel 1.2.5.
<b>Geologisk mangfold</b>	Landformer	Bruk DN-håndbok 13 for å feltkartlegge landformer der resultater fra fjernmåling ikke er tilgjengelig. Metodikk for kartlegging av rødlistede landformer er under utvikling, eksempler kan finnes i denne NGU-rapporten.

---

# RAPPORT

## Bognes- Tjeldsund-Harstad med innseilinger – Naturmangfold i sjø

Kystsak nr.: 2021/1787

---

OPPDRAGSGIVER

Kystverket region Nord

EMNE

Naturmangfold i sjø

DATO / REVISJON: 24.06.2021 / 02

DOKUMENTKODE: 10219434-RIM-RAP-001

---





Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.



## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Bognes-Tjeldsund-Harstad med innselinger</b>	DOKUMENTKODE	10219434-RIM-RAP-001
EMNE	Naturmangfold i sjø	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Kystverket Region Nord</b>	OPPDRAGSLEDER	Elin O. Kramvik
KONTAKTPERSON	Bjørn Konopka	UTARBEIDET AV	Tone Vassdal
KOORDINATER	UTM SONE 33N	ANSVARLIG ENHET	10234012 Miljøgeologi Midt
GNR./BNR./SNR.	Lødingen, Tjeldsund og Harstad kommuner		

## SAMMENDRAG




Kystverket planlegger utdyping av farleden i området Bognes-Tjeldsund-Harstad/Toppsundet, og i den forbindelse har Multiconsult Norge AS foretatt undersøkelser av naturmangfold i sjø. Utdyping ved alle tiltaksområder er planlagt til kote -11,3 (sjøkartnull). Tiltaksområdene som er undersøkt med ROV består av 13 grunner og to deponiområder og denne rapporten presenterer data og vurderinger fra områdene.

For registreringer av naturmangfold i områder er det brukt databaser: Naturbase, Artdatabanken, og Yggdrasil. For vurdering av naturtyper og verdivurderinger er det benyttet: DN-håndbok 19, Feltveileder for kartlegging av marin naturvariasjon, Nasjonal kartlegging-kyst 2019, Miljødirektoratets veileder M-1941 og SVV håndbok V712.

Feltarbeid med ROV ble utført i perioden august-november 2020 og februar-mars 2021. Filming i sjø ved tiltaksområdene har gitt økt kunnskap om naturmangfold, og det er observert naturtyper av større taeskokgforekomster, løstliggende kalkalger (ruglbunn), skjellsandforekomster og større kamskjellforekomster for haneskjell. Det er registret naturtype med sterke tidevannsstrømmer i områder for planlagte tiltak. Steinslandsstraumen ved Finngamsgrunnen, Sandtorgstraumen ved Kobbesteinen og Steinstigrunnen, samt Ballstadstraumen ved Steinsvikflua og Ballstadskallen. I Yggdrasil er det registrert økologiske funksjonsområder for fisk, gyte- og oppvekstområder. Tiltaksområder ved Grasholmen, Finngamgrunnen og Kobbesteinen ligger alle i gytefelt for torsk, samt at samme område også er registrert med viktig beiteområder for torsk og sei. LC-vurderte marine ansvarsarter som er observert ved feltarbeid er blant annet: stortare, sukkertare, piggsjøstjerne, brunpølse, torsk, sei, lange, sild, brosme, lusuer og kveite.

Kartlegging av naturmangfold i sjø har gitt ny og økt kunnskap i tiltaksområdene, og kunnskapsgrunnlaget vurderes etter Naturmangfoldloven som godt for alle undersøkte områder. Mulig påvirkning både midlertidig og permanent er vurdert sammen med mulige avbøtende tiltak.

I forbindelse med tiltaksarbeid er det særlig viktig å ta hensyn til registrerte naturtyper i sjø, rødlistearter, gytefisk og ansvarsarter.

					
02	24.06.2021	Rapport inkludert tilleggsundersøkelser for ROV i 2021	Tone Vassdal	Johanne Arff	Elin O. Kramvik
01	11.05.2021	Revisjon og utvidede undersøkelser, naturmangfold i sjø	Tone Vassdal	Johanne Arff	Elin O. Kramvik
00	9.12.2020	Første utkast, naturmangfold i sjø	Tone Vassdal	Juho Junntila	Silje Røysland
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Definisjoner .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Tiltaksbeskrivelse .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Områdebeskrivelse databaser .....</b>	<b>12</b>
4.1	Vann-Nett .....	12
4.2	Forurensing og sjømat-advarsler .....	14
4.3	Strømforhold .....	15
4.4	Artsregistreringer.....	16
4.5	Naturtyper .....	16
4.5.1	Definisjoner og verdikriterier naturtyper.....	17
4.5.1	Registrerte naturtyper i sjø.....	20
<b>5</b>	<b>Utførte undersøkelser.....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>Observasjoner og resultater.....</b>	<b>25</b>
6.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	25
6.1.1	§ 8 kunnskapsgrunnlaget .....	25
6.1.2	§ 9 føre-var-prinsippet .....	25
6.1.3	§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning .....	25
6.1.4	§ 11 kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver.....	26
6.1.5	§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder .....	26
6.2	Kjeøybøen syd.....	26
6.2.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	27
6.3	Kråknesbøen .....	33
6.4	Mågøysundet .....	35
6.4.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	36
6.5	Mågøy syd.....	42
6.5.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	43
6.6	Tjuvholmsgrunnen .....	48
6.6.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	49
6.7	Småholmgrunnen .....	54
6.7.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	55
6.8	Grasholmen .....	60
6.8.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	62
6.9	Finngamgrunnen.....	66
6.9.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	68
6.10	Kobbesteinen.....	72
6.10.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	74
6.11	Steinstigrunnen med grunner .....	80
6.11.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	82
6.12	Hårvik deponiområde .....	91
6.12.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	92
6.13	Sæter deponiområde.....	98
6.13.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	99
6.14	Steinsvikflua.....	104
6.14.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	105
6.15	Ballstadskallen .....	109
6.15.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	110
6.16	Hamnskallen .....	114
6.16.1	Vurderinger iht. naturmangfoldloven .....	115
<b>7</b>	<b>Samlet vurdering naturmangfold .....</b>	<b>120</b>
<b>8</b>	<b>Samlet vurdering iht. naturmangfoldloven .....</b>	<b>121</b>
<b>9</b>	<b>Mulig påvirkning og avbøtende tiltak.....</b>	<b>122</b>
<b>10</b>	<b>Oppsummering.....</b>	<b>123</b>
<b>11</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>125</b>

## 1 Innledning

Kystverket vurderer å utdype farleden på strekningen Bogenes-Tjeldsund til Harstad og har i den forbindelse engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre undersøkelser av naturmangfold i sjø ved grunner og mulige deponiområder i det planlagte tiltaksområdet. Tiltaksområdene som er undersøkt med ROV i 2020 og 2021 består av 13 gruntområder og to alternative deponiområder. Figur 3-1 til Figur 3-3 viser lokalisering av tiltaksområdene.

Multiconsult har tidligere utført geotekniske undersøkelser i områdene i 2006, 2015 og 2018, samt miljøgeologi i 2014, 2018, 2020 og 2021. For en nærmere beskrivelse av grunnforhold og miljøkjemi vises det til disse rapportene.

Denne rapporten beskriver resultatene fra registreringer i ulike databaser og observasjoner fra ROV-filming i 2020 og 2021 fra tiltaksområder ved 13 grunner samt deponi ved Hårvik og Sæter. Bilder fra grabbprøver i 2020 og 2018 er også brukt i tillegg til ROV-filmer.

## 2 Definisjoner

Fra naturmangfoldloven § 3 er et relevant utvalg av definisjoner for denne rapporten gitt under (1):

- art: etter biologiske kriterier bestemte grupper av levende organismer;
- biologisk mangfold: mangfoldet av økosystemer, arter og genetiske variasjoner innenfor artene, og de økologiske sammenhengene mellom disse komponentene;
- fremmed organisme: en organisme som ikke hører til noen art eller bestand som forekommer naturlig på stedet;
- naturmangfold: biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning;
- naturtype: ensartet type natur som omfatter alle levende organismer og de miljøfaktorene som virker der, eller spesielle typer naturforekomster som dammer, åkerholmer eller lignende, samt spesielle typer geologiske forekomster;
- uttak: enhver form for avliving eller fjerning av hele eller deler av organismer fra naturen uansett formål;
- økologisk funksjonsområde: område – med avgrensning som kan endre seg over tid – som oppfyller en økologisk funksjon for en art, slik som gyteområde, oppvekstområde, larvedriftsområde, vandrings- og trekkruiter, beiteområde, hiområde, myte- eller hårfellingsområde, overnattingsområde, spill- eller parringsområde, trekkvei, yngleområde, overvintringsområde og leveområde;
- økologisk tilstand: status og utvikling for funksjoner, struktur og produktivitet i en naturtypes lokaliteter sett i lys av aktuelle påvirkningsfaktorer;
- økosystem: et mer eller mindre velavgrenset og ensartet natursystem der samfunn av planter, dyr, sopp og mikroorganismer fungerer i samspill innbyrdes og med det ikke-levende miljøet.



### 3 Tiltaksbeskrivelse

Kystverket planlegger utdyping i områder ved Bognes, Tjeldsund til Harstad. I tiltakene for planlagt utdyping inngår 13 gruntområder og 2 deponiområde. Det planlegges utdyping til kote -11,3 (sjøkartnull) for gruntområdene. Områder som vurderes for tiltak med utdyping/mudring, og som er undersøkt med ROV for naturmangfold er fra nord: Kjeøybøen syd, Kråknesbøen (2020), Mågøysundet, Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen, Småholmgrunnen, Grasholmen, Finngamgrunnen, Kobbesteinen, Steinstigrunnen, Steinvikflua, Ballstadskallen og Hamnskallen. Flere av områdene er filmet i 2020 med oppfølgende undersøkelser i 2021, men Kråknesbøen er kun filmet i 2020 og ikke vurdert videre i 2021. To områder for mulig sjødeponi som er undersøkt med ROV er Hårvik og Sæter.

De planlagte tiltakene for utdyping er beregnet med totalt areal på rundt 320000 m<sup>2</sup>, ca. 307000m<sup>3</sup> løsmasser og 268000 fm<sup>3</sup> berg. Til sammen utgjør det et samlet tiltaksvolum på rundt 575000m<sup>3</sup> løsmasser og berg.

Etter veileder M-350 vurderes store tiltak for sjøbunnstiltak med >50000m<sup>3</sup> eller 30000m<sup>2</sup>, og mellomstore tiltak: 500-50000 m<sup>3</sup> eller 1000-30000m<sup>2</sup>. Tiltak ved Steinstigrunnen og Kobbesteinen vurderes som store, og de andre tiltakene for utdyping vurderes som mellomstore. Tiltak for deponering av masser ved Sæter eller Hårvik vurderes som store tiltak.

*Tabell 3-1 Planlagte tiltaksområder for utdyping og masseberegninger. \* Mengde [m<sup>3</sup>] er oppgitt som fast masse, dvs. volum som skal fjernes. Mengden «volum til deponi» vil være noe større avhengig av kompresjonsfaktor. Kilde: Kystverket Region Nord*

Tiltak	Kommune	Areal, totalt	Volum, totalt	Berg (antatt)	Løsmasser (antatt)
		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ] *	[m <sup>3</sup> ] *	[m <sup>3</sup> ] *
Hamnskallen	Lødingen	1 300	5 250	5 000	250
Ballstadskallen	Tjeldsund	3 250	1 550	1 400	150
Steinsvikflua	Tjeldsund	15 000	38 000	38 000	-
Steinstigrunnen	Harstad -Tjeldsund	250 000	400 000	120 000	280 000
Kobbesteinen	Harstad	14 000	60 000	57 000	3 000
Finngamgrunnen	Harstad-Tjeldsund	2 450	3 600	3 400	200
Grasholmen sør	Harstad	2 000	3 300	3 300	-
Småholmgrunnen	Harstad	2 700	6 500	6 300	200
Tjuvholmgrunnen	Harstad	7 400	22 600	20 100	2 500
Mågøy syd	Harstad	1 500	1 600	1 400	200
Mågøysundet	Harstad	19 750	31 200	10 600	20 600
Kjeøybøen syd	Harstad	1 650	1 900	1 700	200
<b>Sum alle områder</b>		<b>321 000</b>	<b>575 500</b>	<b>268 200</b>	<b>307 300</b>



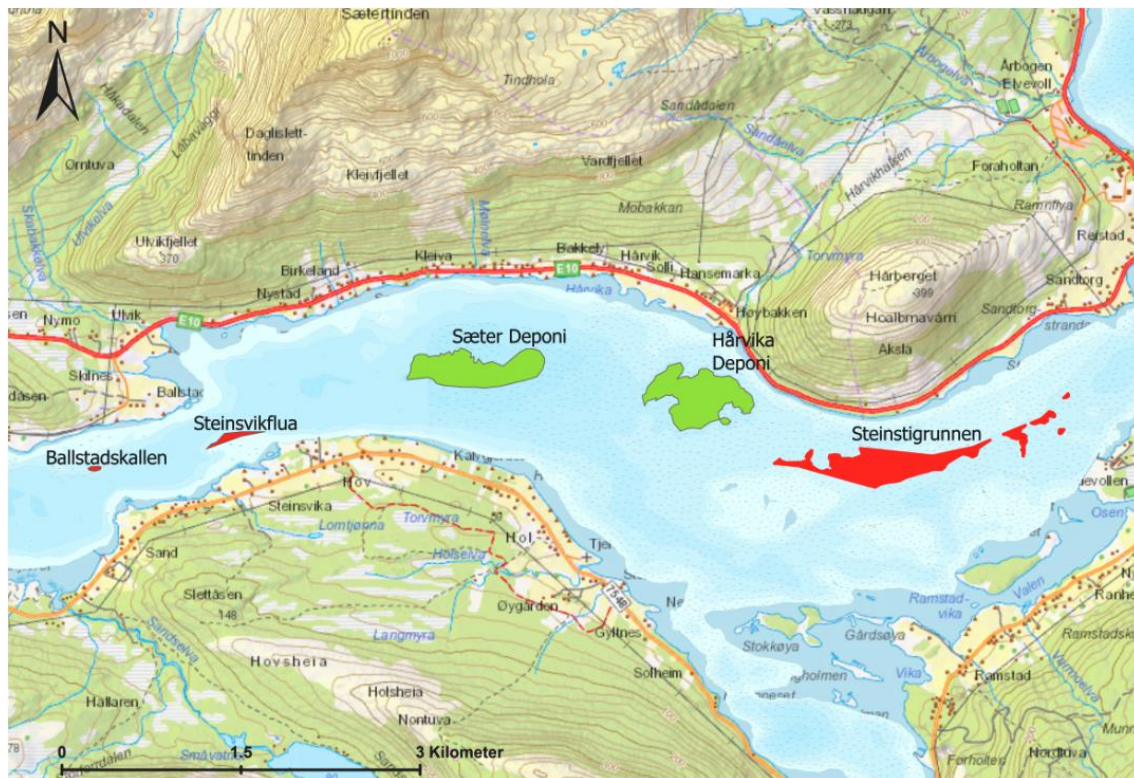
Figur 3-1 Planlagte tiltaksområder for utdyping ved Kjøøybøen syd, Kråknesbøen, Mågøysundet, Mågøy syd, Tjuvholmsgrunnen, og Småholmgrunnen vist som røde områder. Kartkilde Kartverket / Multiconsult





Figur 3-2 Planlagte tiltaksområder for utdyping ved Grasholmen, Finngamgrunnen og Kobbesteinen vist med rødt. Kartkilde Kartverket / Multiconsult





Figur 3-3 Planlagte tiltaksområder for utdyping ved Steinstigrunnen, Steinsvikflua og Ballstadskallen, samt planlagte deponiområde ved Hårvika og Sæter. Grønne områder viser deponier, røde viser utdypingsområder. Kartkilde: Kartverket / Multiconsult



Figur 3-4 Planlagte tiltaksområde for utdyping ved Hamnskallen ved Lødingen. Kartkilde Kartverket / Multiconsult

## 4 Områdebeskrivelse databaser

Som kunnskapsgrunnlag er det benyttet tilgjengelig informasjon i offentlige databaser og resultater fra tidligere gjennomførte undersøkelser. Følgende databaser er brukt for informasjonssøk: Vann-Nett (2), Artskart (3), Naturbase (4) og Yggdrasil (5). Naturbase har kartkilder fra Miljødirektoratet, Statens kartverk, NIBIO, Artsdatabanken, Norsk polarinstitutt, Norges vassdrags- og energidirektorat, Havforskningsinstituttet, Riksantikvaren, Norsk institutt for naturforskning og Geodata.

### 4.1 Vann-Nett

Registreringer av miljøtilstand i de ulike vannforekomstene er hentet fra opplysninger i kartverktøy i Vann-Nett (2). Miljøtilstand kan fastsettes gjennom overvåkingsresultater, vitenskapelige metoder, ved bruk av modeller eller gjennom faglig vurderinger av kjente påvirkninger. Miljøtilstand er betegnelsen på økologisk og kjemisk miljøtilstand. Økologisk tilstand klassifiseres basert på biologiske, fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer og beskrives ved fem tilstandsklasser: svært god, god, moderat, dårlig og svært dårlig. For kjemisk tilstand er det kun to klasser: god og dårlig. Kjemisk tilstand klassifiseres er basert på tilstedeværelse av miljøgifter på listen over prioriterte stoffer i vann, sedimenter og biota.

Områder for tiltak med utdyping og deponering av masser ligger i området fra Kjeøy syd mellom Harstad og Grytøya i nord til Hamnskallen ved Lødingen i sør. I tiltakene for planlagt utdyping inngår 13 gruntområder og 2 deponiområder som berører sju vannforekomster. En oppsummering av karakterisering og klassifisering i Vann-Nett for de sju vannforekomstene er vist i Tabell 4-1.

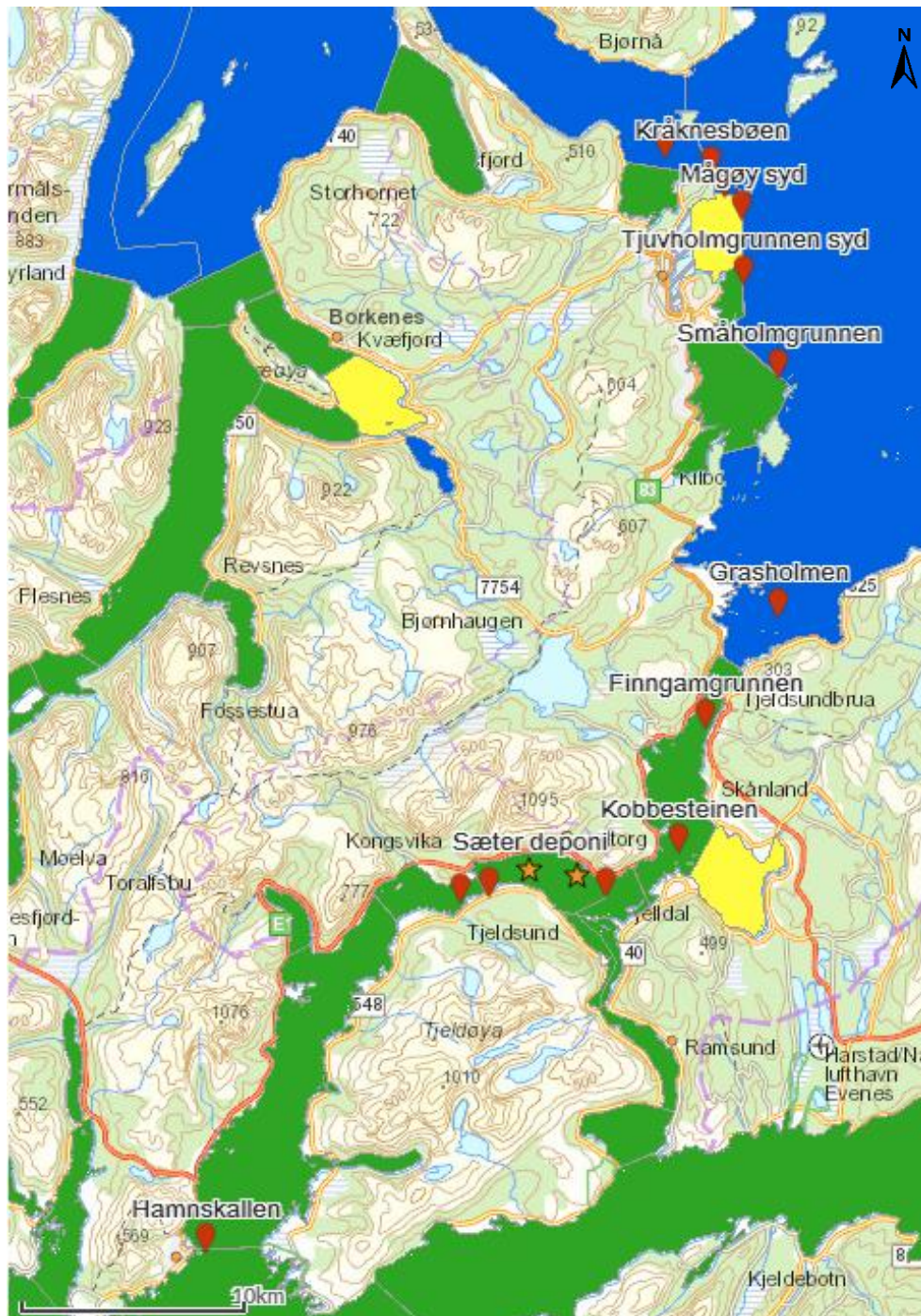
Vannforekomster for tiltak for utdyping og deponi er fra nord mot sør: Toppsundet, Vågsfjorden, Tjeldsundet-nordre, Tjeldsundet søndre-Nordøya, Tjeldsundet søndre og Tjeldsundet-indre og Tjeldsundet ytre. Vannforekomst Tjeldsundet ytre ligger i Nordland fylke og de andre vannforekomstene ligger i Troms og Finnmark fylke. Berørte vannforekomster ligger i økoregion Norskehavet Nord.

Alle vannforekomster med planlagte tiltak har økologisk tilstand «God» eller bedre, se Figur 4-1. Kjemisk tilstand er satt til «God» for Tjeldsundet ytre, og ukjent eller «Dårlig» tilstand for de seks andre vannforekomstene, Tabell 4-1. Ingen av vannforekomstene er definert med risiko for at miljømål ikke oppnås.



Tabell 4-1 Karakterisering og klassifisering av vannforekomstene i Vann-Nett-portal, 05.11.2020 (2). Økologisk tilstand svært god er vist med farge blå, og grønn farge for god tilstand. \*Mågøy syd ligger på grensen mellom Vågsfjorden som har økologisk tilstand svært god og vannforekomst Harstadbassenget med moderat tilstand.

Tiltaks-område	Kjeøybøen syd	Kråknesbøen Mågøysundet Mågøy syd* Tjuvholmsgrunnen Småholmgrunnen Grasholmen	Finngamgrunnen Kobbesteinen	Steinstigrunnen	Steinstigrunnen Hårvik deponi Sæter deponi Steinsvikflua	Ballstadskallen	Hamnskallen
Vannforekomst	0401020400-4-C Toppsundet	0401020100-4-C Vågsfjorden	0364040200-2-C Tjeldsundet-nordre	0364040200-4-C Tjeldsundet-søndre - Nordøya	0364040200-5-C Tjeldsundet-søndre	0364040300-2-C Tjeldsundet-indre	0364040300-4-C Tjeldsundet-ytre
Areal vannforekomst	56 776 km <sup>2</sup>	825 098 km <sup>2</sup>	19 463 km <sup>2</sup>	3 628 km <sup>2</sup>	9 186 km <sup>2</sup>	6 347 km <sup>2</sup>	51179 km <sup>2</sup>
Vanntypenavn	Moderat eksponert kyst	Moderat eksponert kyst	Beskyttet kyst/fjord	Beskyttet kyst/fjord	Beskyttet kyst/fjord	Beskyttet kyst/fjord	Beskyttet kyst/fjord
Økologisk tilstand	Svært god (middels presisjon)	Svært god (høy presisjon)	God (lav presisjon)	God (lav presisjon)	God (lav presisjon)	God (lav presisjon)	God (lav presisjon)
Kjemisk tilstand	Dårlig (lav presisjon)	Dårlig (lav presisjon)	Ukjent (lav presisjon)	Ukjent (lav presisjon)	Ukjent (lav presisjon)	Ukjent (lav presisjon)	God (høy presisjon)
Påvirkning	Diffus avrenning/utslipp fra akvakult.	Diffus avrenning/utslipp fra akvakult.	Punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE	Ingen kjente	Ingen kjente	Ingen kjente	Diffus utslipp fra akvakult.. Punktutslipp fra renseanl. 150000PE



Figur 4-1 Økologisk tilstand i vannforekomster med områder for planlagte tiltak. Blå farge viser tilstand «Svært god», grønn viser tilstand «God», gul viser tilstand «Moderat» (utenfor tiltaksområde). Røde merker viser utdypingsområder og gule stjerner viser deponi Sæter og Hårvik. Kartkilde Yggdrasil pr. 22.03.2021.

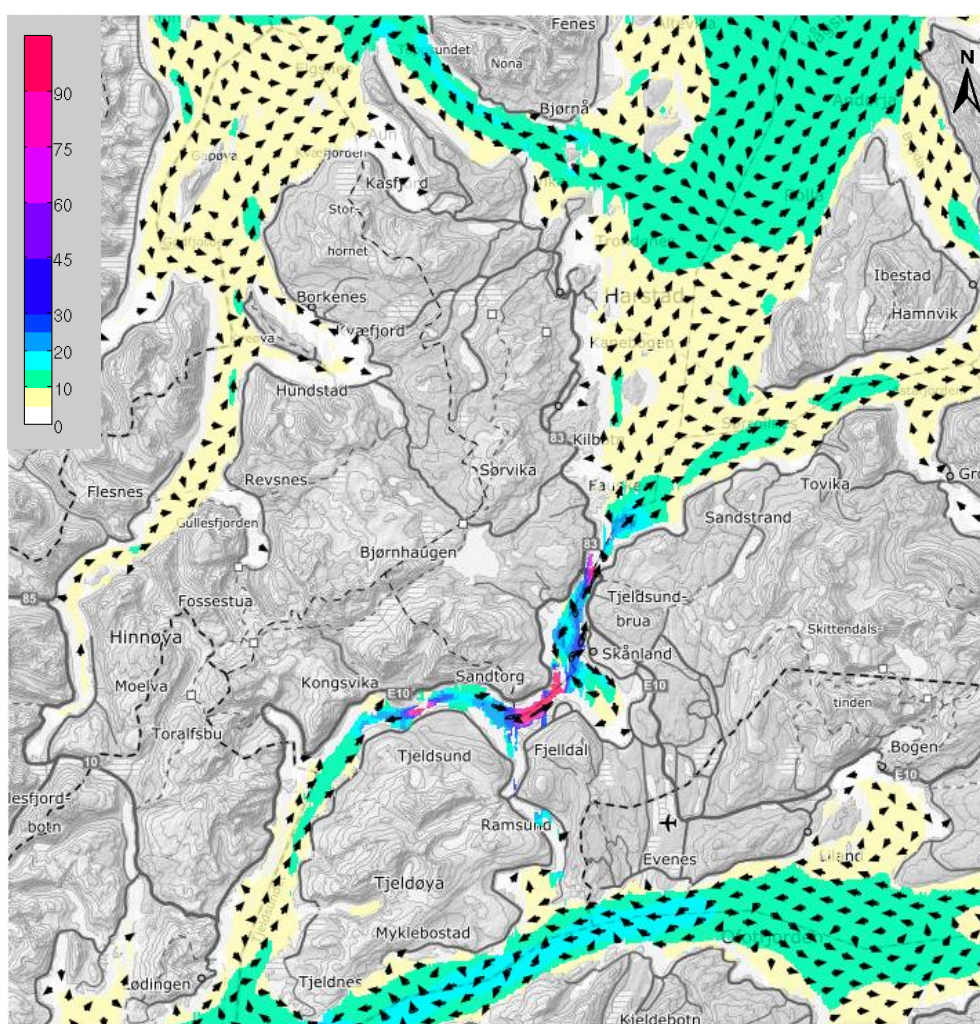
## 4.2 Forurensing og sjømat-advarsler

Det er foretatt analyser av løsmasser fra sjøbunn i tiltaksområdene og resultatene er presentert i egen rapport fra Multiconsult (6). Hele området nord for Saltfjorden har sjømatadvarsel om å ikke spise taskekrabbe fangstet i området på grunn av forurensing av kadmium. Siste oppdatering 2019, kilde Mattilsynet/ miljøstatus.no (7).

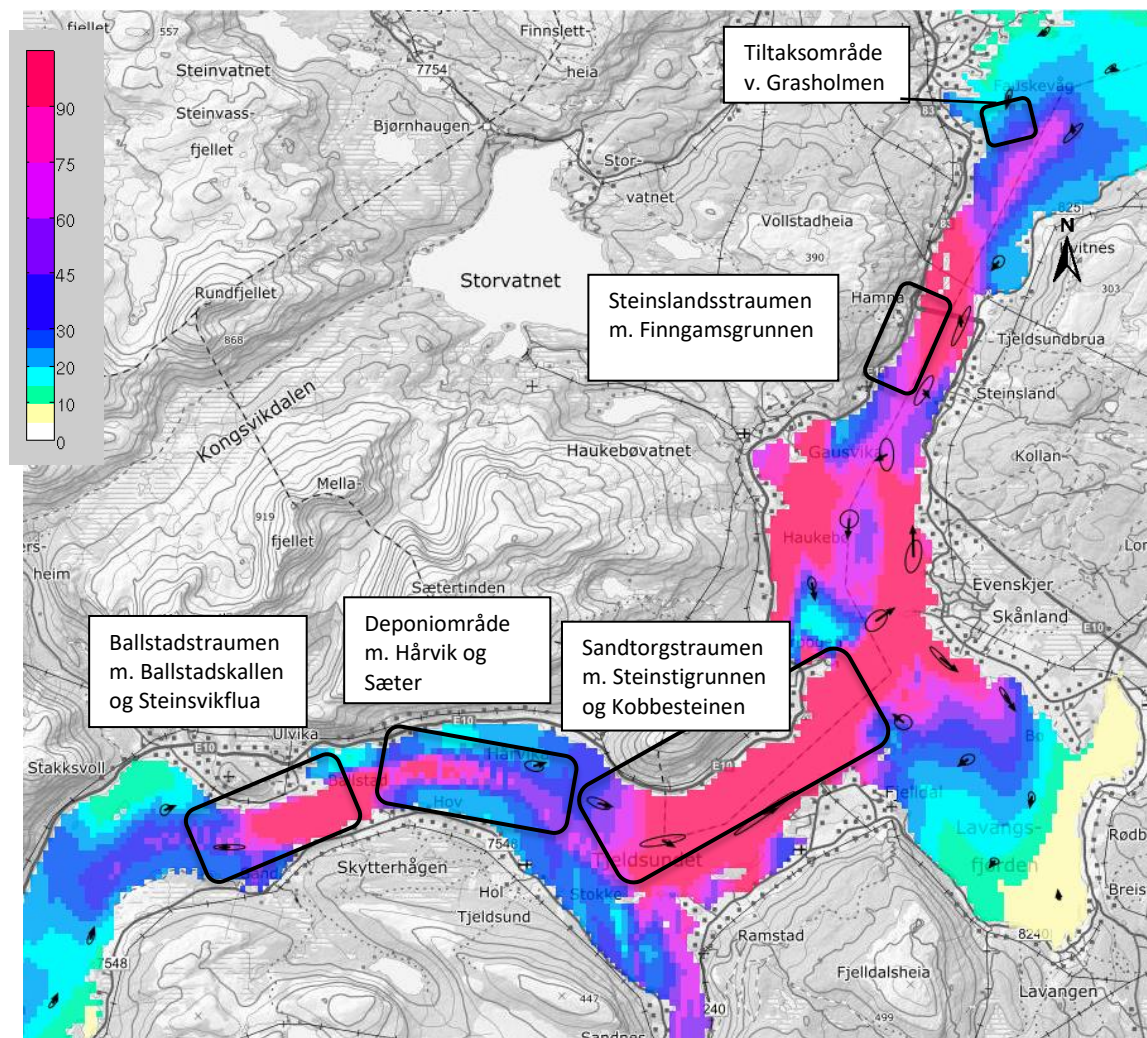


### 4.3 Strømførhold

Strømførholdene i Tjeldsundet er blant annet beskrevet i den Norske Los. Strømmens fart ved spring er oppgitt til maks. rundt 4 knop ved Sandtorgstraumen som tilsvarer rundt 2 m/s. I Ballstadstraumen kommer strømhastighet ved spring opp i 3 knop og i Steinslandsstraumen rundt 2 knop (8). Se Figur 4-3 for plassering av de tre strømmene. Det er utført modellering av tidevannsstrømmen i Tjeldsundet og Ramsundet blant annet fra 2006 der områder ved Ballstadstraumen og Sandtorgstraumen inngår i analysene (9). Det er også laget en strømmmodell for Troms fylke som er et samarbeid mellom Troms Fylkeskommune og Akvaplan-niva AS, men det er ikke kjent med at det er gjort valideringer av resultater for strømmmodellering i området. Figur 4-2 og Figur 4-3 viser variasjon i modellert strøm for hele tiltaksområdet og detaljer rundt områder ved Steinslandsstraumen, Sandtorgstraumen og Ballstadstraumen som skiller seg ut fra de øvrige områdene. Tiltaksområder som inngår i områdene med mest strøm er Finngamsgrunnen, Kobbesteinen, Steinstigrunnen, Steinsvikflua og Ballstadskallen, samt deponiområder ved Hårvik og Sæter.



Figur 4-2 Oversiktskart for modellert strøm ved 5 meter dyp for alle tiltaksområder, årlig gjennomsnitt og strøm- median (50-persentilen). Fagerskala øverst til venstre viser modellert strømstyrke i cm/s, og piler viser strømvektor. kilde Strømmmodellering Troms fylke, Akvaplan-niva (10).



Figur 4-3 Modellert strøm i tiltaksområder med mest strøm vist ved sjøbunn, årlig gjennomsnitt og øvre strømhastighet (95-persentilen). Fagerskala øverst til venstre viser modellert strømhastighet i cm/s, og piler viser strømvektor. Firkanter viser tiltaksområder for planlagt utdyping og deponering. kilde Strømmodellering Troms fylke, Akvaplan-niva (10).

#### 4.4 Artsregistreringer

Arter og naturtyper er inndelt i ulike kategorier for rødlistearter og fremmede arter.

Rødlistekategorier er CR: kritisk truet, EN: sterkt truet og VU: sårbar, NT: nær truet og DD: datamangel. Truede arter er i kategori CR, EB og VU. Kategori LC er definert livskraftig /intakt og ikke definert som rødlistet men ansvarsarter er ofte i kategori LC.

Fremmedartkategorier er SE: svært høy risiko, HI: høy risiko, PH: potensielt høy risiko, LO: lav risiko.

Naturbase og Artskart er undersøkt for registreringer av rødlistede og truede arter tilknyttet sjø, samt andre arter av nasjonal forvaltningsinteresse. I tabell under hvert tiltaksområde er det gitt en oppsummering av rødlistede arter og naturtyper som er registret i Naturbase og Artskart etter år 2000 både i tiltaksområdene og i nærområdene og inntil ca. 1-2 km rundt. I hovedsak er det rødlistede sjøfugler som er registret i nærområdene, samt observasjon av vanlig sandskjell /*Mya arenaria* (VU) sør for Steinstigrunnen, og oter (VU) nordvest for Ballstadskallen. Rødlistede og truede fugler registret i nærheten av tiltaksområdene er blant annet: lomvi (CR), krykkje (EN), alke (EN), makrellterne (EN), sjøorre (VU), teist (VU) og lunde (VU).

#### 4.5 Naturtyper

DN-håndbok nr. 19 (11), NIVA rapport nasjonal kartlegging (12), NiN-feltveileder for naturtyper (13) Yggdrasil (5), Naturbasekart (4) samt KU-veileder fra Miljødirektoratet M-1941 (14) er brukt som



grunnlag for å vurdere naturtyper og verdisetting utfra gitte kriterier. Verdisetting skal også gjøres ved bruk av skjønn, må betraktes som dynamisk, og vil kunne endres med ny kunnskap eller tilgang til nye data. For gytefelt og registreringer i Naturbase er fastsatt verdisetting av naturtypene benyttet. ROV-undersøkelser har gitt økt kunnskap om naturtyper i tiltaksområdene og nærområder, blant annet for skjellsand, ruglbunn, tareskog og forekomster av haneskjell.

Søk i Naturbase for naturtyper, og Yggdrasil for kystnære fiskeridata er brukt for å identifisere registrerte gyteområder og akvakulturlokaliteter med nærhet til tiltaksområdene. Disse områdene er vist i Figur 4-4 til Figur 4-7. Gyteområder for kjente og store kommersielt utnyttede bestander er definert som A-områder. B-områder er geografisk mindre, men godt dokumenterte lokale gytefelt som for eksempel «Tjeldsundet». Gytebasseng med nærhet til gode oppvekstområder, for eksempel ålegressenger, regnes som særlig viktig og overlapp med samhørende verdi kan gi økt verdi (12).

Sterke tidevannsstrømmer er definert som viktig naturtype for alle strømmer over ca. 5 knop etter DN håndbok 19, og viktige utforminger er gitt for trange sund, fjordmunninger og terskelområder. Tidevannsstrømmer: Ballstadstraumen, Sandtorgstraumen og Steinslandsstraumen er ikke registrert med strømhastighet over 5 knop, og er i denne rapporten definert som viktige utforminger, se Figur 4-2 og Figur 4-3.

Nærmeste registrering av korallforekomster ligger ca. 8 km i luftlinje nordøst for tiltaksområde Grasholmen, Figur 4-5 og Figur 4-8. Disse forekomstene er verifisert i 2010 av NGU.

Etter DN-håndbok 19 er israndavsetninger en spesiell naturtype. Mindre avsetninger er definert som viktig naturtype, og viktige utforminger er definert med randmorener, breelvavsetninger og uspesifisert morene. Registreringer av israndavsetninger i området er vist i Figur 4-8.

#### 4.5.1 Definisjoner og verdikriterier naturtyper

Utdrag fra Nasjonal kartlegging- kyst 2019, DN-håndbok 19 og Yggdrasil for relevante naturtyper i tiltaksområdene.

A-områder vurderes som svært viktig (nasjonalt), B- viktig (regionalt) og C- viktig (lokalt). Rødlistede naturtyper for marint grunnvann er nordlig sukkertareskog (EN-sterkt truet), nordlig stortareskog (VU-sårbar) og Ruglbunn (DD-datamangel), som kan bety alle rødlistekategorier.

**Israndavsetninger:** Mange israndavsetninger har blitt utsatt for utvasking av bølger og strøm der de ligger på grunt vann eller i strømrrike sund. Substratet skiller seg fra omgivelsene, og resulterer i variasjon i flora og fauna i forhold til omkringliggende områder. Det finnes eksempler på at koraller/korallrev vokser på israndavsetninger, som for eksempel sør for Rolla.

- A – Store israndavsetninger ( $\geq 2$  km<sup>2</sup>) med tydelig topografisk uttrykk.
- B – Mindre israndavsetninger ( $\geq 0,005$  km<sup>2</sup>,  $< 2$  km<sup>2</sup>) og med tydelig topografisk uttrykk.

**Skjellsand:** Skjellsandforekomster finnes hovedsakelig der en har en velutviklet skjærgård og høy bølge- og strømenergi. Skjellsand finnes i store områder på kysten av Vestlandet, i Trøndelag og i Nord-Norge.

- A – Større sammenhengende forekomster ( $\geq 500\ 000$  m<sup>2</sup> i Norskehavet og Barentshavet,  $\geq 200\ 000$  m<sup>2</sup> i Nordsjøen,  $\geq 100\ 000$  m<sup>2</sup> i Skagerrak) av skjellsand med  $\geq 50$  % fragmenter fra arter med kalkskall
- B – Sammenhengende forekomster ( $\geq 200\ 000$  m<sup>2</sup> i Norskehavet og Barentshavet,  $\geq 100\ 000$  m<sup>2</sup> i Nordsjøen,  $\geq 20\ 000$  m<sup>2</sup> i Skagerrak) av skjellsand med  $\geq 50$  % fragmenter fra arter med kalkskall



### Større kamskjellforekomster

For denne naturtypen er det stort kamskjell og haneskjell som vurderes, og det er sterk kobling mellom miljø i vannsøylen og produksjon på havbunn. Bunnområder med større kamskjellforekomster beskrives som spesielle mht. artssammensetning og hydrografi, og kartleggingsstatus er dårlig. I det videre er det kun sett på kriterier for haneskjell. Haneskjell (*Chlamys islandica*) er en kaldtvannsart og finnes på strømrrike områder med stein-, grus og sandbunn fra 10 til rundt 100 meters dyp. Haneskjell kan forekomme både i svært høye tettheter som utgjør skjellbanker, men også i lav tetthet og som enkeltindivider. Utbredelsen av haneskjell langs Norskekysten går fra Lofoten i Nordland til Varangerfjorden i Finnmark. Troms og Finnmark har de største bestandene. Verdisetting baseres på tetthet, størrelsesfordeling og areal etter tabell 6 i nasjonal kartlegging, med klassifisering av haneskjell i A-, B- og C-områder (12).

- Tetthet: baseres på dekningsgrad observert i videolinjen (<10 %, 10-50 %, >50 %)
- Størrelsesfordeling i bestanden gir en indikator for aldersfordeling
- Areal: Lite (<1 km<sup>2</sup>), Middels (1-10 km<sup>2</sup>) og stort (<10km<sup>2</sup>)

### Større tareskogforekomster

Tareskog er et tredimensjonalt system med stort artsmangfold av planter og dyr, der sukkertaren ofte finnes i bølgebeskyttede områder og stortaren finnes på hardbunn i middels til svært eksponerte områder, og de er blant klodens mest produktive økosystemer (15). En tareskogsforekomst defineres som middels tett eller tette (heldekkende/dominerende) tareskog. For at en tareskog i nedbeitede områder skal få verdi B, må den ligge i en kommune der nedbeiting foregår. Det må også foreligge faktiske feltobservasjoner av tareskog på lokaliteten (12).

«Stortareskog (M1-5) er valgt ut som en egen vurderingsenhet i nord (utvalgskriterium Type 1.3) siden den er utsatt for en regional påvirkning (kråkebollenedbeiting) som er kvalitativt annerledes enn den som virker på hovedtypen i seg selv, og som gir grunnlag for høyere rødlistekategori enn den som er gitt hovedtypen. Nordlig stortareskog er gitt kategori NT-Nær truet i norsk rødliste for naturtyper.

«Sukkertareskog (M1-3) er valgt ut som en egen vurderingsenhet i nord (utvalgskriterium Type 1.3) siden den er utsatt for en regional påvirkning (kråkebollenedbeiting) som er kvalitativt annerledes enn den som virker på hovedtypen i seg selv, og som gir grunnlag for høyere rødlistekategori enn den som er gitt hovedtypen. Sukkertare finner vi for det meste på hardbunn i bølgebeskyttede områder» Nordlig sukkertareskog er gitt kategori EN -sterkt truet (15).

Kriterier for verdisetting etter nasjonal kartlegging (12) er i hovedsak størrelse på areal av tareforekomsten, naturtyperikdom -nærhet til og overlapp med samhørende naturtyper og arter, sjeldne arter og funksjonsområde samt avvik fra naturtilstand og grad av menneskelig påvirkning. Sum av areal og de øvrige kriterier gir en verdi. Veiledende størrelse på forekomster for verdisetting:

- A – Store forekomster av tareskog ( $\geq 500\ 000$  m<sup>2</sup>).
- B – Mindre forekomster med tareskog ( $\geq 100\ 000$ , < 500 000 m<sup>2</sup>). Tareskog  $\geq 1\ 000$  m<sup>2</sup> i nedbeitede områder.
- Viktige utforminger er: tett stortareskog av kun stortare, tett blandingskog og sukkertare i tette forekomster.

## Gyteområder for fisk

Verdisetting baseres i hovedsak på kriterium for tetthet av egg og retensjon. I denne rapporten er det brukt verdisseting for gyteområder som oppgitt i Fiskeridirektoratets database, Yggdrasil, for kystnære fiskeridata.

## Løstliggende kalkalger /ruglbunn

Løstliggende kalkalger (også kalt rugl- eller mergelbunner) er forekomster av kalkalger som vokser løst på bunnen. Ruglbunner består av et lag med levende kuleformede kalkalger (ruglklumper) i det øverste laget, og vanligvis med kalkstrukturene fra døde kalkalger under det levende rosa laget. Ruglbunn er registret med DD-datamangel i rødliste for naturtyper (15). Det er ikke oppgitt kriterier for verdisseting i nasjonal kartlegging (12). Potensiell trussel med havforsuring er medvirkende til at naturtypen ruglbunner er satt til datamangel. Oppgitte trusler for ruglbunn er uttak, havforsuring, forurensing og endring av strømforhold. Fra DN-håndbok 19 (11) er det beskrevet verdisseting på grunnlag av størrelser på forekomster:

- A-Store forekomster av løstliggende kalkalger
- B- Enkeltfunn/mindre forekomster av løstliggende kalkalger

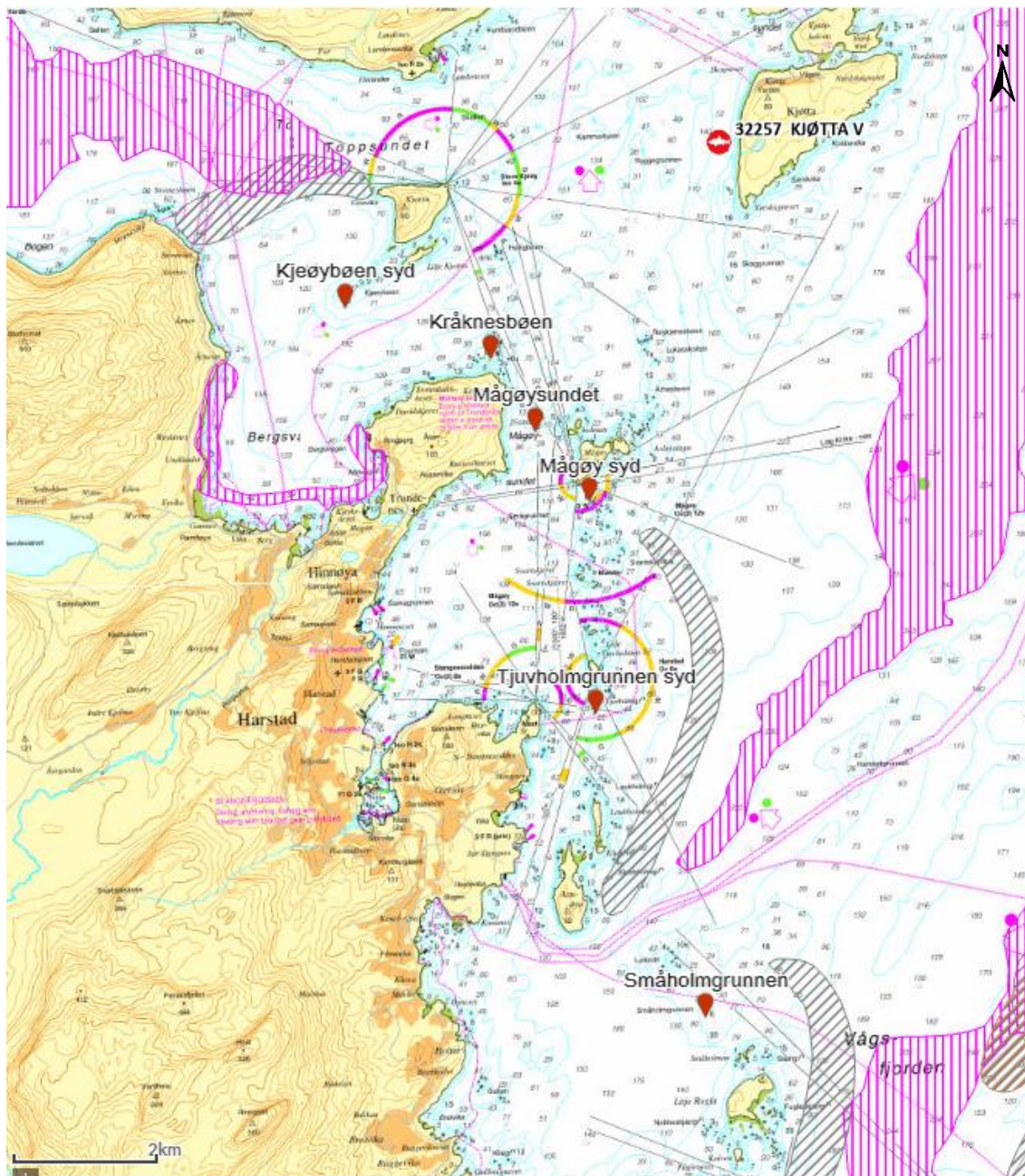
Tabell 4-2 Utdrag og modifisering av verditabell for naturmangfold fra veileder M-1941 (14) for relevante verdikategorier, verneområder, naturtyper og økologiske funksjonsområder. \* Arter som er av nasjonal forvaltningsinteresse og samtidig LC-livskraftig har fått kategori «noe verdi».

Verdikategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi eller forvaltningsprioritet	Stor verdi eller høy forvaltnings-prioritet	Svært stor verdi eller høyeste forvaltnings-prioritet
Verneområder og områder med båndlegging					-Verdensarvområder -Områder vernet etter naturmangfoldloven -Foreslåtte verneområder -Utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52
Naturtyper kartlagt etter håndbok 19		-C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19	-Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-verdi -B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	-Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi -Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-verdi -A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19	-Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-verdi -Sårbare naturtyper (VU) med A-verdi
Arter inkludert økologiske funksjonsområder		-Vanlige arter og deres funksjonsområder*	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde Funksjonsområder for spesielt hensynskrevende arter	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområder Spesielle økologiske former av arter (omfatter ikke ferskvannsfisk da disse fanges opp i NVE 49/2013))	Fredede arter Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde) Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde

#### 4.5.1 Registrerte naturtyper i sjø

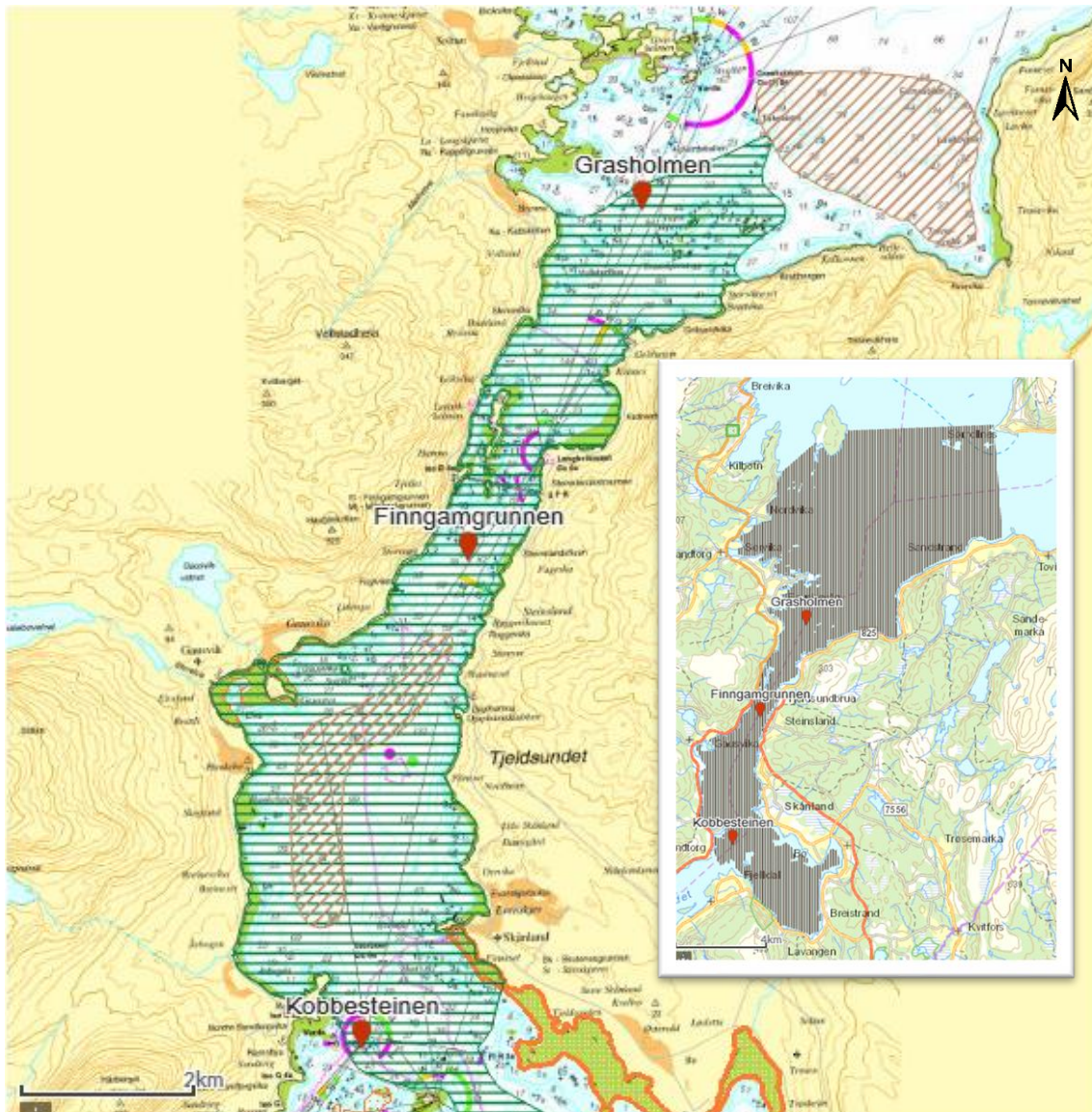
Tabell 4-3 Registrerte marine naturtyper i Naturbase. Verdivurdering /kategori gitt i naturbase. Israndavsetninger er ikke inkludert i denne tabellen, men inkludert under hvert område, vist i Figur 4-8.

Nr	Navn og ID	Kategori/ Verdi	Beskrivelse	Tiltaksområde (avstand)
1	2 Korall-forekomster Reg. 2010, 154 m dyp	Sårbar	2 Korall-forekomster	Grasholmen, (9 km NØ) Småholmsgr. (8 km SØ)
2	Gausvika BM00119810 Bløtbunnsområder i strandsonen	Verdi: Viktig	Bløtbunnsområde i strandsonen på mellom 200 000 og 500 000 m2 B-område	Finngamsgrunnen (2,5 km SV) Kobbesteinen (4km N)
3	Evenskjer-Tøsen BM00119809 Bløtbunnsområder i strandsonen	Verdi: Svært viktig	Større bløtbunnsområde i strandsonen (>500 000 m2), A-område	Kobbesteinen (2 km Ø)
4	Naustneset ID: BM00119757 Bløtbunnsområder i strandsonen	Verdi: Viktig	Middels stort bløtbunnsområde (200 000-500 000 m2), B-område	Kobbesteinen (1 km S)
5	Sandtorg ID: BM00119808 Bløtbunnsområder i strandsonen	Verdi: Viktig	Bløtbunnsområde i strandsonen (200 000 - 500 000 m2), B-område	Kobbesteinen (1 km SV) Steinstigrunnen (0,5 km N)
6	Ramstadvika ID: BM00119755 Bløtbunnsområder i strandsonen	Verdi: Svært viktig	Stort bløtbunnsområde (>500 000 m2), A-område	Steinstigrunnen (0,5 km S)
7	Holsflua ID: BM00119754 Bløtbunnsområder i strandsonen	Verdi: Viktig	Middels stort bløtbunnsområde (200 000-500 000 m2). B-område	Steinstigrunnen (0,3 km SV)
8	Rotværet - Lødingen ID: BM00120195 Bløtbunnsområder i strandsonen	Verdi: Svært viktig	Stort bløtbunnsområde (>500 000 m2). A-område	Hamnskallen (0,7 km SV)
9	Storneset - nord ID: BM00119760 Bløtbunnsområder i strandsonen	Verdi: Viktig	Middels stort bløtbunnsområde (200 000-500 000 m2). B-område	Hamnskallen (3 km SØ)
10	Tjeldsund ID: BM00121705 Skjellsand	Verdi: Viktig	Sammenhengende forekomster på minst 200 000 m2 av skjellsand med minst 50 % fragmenter fra arter med kalkskall, B-område	Hamnskallen (3 km SØ)
11	Tjeldneset naturreservat ID: VV00000290 Verneplan: Ikke vurdert	Naturreservat	Ivareta den botanisk mest verdifulle strandlokaliteten i Ofoten-regionen. Et av de mest uberørte av de større strandeng-områdene i fylket. Viktige hekke- og rastelokaliteter for våtmarksfugler/sjøfugler.	Hamnskallen (3 km SØ)
12	Tjeldsundet gytefelt torsk	Lokalt viktig	Februar-mai, C-område Samme område er også registrert med oppvekstområde for torsk og sei, Samt Tennevika gyteområde, torsk og hyse v. Grasholmen	Grasholmen (0 km) Finngamgr. (0 km) Kobbesteinen (0 km) Steinstigr. (2 km NØ)



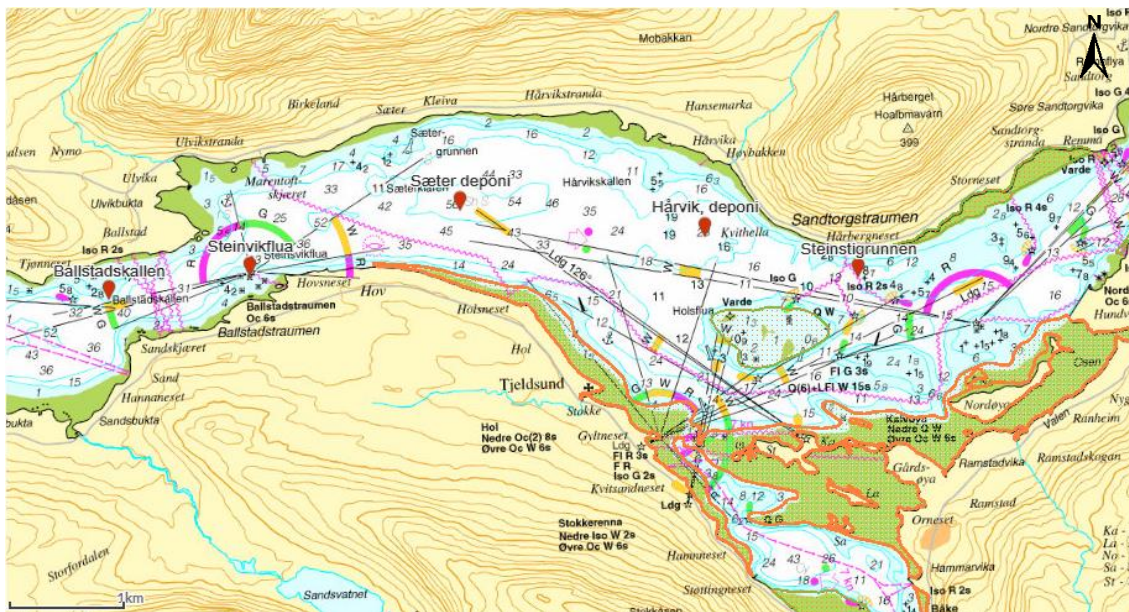
Figur 4-4, Planlagte utdypingsområder ved Kjeøybæen syd, Kråknesbøen, Mågøysundet, Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen, og Småholmgrunnen markert med røde merker. Rød runding med hvit fisk viser godkjent akvakulturanlegg med avstand ca 4 km fra Kråknesbøen. Brun skravur til høyre for Småholmgrunnen viser gyteområde (sei, uer, torsk og hyse). Rosa skravur viser fiskeplasser med aktive redskap /reke/trål. Grå skravur viser fiskeplasser passive redskap. Kartkilde: Yggdrasil



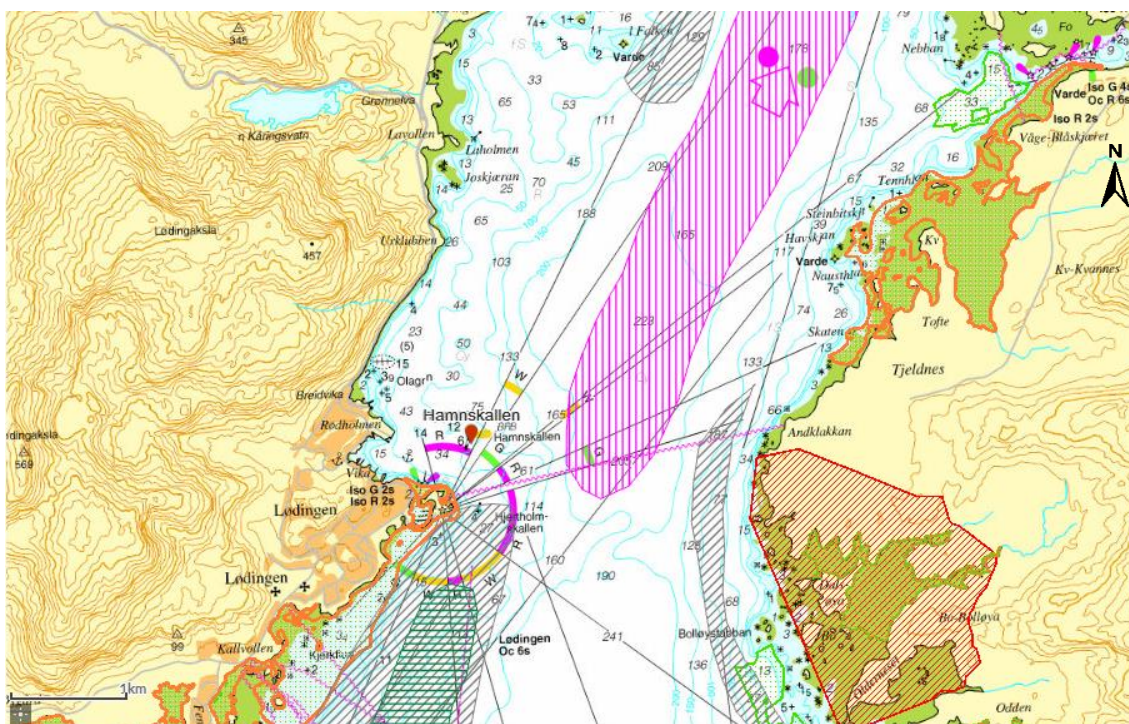


Figur 4-5 Planlagte tiltaksområder for utdyping Grasholmen, Finngamrunnen og Kobbesteinen markert med røde merker. Hele området er omfattet av gytefeltet torsk Tjeldsundet (lokalt viktig) se innfelt kart med grå skravur til høyre i figur. Grønn stripet skravur viser beiteområde torsk og sei, med sterk strøm i deler av området. Brun skravur: gyteområde torsk og hyse (februar-mai). Det er også registrert fiskeplasser med passive redskap i området. Grønn skravur med oransje strek rundt: bløtbunnsområde i strandsonen, Kobbesteinen øst: Evenskjer-Tøsen (svært viktig), nordvest: Gausvika (viktig), sør: Nautneset(viktig) sørvest: Sandtorg (viktig)  
Kartkilde: Yggdrasil





Figur 4-6 Tiltaksområder for utdyping ved Steinstigrunnen, Steinvikflua og Ballstadskallen, samt planlagte deponiområde ved Hårvik og Sæter markert med røde merker. Grønn prikket skravur i sør: bløtbunnsområder i strandsonen, Ramstadvika (verdi svært viktig), grønt prikket område ved Holsflua (sør for Steinstigrunnen): sandgrunne på nordsiden av øy (verdi viktig), prikket skravur i nord: bløtbunnsområde i strandsonene, Sandtorg (verdi viktig). I tillegg er det registret israndavsetninger ved Holsflua samt øst og sør for denne. Målestokk nederst til venstre 1km. Kartkilde: Yggdrasil /Naturbase



Figur 4-7 Tiltaksområde Hamnskallen markert med rødt merke. Grønn prikket skravur ved land sørvest: bløtbunnsområder i strandsonen, Rotværet-Lødingen (verdi svært viktig), rosa skravur viser fiskeplasser med aktive redskap /rekestrål, grønn skravur i sør: oppvekst-beiteområde (torsk), skråstripet svart skravur fiske med passive redskap, øst for Hamnskallen er det registret Tjeldneset naturreservat, rødt omriss. Prikket skravur med oransje omriss viser skjellsand. Målestokk nederst til venstre 1km. Kartkilde: Naturbase/Yggdrasil





Figur 4-8 Registrerte israndavsetninger vist som grønne områder er markert med firkanter for avsetninger som ligger i nærhet til tiltaksområdene Steinstigrunnen og Kobbesteinen, samt Hamnskallen i sør. Israndavsetninger ved tiltaksområdene er alle definert med B-områder, verdi viktig i naturbase, men den største avsetningen sør for Rolla er A-område med verdi svært viktig. Korallrev er vist med oransje rundinger og markert med rød sirkel, korallrevene ligger ca. 9km øst for tiltaksområde Grasholmen. Kilde Naturbase.

## 5 Utførte undersøkelser

Feltarbeid med ROV-filming ble utført i perioden august til november 2020 og i februar til mars 2021. Båt og mannskap fra Multiconsult Norge AS i 2020 og SJ-dykk i 2021.

I 2020 ble det benyttet ROV av type BlueROV2 fra Blue Robotics, men perioder med svært mye strøm gjorde det vanskelig å filme ved de mest strømsterke områdene. Noen områder hadde i tillegg dårlig sikt i vannet i august /september med partikler og alger.

I februar - mars 2021 ble det utført oppfølgende undersøkelser med ROV-filming med innleid båt og mannskap fra SJ-dykk. Det ble da benyttet ROV type Sperre 5500 med HD, og ekstra zoom kamera. Feltarbeid ble utført i perioder i døgnet med minst tidevannsstrøm og minst forskjell på høyvann og lavvann. ROV-filming i 2021 kunne da gjennomføres ved alle grunner.

## 6 Observasjoner og resultater

I det videre presenteres observasjoner fra ROV-filming med et utvalg av bilder fra ROV fra 2020, 2021 samt enkelte bilder fra grabbprøvetaking. Ved Kråkenesbøen er det ikke utført tilleggsundersøkelser i 2021. Ved Hjertholmskallen er det ikke utført undersøkelser av naturmangfold.

### 6.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven

Naturmangfoldloven (1) er styrende for forvaltningen av norsk natur. Loven har forvaltningsmål både for naturtyper, økosystemer og arter (§§4 og 5). Forvaltningsmål gjelder ikke for fremmede organismer. Ifølge naturmangfoldloven skal prinsippene i §§ 8 til 12 legges til grunn som retningslinjer ved utøving av offentlig myndighet. Under er det gjort en vurdering av registreringer og observasjoner av det marine naturmangfoldet i forhold til disse prinsippene. Det er hovedsakelig foretatt vurderinger av effekter på naturmangfold i tiltaksområdene og nærområdene som er undersøkt med ROV, med hovedvekt på permanente endringer etter tiltak.

For hvert tiltaksområde er det gjort en vurdering etter naturmangfoldloven §§ 8 til 12. § 11 vil være felles for alle tiltaksområder og gjentas ikke under hvert tiltaksområde.

#### 6.1.1 § 8 kunnskapsgrunnlaget

*«Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet.»*

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som tilfredsstillende for alle tiltaksområder.

#### 6.1.2 § 9 føre-var-prinsippet

*«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. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak.»*

#### 6.1.3 § 10 økosystemtilnærming og samlet belastning

*«En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.»*

#### 6.1.4 § 11 kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

«Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter.»

Kostnadene ved en eventuell miljøforringelse av naturen innen det berørte området bæres i dette tilfellet av tiltakshaver vil gjelde for samtlige tiltak.

#### 6.1.5 § 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

«For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og fremtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater.»

Aktuelle avbøtende tiltak ifm. tiltak kan være siltgardin, boblegardin og turbiditetsovervåking men det er usikkert om dette vil være praktisk gjennomførbart i de mest strømsterke tiltaksområdene.

## 6.2 Kjeøybøen syd

Ved Kjeøybøen syd er det filmet med ROV i planlagt utdypingsområde, i 3 transekt 27. august 2020, og 3 transekt 26. februar 2021 som vist Figur 6-1. Ved Kjeøybøen ble kart over planlagt tiltaksområde revidert/reduert etter at ROV ble utført, og det meste av ROV-filming er derfor foretatt i nærområder til tiltak.

**Planlagte tiltak:** Ved Kjeøybøen syd er det planlagt en utdyping til -11,3m, med totalt volum på ca. 1900m<sup>3</sup>, der det er antatt at berg utgjør 1700m<sup>3</sup> og løsmasser ca. 200m<sup>3</sup>. Totalt areal for utdyping er beregnet til rundt 1650m<sup>2</sup>.

**Dybder ROV:** ca.12-83

**Bunnsstrat:** Tiltaksområdet ved Kjeøybøen syd er dominert av berg, stein/ blokksteiner og relativt grov skjellsand Tilsvarende skjellsand i hele området for ROV-filming. Enkelte mindre observasjoner av løstliggende kalkalger i nærområdet.

**Flora og fauna:** Sukkertare i tiltaksområdet med påvekst av ulike rødalger og mosdyr, vanlig kjerringhår. Fiskeyngel i hele området, flere torsk, seistim, lusuer i de dypere områdene, gråsteinbit, rognkjeks, sjøstjerner flere arter, glassmanet, korsmanet, kalkalger på steiner, rødpløse, svamp, svabergsjøpiggsvin, samt mye rester etter døde o-skjell

**Naturtype:** Skjellsand, sukkertare

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** Sei, torsk, lusuer, sukkertare

Tabell 6-1 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Kjeøybøen syd etter M-1941 (14), EN= sterkt truet, Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult.

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag, avstand tiltak	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Skjellsand i tiltaksområdet, antatt utbredelse, < 0,2km <sup>2</sup>	ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Sukkertare i tette forekomster i utdypingsområdet, C-verdi	Rov 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritert
	Ruglbunn, rødlistet naturtype, enkeltforekomster, C-verdi		Middels verdi eller forvaltningsprioritert
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte marine ansvarsarter: torsk, sei, lusuer, sukkertare < 1km alle	Naturbase, ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Rødlistet art: krykkje 2013(EN) <1km	Artskart	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritert
Samlet verdivurdering:			Stor verdi

**Utdypingsområde, kote -11,3:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Kjeøybøen syd er vurdert til «stor verdi eller høy forvaltningsprioritert» i tiltaksområdet pga. sukkertare og skjellsand. Bunnssubstrat i størsteparten av utdypingsområdet er berg, og skjellsand utgjør trolig en mindre del av bunnssubstratet. Sukkertare forekommer på hardbunn i tiltaksområdet, samt ned til ca. 18-20 meter og vil trolig kunne reetableres på hardbunn etter utdyping.

**Nærområder:** Skjellsand ble observert i nærområdet. Ruglbunn ble observert med sporadiske enkeltforekomster i nærområdet NØ. Sukkertare er også observert i nærområdet til tiltak og vil trolig kunne bidra til reetablering i tiltaksområdet. Rødlistet sjøfugl (krykkje) er registrert ved Kjeøybøen, men det er ikke informasjon i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk funksjonsområde for de registrerte artene og om utdyping i tiltaksområdet vil få noen betydning for artene, men det kan heller ikke utelukkes. Området er artsrikt, og det ble observert mye fisk og flere arter i nærområdet og i tiltaksområdet.

### 6.2.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven

#### § 8 kunnskapsgrunnlaget

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2020 og 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i utdypingsområdet ved Kjeøybøen syd. Ved vurdering av registrerte arter og individ må undersøkelsesperioden for ROV tas i betraktning, men de store flerårige algene /tarestilker og naturtyper kan vurderes hele året.

Ved ROV-filming er det observert naturtyper med sukkertare og skjellsand. En rødlistet fugleart krykkje (EN) er registret i nærområdet innenfor 1 km fra tiltak (Artskart).

Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dyperne til tiltakene. Mulig område for påvirkning i forbindelse med tiltak



vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som strøm, bølger, vind, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Rødlistede naturtype, sukkertare og rødlistede fugl i nærområdet bør hensyntas i forbindelse med tiltak. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset.

Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

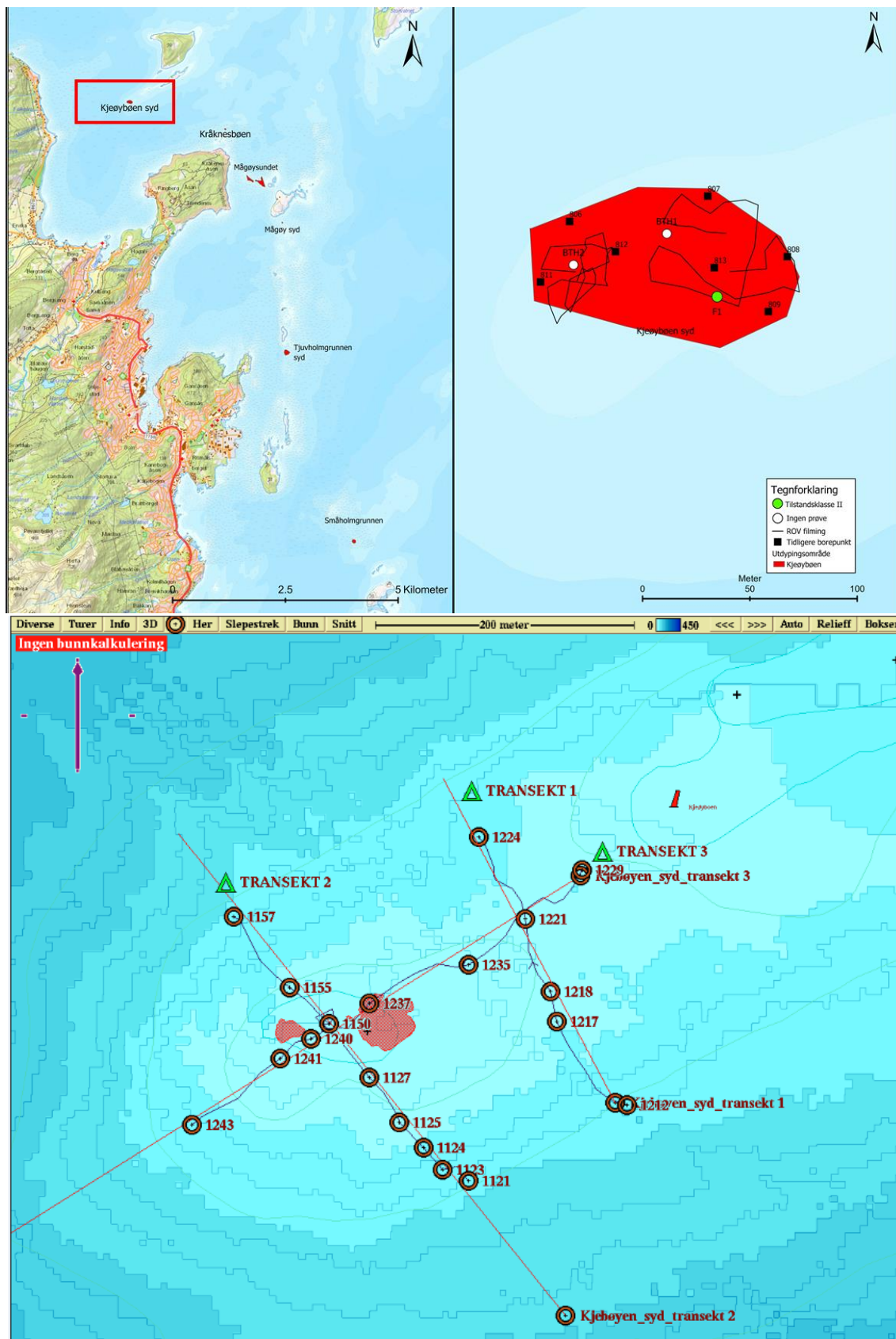
En utdyping vil kunne medføre endringer i hovedmiljøvariablene som hastighet av vannstrøm og dybderelatert lyssvekking. I anleggsperioden med utdyping vil arbeider føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet og fastsittende organismer vil kunne bli fjernet i forbindelse med tiltak. Det er estimert at rundt 90% av masser som skal fjernes er fastbunn/berg. Bunnsubstrat etter tiltakene vil også være fastbunn, men en større andel sprengstein. Sukkertare vil bli midlertidig borte, men vil trolig reetableres. Ruglforekomster i nærområdet vil kunne overleve dersom de ikke tildekkes.

En utdyping kan føre til økt trafikk av større båter, økt erosjon fra propellstrøm og bølgedannelser i området.

Det vurderes at den samlede effekten av påvirkninger på landskap, økosystem og natur er begrenset.

### **§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder**

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Det forutsettes at det er rene masser som mudres/sprenge. Avbøtende tiltak for utdyping av Kjeøybøen syd kan være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av store partikkelmengder til nærliggende områder, blant annet med naturtype ruglbunn. Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensning som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for sjøfugl og fisk i området.





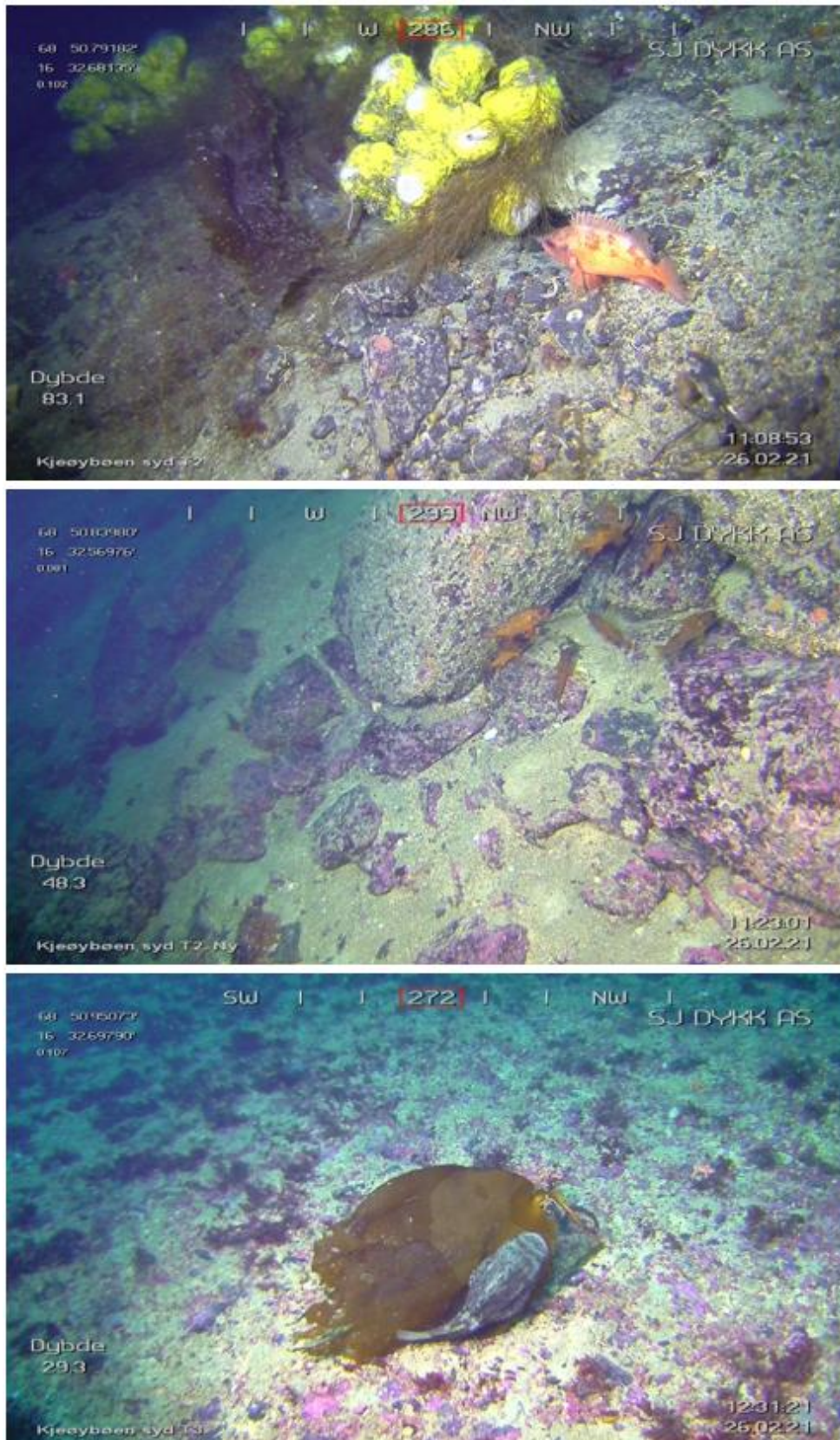
Figur 6-2 Kjeøybøen syd: Øverst tv.: seistim, sukkertare m. påvekst av mosdyr (ROV-2020). Nederst tv.: sukkertare, torsk, sjøstjerne (ROV-2020). Øverst th.: skjellsand og døde skjell med påvekst av rødalger og kalkkrørsmark, sukkertare (Grabb F1-2018). Nederst th.: skjellsand, stein m. vorterugl, døde blåskjell/o-skjell (Grabb F1-2018).





Figur 6-3 Kjeøybøen syd-utdypingsområde 2021. Øverst: T2, 14m (11:50) Skjellsand med rester av o-skjell, kalkalger, sukkertare. Midten: T3, 13m (12:37) Skjellsand, sukkertare, svabergsjøpiggsvin. Nederst: T3, 13m (12:39) Berg/stein med sukkertare ved toppen av grunnen.





Figur 6-4 Kjeøybøen syd-nærområde, 2021. Øverst: T2,83m (11:08) Steiner og sand, svamp trolig, tare rester, lusuer Skjellsand med rester av o-skjell, kalkalger, sukkertare. Midten: T2, 48m (11:23) Sand og steiner med kalkalger, flere lusuere. Nederst: T3, 30m (12:31) Skjellsand og steiner med sukkertare, rognkjeks som har sugd seg fast på tareblad, sjøstjerne, kalkalger.



### 6.3 Kråknesbøen

Ved Kråknesbøen er det filmet i 2 transekt i planlagt utdypingsområde i 2020, som vist i Figur 6-3.

Det er ikke utført oppfølgende undersøkelser i 2021.

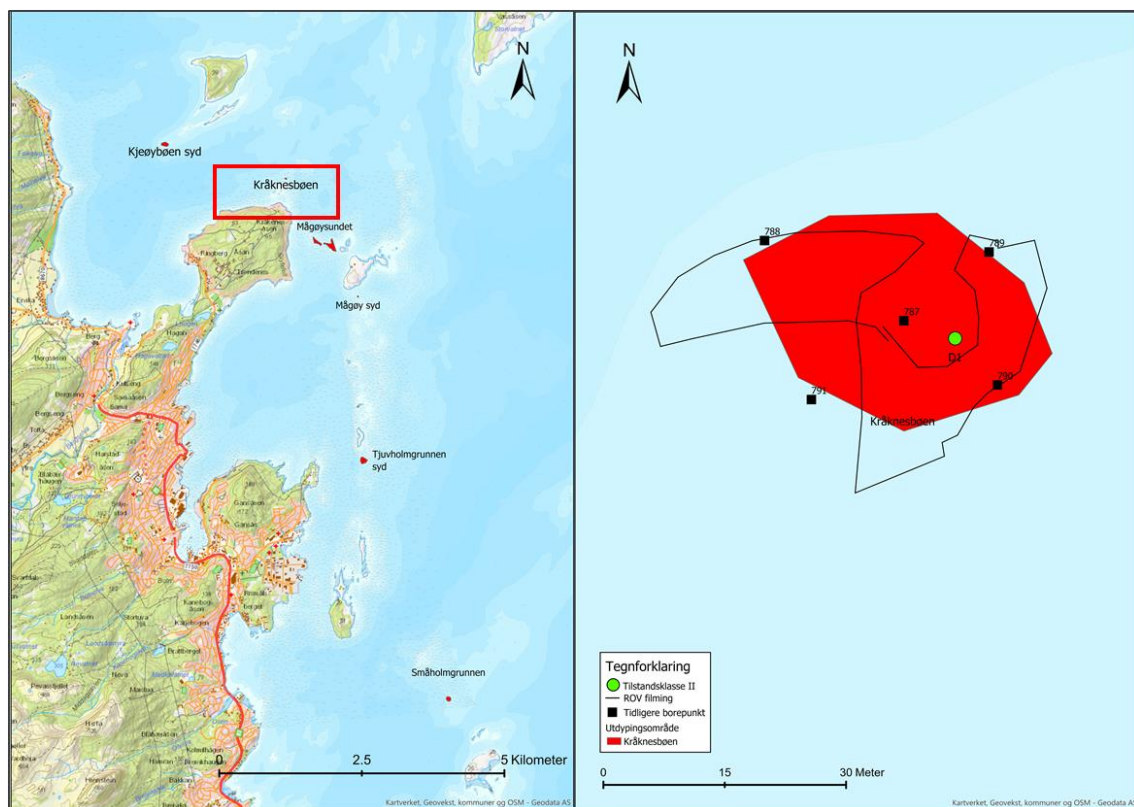
**Dybder:** ROV-målinger ca. 8-15m, dybder er ikke korrigert for tidevann.

**Bunnsbunnsstrat:** Blandingsbunn med berg, stein og lys skjellsand innimellom. Tilsvarende skjellsand i hele området for ROV-filming.

**Flora og fauna:** Sukkertareskog dominerer i hele området med påvekst av rødalger og mye mosdyr, kjerringhår, spredte forekomster av svabergsjøpiggsvin, fiskeyngel, mye torsk, fiskestim, vanlig korstroll og andre sjøstjerner, ribbemanet, korsmanet, dødmannshånd

**Naturtype:** Skjellsand, sukkertareskog

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** Torsk



Figur 6-5 Kråknesbøen utdypingsområde. Svarte linjer viser ROV-transekt fra 2020, rundinger viser prøvepunkt for miljøundersøkelser (med tilstandsklasse for sediment). Svarte firkanter viser borepunkter. Kartkilde Multiconsult



Figur 6-6 Kråknesbøen bilder til venstre ROV-2020, til høyre bilder fra grabbprøve D1(2018): Øverst tv: Berg med kalkkrøsrmark og svabergsjøpiggsvin, sukkertare m. påvekst av mosdyr. Midten tv.: Sukkertare, torsk, koralldyr dødmannshånd, Nederst tv.: torskestim. Øverst th.: Sjøkreps i kongsneglskall. Nederst th.: Skjellsand og tareblad.

## 6.4 Mågøysundet

Ved Mågøysundet er det filmet med ROV i planlagt utdypingsområde i 5 transekt 28.-29. august 2020 og i 5 transekt 8.-9. februar 2021 som vist i Figur 6-7.

**Planlagte tiltak:** Ved Mågøysundet er det planlagt en utdyping til -11,3m, med totalt volum på ca. 31 200m<sup>3</sup>, der det er antatt at berg utgjør 10 600m<sup>3</sup> og løsmasser ca. 20 600m<sup>3</sup>. Totalt areal for utdyping er beregnet til rundt 19 750m<sup>2</sup>.

**Dybder ROV:** ca. 1-55m

**Bunnsbunnsstrat:** I tiltaksområdet er det blandingsbunn med hovedsakelig skjellsand/sand og enkelte områder med berg og steiner, ruglbunn i varierende tettheter som i områder samles i belter, trolig relatert til strømforhold. Områder med tette forekomster av ruglbunn. Tilsvarende skjellsand i hele området for ROV-filming.

**Flora og fauna:** Ruglbunn, som i store deler av området dekker øverste lag av bunnen. Spredte forekomster av sukkertare, vanlig kjerringhår, martaum, fingertare, grønnauger, rødalge eikeving, kalkalge slettrugl på berg, eremittkreps, fiskeyngel, mye torsk, sei, flere rødspetter, fiskestim trolig av sild, vanlig korstroll, svabergsjøpiggsvin, drøbaksjøpiggsvin, evt. grønnsjøpiggsvin i tillegg, ulike sjøstjerner inkl. sjøkjeks og slangestjerner, store mengder sekstallkoralter /sylinderanemone, ribbemanet, korsmanet, glassmanet, ulike svamper. Eggkapsler fra kongsnegl, rester av ulike skjell som butt sandskjell, o-skjell /blåskjell, kuskjell og knivskjell. I grabbprøver ble det observert kameleonslangestjerne (*Ophiopholis aculeata*) og reirskjell (*Limaria hians*).

**Naturtyper:** Ruglbunn, skjellsand

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** Torsk, sei, sild, sukkertare

Tabell 6-2 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Mågøysundet iht. M-1941, EN= sterkt truet, VU= sårbar, Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult.

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag, avstand tiltak	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Ruglbunn ca. 20-50 % av utdypingsområdet <1km. Rødlistet naturtype reg. med datamangel, A-område	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Skjellsand, antatt utbredelse, ≥ 0,2km <sup>2</sup> sammenhengende område i tiltaksområdet, B-område	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte ansvarsarter (marine): sei, torsk, sild, sukkertare < 1km avstand alle arter	Naturbase, ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Rødlistede arter: krykkje 2005 (EN) < 1km, sjøorre 2007 (VU) > 1km	Artskart	Svært stor verdi eller høy eller høyeste forvaltningsprioritet
Samlet verdivurdering:			Stor verdi

**Utdypingsområde, kote -11,3:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde i Mågøysundet er vurdert til «stor verdi eller høy forvaltningsprioritet» pga. ruglbunn og skjellsand i utdypingsområdet samt registrering av rødlistet fugl, krykkje. Ruglbunn er registret med datamangel i rødliste for naturtyper og kan derfor ha alle rødlistekategorier. Skjellsand kan transporteres fra nærområdene og reetableres i utdypingsområdet dersom bunnsbunnsstrat, og lokale strømforhold er tilpasset etter utdyping. Ruglforekomster i tiltaksområdet vil bli fjernet ifm. tiltak, men det finnes også tette ruglforekomster utenfor utdypingsområdet. Ruglforekomster regnes ikke som en fornybar ressurs

siden disse er svært saktevoksende. Ruglbunn er også viktige habitat for andre dyr som lever her. Trusler for ruglbunn i forbindelse med tiltak vil være uttak, samt partikkelforurensning og endring av strømforhold. Reetablering av ruglbunn kan evt. komme fra transport av rugl i nærområdene dersom det er tilpassede miljøforhold. Rugl er også observert i relativt tette forekomster øst og nordøst for tiltaksområdene ned til rundt 12-16 m dyp.

**Nærområder:** Både skjellsand og ruglbunn er også observert i nærområder, hovedsakelig i øst og vest for utdypingsområdet, samt nord for Russeholman. Dersom resterende ruglforekomstene og andre organismer ikke blir tildekket og miljøforholdene, særlig strømforhold, i området ikke endres vesentlig, forventes det at ruglbunn i nærområdene ikke vil bli skadet av tiltakene, og at restareal ikke mister sine økologiske funksjoner. Rødlistede fugl er registrert i områder rundt planlagt tiltaksområde. Det er ikke informasjon i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk funksjonsområde for de registrerte artene og om utdyping i tiltaksområdet vil få noen betydning for artene, men det kan heller ikke utelukkes.

#### **6.4.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven**

##### **§ 8 kunnskapsgrunnlaget**

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2020 og 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i utdypingsområdet ved Mågøysundet. Ved vurdering av registrerte arter og individ må undersøkelsesperioden for ROV tas i betraktning, men de store flerårige algene /tarestilker og naturtyper kan vurderes hele året.

Ved ROV-filming er det observert naturtyper med skjellsand og løstliggende kalkalger /ruglbunn i tiltaks- og nærområdet ved Mågøysundet. En rødlistet fugleart (EN) er registrert i nærområdet innenfor 1 km, og i tillegg er en rødlistet fugleart (VU) registrert i området 1-2 km fra tiltak (Artskart).

Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dypene til tiltakene. Mulig område for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som strøm, bølger, vind, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes derfor som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

##### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Rødlistede naturtype, ruglbunn, i nærområdet og rødlistede fugl i nærområdet bør hensyntas i forbindelse med tiltak. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset.

Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

##### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

I denne rapporten er det hovedsakelig foretatt vurderinger av effekter på naturmangfold i tiltaksområdene og nærområdene som er undersøkt med ROV.

En utdyping vil kunne medføre endringer i hovedmiljøvariablene som vannstrøm og dybderelatert lysvekking, etter NiN (13). Endringer i miljøvariablene vil kunne føre til endret artssammensetning. I anleggsperioden med utdyping vil arbeider føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet og fastsittende organismer vil kunne bli fjernet i forbindelse med tiltak.

Siden vannet presses over et grunnere område i Mågøysundet kan tiltak føre til endringer i strømforhold lokalt og som en varig endring. Det er estimert at 1/3 av masser som skal fjernes er fastbunn og 2 /3 sedimentbunn. Det forventes derfor at tiltakene vil føre til en større andel med hardbunn og sprengstein i tiltaksområdet, og at arter som lever i skjellsandområder vil forsvinne i tiltaksområdet. Ruglforekomster i tiltaksområdet vil sannsynligvis bli borte. En utdyping ved Mågøy syd der det også finnes ruglbunn og de samme rødlistede artene vil kunne øke den samlede belastningen for økosystemer med ruglbunn lokalt.

Alle holmer ved Mågøysundet i er i kategori LNFR område i Harstad kommuneplan arealdel 2020-2030, dvs. landbruk-, natur-, og friluftsmål, samt reindrift.

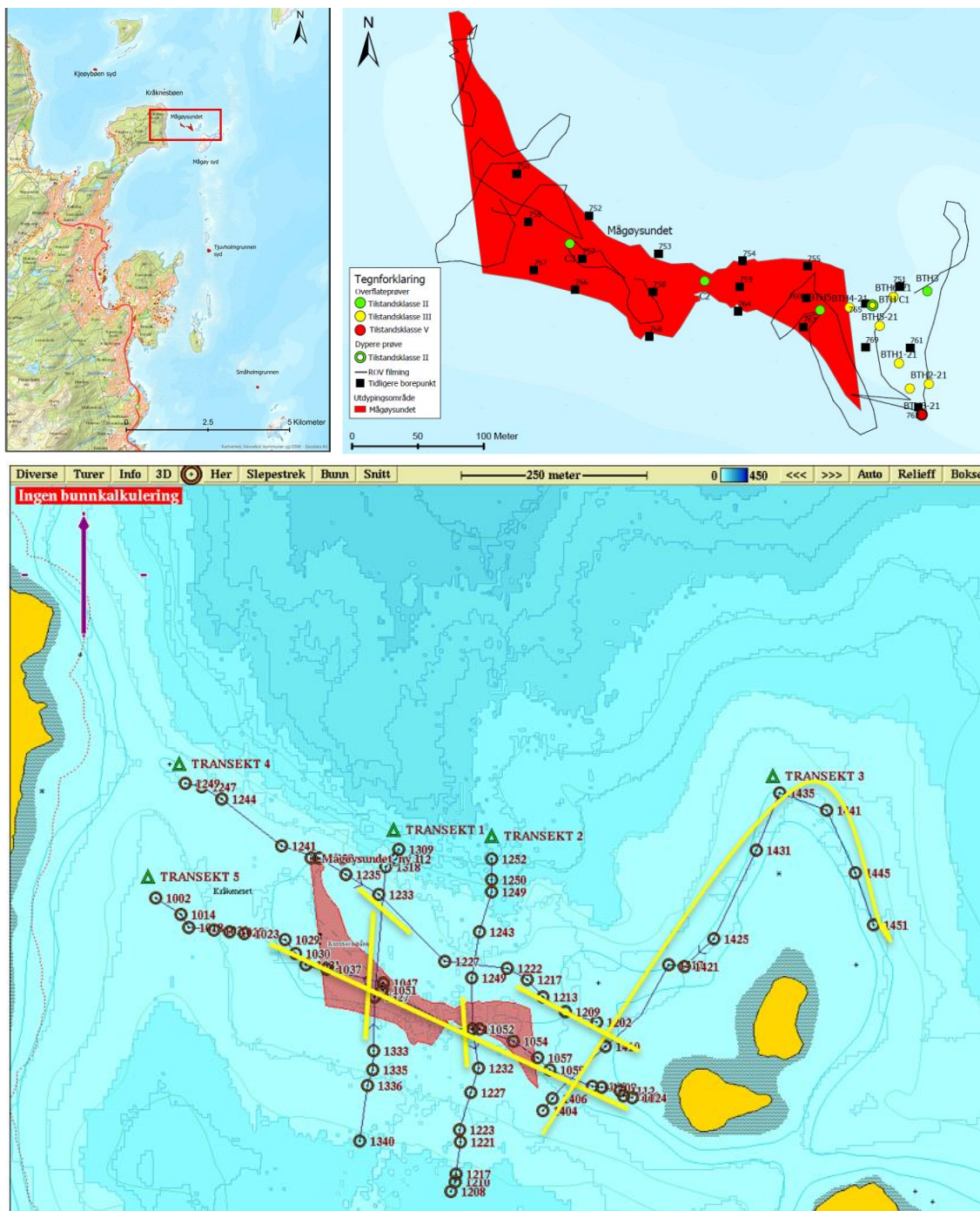
En utdyping kan føre til økt trafikk av større båter, økt erosjon fra propellstrøm og bølgedannelser i området.

Tiltaksområdet har trolig en stor verdi eller høy forvaltningsprioritet, og det vurderes at den samlede effekten av påvirkninger på landskap, økosystem og natur fra det planlagte tiltaket kan føre til en forringing av naturmangfoldet lokalt. Det kan ikke utelukkes at det finnes tilsvarende ruglområder rundt holmene øst for Mågøysundet og øst for Mågøya da det fra flyfoto ser ut til å være tilsvarende skjellsandområder, Figur 6-8. Dersom ruglbunn i nærrområder ikke tildekkes eller skades kan disse områdene erstatte samme økologisk funksjon og bidra til at samlet belastning for økosystemet er begrenset.

### **§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder**

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Det forutsettes at det er rene masser som mudres/sprenges. Avbøtende tiltak for utdyping av Mågøysundet kan være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av store partikkelmengder til nærliggende områder, blant annet med naturtype ruglbunn. Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensning som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for sjøfugl og gyteperioder for fisk.

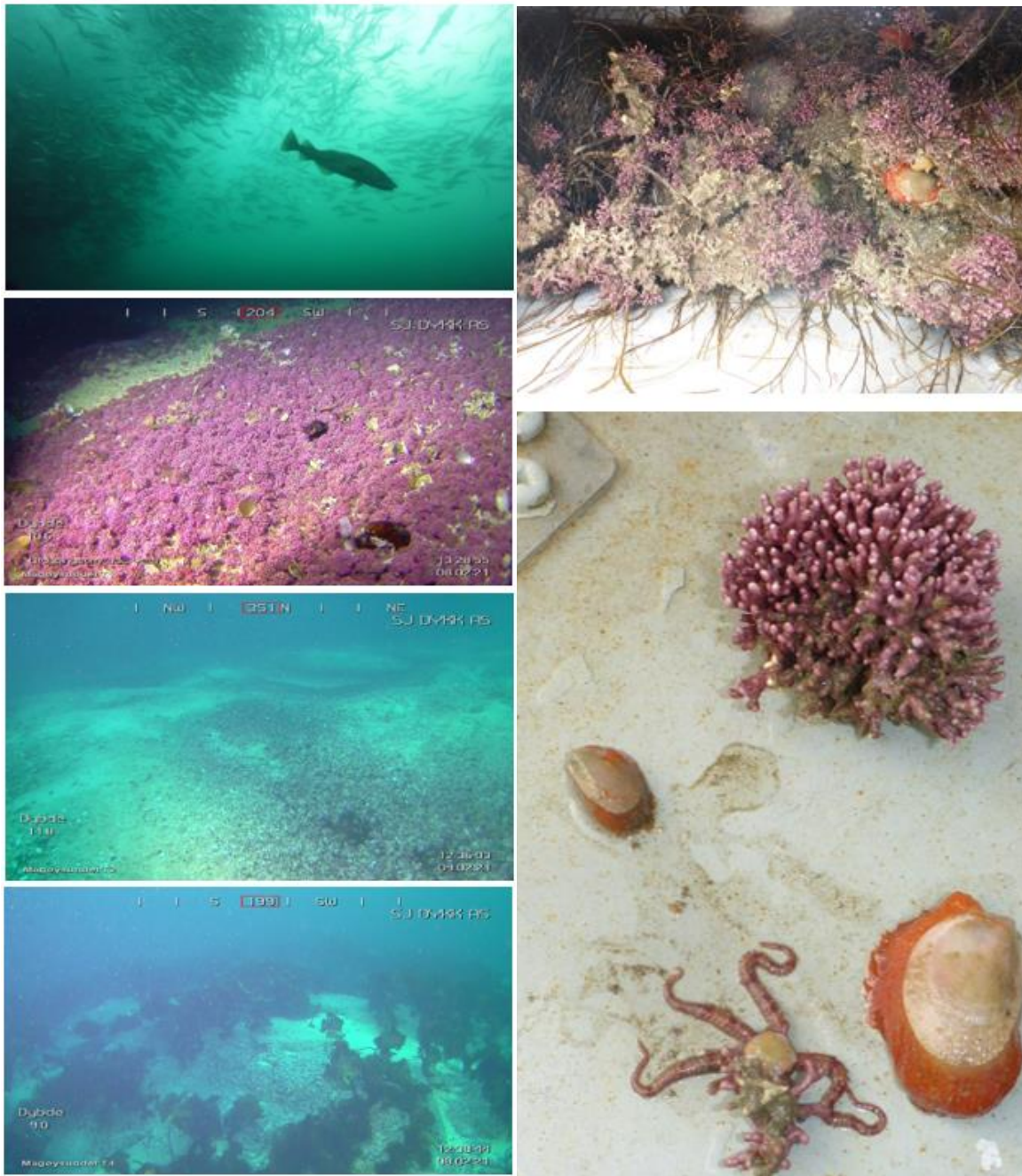




Figur 6-7 Mågøysundet utdypingsområde. Øverst: Svarte linjer viser ROV-transekt fra 2020, rundinger viser prøvepunkter for miljøundersøkelser med tilstandsklasse II, III og V for sediment. Svarte firkanter viser borepunkter. Nederst: ROV-transekt T1-T5, 2021. Gule linjer viser observerte levende ruglbunn med ulike tettheter, tall viser klokkeslett og punkter for bilder. Kartkilde: Multiconsult /Olex



Figur 6-8 Flyfoto ved tiltaksområder for Mågøysundet og Mågøy syd samt områder rundt. Holmer i øst Russeholman og Mågøya i sørøst. Lyse områder viser områder med skjellsand og mulige områder for ruglbunn.



Figur 6-9 Mågøysundet utdypingsområde. Til venstre ROV-2020 og 2021, til høyre fra grabbprøve C1(2018). Øverst tv: torsk som beiter på fiskestim, trolig sild (2020). Midten tv.: T1, 11m (13:28) ruglbunn, skjellsand mellom rugl. Midten tv.: T5, 13m (10:45) ruglbunn og skjellsand i dyner. Nederst tv.: T4, 9m (12:39) berg med sukkertare i nordlige del av utdypingsområde (11m). Øverst th.: ruglbunn og reirskjell, brunalger/ vanlig kjerringhår. Nederst th.: reirskjell, kameleonslangestjerne og løstliggende kalkalger /rugl.





Figur 6-10 Mågøysundet nærområder 2021. Øverst: T1 nord 40m, steiner m slettrugl, kalkrørsmark og svamp, skjellsand. Midten: T3, øst 9m tett med sylindranemone, skjellsand med enkelte løstliggende kalkalger. Nederst: T3 nordøst 14m tette forekomster av ruglbunn og muslingskall.

## 6.5 Mågøy syd

Ved Mågøy syd er det filmet med ROV i planlagt utdypingsområde i 1 transekt 29. august 2020, samt i 3 transekt 9. februar 2021 som vist i Figur 6-10

**Planlagte tiltak:** Ved Mågøy syd er det planlagt en utdyping til -11,3m, med totalt volum på ca. 1600m<sup>3</sup>, der det er antatt at berg utgjør 1400m<sup>3</sup> og løsmasser ca. 200m<sup>3</sup>. Totalt areal for utdyping er beregnet til rundt 1500m<sup>2</sup>.

**Dybder ROV:** ca. 9-70m

**Bunnsbunnsstrat:** Blandingsbunn med berg, stein og lys skjellsand innimellom. Hovedsakelig berg og stein i tiltaksområdet. Ulike bunnsbunnsstrat gir leveområder både for gravende arter, hardbunn og bløtbunnsorganismer.

**Flora og fauna:** Sukkertare dominerer i tiltaksområdet og på hardbunn i nærområdet, sukkertare hadde påvekst av rødalger og mosdyr. Sukkertare gir også skjulesteder og større vekstoverflate for en rekke arter. Kjerringhår, fiskeyngel, torsk, seistim, vanlig korstroll, piggsolstjerne, og andre sjøstjerner, ribbemanet. Områder med ruglbunn, både i tiltaksområdet og i nærområdet, steiner med påvekst av kalkrødalger. Svabergsjøpiggsvin, flyndre / lomre, ulike svamp, eggkapsel fra kongsnegl, sekkdyr, o-skjell.

**Naturtype:** Skjellsand, sukkertareskog, ruglbunn

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** Sukkertare, torsk, sei, piggsolstjerne

Tabell 6-3 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Mågøy syd etter M-1941 (14), EN= sterkt truet, VU= sårbar, Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult.

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag, avstand tiltak	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Ruglbunn utgjør trolig mindre enn ca. 20% av utdypingsarealet, Rødlistet naturtype reg. med datamangel, B-område	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritert
	Skjellsand i tiltaksområdet, antatt utbredelse, < 0,2km <sup>2</sup>	ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Sukkertare i tette forekomster i utdypingsområdet, viktig utforming, rødlistet naturtype (EN)	Rov 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritert
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte ansvarsarter (marine): torsk, sei, sukkertare, piggsolstjerne, < 1km alle arter	Naturbase, ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Rødlistet arter i nærområde: krykkje 2005 (EN) < 1km, Sjøorre 2007 (VU) < 1km	Artskart	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritert
Samlet verdivurdering:			Stor verdi

**Utdypingsområde, kote -11,3:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde i Mågøy syd er vurdert til «stor verdi» i tiltaksområdet pga. naturtyper løstliggede rugl, skjellsand og sukkertare som samlet gir en stor verdi. Bunnsbunnsstrat i størsteparten av utdypingsområdet er berg, og både skjellsand og ruglbunn utgjør en mindre del av bunnsbunnsstratet. Sukkertare forekommer på hardbunn i tiltaksområdet, samt ned til ca. 18 meter og vil trolig kunne reetableres på hardbunn etter utdyping. Ruglforekomster i tiltaksområdet vil bli borte ifm. tiltak, men det finnes også tilsvarende forekomster utenfor utdypingsområdet.

**Nærområder:** Både skjellsand og ruglbunn er også observert i nærområder. Dersom resterende ruglforekomster og andre organismer ikke blir tildekket, partikkelforurenset og miljøforholdene i



området ikke endres vesentlig, forventes det at ruglbunn i nærområdene ikke vil bli skadet av tiltakene, og at restareal ikke mister sine økologiske funksjoner. Sukkertare er også observert i nærområdet til tiltak og vil trolig kunne bidra til reetablering av sukkertare i tiltaksområdet. Det er ikke informasjon i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk funksjonsområde for de registrerte artene og om utdyping i tiltaksområdet vil få noen betydning for artene, men det kan heller ikke utelukkes.

### **6.5.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven**

#### **§ 8 kunnskapsgrunnlaget**

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2020 og 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i utdypingsområdet ved Mågøy syd. Ved vurdering av registrerte arter og individ må undersøkelsesperioden for ROV tas i betraktning, men de store flerårige algene /tarestilker og naturtyper kan vurderes hele året.

Ved ROV-filming er det observert naturtyper med sukkertare, skjellsand og løstliggende kalkalger /ruglbunn i tiltaks- og nærområdet ved Mågøy syd. To rødlistede fuglearter (EN og VU) er registrert i nærområdet innenfor 1 km fra tiltak (Artskart).

Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dypene til tiltakene. Mulig område for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som strøm, bølger, vind, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

#### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Rødlistede naturtyper, sukkertare og ruglbunn i nærområdet og rødlistede fugl i nærområdet bør hensyntas i forbindelse med tiltak. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset.

Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

#### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

I denne rapporten er det hovedsakelig foretatt vurderinger av effekter på naturmangfold i tiltaksområdene og nærområdene som er undersøkt med ROV.

En utdyping vil kunne medføre endringer i hovedmiljøvariablene som vannstrøm og dybderelatert lysvekking, etter NiN (13). Endringer i miljøvariablene vil kunne føre til endret artssammensetning. I anleggsperioden med utdyping vil arbeider føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet og fastsittende organismer vil kunne bli fjernet i forbindelse med tiltak. Det er estimert at nesten 90% av masser som skal fjernes er fastbunn. Bunnsstrat etter tiltakene vil også være fastbunn, men en større andel sprengstein. Sukkertare vil bli midlertidig borte, men vil trolig reetableres. Arter som lever i skjellsandområder vil forsvinne i tiltaksområdet og også i deler av nærområdet. Ruglforekomster i tiltaksområdet vil sannsynligvis bli borte. En utdyping ved Mågøysundet der det også finnes ruglbunn og de samme rødlistede artene vil kunne øke den samlede belastningen for økosystemer med ruglbunn lokalt. Det kan ikke utelukkes at det finnes

tilsvarende ruglområder rundt Mågøya da det fra flyfoto ser ut til å være tilsvarende skjellsandområder som i nærområdet til Mågøy syd, Figur 6-8.

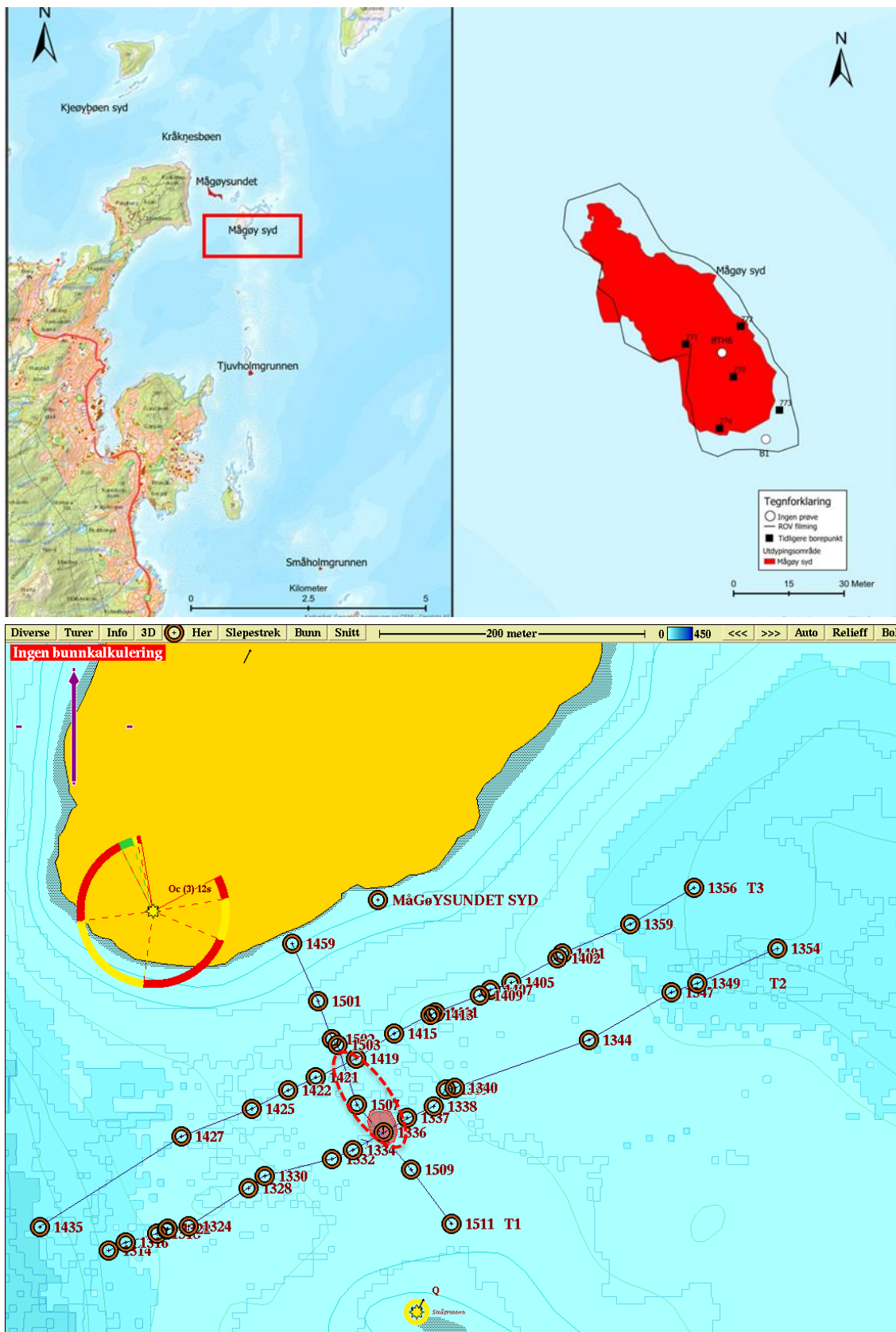
Alle holmer ved Mågøy syd i er i kategori LNFR område i Harstad kommuneplan arealdel 2020-2030, dvs. landbruk-, natur-, og friluftsmål, samt reindrift. En utdyping kan føre til økt trafikk av større båter, økt erosjon fra propellstrøm og større bølgedannelser i området.

Tiltaksområdet har trolig en stor verdi eller høy forvaltningsprioritet, og det er viktig å ta hensyn til mellom annet ruglbunn i nærområder.

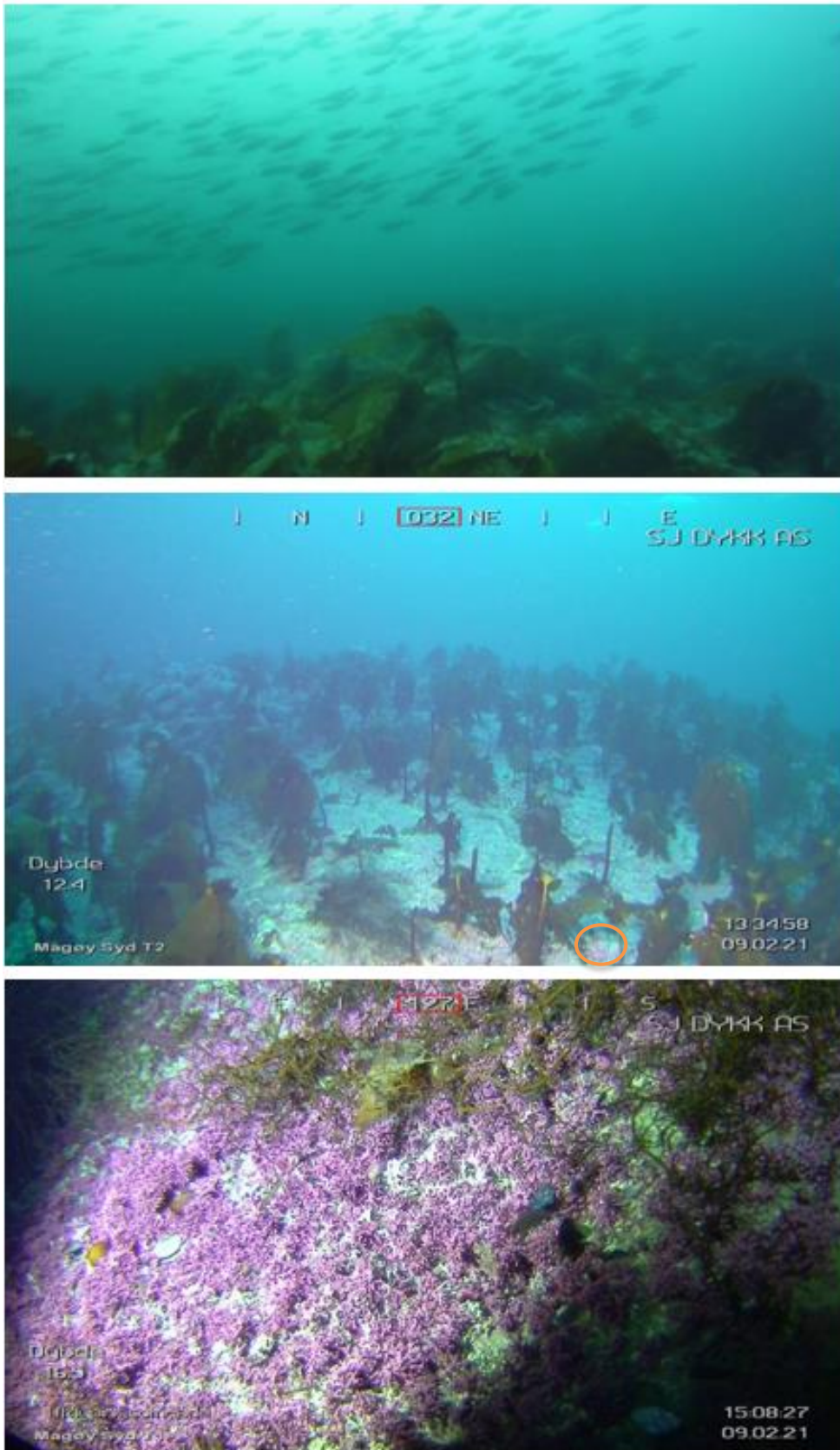
Det vurderes at den samlede effekten av påvirkninger på landskap, økosystem og natur er begrenset.

### **§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder**

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Det forutsettes at det er rene masser som mudres/sprenges. Avbøtende tiltak for utdyping av Mågøy syd kan være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av store partikkelmengder til nærliggende områder, blant annet med naturtype ruglbunn. Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensning som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for rødlistearter og fisk i området.

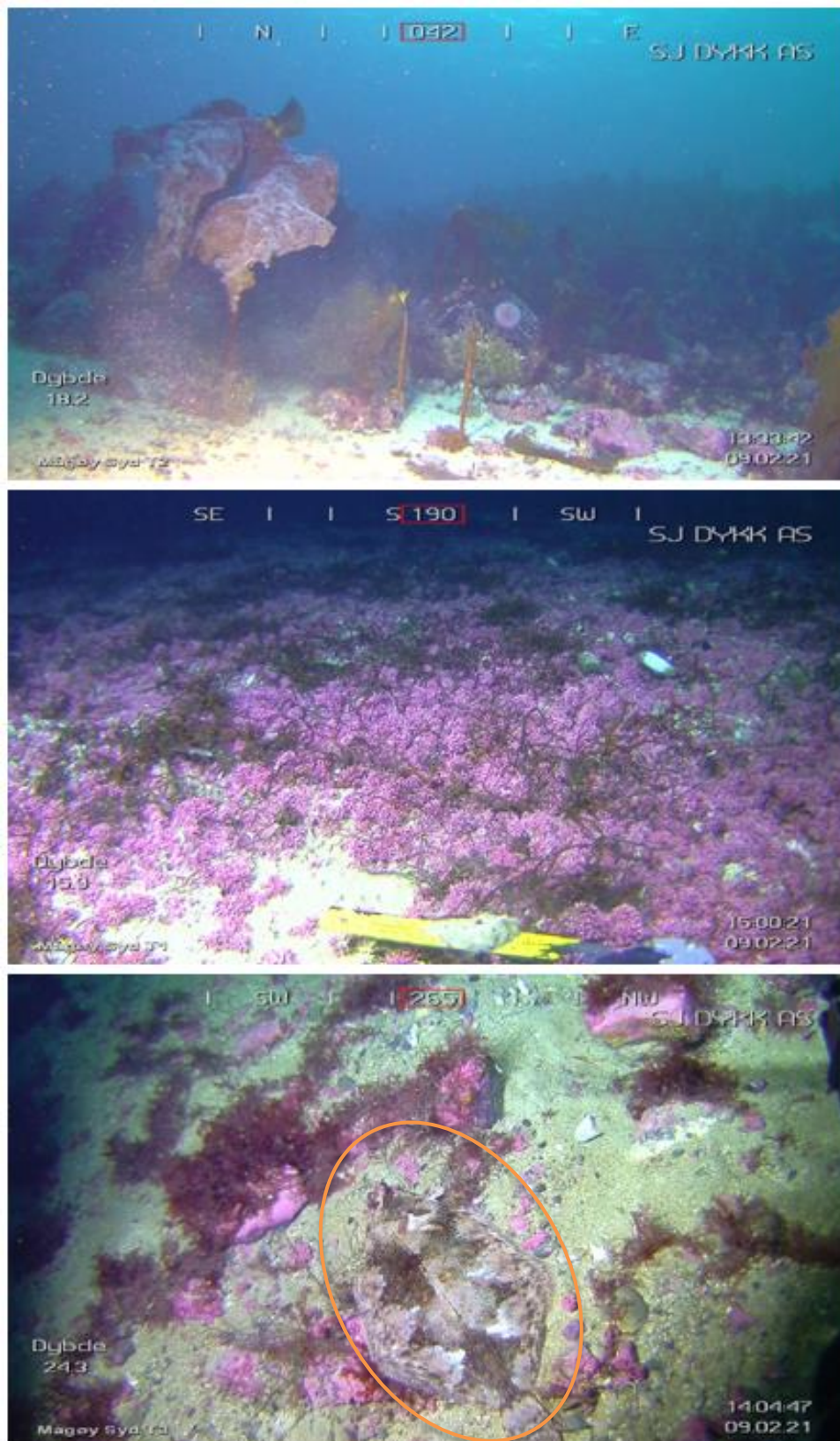


Figur 6-11 Mågøy syd, Øverst: Utdypingsområdet med rød skravur på figur øverst til høyre viser riktig areal for planlagt tiltak. Svarte linjer viser ROV-transekt fra 2020, runding viser prøvepunkt for miljøundersøkelser. Svarte firkanter viser borepunkter. Nederst: ROV-transekt T1-T3 fra 2021, tall viser klokkeslett og punkter for bilder prikket linje viser ca. areal for utdyping. Kartkilde: Multiconsult/ Olex.



Figur 6-12 Mågøy syd, utdypingsområde. Øverst: fiskestim, trolig sei, sukkertare, 2020. Midten: T2, 12m (13:35) berg og steiner med et tynt dekke av sand/skjellsand øverst, sukkertare, brunalge kjerringhår, svabergsjøpiggsvin (innringet). Nederst: T1, 16m (15:08), ruglbunn med skjellsand under, ulike brunalger og skjellrester, 2021.





Figur 6-13 Mågøy syd, nærområde 2021. Øverst: T2, 18m, (13:33) V for tiltak, sukkertare, skjellsand, hardbunn og steiner. Midten: T1, 16m (15:00) N for tiltak, ruglbunn, brunalger, skjellrester. Nederst: T3, 25m (14:04), sand/skjellsand, steiner med kalkalger, ulike blad og duskformede rødalger, flyndre -trolig lomre.



## 6.6 Tjuvholmsgrunnen

Ved Tjuvholmsgrunnen er det filmet i planlagt utdypingsområde i 1 transekt 29. august 2020 og i 3 transekt 26. februar 2021, som vist i Figur 6-13.

**Planlagte tiltak:** Ved Tjuvholmsgrunnen er det planlagt en utdyping til -11,3m, med totalt volum på ca. 22600m<sup>3</sup>, der det er antatt at berg utgjør 20100m<sup>3</sup> og løsmasser ca. 2500m<sup>3</sup>. Totalt areal for utdyping er beregnet til rundt 7400m<sup>2</sup>.

**Dybder ROV:** Ca. 1-106 m

**Bunnsbunnsstrat:** Blandingsbunn med hovedsakelig berg i de grunneste områdene, skjellsand og steiner, ruglbunn

**Flora og fauna:** Sukkertare dominerer i tiltaksområdet med påvekst av rødalger og mosdyr, innslag av fingertare/stortare og butare i de grunneste nærområdene, vanlig kjerringhår, mye fiskeyngel, torsk, seistim, vanlig korstroll og andre sjøstjerner, svabergsjøpiggsvin, ribbemanet, korsmanet, ruglbunn både i tiltaksområdet og nærområder. Steiner med påvekst av vorterugl/slettrugl i utdypingsområdet. Breiflabb, lange, lusuer, sylindranemone, ulike svamp, rester etter knivskjell i nærområder

**Naturtyper:** Skjellsand, sukकर्tareskog, ruglbunn

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** Sukkertare, stortare, torsk, sei, lange, lusuer

Tabell 6-4 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Tjuvholmsgrunnen etter M-1941 (14), NT=nær truet, Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult.

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag, avstand tiltak	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Ruglbunn utgjør mindre enn ca. 20% av utdypingsarealet, Rødlistet naturtype reg. med datamangel, B-område	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Skjellsand, antatt utbredelse i tiltaksområdet og nærområde < 0,2km <sup>2</sup> Hovedsakelig sammenhengende områder	ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Sukकर्tareskog, C-verdi, rødlistet naturtype (EN)	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte ansvarsarter (marine): sei, torsk, sild, lange lusuer, sukकर्tare	Naturbase, ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Rødlistet art: Fiskemåke 2013 (NT) < 1km	Artskart	Middels verdi eller forvaltningsprioritet
Samlet verdivurdering:			Stor verdi

**Utdypingsområde, kote -11,3:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Tjuvholmsgrunnen syd er vurdert til «stor verdi eller høy forvaltningsprioritet» i tiltaksområdet pga. løstliggede rugl, sukकर्tare og skjellsand. Bunnsbunnsstrat i størsteparten av utdypingsområdet er berg, men skjellsand finnes i området der det ikke er hardbunn. I kanten av utdypingsområdet finnes ruglbunn med ulik tetthet. Sukकर्tare forekommer på hardbunn i tiltaksområdet, samt ned til ca. 16 meter og vil trolig kunne reetableres på hardbunn etter utdyping. Ruglforekomster i tiltaksområdet vil bli borte ifm. tiltak, men det finnes også tilsvarende forekomster utenfor utdypingsområdet.

**Nærområder:** Både skjellsand og ruglbunn er også observert i nærområder særlig i området nord for tiltaksområdet. Området er artsrikt. Dersom resterende ruglforekomster og andre organismer ikke

blir tildekket, forurenset og at miljøforholdene i området ikke endres vesentlig, forventes det at ruglbunn i nærområdene ikke vil bli skadet av tiltakene, og at restareal ikke mister sine økologiske funksjoner. Rødlistet fugl, fiskemåke, er registret i områder rundt, men det er ukjent i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk funksjonsområde for denne arten.

### **6.6.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven**

#### **§ 8 kunnskapsgrunnlaget**

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2020 og 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i utdypingsområdet ved Tjuvholmsgrunnen. For vurdering av registrerte arter må undersøkelsesperioden for ROV tas i betraktning, men de store flerårige algene /tarestilker og naturtyper kan vurderes hele året.

Ved ROV-filming er det observert naturtyper med sukkertare (EN), skjellsand og løstliggende kalkalger /ruglbunn i tiltaks- og nærområdet ved Tjuvholmsgrunnen. En rødlistet fugleart(NT) er registret i nærområdet innenfor 1 km fra tiltak (Artskart).

Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dydene til tiltakene. Mulig område for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som strøm, bølger, vind, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

#### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Rødlistede naturtyper, sukkertare og ruglbunn i nærområdet og rødlistet fugl i nærområdet bør hensyntas i forbindelse med tiltak. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset.

Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

#### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

En utdyping vil kunne medføre permanente endringer i hovedmiljøvariablene som hastighet av vannstrøm og dybderelatert lysvekking etter NiN (13). Endringer i miljøvariablene vil kunne føre til endret artssammensetning. I anleggs-perioden med utdyping vil arbeider føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet og fastsittende organismer som for eksempel tareskog vil kunne bli fjernet i forbindelse med tiltak. Det er beregnet at rundt 90% av masser som skal fjernes ved Tjuvholmsgrunnen er fastbunn. Bunnsstrat etter tiltakene vil også være fastbunn, men med en større andel stein. Sukkertare vil bli midlertidig borte, men vil trolig reetableres. Arter som lever i skjellsandområder vil forsvinne i tiltaksområdet og også i deler av nærområdet som vil bli tildekket med steiner. Ruglføremoster i tiltaksområdet vil sannsynligvis bli borte. En utdyping ved andre grunner som Mågøysundet og Mågøy syd der det også finnes ruglbunn vil kunne øke den samlede belastningen for økosystemer med ruglbunn.

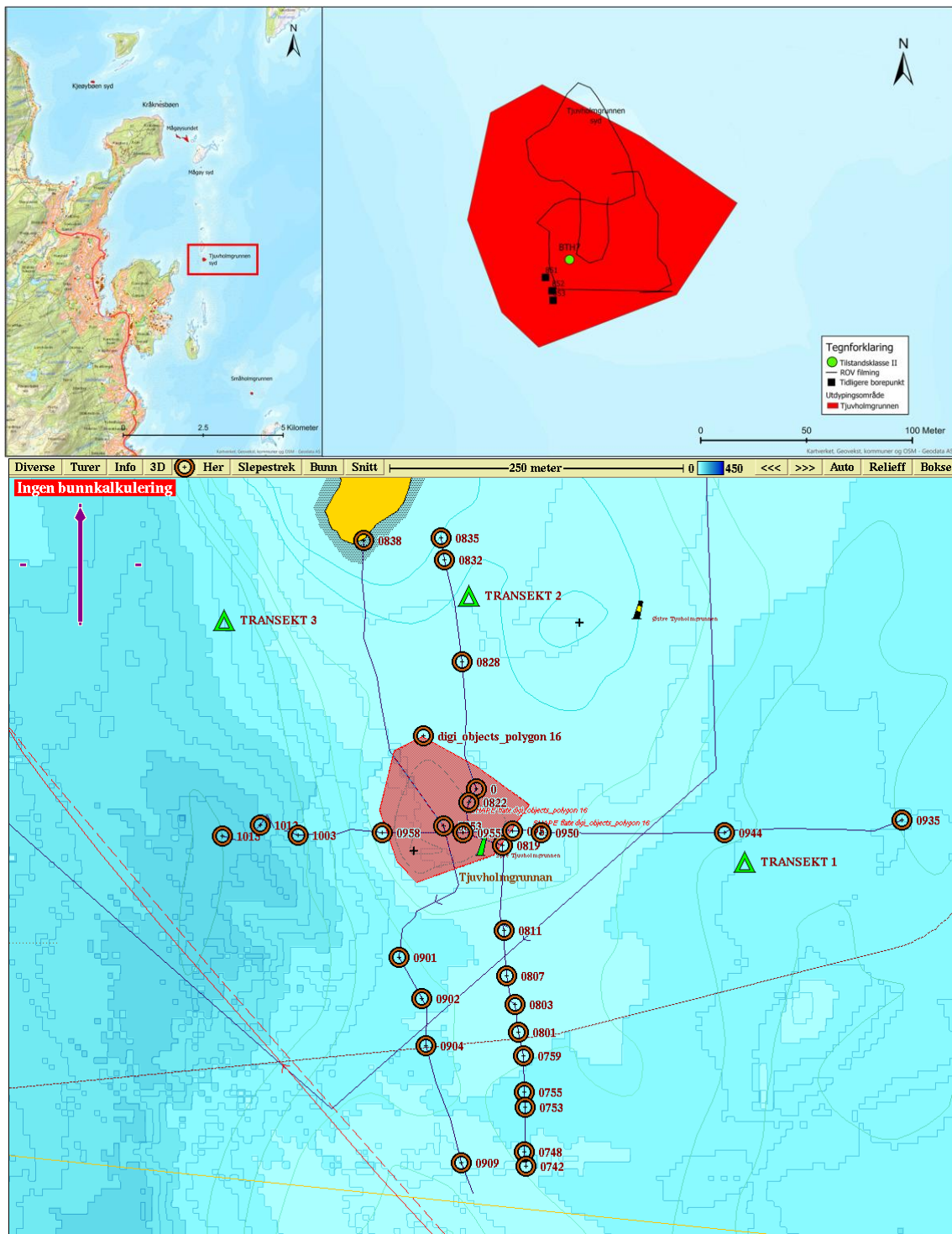
Store Tjuvholmen i nord er i kategori LNFR område i Harstad kommuneplan arealdel 2020-2030, dvs. landbruk-, natur-, og friluftsmål, samt reindrift (19). En utdyping kan føre til økt trafikk av større båter, økt erosjon fra propellstrøm og eventuelt større bølgedannelser i området.

Tiltaksområdet har trolig en stor verdi eller høy forvaltningsprioritet, og det er viktig å ta hensyn til mellom annet ruglbunn i nærområder.

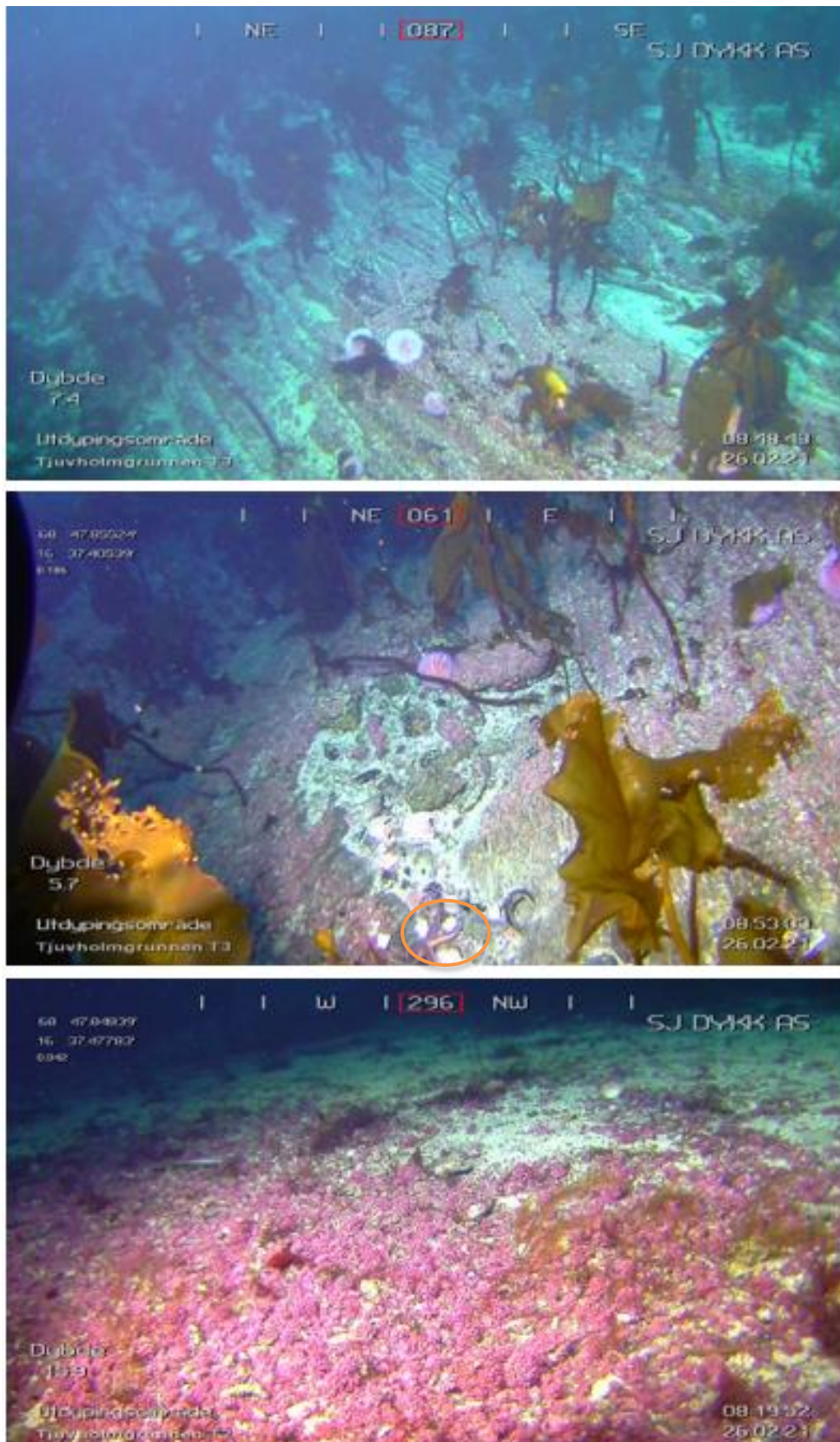
Det vurderes at den samlede effekten av påvirkninger på landskap, økosystem og natur er begrenset.

#### ***§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder***

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Det forutsettes at det er rene masser som mudres/sprenges. Avbøtende tiltak for utdyping av Tjuvholmsgrunnen kan være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av sprengt finstoff eller finpartikler fra skjellsandområder ifm. tiltak . Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensing som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for rødlistearter og gyteperioder for fisk.

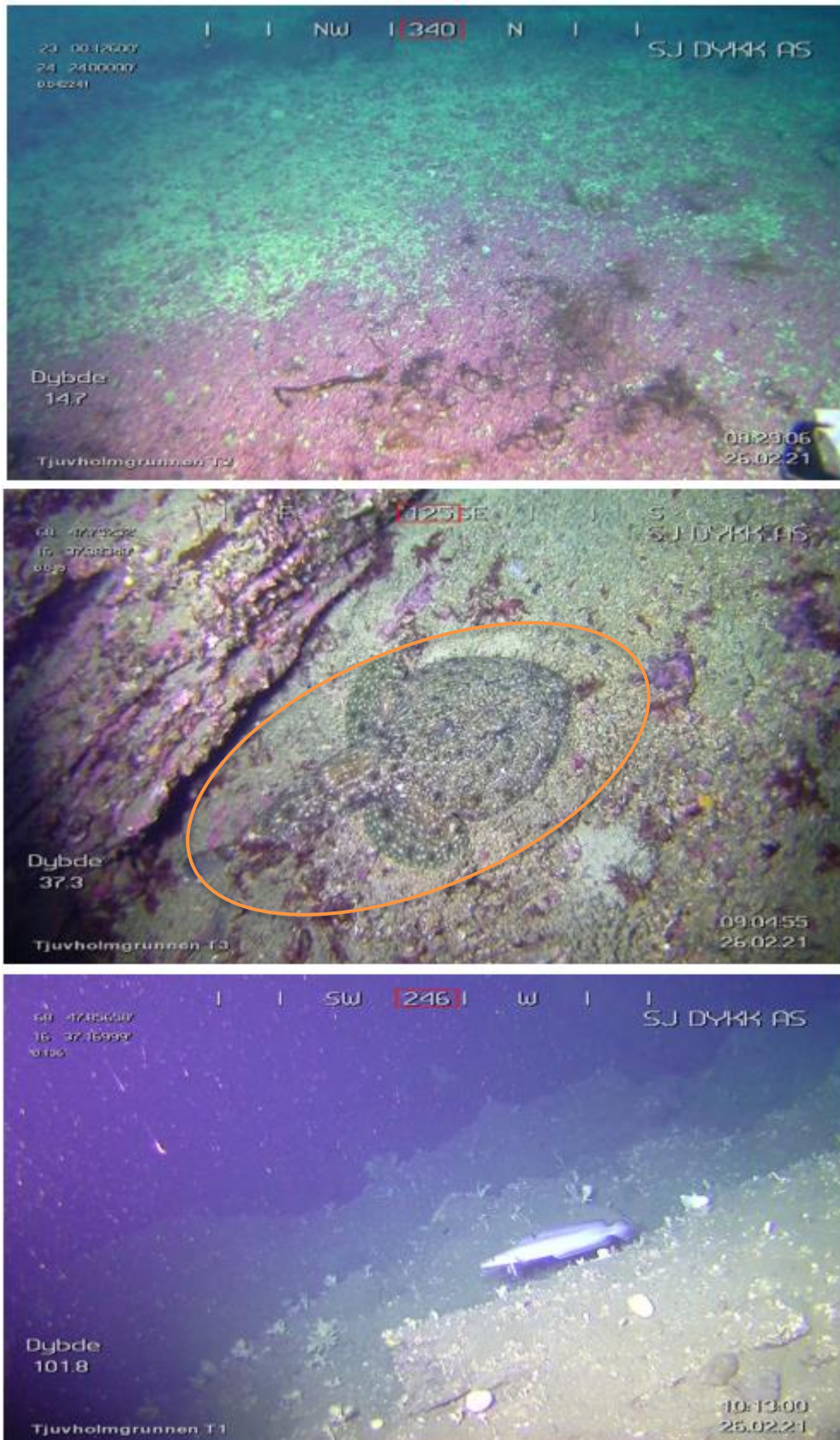


Figur 6-14 Tjuvholmgrunnen utdypingsområde. Svarte linjer viser ROV-transekt fra 2020, runding viser prøvepunkt for miljøundersøkelser (med tilstandsklasser for sediment). Svarte firkanter viser borepunkter. Nederst: ROV-transekt 1-3 fra 2021, tall viser klokkeslett og punkter for bilder. Kartkilde Multiconsult /Olex



Figur 6-15 Tjuvholmsgrunnen utdypingsområde 2021. Øverst: T3, 7m (08:48), berg, sukkertare, svabergsjøpiggsvin, kalkrødalger på berg. Midten: T3, 6m (08:53) berg, sukkertare, vanlig korstroll (innringet) svabergsjøpiggsvin, kalkrødalger på berg, lomme med skjellsand. Nederst: T2, 16m, (08:19) ruglbunn, døde ruglfragmenter (hvite) og skjellsand i kanten ved utdypingsområde.





Figur 6-16 Tjuvholmgrunnen nærområde 2021. Øverst: T2, 15m (08:29) skjellsand og ruglbunn, brunalger og rester etter sukkertare. Midten: T3, 38m, (09:04) blandingsbunn med berg og sand/skjellsand, kalkrødalger på berg og steiner, breiflabb. Nederst: T1, 102m (10:13) blandingsbunn med finstoff og steiner/berg, lange, mye påvekst av mange ulike svamper på berg.

## 6.7 Småholmgrunnen

Ved Småholmgrunnen er det filmet i 1 transekt i planlagt utdypingsområde 30. august 2020 og i 3 transekt 25. februar 2021. Etter ny gjennomgang av utdypingsområde ligger de grunneste områdene plassert litt lengre nord enn vist på Figur 6-16.

**Planlagte tiltak:** Ved Småholmgrunnen er det planlagt en utdyping til -11,3m, med totalt volum på ca. 6500m<sup>3</sup>, der det er antatt at berg utgjør 6300m<sup>3</sup> og løsmasser utgjør ca. 200m<sup>3</sup>. Totalt areal for utdyping er beregnet til rundt 2700m<sup>2</sup>.

**Dybder ROV:** Ca. 7-82 m

**Bunnsstrat:** Hovedsakelig berg og stein i utdypingsområdet, enkelte områder med skjellsand, steiner og løstliggende kalkalger innimellom.

**Flora og fauna:** Sukkertare dominerer i tiltaksområdet med påvekst av rødalger og mosdyr. Vanlig kjerringhår, påvekst av kalkrødalger, dusk og bladformede rødalger og kalkrørsmark på steiner. Fiskeyngel, torsk, lange, brosme, seistim, vanlig korstroll, rødsjøstjerne og andre sjøstjerner, sjøanemoner, noe ruglbunn både i tiltaksområdet og utenfor, i dypere områder fra ca. 55 meter og dypere ble det observert hardbunn svampsamfunn på bergvegg, med ulike svamper (massive, bl.a. *Geodia spp*), tynne vifteformet (*Phakellia spp*) og skorpedannende svamper (*Hexadella spp*), steinkoraller, sjøfjær, fjæremark, skall etter haneskjell.

**Naturtype:** Sukkertareskog, skjellsand, ruglbunn, svampsamfunn i dypere områder

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** Torsk, sei, lange, brosme, sukkertare, svartbak

Tabell 6-5 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Småholmgrunnen etter M-1941 (14) Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult.

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag, avstand tiltak	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Ruglbunn utgjør mindre enn ca. 10% av utdypingsarealet, Rødlistet naturtype reg. med datamangel.	ROV 2020, 2021	Middels verdi eller forvaltningsprioritert
	Skjellsand, antatt utbredelse i tiltaksområdet og nærområde < 0,2km <sup>2</sup> Hovedsakelig sammenhengende områder	ROV 2020, 2021 Multiconsult	Noe verdi
	Sukkertareskog, C-verdi, rødlistet naturtype (EN)	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritert
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte ansvarsarter (marine): sei, torsk, lange, sukkertare, svartbak	Naturbase, ROV 2020, 2021 Multiconsult	Middels verdi eller forvaltningsprioritert
Samlet verdivurdering:			Stor verdi

**Utdypingsområde, kote -11,3:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Småholmgrunnen er vurdert til «stor verdi eller høy forvaltningsprioritet» i tiltaksområdet pga. rødlistede naturtyper med sukkertare og forekomster av ruglbunn, samt naturtype skjellsand. Bunnsstrat i størsteparten av utdypingsområdet er berg, men skjellsand finnes i områder der det ikke er hardbunn. Ruglbunn er observert med enkelte forekomster og ulik tetthet i ROV transekt både i tiltaksområdet og i nærområdet. Sukkertare forekommer på hardbunn i tiltaksområdet, samt med forekomster ned til ca. 20 meter og vil trolig kunne reetableres på hardbunn etter utdyping.

**Nærområder:** Både skjellsand, ruglbunn, sukkertare er observert i nærområder. Dersom resterende ruglforekomstene og andre organismer ikke blir tildekket, og strøm og miljøforholdene i området ikke endres vesentlig, forventes det at ruglbunn i nærområdene ikke vil bli skadet av tiltakene, og at restareal ikke mister sine økologiske funksjoner. Artsrike samfunn, fisk og flere ansvarsarter er observert i nærområdet. I dypere områder fra ca. 50 m ble det observert samfunn av ulike svamp og steinkoraller. Dypvannskorall og svamp er vanlig forekommende i norsk marin natur. Mange av de vanligste artene forekommer over hele Atlanterhavet, noen over hele verden, men Norge er kjerneområde for flere av dem. Dypvannskorallrev, korallskog og svampssamfunn har en svært viktig økologisk funksjon, men samtidig dårlig kartlagt (20). Dypvannskorall og svamp vokser langsamt, har lang levetid og lav motstandsdyktighet mot endringer i lokale miljøforhold. De regnes derfor som særlig sårbare mot menneskeskapt påvirkning. Svamper og steinkoraller ble observert i dypere områder, men ingen av de gjenkjennbare artene var rødlistet. Det er usikkert om tiltak med utdyping vil få noen permanent negativ påvirkning for disse filtrerende artene, men det kan heller ikke utelukkes.

### **6.7.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven**

#### **§ 8 kunnskapsgrunnlaget**

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2020 og 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i utdypingsområdet ved Småholmgrunnen. For vurdering av registrerte arter må undersøkelsesperioden for ROV tas i betraktning, men de store flerårige algene /tarestilker og naturtyper kan vurderes hele året.

Ved ROV-filming er det observert naturtyper med sukkertare (EN), skjellsand og løstliggende kalkalger /ruglbunn i tiltaks- og nærområdet ved Småholmgrunnen.

Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dypene til tiltakene. Mulig influensområde for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som strøm, bølger, vind, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

#### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Rødlistede naturtype sukkertare og ruglbunn i nærområdet bør hensyntas i forbindelse med tiltak. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset. Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

#### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

En utdyping vil kunne medføre permanente endringer i hovedmiljøvariablene som strømhastighet og dybderelatert lyssvekking, etter NiN (13). Endringer i miljøvariablene vil kunne føre til endret artssammensetning. I anleggs-perioden med utdyping vil arbeider føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet og fastsittende organismer som for eksempel tareskog vil kunne bli fjernet i forbindelse med tiltak. Det er beregnet at rundt 97% av masser som skal fjernes ved Småholmgrunnen er fastbunn. Bunnsstrat etter tiltak vil også være fastbunn, men med en større andel stein. Sukkertare vil bli midlertidig borte, men vil trolig reetableres.

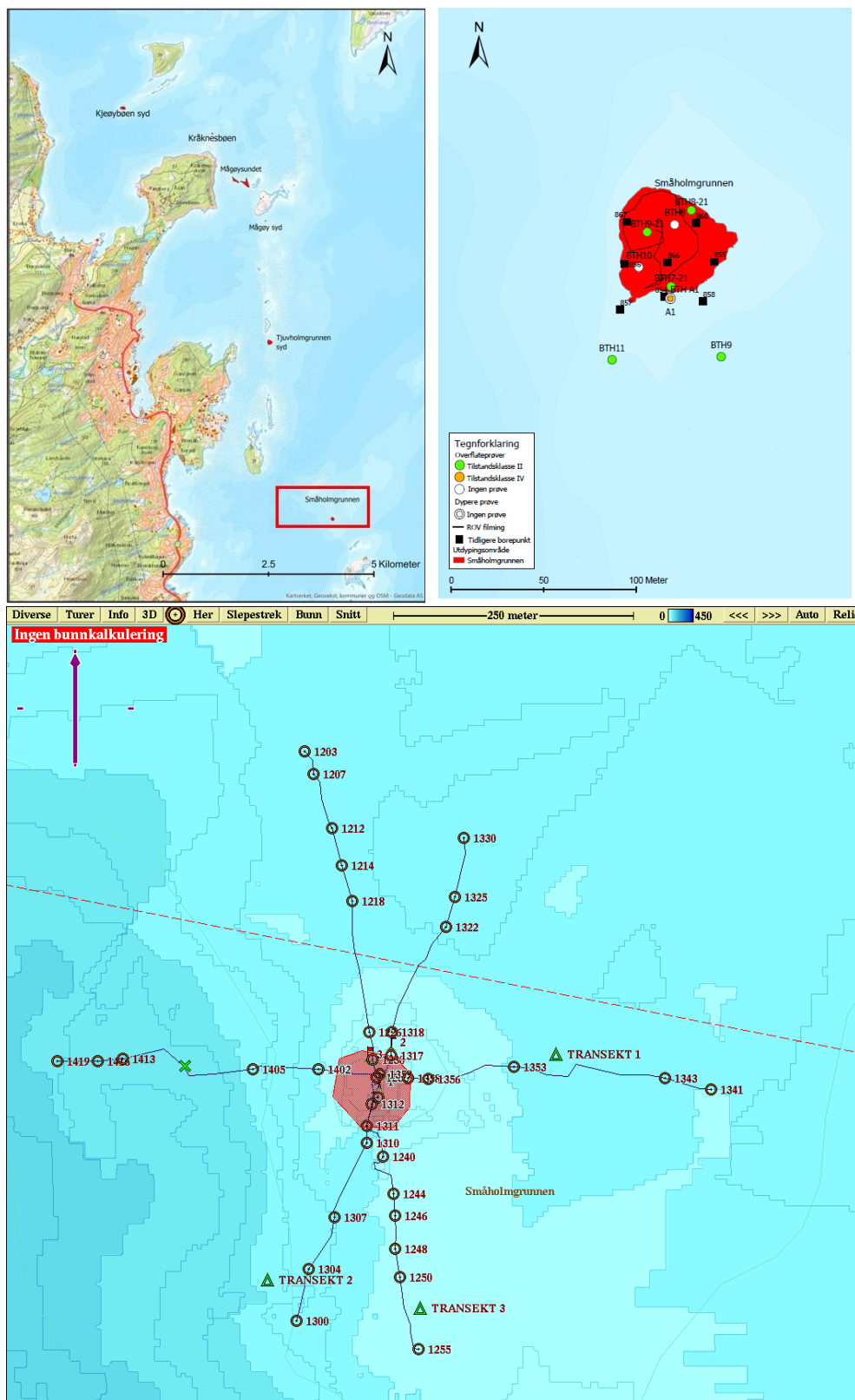
Småholman er i kategori LNFR område i Harstad kommuneplan arealdel 2020-2030, dvs. landbruk-, natur-, og friluftsmål, samt reindrift (19).

Tiltaksområdet har trolig en stor verdi eller høy forvaltningsprioritet, og det er viktig å ta hensyn til naturtype ruglbunn og svampsamfunn i nærområder.

Det vurderes at den samlede effekten av påvirkninger på landskap, økosystem og natur er begrenset.

#### ***§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder***

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Avbøtende tiltak for utdyping av Småholmgrunnen kan være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av store partikkelmengder til nærliggende områder, blant annet med naturtype ruglbunn. Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensing som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for sjøfugl og gyteperiode for fisk.



Figur 6-17 Småholmgrunnen utdypingsområde. Svarte linjer viser ROV-transekt fra 2020, rundinger viser prøvepunkter for miljøundersøkelser med tilstandsklasse II og IV for sediment. Svarte firkanter viser borepunkter. Nederst: ROV-transekt 1-3 fra 2021, tall viser klokkeslett og punkter for bilder. Kartkilde Multiconsult /Olex





Figur 6-18 Småholmgrunnen utdypingsområde Øverst: Seistim, sukkertare (2020) Midten: T1,7m (13:59) berg og stein, kjerringhår og sukkertare, kalkrørsmark, kalkrødalger (2021) Nederst: grabbprøve BTH11 (2020), lys sand/skjellsand, rester etter haneskjell, kalkrørsmark, rørboende børstemark



Figur 6-19 Småholmgrunnen nærområder 2021. Øverst: T1, 14m (13:57) i kanten på utdypingsområdet, skjellsand og steiner, ruglbunn, kalkrødalger på berg, bladformet rødalger, kjerringhår og sukkertare. Midten: T1, 49m (14:04) sand og steiner, kalkrødalger på steiner, lange. Nederst: T1,67m (14:07) sand med skjellrester, ulike svamp (bl.a. slekten Geodia), sjøstjerner (trolig rødsjøstjerne), brosme innringet.

## 6.8 Grasholmen

Ved Grasholmen er det filmet i 1 transekt i planlagt utdypingsområde 31.august 2020 og i 3 transekt 25. februar 2021, som vist i Figur 6-17.

**Planlagte tiltak:** Ved Grasholmen er det planlagt en utdyping til -11,3m, med totalt volum på ca. 3300m<sup>3</sup>, der berg utgjør hele volumet. Utdypingsareal er beregnet til ca. 2000m<sup>2</sup>.

**Dybder ROV:** ca. 8-78 m

**Bunnssubstrat:** Blandingsbunn av berg, steiner og skjellsand

**Flora og fauna:** Tareskog, hovedsakelig sukkertare og noe innblanding av butare og trolig stortare. Påvekst på tarestilker av duskformede rødalger, bladformede alger, mosdyr, svamper, hydroider og flere andre arter. Påvekst på steiner med kalkrørsmark, kalkalger, sekkdyr, eikeving /fagerving. Torsk, gråsteinbit, sei, lusuer, trollkrabbe, koralldyr sjøbusk, nesledyr sjøfjær/ piperenser, armfoting (*Novocrania anomala*) i nærområdet. Området er preget av et rikt dyreliv og mye strøm. I de dypere områdene ble det observert svamper og koralldyr. Dypvannskorall og svamp vokser langsomt, har lang levetid og lav motstandsdyktighet mot endringer i lokale miljøforhold, og de regnes derfor som særlig sårbare mot menneskeskapt påvirkning (21) .

**Naturtype:** Tareskog av sukkertare, gyteområde for torsk, skjellsand,

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** Torsk, sei, sukkertare

Tabell 6-6 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Grasholmen etter M-1941 (14), CR: kritisk truet, EN= sterkt truet, VU= sårbar NT=nær truet, Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult.

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag, avstand tiltak	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Sukkertareskog, C-verdi, rødlistet naturtype (EN)	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Skjellsand, antatt utbredelse, > 0,2km <sup>2</sup> sammenhengende område	ROV 2020, 2021	Noe verdi eller forvaltningsprioritet
	Tjeldsundet gytefelt torsk rundt tiltaksområdet. Februar-mai, C-område. < 1km	FD, Yggdrasil	Noe verdi
	Tjeldsund, oppvekstområde for torsk og sei. < 1km	FD, Yggdrasil	Noe verdi
	Tennevika gyteområde, torsk og hyse > 1km	FD, Yggdrasil	Noe verdi
	Korallforekomster, sårbar naturtype (og israndavsetning) ca. 9 km Ø	Naturbase	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte ansvarsarter (marine): sei, torsk, sukkertare < 1km	Naturbase, ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Rødlistede arter: teist 2019 (VU)> 1km, makrellterne 2013 (EN) > 1km, lomvi 2013 (CR) <1km, ærfugl 2005(NT) <1km, fiskemåke 2013 (NT) <1km, krykkje 2013(EN) <1km	Artskart	Svært stor verdi eller høy
Samlet verdivurdering:			Stor verdi

**Utdypingsområde, kote -11,3:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Grasholmen er vurdert til «stor verdi eller høy forvaltningsprioritet» i tiltaksområdet pga. tareskog av sukkertare, gytefelt og nærhet til oppvekstområde og skjellsand som samlet vurderes å gi økt verdi. Området har et rikt og dyre- og planteliv med ulike habitat som tareskog, skjellsand, berg og steiner. Tareskogen gir en stor overflate for påvekstorganismer, samt gjemme- og oppvekstområder for fiskeyngel og andre. Bunnssubstrat i størsteparten av utdypingsområdet er berg, og skjellsand er observert som et lag øverst på berg, samt i områder uten hardbunn. Sukkertare forekommer på hardbunn i tiltaksområdet, og med forekomster ned til ca. 16 meter og vil trolig kunne reetableres på hardbunn etter utdyping.

**Nærområder:** Både skjellsand og sukkertare er observert i nærområder. I de dypere områdene indikerer bunnssubstrat og arter at det er mye strøm, med et grovkornet sediment og skjellsand, koralldyr (sjøbusk) og svamper. Svamper og koraller er sårbare for miljøendringer og påvirkninger som økt turbiditet. Sei ble observert i stim ved undersøkelser både i 2020 og 2021, og torsk ble også observert ved begge ROV undersøkelser. Korallforekomster ved sjøbunn er registret sør for Rolla, men det forventes ikke at tiltak vil få noen effekt eller spredning av partikler til dette området da avstander er rundt 9 km i luftlinje. Rødlistede fugl som lomvi (kritisk trua), ærfugl, fiskemåke og krykkje er registret i nærområdet med mindre enn 1 km avstand fra tiltaksområdet. Makrellterne og teist er registret mer enn 1 km fra tiltaksområdet. Det er ukjent i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk funksjonsområde for disse artene.



### **6.8.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven**

#### **§ 8 kunnskapsgrunnlaget**

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2020 og 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i utdypingsområdet ved Grasholmen. For vurdering av registrerte arter må undersøkelsesperioden for ROV tas i betraktning, men de store flerårige algene /tarestilker og naturtyper kan vurderes hele året. Ved ROV-filming er det observert naturtyper med sukkertare (EN) og skjellsand observert i tiltaks- og nærområdet. I tillegg er det registrert gytefelt for torsk, lokalt viktig. Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dypene til tiltakene. Mulig influensområde for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som strøm, bølger, vind, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

#### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Rødlistede naturtype sukkertare og ruglbunn i nærområdet bør hensyntas i forbindelse med tiltak. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset. Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

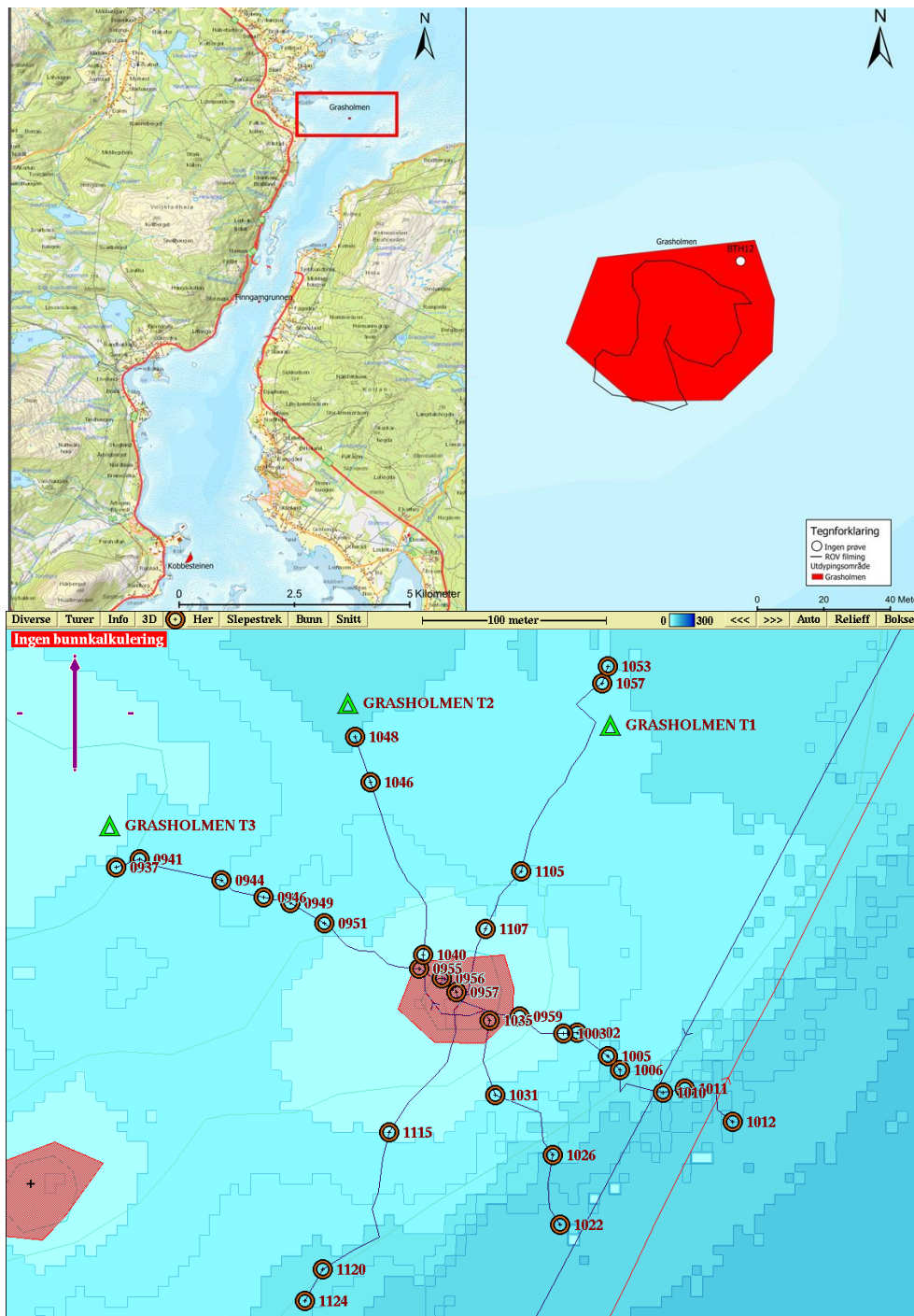
#### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

En utdyping vil kunne medføre permanente endringer i hovedmiljøvariablene som hastighet av vannstrøm og dybderelatert lysvekking etter NiN (13). Endringer i miljøvariablene vil kunne føre til endret artssammensetning. I anleggs-perioden med utdyping vil arbeider føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet og fastsittende organismer som for eksempel tareskog vil kunne bli fjernet i forbindelse med tiltak. Det er beregnet at rundt 100% av masser som skal fjernes ved Grasholmen er fastbunn. Bunnsstrat etter tiltak vil også være fastbunn, men med en større andel stein. Sukkertare vil bli midlertidig borte, men vil trolig reetableres da det finnes i større dyp enn i 12 meter i dag. Langskjæret som ligger rundt 700 m NV er i kategori LNFR område i Harstad kommuneplan arealdel 2020-2030, dvs. landbruk-, natur-, og friluftsmål, samt reindrift (19). En utdyping kan også føre til økt trafikk av større båter, økt erosjon fra propellstrøm. Det vurderes at den samlede effekten av påvirkninger på landskap, økosystem og natur er begrenset.

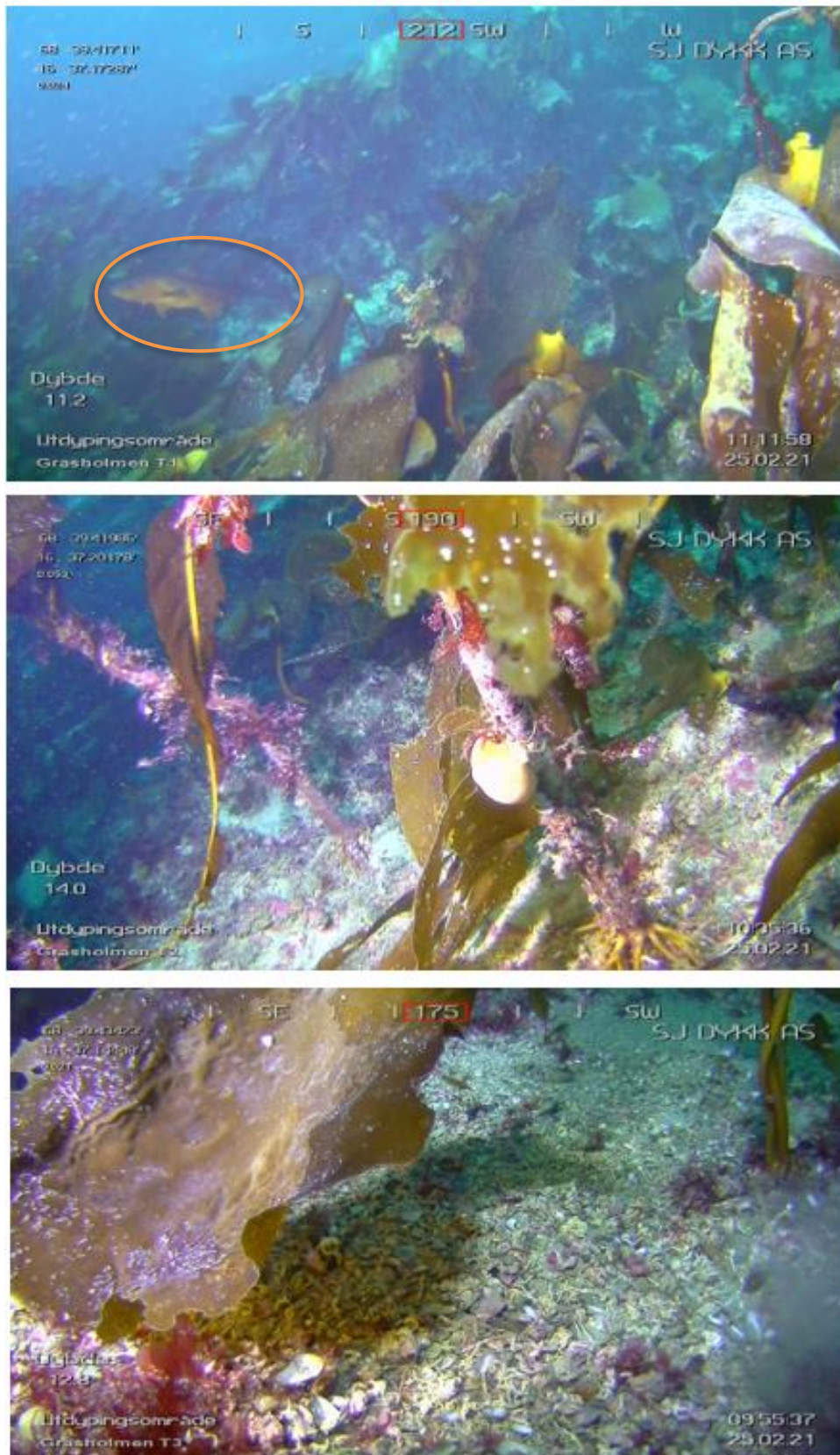
#### **§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder**

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Avbøtende tiltak for utdyping ved Grasholmen kan være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av store partikkelmengder til nærliggende og dypere områder, blant annet til gytefelt for torsk. Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensing som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for sjøfugl og gyteperiode for fisk.



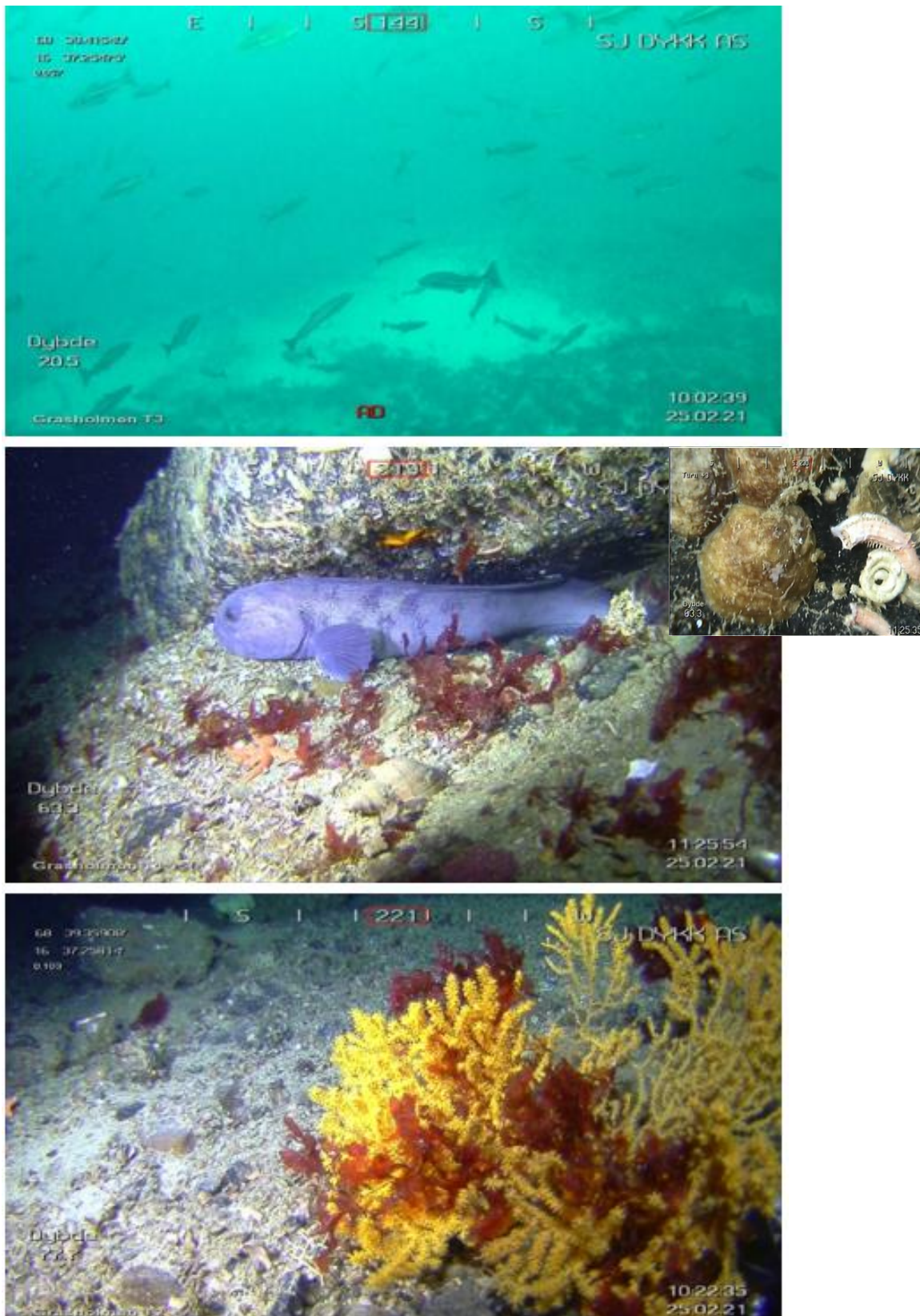


Figur 6-20 Grasholmen utdyppingsområde. Øverst: Svarte linjer viser ROV-transekt fra 2020, runding viser stasjon for forsøk av sedimentprøve. Nederst: ROV-transekt 1-3 fra 2021, tall viser klokkeslett og punkter for bilder. Kartkilde: Multiconsult /Olex



Figur 6-21 Grasholmen utdypingsområde. Øverst: T1,11m (11:11) tareskog sukkertare, torsk (innringet). Midten: T2,14m (10:35) Sukkertare og butare, tarestilk (trolig stortare) med påvekst av rødalger mosdyr og svamp. Nederst: T3 13m, (09:55). Sukkertare, skjellsand og bladformede rødalger.





Figur 6-22 Grasholmen nærområde. Øverst: T3, 21m (10:02) Seistim over blandingsbunn av hardbunn og 59skjellsand. Midten: T1, 63m (11:25). Blandingsbunn, skjellsand, gråsteinbit, bladformede rødalger, sjøstjerne, trolig rødsjøstjerne (cf. *Stichastrella rosea*), kongsnegl. Innfelt nærbilde av berg med armfoting (*Novocrania anomala*), og kalkrørsmark. Nederst: T2, 78m (10:22). Steiner og skjellsand, bladformede rødalger, koralldyr sjøbusk (cf. *Paramuricea placomus*)

## 6.9 Finngamgrunnen

Ved Finngamgrunnen er det filmet i 1 transekt i planlagt utdypingsområde 1.sept. 2020 og i 4 transekt 24. februar 2021, som vist i Figur 6-20. Mye strøm, og deler av transektene var krevende å filme, ved T2 ble siste del avbrutt og filmet fra sør og mot nord.

**Planlagte tiltak:** Ved Finngamgrunnen er det planlagt en utdyping til -11,3m, med totalt volum på ca. 3600m<sup>3</sup>, der det er antatt at berg utgjør 3400m<sup>3</sup> og løsmasser ca. 200m<sup>3</sup>. Totalt areal for utdyping er beregnet til rundt 2450m<sup>2</sup>.

**Dybder ROV:** ca. 5-80 m

**Bunnssubstrat:** Hovedsakelig berg og steiner i utdypingsområdet med skjellsand og spredte forekomster av løstliggende kalkalger /ruglbunn innimellom

**Flora og fauna:** Hovedsakelig stortare og butare i utdypingsområdet med påvekst av ulike rødalger og mosdyr. Sukkertare i de dypere områdene, vanlig kjerringhår, dusk og bladformede rødalger, mye fiskeyngel, torskestim, seistim (mye fisk), gråsteinbit (flere), rødspette, vanlig korstroll, knuddersjøstjerne og andre sjøstjerner, svabergsjøpiggsvin (reg. i 2020), ruglbunn, vorterugl/slettrugl på steiner. Sjøanemoner, flere ulike svamper, dødmannshånd. Mye strøm og svært artsrikt i hele området.

**Naturtype:** Stortare, skjellsand, ruglbunn (spredte forekomster)

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** Torsk, sei, stortare, sukkertare

Tabell 6-7 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Finngamgrunnen etter M-1941 (14), CR: kritisk truet, EN= sterkt truet, VU= sårbar NT=nær truet, Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult.

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag, avstand tiltak	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Tareskog stortare (nordlig stortareskog naturtype NT), C-verdi	ROV 2020, 2021	Middels verdi eller forvaltningsprioritet
	Skjellsand, antatt utbredelse, sammenhengende område	ROV 2020, 2021	Middels verdi eller forvaltningsprioritet
	Tjeldsundet gytefelt torsk rundt tiltaksområdet. Februar-mai, C-område. < 1km	FD, Yggdrasil	Noe verdi
	Tjeldsund, oppvekstområde torsk og sei. < 1km	FD, Yggdrasil	Noe verdi
	Gausvika Bløtbunnsområder i strandsonen, B-område, viktig, (2,5 km SV)	FD, Yggdrasil	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Ruglbunn, spredte forekomster i tiltaksområdet	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Steinslandsstraumen, i tiltaksområdet, viktig utforming	ROV 2020, 2021	Noe verdi
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte ansvarsarter (marine): sei, torsk, stortare, sukkertare < 1km	Naturbase, ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Rødlistede arter: makrellterne 2017 (EN) <1km, lomvi 2016 (CR) <1km, ærfugl 2017(NT) <1km, fiskemåke 2013(NT) <1km, krykkje 2016(EN) <1km, lunde 2013(VU) <1km	Artskart	Svært stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
Samlet verdivurdering:			Stor verdi

**Utdypingsområde, kote -11,3:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Finngamgrunnen er vurdert til «stor verdi eller høy forvaltningsprioritet» i tiltaksområdet pga. tareskog av stortare, ruglbunn, skjellsand, samt gytefelt og nærhet til oppvekstområde som samlet vurderes å gi økt verdi. Nordlig stortareskog er på rødliste for naturtyper, men areal og utbredelsen i tiltaksområdet vurderes til viktig utforming. Området har et svært rikt og dyre- og planteliv med ulike habitat som tareskog, skjellsand og hardbunn. Tareskogen gir en stor økt overflate for påvekstorganismer, samt fungerer som gjemme- og oppvekstområder for fiskeyngel og andre. Bunnssubstrat i størsteparten av utdypingsområdet er berg, og skjellsand er observert øverst på berg, samt i hele området uten hardbunn. Stortare forekommer på hardbunn i tiltaksområdet, og med tetteste forekomster i øvre vannlag fra ca. 12-15 meter og grunnere. Det er usikkert om stortaren vil kunne reetableres i et større dyp og med tilsvarende tetthet som i dag etter utdyping. Funksjonsområde med beiteområde for torsk og sei.

**Nærområder:** Både skjellsand og stortare er observert i nærområder på tilsvarende grunner. I de dypere områdene ned til 80 m er det grovkornet sediment og skjellsand, og både bunnssubstrat og arter er typisk for områder med mye strøm. Torsk ble observert i stim og enkeltvis. Rødlistede fugl som lomvi (kritisk trua), makrellterne, ærfugl, fiskemåke, lunde og krykkje er registret i nærområdet alle med mindre enn 1 km avstand fra tiltaksområdet. Det er ikke informasjon i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk funksjonsområde for de registrerte sjøfuglene og rødlistede fugl og om utdyping i tiltaksområdet vil få noen betydning for artene, men grunntområde med tareskog kan trolig være et viktig næringsområde for sjøfugl. Det er registret funksjonsområde med beiteområde for torsk og sei både i utdypingsområde og nærområde.



### **6.9.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven**

#### **§ 8 kunnskapsgrunnlaget**

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2020 og 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i utdypingsområdet ved Finngamgrunnen. For vurdering av registrerte arter må undersøkelsesperioden for ROV tas i betraktning, men de store flerårige algene /tarestilker og naturtyper kan vurderes hele året. Ved ROV-filming er det observert naturtyper med stortare (NT), ruglbunn (DD), og skjellsand i tiltaks- og nærområdet. I tillegg er det registret gytefelt for torsk, lokalt viktig. Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dypene til tiltakene. Mulig influensområde for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som strøm, bølger, vind, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold. Ved Finngamgrunnen er det sterk strøm, Steinslandsstraumen.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

#### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Rødlistede naturtype stortare og ruglbunn i nærområdet bør hensyntas i forbindelse med tiltak. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset.

Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

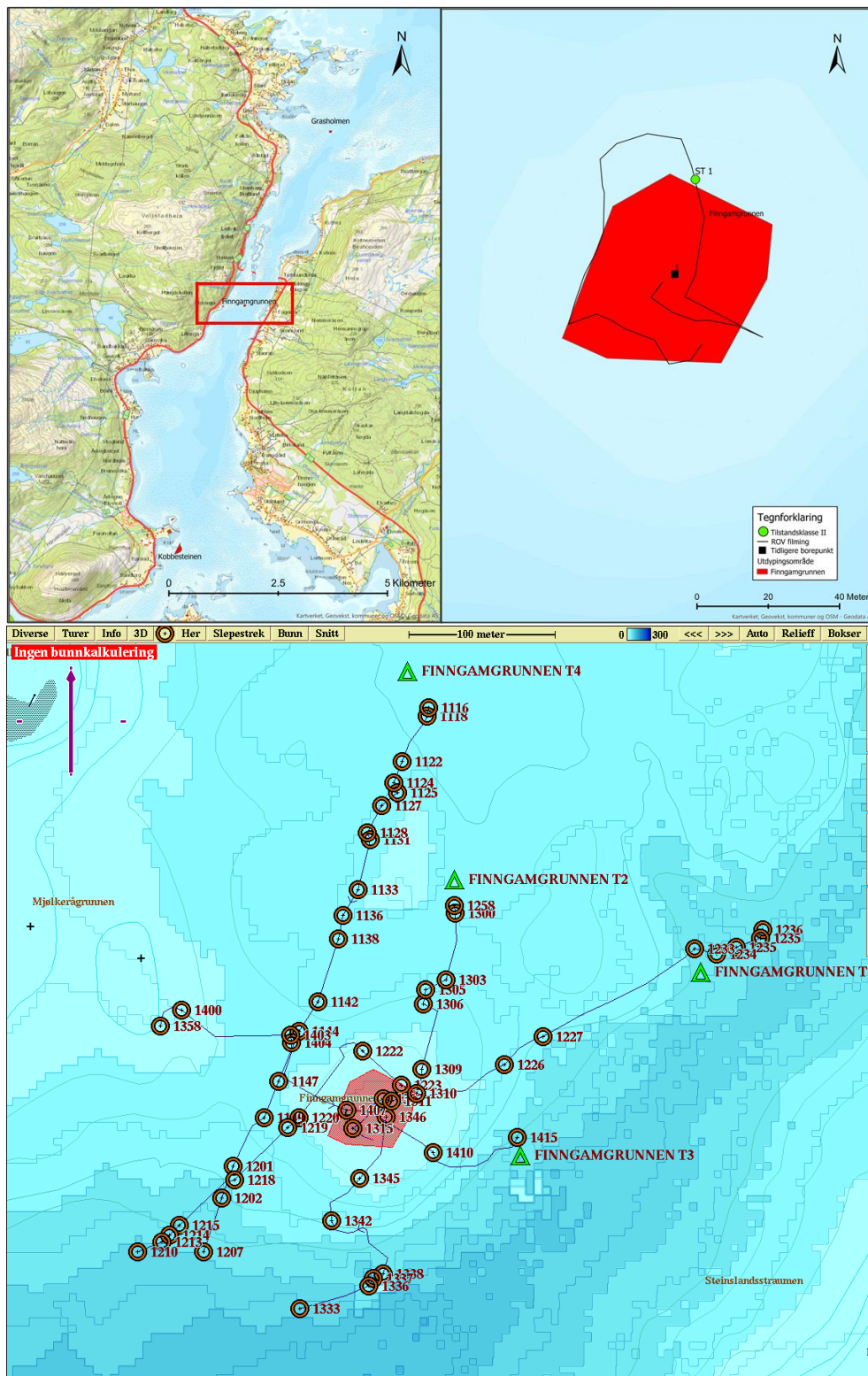
#### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

Fra Harstad kommuneplan arealdel 2020-2030, er det ikke kjent at det finnes planer for næringsutvikling i området som vil påvirke naturmangfoldet i området ved Fingamsgrunnen (19).

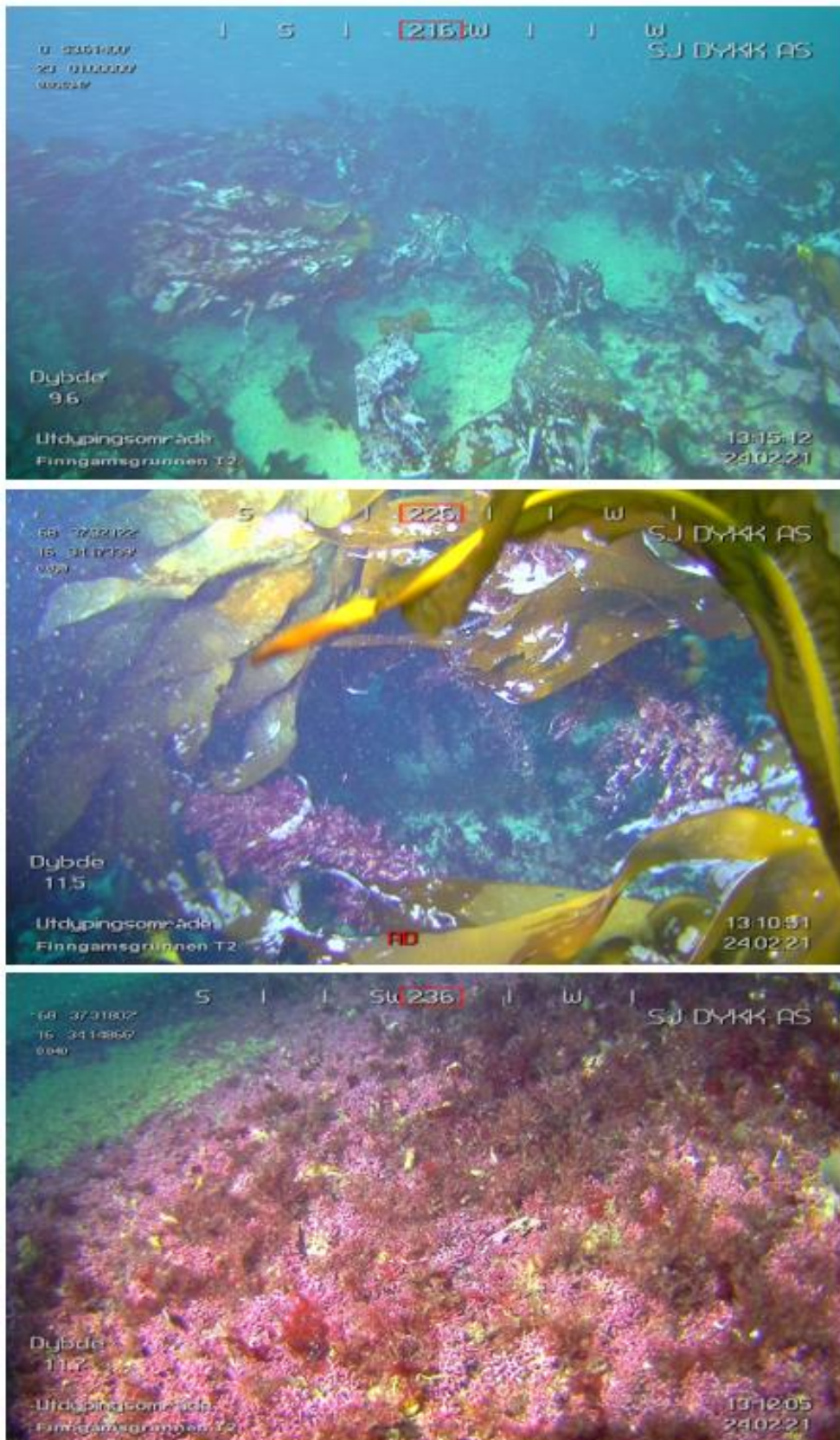
En utdyping vil kunne medføre permanente endringer i hovedmiljøvariablene som vannstrøm og dybderelatert lyssvekking, etter NiN (13). Endringer i miljøvariablene vil kunne føre til endret artssammensetning. I anleggs-perioden med utdyping vil arbeider føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet og fastsittende organismer som for eksempel tareskog vil kunne bli fjernet i forbindelse med tiltak. Det er beregnet at rundt 94% av masser som skal fjernes ved Grasholmen er fastbunn. Bunnsubstrat etter tiltak vil også være fastbunn, men med en større andel stein. Stortare vil bli midlertidig borte, og det er usikkerhet om denne vil reetableres med tilsvarende tettheter som finnes i dag. Det vurderes at den samlede effekten av påvirkninger på landskap, økosystem og natur er begrenset.

#### **§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder**

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Avbøtende tiltak for utdyping ved Finngamgrunnen kan være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av store partikkelmengder til nærliggende områder som regionalt viktig naturtype Gausvika, gytefelt for torsk og ruglbunn. Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensing som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for sjøfugl og gyteperiode for fisk.



Figur 6-23 Finnagrunnen utdypingsområde. Svarte linjer viser ROV-transekt fra 2020, runding viser prøvepunkt for miljøundersøkelser. Svart firkant viser bopunkt. Nederst: ROV-transekt T1-T4 fra 2021, tall viser klokkeslett og punkter for bilder. Siste del av T2 ble startet fra sør og gikk nordover pga. mye strøm. Kartkilde Multiconsult /Olex



Figur 6-24 Finngamgrunnen, utdypingsområde. Øverst: T2,10m (13:15) Skjellsand og berg, tareskog og mye strøm. Midten: T2, 11m (13:10) Stortare og butare, tarestilk av stortare med påvekst av rødalger mosdyr. Nederst: T2, 12m, (13:12). Skjellsand, ruglbunn og bladformede rødalger.





Figur 6-25 Finnåmegrunden, nærområde. Øverst: T2, 34m (13:03) Skjellsand og steiner, brunalge vanlig kjerringhår, tare rester, steiner med påvekst av kalkalger, søppel fiskesnøre. Midten: T4, 39m (11:24). Skjellsand og steiner, torsk, bløtkorall dødmannshånd i forkant. Nederst: T2, 78m, (13:37). Skjellsand, ulike svamp og gråsteinbit.

## 6.10 Kobbesteinen

Ved Kobbesteinen er det filmet med ROV i planlagt utdypingsområde i 3 transekt 1.september i 2020, og i 3 transekt 17. og 25. februar 2021 som vist i Figur 6-25.

**Planlagte tiltak:** Ved Kobbesteinen er det planlagt en utdyping til -11,3m, med totalt volum på ca. 60000m<sup>3</sup>, der det er antatt at berg utgjør 57000m<sup>3</sup> og løsmasser ca. 3000m<sup>3</sup>. Totalt areal for utdyping er beregnet til rundt 14000m<sup>2</sup>. Tiltaket definerer som et stort tiltak etter veileder M-350 (22).

**Dybder ROV:** Ca. 3-32m

**Bunnssubstrat:** Blandingsbunn steiner ulike størrelser evt. berg, skjellsand.

**Flora og fauna:** Stortare, med innslag av butare, påvekst på tarestilker av blad og duskformede rødalger inkl. søl. Mosdyr på tareblad, sukkertare i dypere områder, vanlig kjerringhår. Observert mer tare i september 2020 enn i februar 2021. Mye drøbaksjøpiggsvin og lite tare i øvre del av utdypingsområdet i 2021, noe som indikerer at tareskogen er nedbeitet av kråkeboller. Fiskeyngel, rødspette, gråsteinbit, eremittkreps, vanlig korstroll, solstjerne, svabergsjøpiggsvin, steiner med påvekst av rødalger vorterugl/slettrugl, sekkdyr, dødmannshånd, skallrester etter o-skjell. Bunnssubstrat og stortare indikerer at området er eksponert for bølger og strøm. Deler av filming måtte utsettes på grunn av sterk strøm.

**Naturtype:** Stortareskog, delvis nedbeitet, skjellsand

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** Stortare



Tabell 6-8 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Kobbesteinen etter M-1941 (14), EN= sterkt truet, NT=nær truet, Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult.

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag, avstand tiltak	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Tareskog stortare (nordlig stortareskog naturtype NT), trolig nedbeitet av kråkeboller, vurdert til B-verdi	ROV 2020, 2021	Middels verdi eller forvaltningsprioritet
	Skjellsand, antatt utbredelse, $\geq 0,2\text{km}^2$ sammenhengende område	ROV 2020, 2021	Middels verdi eller forvaltningsprioritet
	Tjeldsundet gytefelt torsk rundt tiltaksområdet. Februar-mai, C-område. < 1km	FD, Yggdrasil	Noe verdi
	Tjeldsund, oppvekstområde for torsk og sei. < 1km	FD, Yggdrasil	Noe verdi
	Evenskjer-Tøsen, BM00119809, A-område Bløtbunnsområder i strandsonen, 2 km øst	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Naustneset, BM00119757, B-område Bløtbunnsområder i strandsonen, 1 km S	Naturbase	Middels verdi eller forvaltningsprioritet
	Sandtorg, BM00119808, B-område Bløtbunnsområder i strandsonen, 1 km SV	Naturbase	Middels verdi eller forvaltningsprioritet
	4 Israndavsetninger (v.Raudskjær, Nordholmen, Naustnesskjæret og Gresskjæret), alle B-områder, <1 km	Naturbase	Middels verdi eller forvaltningsprioritet
	Sandtorgstraumen, i tiltaksområdet, viktig utforming	Den Norske Los	Noe verdi
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte ansvarsarter (marine): sei, torsk, stortare < 1km	Naturbase, ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Rødlistede arter: makrellterne 2020 (EN) <1 km, ærfugl 2021(NT) <1 km, fiskemåke 2013(NT) > 1 km, alke 2010 (EN) >1km	Artskart	Svært stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
Samlet verdivurdering:			Stor verdi

**Utdypingsområde, kote -11,3:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Kobbesteinen er vurdert til «stor verdi høy forvaltningsprioritet» i tiltaksområdet pga. tareskog av stortare, skjellsand, gytefelt og nærhet til oppvekstområde for torsk og sei, nærhet til registrerte naturtyper som bløtbunnsområder i strandsonen med middels eller stor verdi som samlet vurderes å gi økt verdi. Nordlig stortareskog er på rødliste for naturtyper, men areal og utbredelsen i området vurderes som tette forekomster og viktig utforming. Tareskog som er nedbeitet skal kunne få B-verdi dersom de ligger i kommuner med fare for nedbeiting og det er feltobservasjoner. Området har et rikt dyre- og planteliv med ulike habitat som tareskog, skjellsand og hardbunn. Tareskogen gir en stor økt overflate for påvekstorganismer, samt fungerer som gjemme- og oppvekstområder for fiskeyngel og andre. Bunnsubstrat i størsteparten av utdypingsområdet er steiner og skjellsand. Skjellsand er observert i områder uten hardbunn med bølgepåvirkede formasjoner i de grunneste områdene. Stortare forekommer på hardbunn i tiltaksområdet, men med reduserte mengder i februar 2021, trolig på grunn av nedbeiting av kråkeboller. Det er usikkert om stortaren vil kunne reetableres i et større dyp og med tilsvarende tetthet etter utdyping.

**Nærområder:** Naturtyper og økologiske funksjonsområder i nærområdet vurderes til «stor til svært stor verdi» på grunn av A-områder og flere B-områder for utvalgte naturtyper, samt rødlistede fugler

i kategori sterkt truet og deres funksjonsområder. Både skjellsand og stortare er observert i nærrområder på tilsvarende gruntområder. I de dypere områdene ned til 30 m ble det observert et grovkornet sediment og skjellsand. Flere naturtyper er registret i nærrområdene og må hensyntas ifm. med tiltak. Bløtbunnsområde Evenskjer -Tøsen er registret som A-område med svært viktig verdi og ligger ca. 2 km øst for tiltak. Denne forekomsten er avgrenset som en del av Nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfold – kyst (16). I tillegg finnes to bløtbunnsområder (B-områder) sør for tiltaksområdet og flere israndavsetninger (B-områder) innenfor 1 km fra tiltak. Røddlistede fugl som makrellterne og ærfugl er registret i nærområdet med mindre enn 1 km avstand fra tiltaksområdet. Det er ukjent i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk funksjonsområde for disse artene og om utdyping i tiltaksområdet vil få noen betydning for disse artene.

### **6.10.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven**

#### § 8 kunnskapsgrunnlaget

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2020 og 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i utdypingsområdet ved Kobbesteinen. For vurdering av registrerte arter må undersøkelsesperioden for ROV tas i betraktning, men de store flerårige algene /tarestilker og naturtyper kan vurderes hele året. Ved ROV-filming er det observert naturtyper med stortare (NT), skjellsand i tiltaks- og nærområdet. Det er registret gytefelt for torsk, oppvekstområde for torsk og sei, flere bløtbunnsområder i strandsonen, israndavsetning, samt flere røddlistede fugl med svært viktig verdi. Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærrområder for de aktuelle dypene til tiltakene. Mulig influensområde for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som strøm, bølger, vind, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold. Kobbesteinen ligger i tidevannsstrøm Sandtorgholmen.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

#### § 9 føre-var-prinsippet

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Røddlistede naturtype stortare og andre naturtyper samt arter i nærområdet bør hensyntas i forbindelse med tiltak. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset.

Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

#### § 10 økosystemtilnærming og samlet belastning

Fra Harstad kommuneplan arealdel 2020-2030, og forslag til reguleringsplan er planlegging igangsatt for Rødskjær Havn med utfylling i sjø (19). Plan for regulering av utfyllingsområde ligger rundt 4-500meter vest for Kobbesteinen og omfatter utfylling av store areal i sjø. Det er også avsatt areal til småbåthavn ved Sandtorgholmen i Harstad kommune sin arealplan. Både planlagte tiltak ved Rødskjær og småbåthavn ved Sandtorgholmen vil øke den samlede belastningen for naturmangfold i sjø i området både under etablering og på permanent basis.

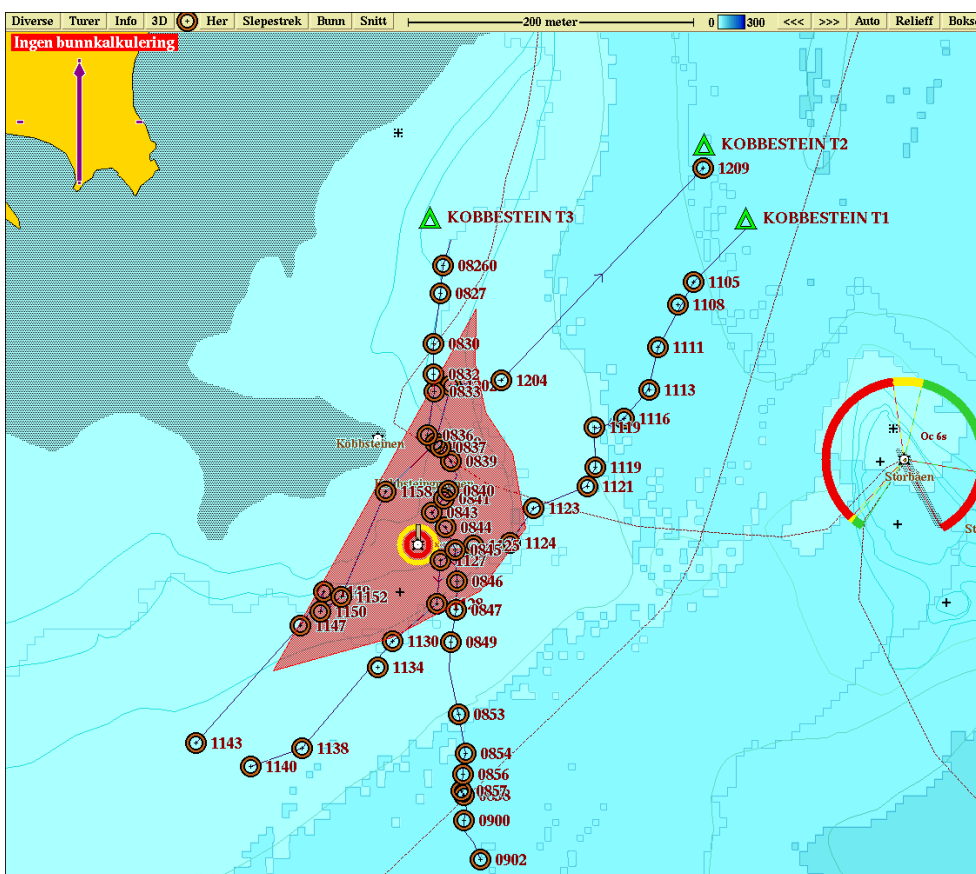
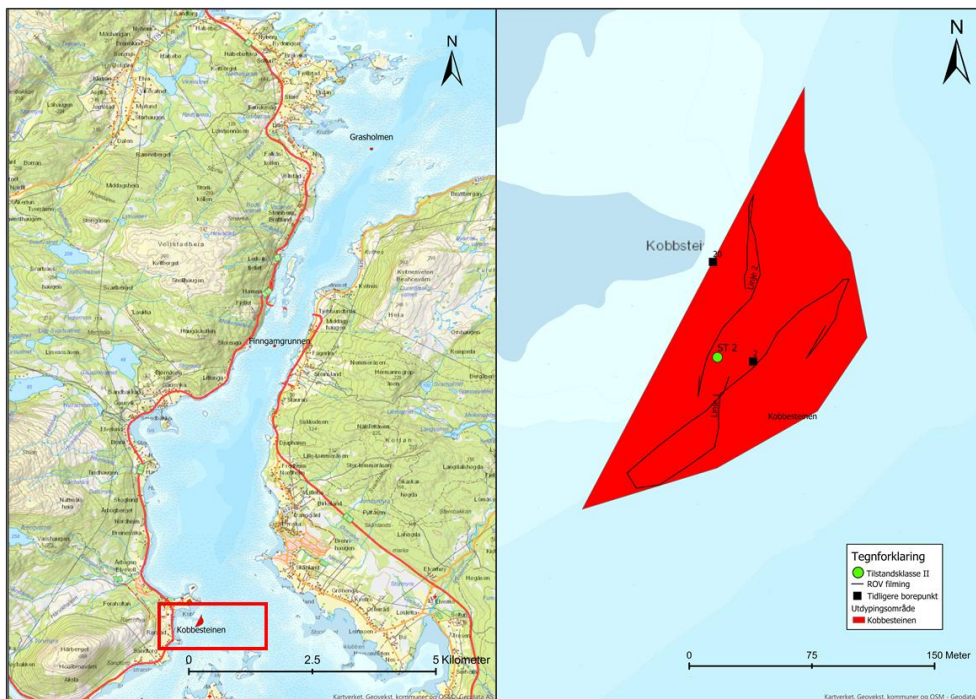
En utdyping vil kunne medføre permanente endringer i hovedmiljøvariablene som strømhastighet og dybderelatert lyssvekking, etter NiN (13). Endringer i miljøvariablene vil kunne føre til endret artssammensetning. I anleggs-perioden med utdyping vil arbeider føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet og fastsittende organismer som for eksempel tareskog vil kunne bli fjernet i forbindelse med tiltak. Det er beregnet at rundt 95% av masser som

skal fjernes ved Grasholmen er fastbunn. Bunnsbunnsstrat etter tiltak vil også være fastbunn, men med en større andel stein. Stortare vil bli midlertidig borte, og det er usikkerhet om denne vil reetableres med tilsvarende tettheter som finnes i dag. En naturlig reetablering vil kunne ta mange år, til en evt. restituering med full lengde på planter, plantetetthet, og påvekstorganismer. Reetablering av taren vil også påvirkes av kråkeboller.

Mulig effekt av påvirkninger på landskap, økosystem og natur bør vurderes samlet for alle planlagte tiltak i området fra utfylling ved Rødskjær Havn, utdyping ved Kobbesteinen, utdyping ved Steinstigrunnen ved Sandtorgstraumen, deponiområder ved Hårvik og Sæter samt planlagt utdyping ved Ballstadskallen og Steinsvikflua i Ballstadstraumen.

#### § 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Avbøtende tiltak for utdyping ved Kobbesteinene kan være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av store partikkelmengder til nærliggende områder med nasjonale og regionalt viktige naturtyper, samt gytefelt og beite og oppvekstområder. Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensning som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for sjøfugl og gyteperiode for fisk.



Figur 6-26 Kobbesteinen utdypingsområde. Svarte linjer viser ROV-transekt fra 2020, rounding viser prøvepunkt for miljøundersøkelser. Svarte firkanter viser borepunkt. Nederst: ROV-transekt T1-T3 fra 2021, tall viser klokkeslett og punkter for bilder. Kartkilde Multiconsult/Olex



Figur 6-27 Kobbesteinen utdypingsområde ROV-2020 Øverst: Stim av fiskeyngel, tareskog stortare, enkelte butare. Midt: Stortare m. påvekst av ulike rødalger (søl, fagerving/eikeving), butare. Nederst: lys sand med steiner, svabergsjøpiggsvin, tarerester, slettrugl på steiner.





Figur 6-28 Kobbesteinen utdypingsområde 2021. Øverst: T2,3m (11:57) Steiner med påvekst av kalkalger, drøbaksjøpiggsvin, svabergsjøpiggsvin. Midten: T3, 5m (08:38) Blandingsbunn, steiner og skjellsand, spredte tarer, svabergsjøpiggsvin, kabel. Nederst: T1, 9m, (11:25). Blandingsbunn, svabergsjøpiggsvin, samt stortare med påvekst av rødalger, vanlig kjerringhår og mosdyr.



Figur 6-29 Kobbesteinen nærrområde 2021. Øverst: T1, 22m (11:18) Blandingsbunn skjellsand og steiner med kalkalger, og bladformede rødalger, rødspette. Midten: T3, 23m (08:53) Blandingsbunn, steiner m ulike rødalger, skjellsand, dødmannshånd Nederst: T3, 30m, (08:58) skjellsand og steiner, kalkalger på steiner, sjøstjerne (innringet) rødalger, kabel

### 6.11 Steinstigrunnen med grunner

Ved Steinstigrunnen, ble det filmet med ROV ved grunne NØ for Steinstigrunnen 2. september i 2020. I september 2020 ble det også gjennomført grabbprøvetaking på 4 stasjoner. I 2021 ble det filmet med ROV i 11 transekter 17. 22. og 24. februar ved planlagte utdypingsområder, Se Figur 6-27 og Figur 6-28.

**Planlagte tiltak:** Ved Steinstigrunnen er det planlagt en utdyping til -11,3m, med totalt volum på ca. 400000m<sup>3</sup>, der det er antatt at berg utgjør 120000m<sup>3</sup> og løsmasser ca. 280000m<sup>3</sup>. Totalt areal for utdyping er beregnet til rundt 250000m<sup>2</sup>.

**Dybder ROV:** ROV-målinger 10-13 m, dybder er ikke korrigert for tidevann.

**Bunnssubstrat:** Berg/steiner med ulike størrelser, skjellsand med ruglbunn og steiner øverst. Ved grunne lengst nordøst var bunnen i hovedsak dekket av runde steiner av ulike størrelser, og det kan ikke utelukkes at det er del av en randmorene.

**Flora og fauna:** Noen få oppreiste tarer ble observert i 2020, men ikke i 2021, samt brunalge vanlig kjerringhår ble observert i 2020 (se Figur 6-31). Det ble ikke observert brunalger inkludert vanlig kjerringhår i 2021. Eventuelle tare og brunalger på steiner er trolig nedbeitet av sjøpiggsvin, og noe som skal legges til grunn ved verdivurdering. Svært mye drøbaksjøpiggsvin i hele området, steiner med påvekst av rødalger, vorterugl/slettrugl, bladformede rødalger. Ruglbunn med ulike tettheter mest i hovedområde og inne registret i grunner i nordøst. Grabbprøver i 2020 fra Steinstigrunnen viste skjellsand og ruglbunn, samt drøbaksjøpiggsvin og svabergsjøpiggsvin. Torsk, rødspette, eremittkreps, piggsolstjerne, bløtkorall dødmannshånd, o-skjell, kuskjell (trolig levende), haneskjell, brunpølse.

**Naturtype:** Ruglbunn, skjellsand

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** torsk, piggsolstjerne, brunpølse



Tabell 6-9 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Steinstigrunnen etter M-1941 (14), CR: kritisk truet, EN= sterkt truet, VU= sårbar NT=nær truet, Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult.

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag, avstand tiltak	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Skjellsand i hele tiltaksområdet, antatt utbredelse, $\geq 0,5\text{km}^2$ sammenhengende område, A-område	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Sandtorgstraumen, sterk strøm, viktig utforming	Den Norske Los	Noe verdi
	Løstliggede rugl, varierende tetthet i store deler av utdypingsområdet, A-område	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Nedbeitet tareskog på hardbunnsområder, B-verdi	ROV 2020	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Sandtorg, BM00119808, B-område Bløtbunnsområder i strandsonen, <1 km NØ	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Holsflua, BM00119754, B-område Bløtbunnsområder i strandsonen, <1 km S	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Ramstadvika, BM00119755, A-område >500 000 m <sup>2</sup> Bløtbunnsområder i strandsonen, <1 km S	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	2 Israndavsetninger (v. Holsflua og Nordøya), B-områder, <1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte ansvarsarter (marine): torsk, piggsolstjerne < 1km	Naturbase, ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Rødlistede arter: vanlig sandskjell 2008(VU) > 1km, teist 2020(VU) < 1km, lomvi 2019 (CR) < 1km, ærfugl 2017(NT) < 1km, krykkje 2018(EN) < 1km, sjøorre 2017(VU) < 1km, makrellterne 2016(EN) > 1km, hettemåke 2010(VU) < 1km, fiskemåke 2014(NT) > 1km	Artskart	Svært stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
Samlet verdivurdering:			Stor verdi

**Utdypingsområde, kote -11,3:** Utdypingsareal er på 250 000m<sup>2</sup>. Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Steinstigrunnen er vurdert til «stor verdi eller høy forvaltningsprioritet» i tiltaksområdet pga. ruglbunn, skjellsand og nærhet til registrerte naturtyper som bløtbunnsområder i strandsonen, nærhet til flere rødlistede arter og tidevannsstrøm Sandtorgstraumen. På hardbunnsområder var det i 2020 observert noen få tarer og tarestilker, men ved undersøkelsen i 2021 var det ikke registrert tare. Etter veileder skal også nedbeitede tareskogområder verdisettes. Det er vurdert at områder med hardbunn kan gi en fremtidig tareskog og vurderes derfor til B-område (stor verdi). De registrerte naturtypene vurderes til samlet å gi økt verdi for tiltaksområdet. Typisk for områder med sterke tidevannsstrømmer er ofte et noe redusert artsantall, men økt individantall for arter som er tilpasset strømforholdene. Den sterke strømmen kan redusere isdannelse om vinteren og dermed gir gunstige overvintringsområder for enkelte fuglearter (11). Synlig bunnsstrat i størsteparten av utdypingsområdet er skjellsand, ruglbunn og steiner. I nord er øverste del av sedimentet stein og noe som kan indikere en sterk strøm. Trolig vil skjellsand transporteres fra områder rundt over tid og reetableres i området. Etter opplysninger fra Kystverket er det tidligere foretatt utdyping i sørlige del av Steinstigrunnen rundt år 2000, men det er ikke foretatt videre

undersøkelser i 2021 ifm. område for denne utdypingen. Ruglbunn vil ha en svært lang restaureringstid, dersom miljøforholdene ellers er tilpasset denne naturtypen.

**Nærområder:** Naturtyper og økologisk funksjonsområder i nærområdet vurderes som «stor til svært stor verdi» på grunn av A-område (Ramstadvika, forekomsten er avgrenset som en del av Nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfold – kyst), og flere B-områder for utvalgte naturtyper, samt rødlistede fugler i kategori kritisk truet og sterkt truet og deres funksjonsområder. Det er ikke informasjon i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk funksjonsområde for de registrerte artene og om utdyping i tiltaksområdet vil få noen betydning for artene, men det kan heller ikke utelukkes.

### **6.11.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven**

#### **§ 8 kunnskapsgrunnlaget**

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2020 og 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i utdypingsområdet ved Steinstigrunnen. Ved vurdering av registrerte arter og individ må undersøkelsesperioden for ROV tas i betraktning, men de store flerårige algene /tarestilker og naturtyper kan vurderes hele året.

Ved ROV-filming er det observert naturtyper med skjellsand, nedbeitet tareskog og løstliggende kalkalger /ruglbunn i tiltaks- og nærområdet ved Steinstigrunnen. I naturbase er det registret tre bløtbunnsområder i strandsonen med regional eller nasjonal verdi, alle innenfor 1 km avstand. To israndavsetninger ligger også innenfor 1 km, samt området ligger i en tidevannstrøm, Sandtorgstraumen. 8 rødlistede fuglearter og vanlig sandskjell er registret innenfor 2 km avstand fra tiltak.

Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dyperne til tiltakene. Mulig område for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som strøm, bølger, vind, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

#### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Viktige naturtyper og rødlistede arter i nærområdet bør hensyntas i forbindelse med tiltak. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset.

Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

#### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

I denne rapporten er det hovedsakelig foretatt vurderinger av effekter på naturmangfold i tiltaksområdene og nærområdene som er undersøkt med ROV.

En utdyping vil kunne medføre endringer i hovedmiljøvariablene som hastighet av vannstrøm og dybderelatert lyssvekkning, etter NiN (13). Endringer i miljøvariablene vil kunne føre til endret artssammensetning. I anleggsperioden med utdyping vil arbeider føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet og fastsittende organismer vil kunne bli fjernet i forbindelse med tiltak. Sandtorgstraumen har en sterk strøm og med uttak av masser på 400 000m<sup>3</sup>



kan tiltak føre til endringer i strømforhold lokalt og som en varig endring. Det er estimert at 1/3 av masser som skal fjernes er fastbunn og resten er løsmasser. Det forventes derfor at tiltakene vil føre til en større andel med hardbunn og sprengstein i tiltaksområdet etter utdyping. Med en sterk strøm er det også større fare for påvirkning av naturmangfold i nærområdet. Ved Steinstigrunnen er det registrert 8 naturtyper i tiltaksområdet og nærområdet. For naturtype skjellsand er dette registrert i store deler av området, og fra flyfoto, Figur 6-31, ser vi også at det finnes store gruntområder med skjellsand i nærområdet, som ved Holsflua i vest og områder sør og nord for Steinstigrunnen. Naturtype skjellsand vurderes med påvirkning etter M-1941 som «noe forringet» da tiltaksareal berører en mindre del av de totale forekomstene, og trolig har en kort restaureringstid (1-10 år).

Påvirkning på naturtype ruglbunn vurderes i kategori «forringet» på grunn av en forringelse av middels alvorlighetsgrad og restaureringstid på >10 år (M-1941).

For naturtype bløtbunnsområder ved Holsflua vurderer vi at dette området trolig er et område med skjellsand og mulig områder med ruglbunn, og ikke «bløtbunnsområde i strandsonen» slik det er definert i naturbase. Bunntype i dette området ser ut til å være av samme type som ved Steinstigrunnen og vi vurderer at påvirkning på Holsflua er «ubetydelig endring» med ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.

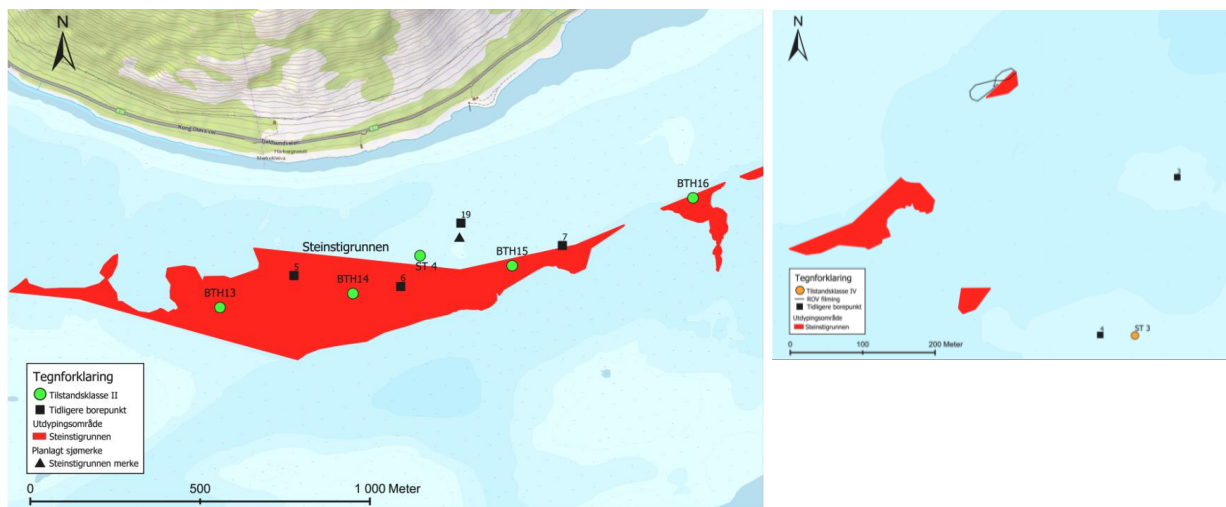
For de andre registrerte naturtypene: Sandtorgstraumen, nedbeitet tareskog, bløtbunnsområder i strandsonen ved Sandtorg i nord og Ramstadvika i sør samt to israndavsetninger er det vanskelig å vurdere påvirkning på disse da det er stor usikkerhet mht. mulig endring av strømhastighet og strømbilde. For å avklare mulig påvirkning på disse naturtypene bør det foretas en strømmodellering med vurdering av mengder masser som fjernes i sundet og om dette vil påvirke strømhastighet og retning, samt mulig transport og akkumulering av partikler i forbindelse med tiltak. Iht. veileder M-1941 og samlet vurdering for tiltakene ved Steinstigrunnen vil kunne føre til påvirkningstypen forringelse av naturtypen, uten avbøtende tiltak.

Nye masser av skjellsand kan også tilføres området over tid og danne tilsvarende bunnsstrat som i dag.

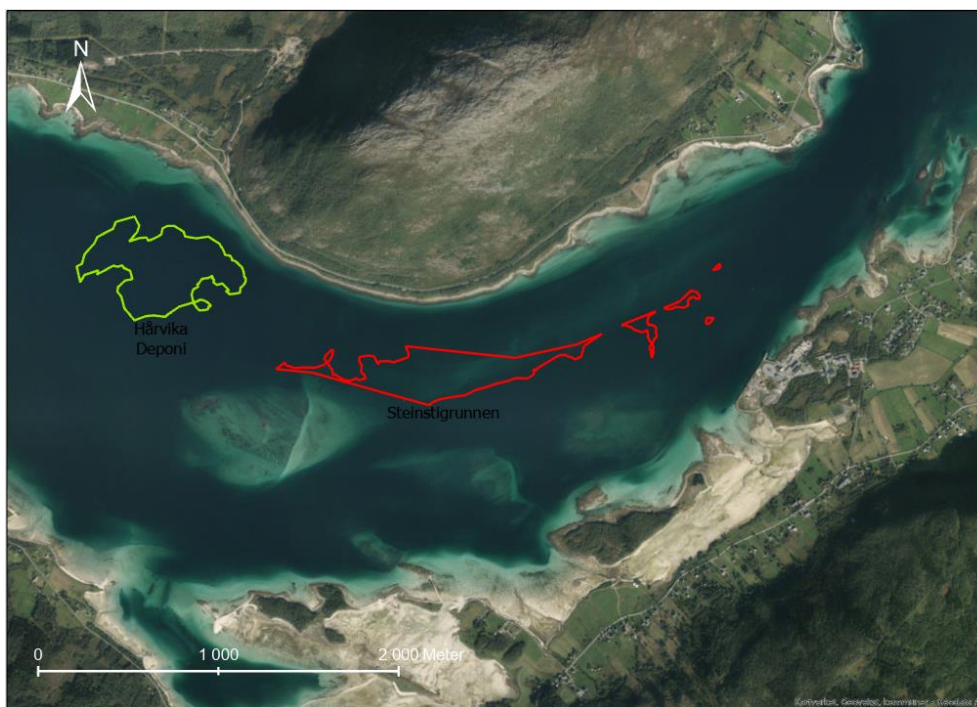
Mulig effekt av påvirkninger på landskap, økosystem og natur bør vurderes samlet for alle planlagte tiltak i området fra utfylling ved Rødskjær Havn, utdyping ved Kobbesteinen, utdyping ved Steinstigrunnen, Sandtorgstraumen, deponiområder ved Hårvik og Sæter, samt planlagt utdyping ved Ballstadskallen og Steinsvikflua i Ballstadstraumen.

### **§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder**

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Det forutsettes at det er rene masser som mudres/sprenges. Avbøtende tiltak for utdyping av Steinstigrunnen kan, hvis mulig, være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av store partikkelmengder til nærliggende områder, og naturtyper. Et avbøtende tiltak for ruglforekomstene vil kunne være å samle og flytte disse, men det er usikkert om dette er praktisk mulig i et område med mye strøm. Etter det vi kjenner til er det ingen kjente eller etablerte metoder for å bevare deler av ruglforekomstene i utdypingsområder med mye strøm. Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensning som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for sjøfugl og gyteperiode for fisk.



Figur 6-30 Steinstigrunnen med plassering av grunne nordøst, runding viser prøvepunkt for miljøundersøkelser. Svarte firkanter viser borepunkt. ROV 2020 vises som svarte linjer ved grunne lengst NØ. Kartkilde Multiconsult



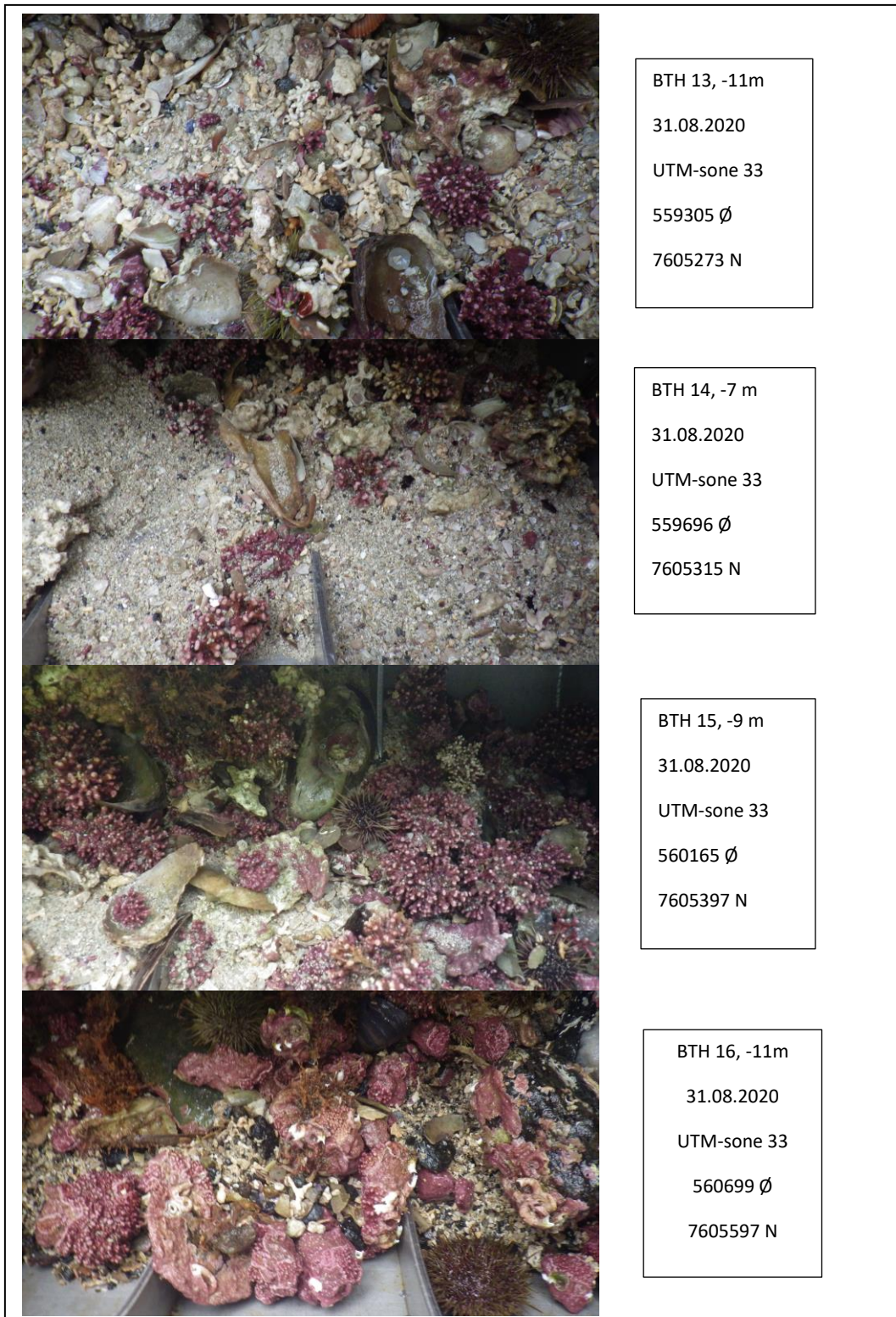
Figur 6-31 Flyfoto fra tiltaksområder ved Steinstigrunnen og Hårvik deponi. Lyse områder viser løsmasser med sand /skjellsand.





*Figur 6-33 Grunne NØ for Steinstigrunnen, ROV 2020. Dødmannshånd, innringet stein som trolig er beitet av drøbaksjøpiggsvin, brunalger (trolig vanlig kjerringhår).*



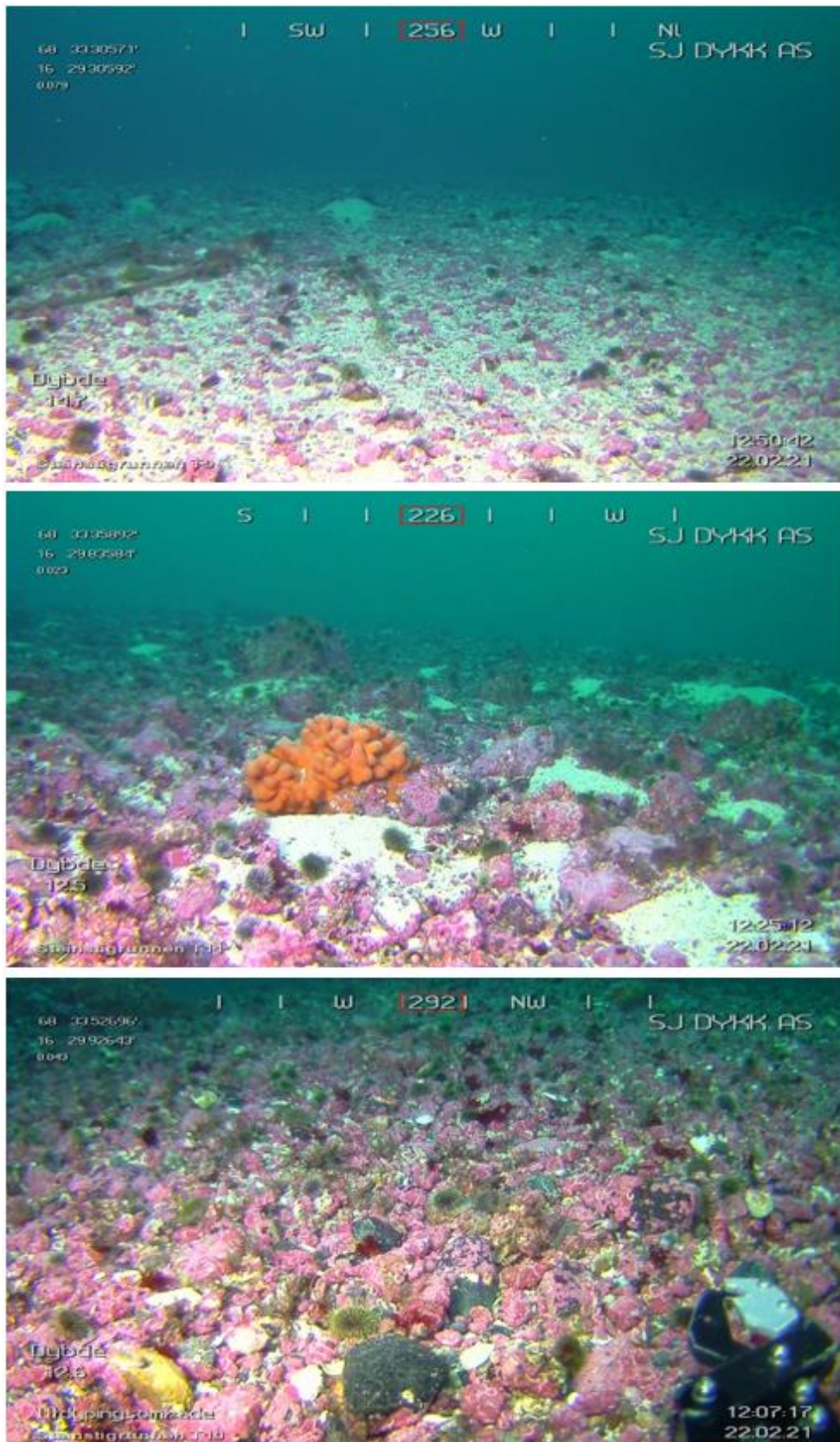


Figur 6-34 Grabbprøver v. Steinstigrunnen 2020, BTH, 13, 14, 15 og 16. Alle bilder: lys skjellsand, ruglbunn, drøbaksjøpiggsvin (og evt. grønnsjøpiggsvin i tillegg), kalkrørsmark på steiner, slettrugl og fastsittende vorterugl på steiner.



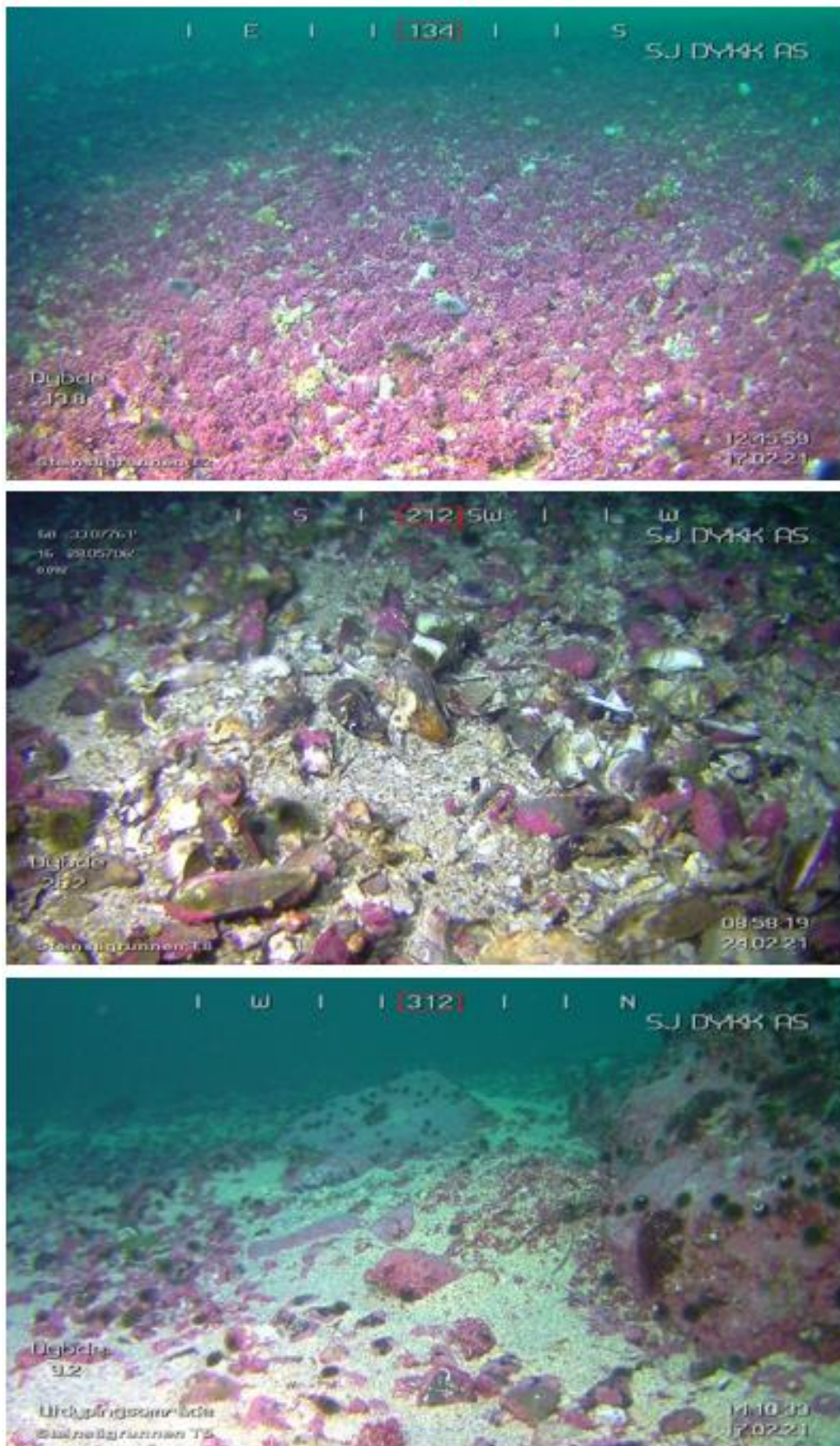


Figur 6-35 Steinstigrunnen utdypingsområde, hoveddel, 2021. Øverst: T7, 10m (13:30) Skjellsand danner «trappeformasjoner» pga. sterk strøm, rugl samles i bakkant av kantene. Midten: T4, 8m (13:54) Skjellsand, rester av o-skjell, ruglbunn drøbaksjøpiggsvin. Nederst: T3, 12m (13:21) steiner med kalkalger, noe ruglbunn, drøbaksjøpiggsvin, sjøkabel.



Figur 6-36 Steinstigrunnen utdypingsområde, grunner nordøst 2021. Øverst: T9, 15m (12:50) skjellsand og steiner med kalkalger, drøbaksjøpiggsvin, sjøkabel. Midten: T11, 13m (12:25) Skjellsand, steiner ulik størrelse og påvekst av kalkalger, drøbaksjøpiggsvin, dødmannshånd. Nederst: T10, 13m, (12:07) Steiner av ulik størrelse dekker hele bunnen, kalkalger på stein, bladformede rødalger, drøbaksjøpiggsvin.





Figur 6-37 Steinstigrunnen nærområdet 2021 Øverst: T2, 14m vest (12:45) Tette forekomster av ruglbunn. Midten: T8, 27m sør (08:58) Skjellsand med levende og døde o-skjell, drøbaksjøpigginvin, kalkalger på skjell. Nederst: T5, 10m, nord (14:10) skjellsand og steiner, kalkalger på steiner, drøbaksjøpigginvin.

## 6.12 Hårvik deponiområde

Ved Hårvik er det filmet i 5 transekt i planlagt deponiområde 1.og 2.sept. 2020, samt i 5 transekt 22. og 24. februar 2021 som vist i Figur 6-36.

**Dybder ROV 2021:** T1: ca. 21-29m, T2: ca.20-32m, T3: ca. 21-31m, T4: ca. 23-26m, T5: ca. 22-25m

**Bunnsstrat:** Lys sand/skjellsand med grov grus og steiner i ulike størrelser, enkelte områder med ruglbunn.

**Flora og fauna:** Ruglbunn i ytterkantene av deponi og hovedsakelig i de grunneste områdene (Figur 6-38). Ruglbunn ble også observert ved linje 5 i 2020. Steiner i hele området er dekt av kalkalger og kalkrørsmark, spredte duskformede alger, fiskeyngel, torsk, sei, rødspette, gråsteinbit, eremittkreps, brunpølse, drøbakspiggsvin, svabergspiggsvin, vanlig korstroll, piggsolstjerne, purpursjømus, dødmannshånd, o-skjell, ulike skjellrester

**Natur:** skjellsand, ruglbunn

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** torsk, sei, lange, piggsolstjerne, brunpølse

Tabell 6-10 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Hårvik deponi etter M-1941 (14), VU= sårbar NT=nær truet, Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult.

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag, avstand tiltak	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Ruglbunn utgjør trolig mindre enn ca. 20% av utdypingsarealet, Rødlistet naturtype reg. med datamangel, B-område	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Skjellsand, antatt utbredelse, $\geq 0,2\text{km}^2$ , B-område	ROV 2020, 2021 Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte ansvarsarter (marine): sei, torsk, lange, bløtdyr <i>Spisula elliptica</i> , piggsolstjerne, brunpølse	Naturbase, ROV 2020, 2021 Multiconsult	Noe verdi
	Rødlistede arter: ærfugl 2021(NT)<1km, sjøorre 2011((VU) >1km	Artskart	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
Samlet verdivurdering:			Stor verdi

**Deponiområde:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Hårvik er vurdert til «stor verdi eller høy forvaltningsprioritet» i tiltaksområdet pga. ruglbunn i deler av området, skjellsand i hele området, samt forekomst av arter av nasjonal forvaltningsinteresse i nærområdet. ruglbunn er observert med ulik tetthet i ytterkanter av tiltaksområdet (Figur 6-38). Området er strømrøkt og trolig næringsområde for en rekke fisk og andre arter.

**Nærområder:** Både skjellsand og forekomster av ruglbunn er observert i nærområder og ytterkanter av Hårvik deponiområde. Dersom ruglforekomstene og andre organismer i nærområdet ikke blir tildekket eller påvirket av partikler samt miljøforholdene i området ikke endres vesentlig, forventes det nærområdene ikke vil bli skadet av tiltakene, og at restareal ikke mister sine økologiske funksjoner. Det er ikke informasjon i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk funksjonsområde for de registrerte artene og om utdyping i tiltaksområdet vil få noen betydning for artene, men det kan heller ikke utelukkes.

### **6.12.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven**

#### **§ 8 kunnskapsgrunnlaget**

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2020 og 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i deponiområdet ved Hårvik.

Ved ROV-filming er det observert naturtyper med skjellsand og løstliggende kalkalger /ruglbunn i tiltaks- og nærområdet ved Hårvik.

Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dyperne til tiltakene. Mulig influensområde for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som tidevann og strøm, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

#### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Rødlistede naturtyper ruglbunn i nærområdet og naturtyper i planlagt deponiområde ved Sæter bør hensyntas i forbindelse med tiltak. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset. Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

#### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

Deponering av masser /dumping fra utdypingsområdene vil medføre permanente endringer i bunnssubstrat, dybder og eksisterende bunnssubstrat tildekkes av sprengstein og løsmasser. I anleggsperioden vil dumping føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet, fastsittende organismer som o-skjell og ruglbunn vil forsvinne. Ved Hårvik er det registrert to naturtyper, ruglbunn og skjellsand. I tillegg ble det observert mye fisk i området som indikerer at Hårvik trolig er et viktig nærings- og beiteområde for en rekke arter.

Naturtype skjellsand vil bli tildekket av utdypingsmasser som kan bestå av både skjellsand og steinmasser. Siden det er store områder med skjellsand også i området rundt Hårvik, se Figur 6-31, vurderes påvirkning på skjellsandforekomstene etter M-1941 som «noe forringet» da tiltaksareal berører en mindre del av de totale forekomstene, samt trolig har en kort restaureringstid (1-10 år).

For naturtype ruglbunn vil områder som tildekkes kunne redusere ruglforekomstene i området. Påvirkning på ruglbunn vurderes i kategori «forringet» på grunn av middels alvorlighetsgrad og restaureringstid på >10 år (M-1941), vurdert uten avbøtende tiltak.

Tiltaksområdet har trolig en stor verdi eller høy forvaltningsprioritet, og det er viktig at naturtype ruglbunn og andre naturtyper i nærområdet ikke skades ifm. med tiltak og at dumpemasser ikke spres over et større areal enn det som er planlagt som deponiområde.

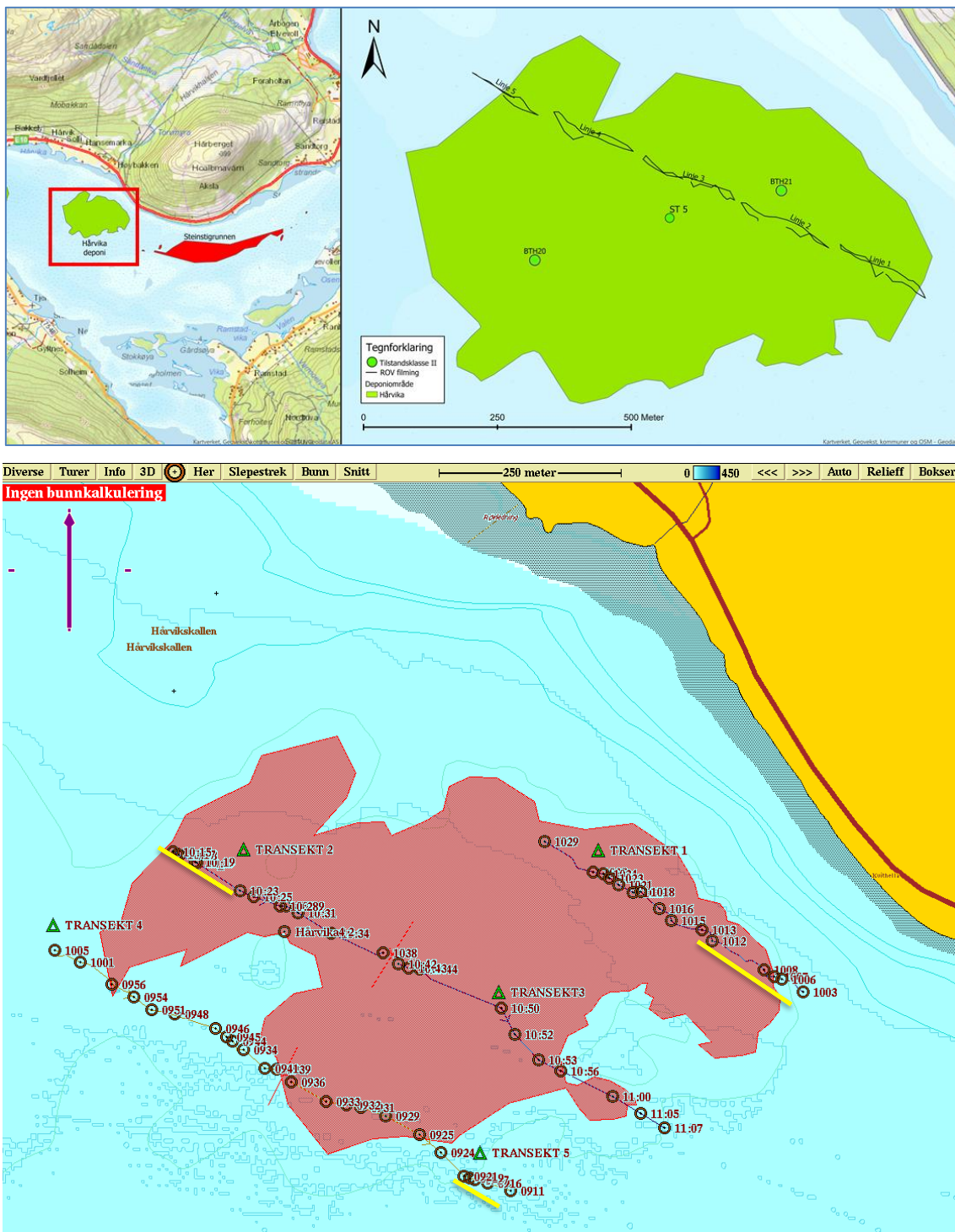
Mulig effekt av påvirkninger på landskap, økosystem og natur bør vurderes samlet for alle planlagte tiltak i området fra utfylling ved Rødskjær Havn, utdyping ved Kobbesteinen, utdyping ved Steinstigrunnen ved Sandtorgstraumen, deponiområder ved Hårvik og Sæter samt planlagt utdyping ved Ballstadskallen og Steinsvikflua i Ballstadstraumen. I forbindelse med utdyping ved Steinstigrunnen rundt år 2000, har Kystverket opplyst at det ble deponert masser i området ved Hårvik, men det foreligger ikke videre detaljer rundt dette. Mulig effekt av påvirkning vurderes til å



være «noe forringet», og samlet effekt av påvirkning på landskap, økosystem og natur blir trolig begrenset med avbøtende tiltak.

#### ***§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder***

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Avbøtende tiltak for dumping av masser til Hårvik deponi kan være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av store partikkelmengder til nærliggende områder, blant annet med naturtype ruglbunn, haneskjellforekomster, o-skjellområder og bløtbunnsområder i strandsonen. Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensing som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for sjøfugl og gyteperiode for fisk. Aktuelle avbøtende tiltak kan også være å unngå eller redusere deponering i ytterkanter og i de grunneste områdene av deponiet, på dybder ca. 20-22m dyp der det er observert mest ruglbunn, samt deponere masser på en slik måte at disse ikke spres utover ruglbunn pga. strømmen.

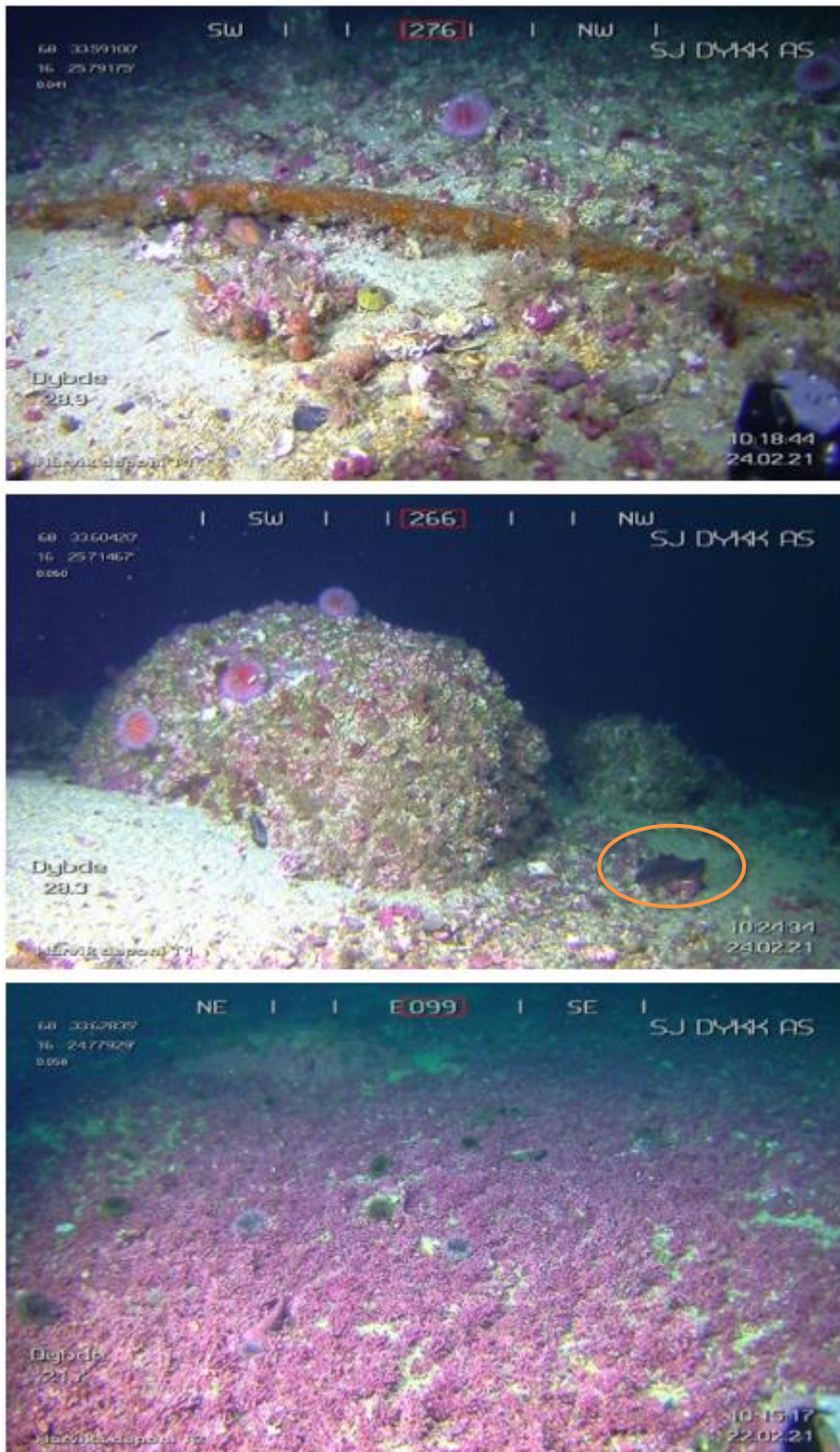


Figur 6-38 Hårvik deponiområde. Øverst: Svarte linjer viser område for ROV-filming august 2020. Rundinger viser prøvepunkt for miljøundersøkelser (med tilstandsklasser for sediment). Nederst: ROV-transekt 1-5 fra 2021, tall viser klokkeslett og punkter for bilder, gule linjer i kart viser områder med ruglbunn. Kartkilde: Multiconsult /Olex



Figur 6-39 Hårvik deponi, bilder til venstre ROV-2020, bilder til høyre: grabbprøve BTH 21(2020), Rødspette (innringet), sandbunn, steiner med rødalger slettrugl. Midten tv.: Bløtkorall dødmannshånd, sjøpiggsvin (innringet), steiner med rødalge slettrugl /vorterugl. Nederst tv.: «Smilende sjømonster» stein med slettrugl /vorterugl, to svabergsjøpiggsvin, sjøstjerner, liten fisk (innringet). Øverst th.: lys skjellsand, steiner med rødalger (slettrugl /vorterugl), trolig purpursjømus. Midten og nederst th.: Lys sand/skjellsand, mørkere sand nederst, kalkrørsmark, svabergsjøpiggsvin, steiner med slettrugl/vorterugl.





Figur 6-40 Hårvik deponiområde 2021. Øverst: T1, 28m (10:24) Skjellsand, rør/kabel delvis nedgravd, sand og småstein med påvekst av kalkarødalger, duskformede alger, svabergsjøpiggsvin. Midten: T1, 28m (10:24) skjellsand og store steiner med påvekst av kalkrørsmark og alger, svabergsjøpiggsvin, brunpølser, (innringet). Nederst: T2, 22m (10:15), ruglbunn med skjellsand under, drøbaksjøpiggsvin.



Figur 6-41 Hårvik nærrområde 2021. Øverst: T3, 21m (11:06) blandingsbunn, sand og småstein med påvekst av kalkarødalger, gråsteinbit. Midten: T5, 22m (09:13) ruglbunn, skjellsand, steiner med påvekst av kalkalger, drøbakspiggsvin, pusterør til nedgravde skjell (innringet). Nederst: T1, 26m (10:15), torskestim (innringet) i sørlige del av deponiområde.



### 6.13 Sæter deponiområde

Ved Sæter er det filmet i 6 transekt i planlagt deponiområde 23.02 og 10.03 i 2021 som vist i Figur 6-40.

**Dybder ROV:** ca. 36-60 m

**Bunnsstrat:** Skjellsand i østlig del av deponiområde, skjellsand med o-skjell i midtre og sørlige del samt bunnen dekket haneskjell i vest. Områder med steiner av ulik størrelse.

**Flora og fauna:** Haneskjell ble observert i tette forekomster, i vestlige del av deponiområdet samt vest for deponi. I midtre og sørlige del av deponi ble det observert o-skjell i tette forekomster. Det antas en utbredelse av haneskjell på rundt 0,2 - 0,3 km<sup>2</sup>, men kan også være større i utbredelse. Areal for utbredelse av o-skjell ut fra de undersøkte transekt kan være ca. 0,1km<sup>2</sup>, men det kan ikke utelukkes at areal av o-skjell er større. I østlige del av deponi ble det observert skjellsand i trappeformasjoner, og det ble observert stim med torsk i øst. Steinbit, flyndre inkludert rødspette, breiflabb, haneskjell, o-skjell, solstjerne, vanlig korstroll, svabergsjøpiggsvin, brunpølse, dødmannshånd, dødmannshånd, sjøanemoner, trollhummer, eremittkreps, kongsnegl, kalkkrørsmark

**Naturtype:** Skjellsandforekomster, større kamskjellforekomster av haneskjell

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** torsk, brunpølse

Tabell 6-11 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Sæter deponi etter M-1941 (14), EN= sterkt truet, VU= sårbar NT=nær truet, Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult.

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag, avstand tiltak	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Skjellsand i tiltaksområdet, antatt utbredelse, $\geq 0,2\text{km}^2$ sammenhengende område, B-verdi	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritert
	Haneskjell forekomster, verdivurdering estimert til B-område		Stor verdi eller høy forvaltningsprioritert
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte ansvarsarter (marine): torsk, brunpølse	ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Røddlistede arter: ærfugl 2021(NT) <1km, makrellterne 2013(EN) <1km, hettemåke 2012 (VU) <1km, fiskemåke 2016(NT)>1km, sjøorre 2013(VU)<1km	Artskart	Svært stor verdi

**Deponiområde:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Sæter er vurdert til «stor verdi eller høy forvaltningsprioritet» i tiltaksområdet pga. viktige naturtyper større kamskjellforekomster av haneskjell i deler av området og skjellsand i hele området. Det ble også observert store mengder o-skjell og en stor artsrikdom både i sedimentet og over bunnen. Artene som ble observert ved bunnen var typiske for områder med god strøm og trolig viktige habitat for en rekke fisk og andre arter. Ansvarsarter som ble sett var brunpølse og stim av torsk.

**Nærområder:** Både skjellsand, haneskjellforekomster og o-skjell ble også observert i nærområdet. Ved bruk av Sæter som deponiområde vil trolig filtrerende organismer som haneskjell, o-skjell og andre skjell i sedimentet bli påvirket av partikler ifm. tiltak og kunne forsvinne. Dersom miljøforholdene i nærområdet ikke endres vesentlig, kan restareal rundt tiltaksområdet beholde sine økologiske funksjoner. Det er ikke informasjon i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk

funksjonsområde for de registrerte artene og om utdyping i tiltaksområdet vil få noen betydning for artene, men det kan heller ikke utelukkes.

### **6.13.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven**

#### **§ 8 kunnskapsgrunnlaget**

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i deponiområdet ved Sæter.

Ved ROV-filming er det observert naturtyper med skjellsand, haneskjell, o-skjellforekomster i tiltaks- og nærområdet.

Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dybene til tiltakene. Mulig influensområde for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som tidevann og strøm, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

#### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Rødlistede naturtyper ruglbunn ved Hårvik og naturtyper i nærområdet til planlagt deponi ved Sæter bør hensyntas i forbindelse med tiltak. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset. Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

#### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

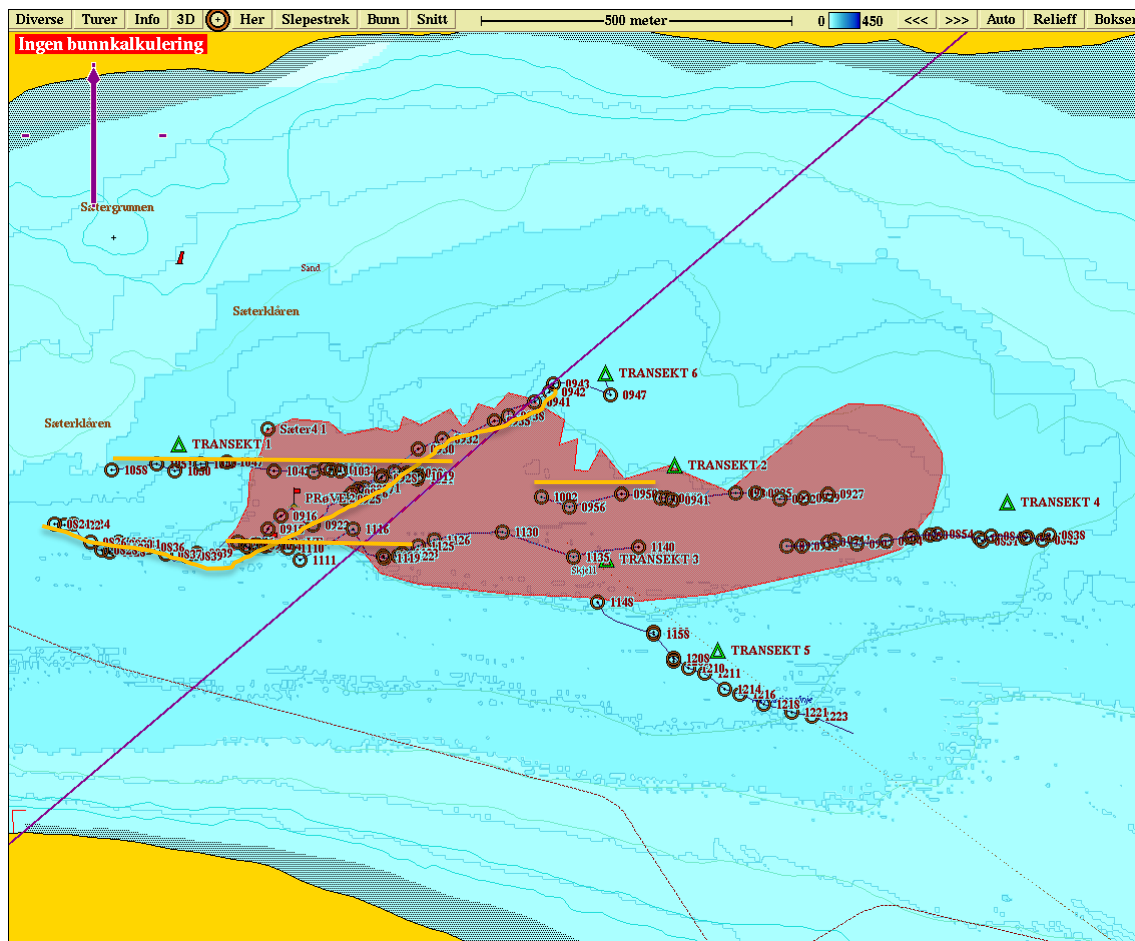
Deponering av masser /dumping fra utdypingsområdene vil medføre permanente endringer i bunnssubstrat, dybder og eksisterende bunnssubstrat tildekkes av sprengstein og løsmasser. I anleggsperioden vil dumping føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet, fastsittende organismer som o-skjell og trolig haneskjell vil forsvinne.

Tiltaksområdet med nærområde vurderes til «stor verdi eller høy forvaltningsprioritet», og det er viktig at naturtyper i deponiområde og andre naturtyper i nærområdet ikke skades ifm. med tiltak og at dumpemasser ikke spres over et større areal enn det som er planlagt som deponiområde.

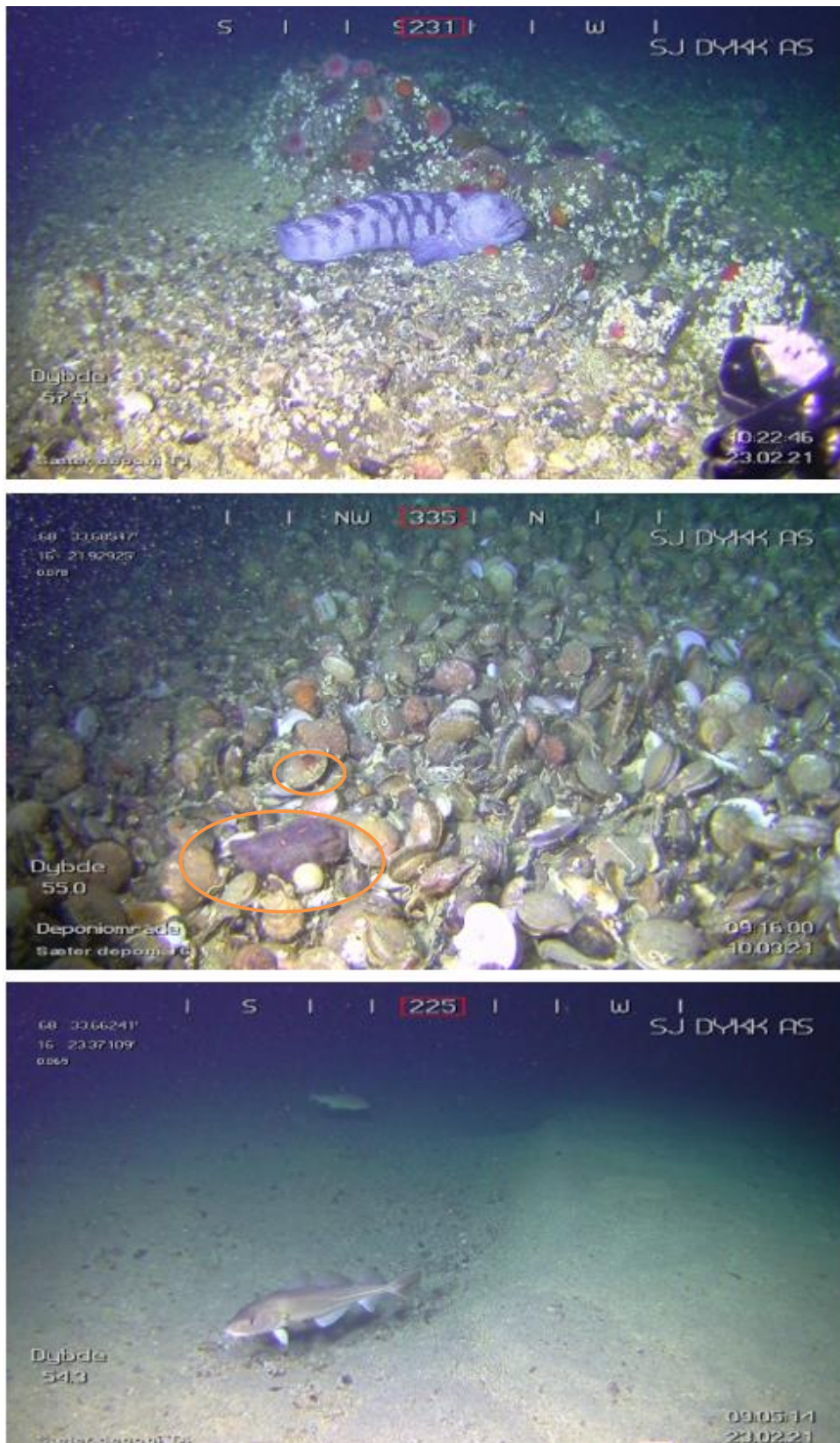
Mulig effekt av påvirkninger på landskap, økosystem og natur bør vurderes samlet for alle planlagte tiltak i området fra utfylling ved Rødskjær Havn, utdyping ved Kobbesteinen, utdyping ved Steinstigrunnen ved Sandtorgstraumen, deponiområder ved Hårvik og Sæter samt planlagt utdyping ved Ballstadskallen og Steinsvikflua i Ballstadstraumen.

#### **§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder**

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Avbøtende tiltak for dumping av masser til Sæter deponi kan være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av store partikkelmengder til nærliggende områder, blant annet med naturtype haneskjellforekomster, o-skjellområder og ruglbunn ved Hårvik. Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensning som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for sjøfugl og gyteperiode for fisk.



Figur 6-42 Sæter deponiområde, vist med rød skravur. ROV-transekt T1-T6 fra 2021, tall viser klokkeslett og punkter for bilder. Transekt 1 ligger lengst nordvest. Transekt 2 i nordøstlige område, transekt 3 og 6 ligger i sørvestlige del, og t 6 avsluttes i nord. Transekt 4 ligger i øst og transekt ligger utenfor tiltaksområdet i sør. Oransje linjer viser områder det ble registret haneskjell. Kartkilde: Multiconsult /Olex



Figur 6-43 Sæter deponi 2021. Øverst: T1, 58m (10:22) Skjellsand, steiner, gråsteinbit, svabersjøpiggsvin, kalkarørsmark, sjøanemone på steiner, brunpølse, haneskjell. Midten: T6, 55m (09:16) Haneskjell ulike størrelser, o-skjell, trollhummer og brunpølse (innringet), kalkrørsmark i vestlige del av deponi, en bunnprøve tatt ut (prøve 2). Nederst: T4, 55m (09:05), sanddyner i «trappeformasjoner» torsk i vestlige del av deponi.

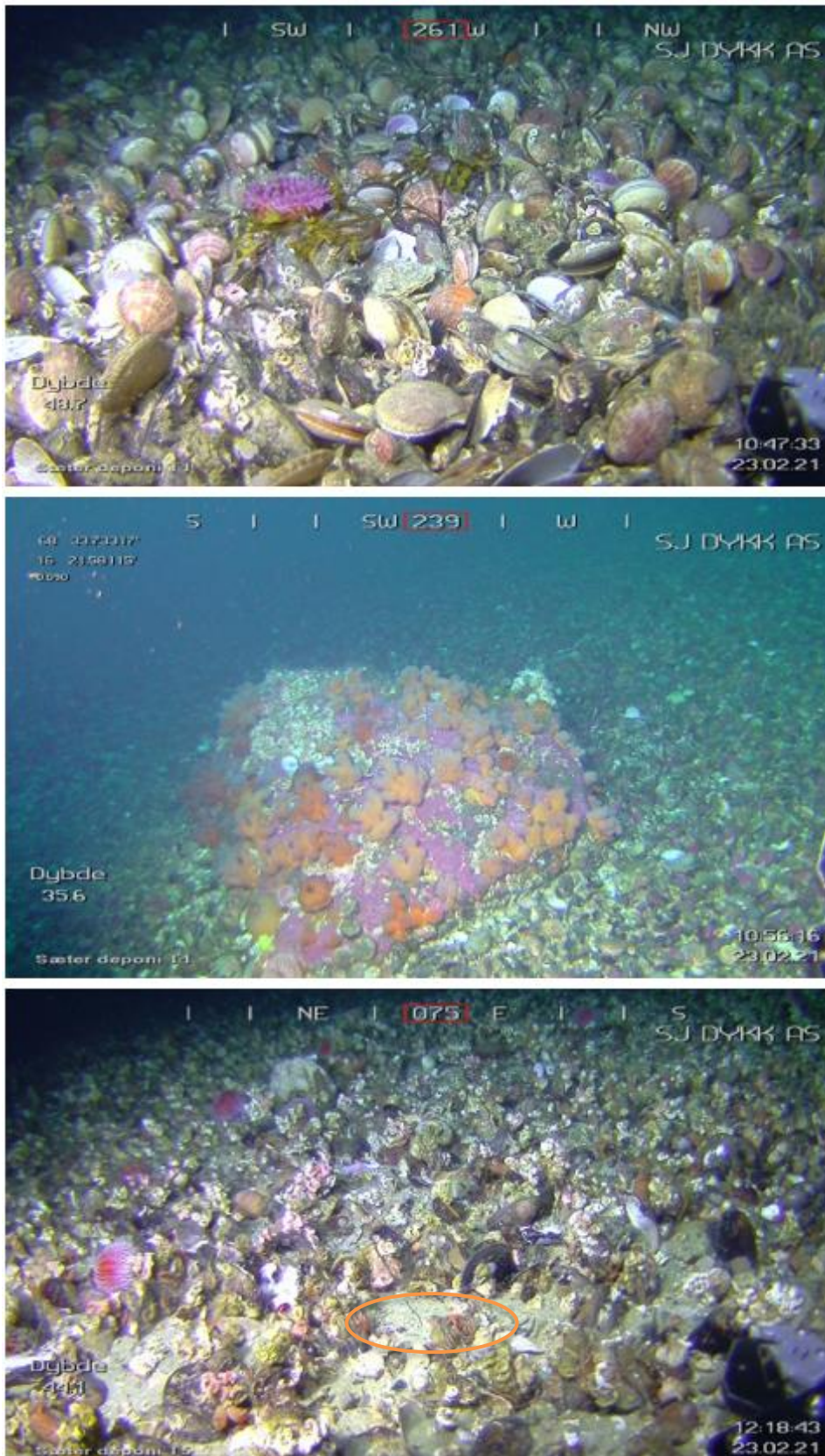




Figur 6-44 Sæter deponi, prøve 2, 10. mars 2021, vestlige del av deponiområde. Haneskjell i prøve viser ulike årsklasser mindre enn 6 cm øverst, over 6 cm midten, o-skjell nederst. Kilde Multiconsult

Det forventes at haneskjell over 6 cm er ca. 8-10 år gamle (23). Ved telling av vekstsoner stemmer dette godt med observasjoner fra et lite utvalg av haneskjell ved Sæter deponi. Aldersgrupper av skjell i prøver er beregnet til ca. 1-13 år. Etter kriterium i nasjonal kartlegger (12) skal verdi vurderes ut fra observert tetthet, størrelsesfordeling og areal. Dekningsgrad i videolinjen er vurdert til >50 % (gir 5 poeng), areal vurderes til lite <1km<sup>2</sup> (gir 1 poeng) og størrelsesfordeling kan indikere en god rekruttering (3-5 poeng), som gir en estimert indeks på 9-11 og vurderes til en B-lokalitet. Siden prøveuttak var lite og innsamling ble gjort med en hov, er størrelsesfordeling noe usikkert.





Figur 6-45 Sæter deponi nærområde, 2021. Øverst: T1, 49m (10:47) (vest for deponi) Haneskjell, o-skjell, sjøanemone. Midten: T1, 36m (10:56). Stein med dødmannshånd, sjøanemoner, skorpedannende kalkalger. Haneskjell, o-skjell. Nederst: T5, 44m (09:05), Skjellsand, tett med o-skjell, brune pusterør fra nedgravde skjell, svabergsjøpiggsvin, trollhummer (innringet), kalkrørsmark.

## 6.14 Steinsvikflua

Ved Steinsvikflua er det filmet i 1 transekt i planlagt utdypingsområde 19.november 2020 og i 3 transekt i 23.02 i 2021 som vist i Figur 6-40 Steinsvikflua.

**Planlagte tiltak:** Ved Steinsvikflua er det planlagt en utdyping til -11,3m, med totalt volum på ca. 38000m<sup>3</sup>, der det er antatt at berg utgjør hele volumet. Totalt areal for utdyping er beregnet til rundt 15000m<sup>2</sup>.

**Dybder:** ca. 5-28 m, dybder er ikke korrigert for tidevann.

**Bunnsbunnsstrat:** Berg og stein var dominerende i utdypingsområdet, mindre lommer og ett område med skjellsand SV for tiltaksområdet, runde steiner i nord transekt 3, og det kan ikke utelukkes at det er del av en randmorene.

**Flora og fauna:** Tette forekomster av filtrerende organismer som sjønellik, dødmannshånd, ulike sjøroser /sjøanemoner, o-skjell, og kalkrødalger på berg. Noen få stortare/fingertare noe som indikerer at taren er nedbeitet av kråkeboller, spredte bladformede rødalger, sekkdyr, ruglbunn, brunpølse, svabergsjøpiggsvin, drøbaksjøpiggsvin, (evt. mulig grønnsjøpiggsvin), piggsjøstjerne, eremittkreps, to torsk observert.

**Naturtype:** Ballstadstraumen, trangt sund med sterk strøm/tidevannsstrøm og terskelområde

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** Torsk, brunpølse

Tabell 6-12 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Steinsvikflua etter M-1941 (14), EN= sterkt truet, NT=nær truet, Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Ballstadstraumen, viktig utforming, C	ROV 2020, 2021 Multiconsult	Noe verdi
	Nedbeitet tareskog på hardbunnsområder, B-verdi	ROV 2020, 20221	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte ansvarsarter (marine): torsk, brunpølse	Naturbase, ROV 2020, 2021	Noe verdi
	Røddlistede arter: krykkje 2019(EN), svartand 2021(NT) fiskemåke 2018(NT) oter (VU), <1km alle	Artskart	Svært stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
Samlet verdivurdering:			Stor verdi

**Utdypingsområde, kote -11,3:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Steinsvikflua er vurdert til «stor verdi eller høy forvaltningsprioritet» i tiltaksområdet pga. nedbeitet tareskog, hardbunnsamfunn med filtrerende arter som sjønellik, bløtkoraller, sjøanemoner, o-skjell, brunpølse, fisk og andre arter som er tilpasset den sterke tidevannsstrømmen. Hardbunnsarter på berg vil kunne reetableres etter tiltak. Etter nasjonal kartleggingsveileder skal også områder med nedbeitet tareskog verdisettes som tareskog. Det er vurdert at områder med hardbunn kan gi en fremtidig tareskog og vurderes til B-lokalitet. Ved Steinsvikflua er det mye strøm og stortare vil trolig kunne etableres i området. Dette vurderes samlet å gi økt verdi for tiltaksområdet. Typisk for områder med sterke tidevannsstrømmer er ofte et noe redusert artsantall, men økt individantall for arter som er tilpasset strømforholdene. Den sterke strømmen kan redusere isdannelse for områder som påvirkes av strømmen og dermed gi gunstige overvintringsområder for enkelte fuglearter (11).

**Nærområder:** Områder med skjellsand er observert i nærområder til tiltaksområdet. I de dypere områdene ned til 30m finnes et grovkornet sediment med steiner som dekker hele bunnen og som indikerer en sterk strøm. Rødlistede fugl og oter er registrert i nærområdet alle med mindre enn 1 km avstand fra tiltaksområdet. Det er ikke informasjon i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk funksjonsområde for de registrerte artene og om utdyping i tiltaksområdet vil få noen betydning for artene, men det kan heller ikke utelukkes.

#### **6.14.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven**

##### **§ 8 kunnskapsgrunnlaget**

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2020 og 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i utdypingsområdet ved Steinsvikflua. For vurdering av registrerte arter må undersøkelsesperioden for ROV tas i betraktning, men de store flerårige algene /tarestilker og naturtyper kan vurderes hele året. Ved ROV-filming er det observert tette forekomster av filtrende hardbunnsamfunn og et mindre område med skjellsand observert i nærområdet. Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dypene til tiltakene. Mulig influensområde for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som strøm, bølger, vind, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold. I «Den norske los» er Ballstadstraumen registrert med sterk strøm med rundt 3 knop.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

##### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset.

Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

##### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

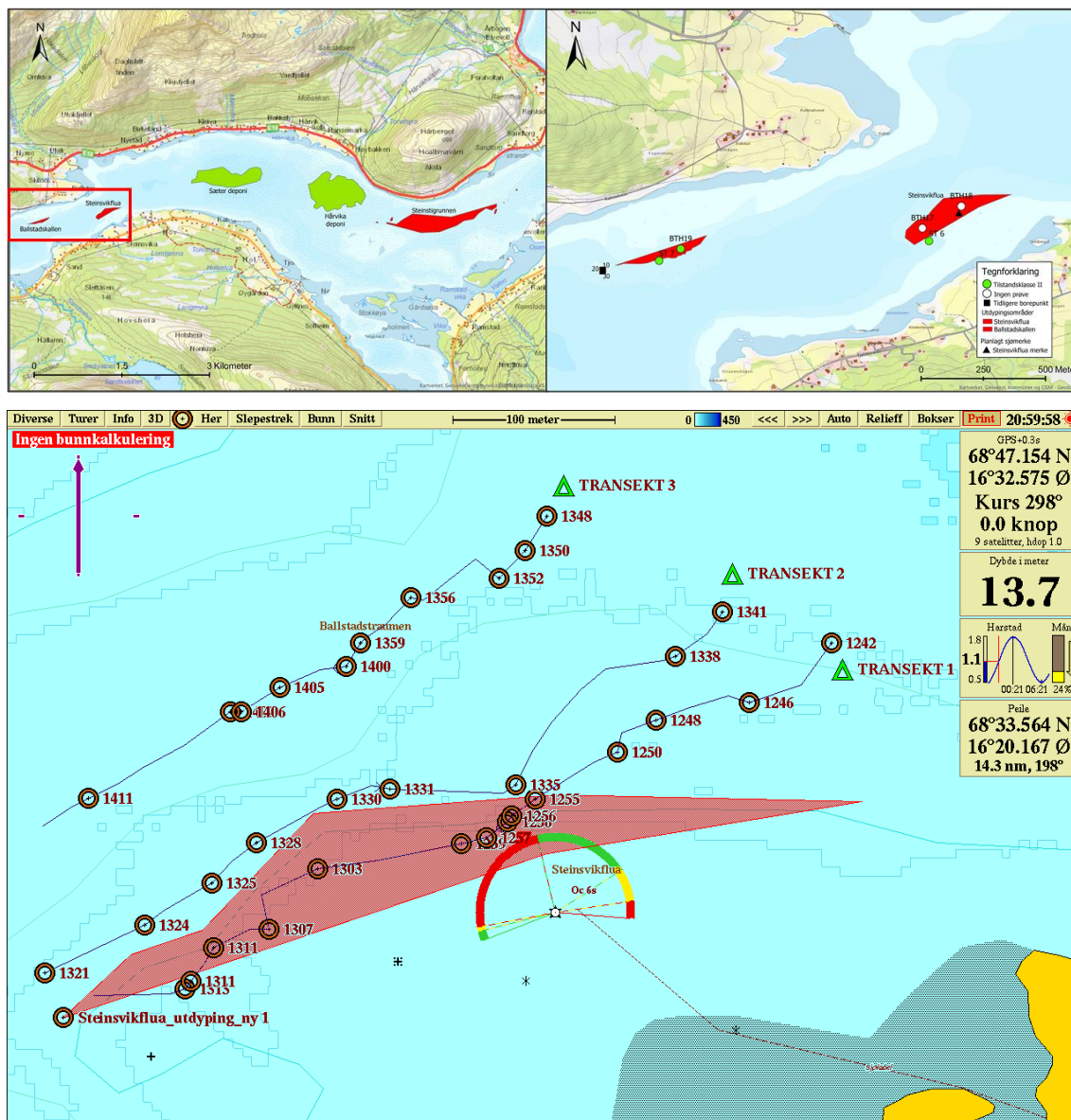
En utdyping vil kunne medføre permanente endringer i hovedmiljøvariablene som strømhastighet og dybderelatert lyssvekkning, etter NiN (13). Endringer i miljøvariablene vil kunne føre til endret artssammensetning. I anleggs-perioden med utdyping vil arbeider føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet og fastsittende organismer vil kunne bli fjernet i forbindelse med tiltak. Det er beregnet at rundt 100% av masser som skal fjernes ved Steinsvikflua er fastbunn. Bunnsstrat etter tiltak vil også være fastbunn, men med en større andel stein. Stortare vil kunne reetableres etter en tid. En utdyping kan føre til økt trafikk av større båter, og eventuelt større bølgedannelser i området.

Det vurderes at den samlede effekten av påvirkninger på landskap, økosystem og natur er begrenset lokalt, men tiltaket bør sees i sammenheng med alle planlagte tiltak ved Steinsvikflua, Ballstadskallen, Sæter og Hårvik deponi, Steinstigrunnen, Kobbsteinen og Rødskjær Havn.

##### **§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder**

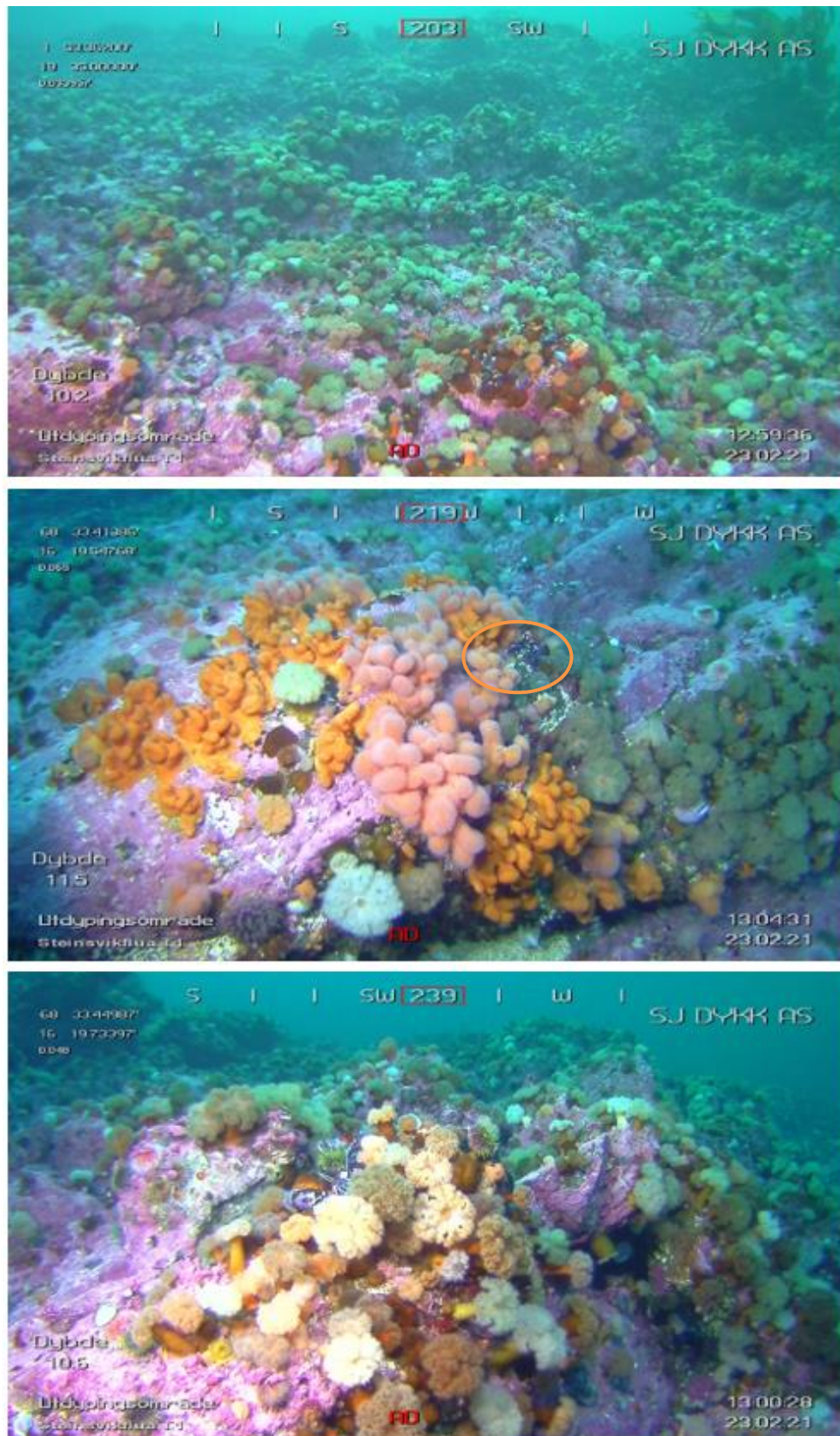
Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Avbøtende tiltak for utdyping ved Steinsvikflua kan være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av store partikkelmengder til områder rundt. Det er også viktig å unngå tilførsel av

forurensning som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for sjøfugl og gyteperiode for fisk.



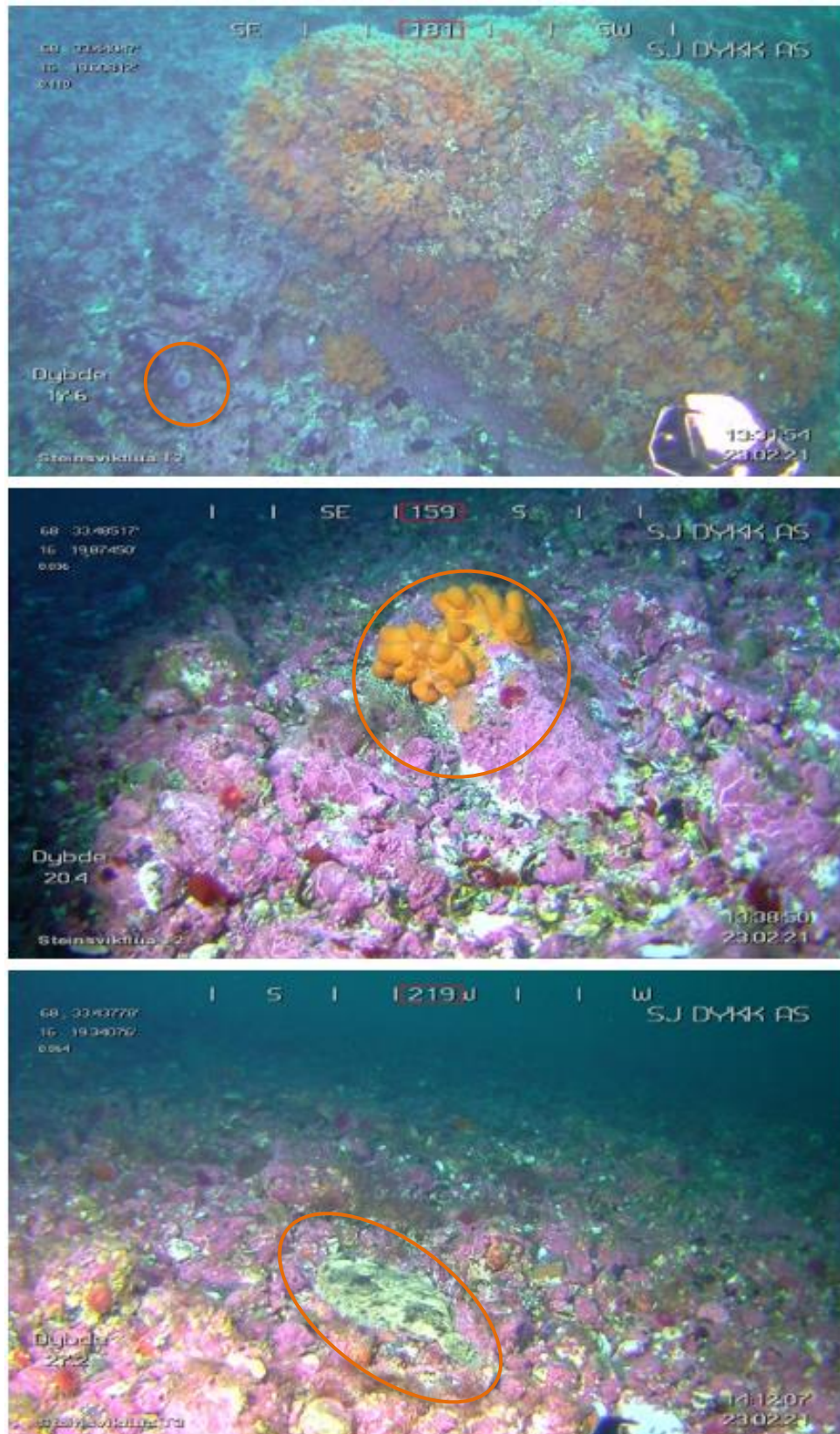
Figur 6-46 Steinsvikflua utdypingsområde, vist med rød skravur. Øverst: Rundinger viser prøvepunkt for miljøundersøkelser i 2020. Svarte firkanter viser borepunkt. Nederst: ROV-transekt T1-T3 fra 2021, tall viser klokkeslett og punkter for bilder. Kartkilde Multiconsult /Olex.





Figur 6-47 Steinsvikflua utdypingsområde 2021. Øverst: T1 10m, store mengder sjønellik, blåskjell /o-skjell, svabergsjøpiggsvin, drøbaksjøpiggsvin, skorpedannende kalkalger. Midten: T1, 12m, berg m. dødmannshånd (ulike farger), sjønellik, ulike anemoner, o-skjell (innringet) svabergsjøpiggsvin, slettrugl og vorterugl, to torsk observert like ved. Nederst: T1, 11m, sjønellik, blåskjell /o-skjell, drøbaksjøpiggsvin, skorpedannende kalkalger på steiner





Figur 6-48 Steinvikgrunnen utenfor tiltak 2021. Øverst: T2, 18m (13:31), nord for tiltak, hardbunn/berg, bløtkoraller dødmannshånd, svabergsjøpiggsvin (innringet) Midten: T1, 20m (13:38), NØ. for tiltak, hardbunn, dødmannshånd, skorpedannende kalkrødalger og bladformede rødalger. Nederst: T3, 28m (14:12) vest for tiltak, kalkrødalger på stein, mye sjøanemoner, trolig kveite (innringet).

## 6.15 Ballstadskallen

Ved Ballstadskallen er det filmet i 2 transekt 23. februar 2021.

**Planlagte tiltak:** Ved Ballstadskallen er det planlagt en utdyping til -11,3m, med totalt volum på ca. 1550m<sup>3</sup>, der det er antatt at berg utgjør 1400m<sup>3</sup> og løsmasser ca. 150m<sup>3</sup>. Totalt areal for utdyping er beregnet til rundt 3250m<sup>2</sup>.

**Dybder:** ca. 10-30 m, dybder ikke korrigert for tidevann.

**Bunnsbunnsstrat:** Blandingsbunn med berg, steiner og enkelte områder med lys sand /skjellsand. Ved planlagt tiltaksområde er det tidligere utdypet, og i dette området er det berg og sprengsteinmasser med påvekst av skorpedannende rødalger.

**Flora og fauna:** Ruglbunn der det er løsmasser med sand /skjellsand, skorpedannende rødalger på berg og steiner (slettrugl og vorterugl), bløtkorall (dødmannshånd), mye levende o-skjell, store mengder sjøpiggsvin, (røde og grønne), brunpølse, torsk. Området ser ut til å være sterkt strømpåvirket.

**Naturtype:** Ruglbunn i områder med løsmasser, Ballstadstraumen, trangt sund med sterk strøm/tidevannsstrøm og terskelområde

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** Torsk, brunpølse

**Annet:** Tau og kabel ved T2 sørvest for tiltaksområde (30m).

*Tabell 6-13 Registreringer etter år 2000 og verdivurdering av naturmangfold ved Ballstadskallen etter M-1941 (14), EN= sterkt truet, VU= sårbar NT=nær truet, Kilder: Naturbase (16), Artskart (17) og ROV Multiconsult.*

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype (DN-håndbok 19)	Skjellsand, mindre forekomst C-område	ROV 2021	Noe verdi
	Ruglbunn enkeltforekomster, rødlistet naturtype reg. med datamangel, B-område	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Ballstadstraumen, viktig utforming	Den Norske Los	Noe verdi
Økologisk funksjonsområde (M -1941)	LC-vurderte ansvarsarter (marine): torsk,	Naturbase, ROV 2020, 2021 Multiconsult	Noe verdi
	Rødlistede arter: oter 2001 (VU), krykkje 2019(EN), svartand 2021(NT) fiskemåke 2013(NT) (avstand) < 1km alle arter	Artskart	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
Samlet verdivurdering:			Stor verdi

**Utdypingsområde, kote -11,3:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Ballstadskallen er vurdert til «Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet» på grunn av ruglforekomster og rødlistede arter, samt tidevannsstrøm. I tiltaksområdet er det steiner som har vært sprengt tidligere og mye beitende torsk ble observert. Det ble ikke registrert tareskog men den kan ha vært nedbeitet av kråkeboller.

**Nærområder:** Områder med skjellsand og ruglbunn er observert i nærområder til tiltaksområdet. Arter som er tilpasset den sterke tidevannsstrømmen, for eksempel o-skjell i tette forekomster, ble observert i nærområdet. Rødlistede fugl og oter er registrert i nærområdet alle med mindre enn 1 km avstand fra tiltaksområdet. Det er ikke informasjon i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk funksjonsområde for de registrerte artene og om utdyping i tiltaksområdet vil få noen betydning for artene, men det kan heller ikke utelukkes.

### **6.15.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven**

#### **§ 8 kunnskapsgrunnlaget**

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i 2021 gitt økt kunnskap om naturmangfoldet i utdypingsområdet ved Steinsvikflua. For vurdering av registrerte arter må undersøkelsesperioden for ROV tas i betraktning, men de store flerårige algene /tarestilker og naturtyper kan vurderes hele året. Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dypene til tiltakene. Mulig influensområde for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som strøm, bølger, vind, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold. I «Den norske los» er Ballstadstraumen registret med stek strøm med rundt 3 knop.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

#### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset.

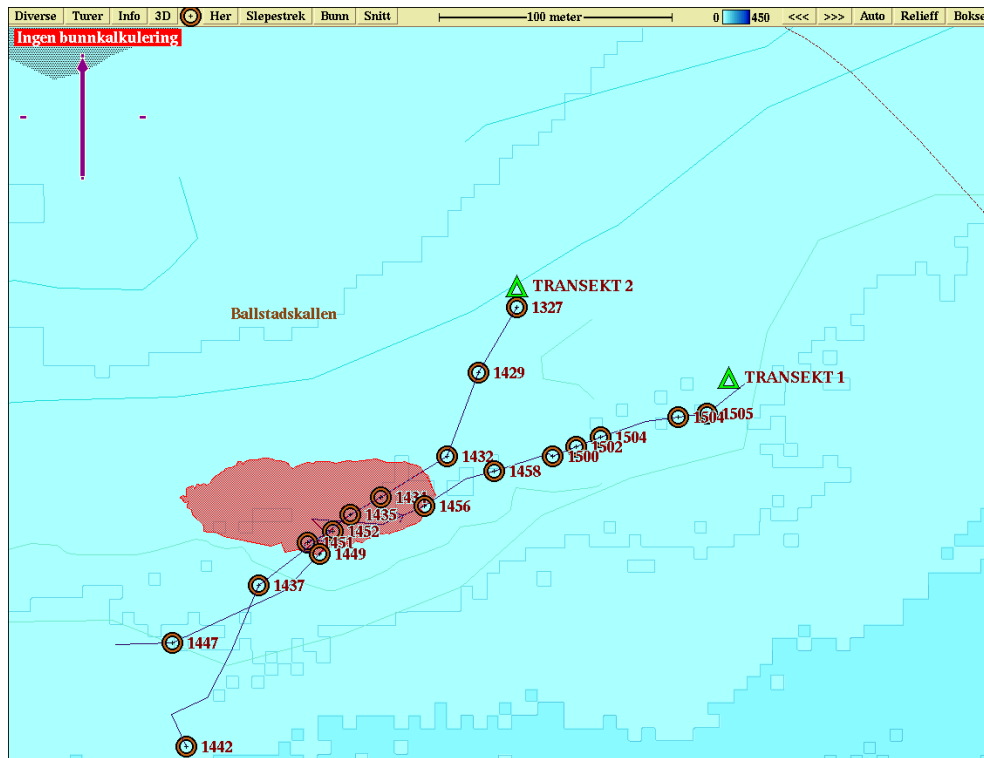
Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

#### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

En utdyping vil kunne medføre permanente endringer i hovedmiljøvariablene som strømhastighet og dybderelatert lyssvekking, etter NiN (13). Endringer i miljøvariablene vil kunne føre til endret artssammensetning. I anleggsperioden med utdyping vil arbeider føre til økt turbiditet. Det er beregnet at rundt 90% av masser som skal utdypes ved Ballstadskallen er fastbunn. Bunnsubstrat etter tiltak vil også være fastbunn. Siden området ved Ballstandskallen er utdypet tidligere vil bunnsubstratet etter tiltak trolig være tilsvarende steiner. Det vurderes at den samlede effekten av påvirkninger på landskap, økosystem og natur er begrenset lokalt, men tiltaket bør sees i sammenheng med alle planlagte tiltak ved Steinvikflua, Ballstadskallen, Sæter og Hårvik deponi, Steinstigrunnen, Kobbesteinen og Rødskjær Havn.

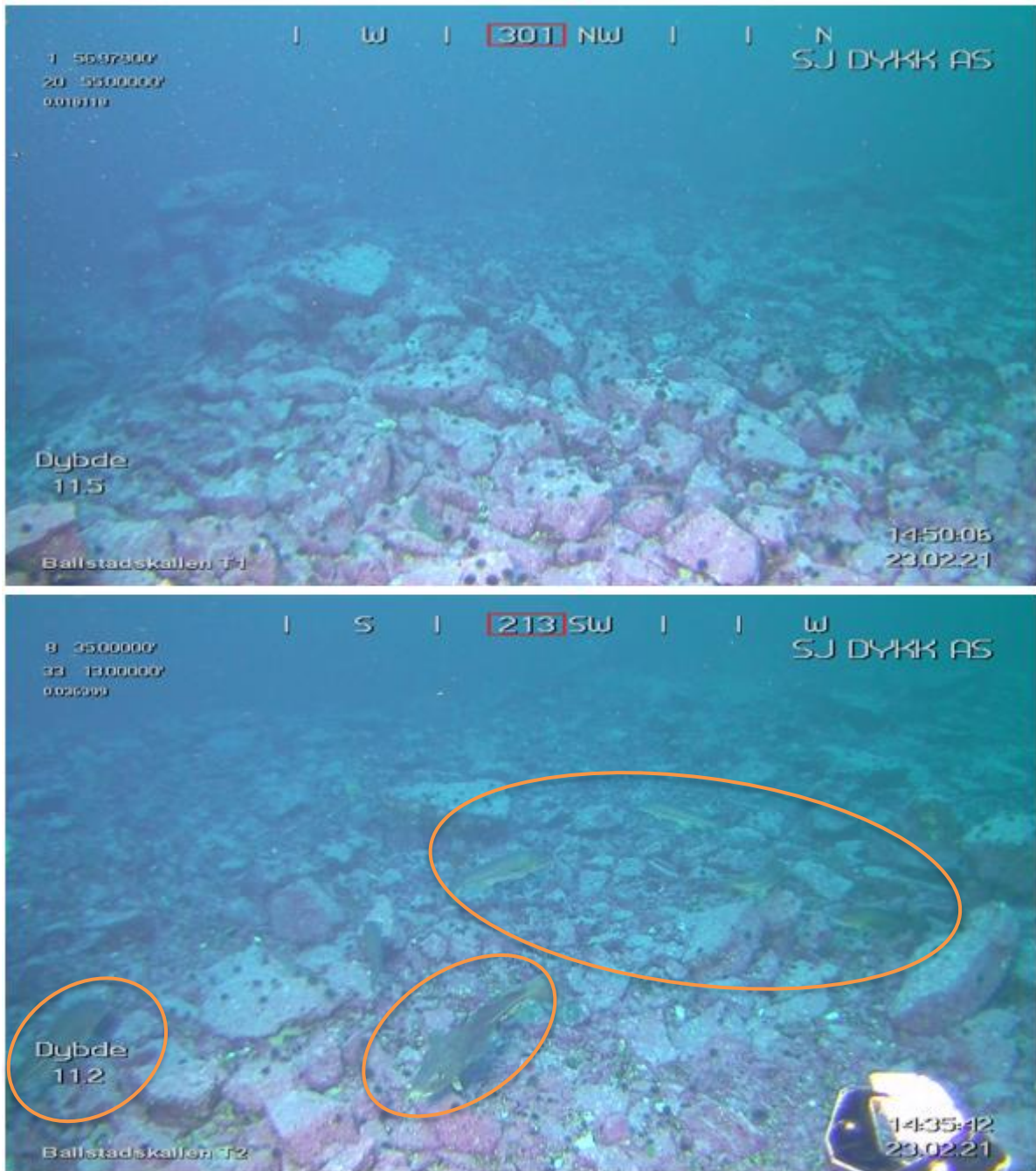
#### **§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder**

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Avbøtende tiltak for utdyping ved Ballstadskallen kan, dersom det er mulig, være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå spredning av store partikkelmengder til områder rundt. Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensing som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for sjøfugl og gyteperiode for fisk.



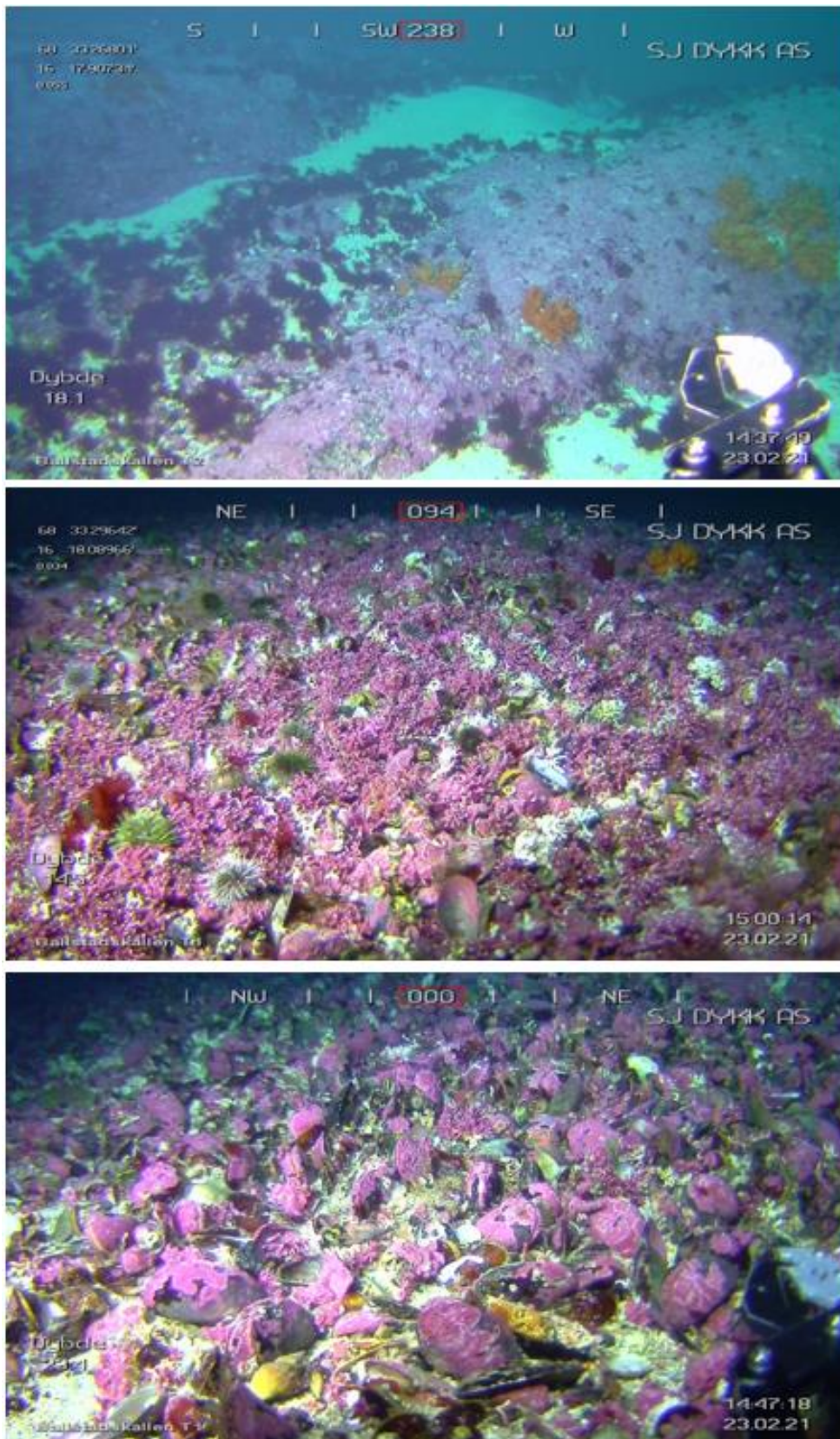
Figur 6-49 Ballstadskallen, ROV-transekt T1-T2 fra 2021, tall viser klokkeslett og punkter for bilder.  
Kartkilde: Multiconsult /Olex





Figur 6-50 Ballstadskallen utdypingsområde 2021. Øverst: 12m, hardbunn/berg/steiner fra tidligere utdyping, drøbaksjøpiggsvin, skorpedannede kalkalger (sletterugl, vorterugl). Nederst: 11 m torskestim





Figur 6-51 Ballstadskallen nærområder 2021. Øverst: 18m, T2 sv. for tiltak 20m, hardbunn med bløtkoraller dødmannshånd, områder med skjellsand, skorpedannende kalkrødalger og bladformede rødalger Midten: T1 nø. for tiltak 15m, ruglbunn, drøbaksjøpiggsvin dødmannshånd Nederst: T1 sv. for tiltak, 24m, tett med o-skjell både levende og skallrester

## 6.16 Hamnskallen

Både ved Hamnskallen og Hjertholmskallen er det foretatt analyser av miljøgeologi og forurensing i sedimenter. Ved Hjertholmskallen er det ikke undersøkt naturmangfold ved ROV-undersøkelser.

**Planlagte tiltak:** Ved Hamnskallen er det planlagt en utdyping til -11,3m, med totalt volum på ca. 5250m<sup>3</sup>, der det er antatt at berg utgjør 5000m<sup>3</sup> og løsmasser ca. 250m<sup>3</sup>. Totalt areal er beregnet til 1300m<sup>2</sup>.

Ved Hamnskallen NV er det filmet med ROV i 1 transekt nordvest for planlagt utdypingsområde i november 2020, og i 2 transekt 10.mars 2021, som vist i Figur 6-48.

**Dybder ROV:** ca. 7-76 m

**Bunnsbunnsstrat:** Hardbunn/berg og steiner i utdypingsområdet, blandingsbunn med lys sand /skjellsand og steiner/berg i området rundt, samt bløtbunn som lett virvles opp i de dypeste områdene i nord og øst for tiltaksområdet. Skjellsand med ulike størrelser på skjellrester og mengder i området.

**Flora og fauna:** Sukkertare med enkeltforekomster fra ca. 25 m dyp og økende tetthet oppover mot 7 m. På toppen av grunnen var det svært få eksemplarer av sukkertare. Hydroider, ulike sekkdyr inkl. grønnsekkdyr, ulike sjøstjerner, inkl. vanlig korstroll og sjøkjeks, steinrur, fjæremark, ulike kalkrørsmark på steiner, o-skjell, eremittkreps med kolonisjøsroser, liten piperenser, rødpløse, fiskeyngel, kveite / flyndre, steiner med påvekst av rødalger vorterugl/slettrugl ulike blad- og duskformede rødalger, skallrester etter døde skjell av: o-skjell, haneskjell, butt sandskjell og kuskjell med flere.

**Naturtype:** Sukkertare, skjellsand

**LC-vurderte marine ansvarsarter:** Sukkertare, Lusuer

**Annet:** Kabel og tau observert nord for tiltaksområdet, T2, ca. 50 og 70m. Sjøppel /hanske ved T1.

Tabell 6-14 Registreringer av arter etter år 2000, og verdivurdering av naturmangfold ved Hamnskallen etter M-1941, EN= sterkt truet, NT= nær truet. Kilder: Naturbase (16), Artskart (17), ROV Multiconsult

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Skjellsand, antatt utbredelse, $\geq 0,2\text{km}^2$ sammenhengende forekomster i nærområdet til tiltak, B-område	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller forvaltningsprioritet
	Sukkertareskog, rødlistet naturtype i utdypingsområdet og nærområdet	ROV 2020, 2021	Stor verdi eller forvaltningsprioritet
	Rotværet – Lødingen, bløtbunnsområde, A-område, 0,7 km SV	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Storneset – nord, bløtbunnsområde, B-område 3 km SØ	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet
	Tjeldsund, Skjellsand, B-område 3 km SØ	Naturbase	Middels verdi eller forvaltningsprioritet
	Tjeldneset naturreservat 3 km SØ	Naturbase	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet
	Israndavsetning, B-område, 1 km Ø	Naturbase	Middels verdi eller forvaltningsprioritet
Økologisk funksjonsområde	LC-vurderte ansvarsarter (marine): sukkertare, lusuer	Naturbase, ROV 2020, 2021	Middels verdi
	Rødlistede arter: krykkje 2003 (EN), <1km, fiskemåke 2013 (NT) <1km, teist 2019(VU)<1km, ærfugl 2017(NT)>1km, alke 2012(EN)>1km	Artskart	Svært stor verdi
Samlet verdivurdering			Stor verdi

**Utdypingsområde, kote -11,3:** Naturtyper og økologisk funksjonsområde ved Hamnskallen er vurdert til «stor verdi» i tiltaksområdet pga. nærhet til viktige naturtyper, sukkertare og skjellsand i området rundt. I tiltaksområdet er det hovedsakelig berg. I 2020 ble det filmet på grunne vest-nordvest for Hamnskallen ved rundt 12m dybde. I dette området var det observert sukkertare og skjellsand. Det antas derfor at sukkertare vil kunne reetableres i utdypingsområdet ved Hamnskallen.

**Nærområder:** Områder med skjellsand er observert i nærområder til tiltaksområdet. Rødlistede fugl er registrert i nærområdet. Bløtbunnsområde i strandsonen ligger sør for tiltak. Det er ikke informasjon i hvilken grad tiltaksområdet fungerer som økologisk funksjonsområde for de registrerte artene og om utdyping i tiltaksområdet vil få noen betydning for artene, men det kan heller ikke utelukkes.

### 6.16.1 Vurderinger iht. naturmangfoldloven

#### § 8 kunnskapsgrunnlaget

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og tilgjengelig informasjon i Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Fiskeridirektoratets Kartverktøy samt tidligere undersøkelser som er gjort i området. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming i mars 2021 gitt ny og økt kunnskap om naturmangfoldet i utdypingsområdet ved Hamnskallen. Ved vurdering av registrerte arter og individ må undersøkelsesperioden tas i betraktning, men de store flerårige algene /tarestilker og naturtyper kan vurderes hele året.

Ved ROV-filming er det observert naturtyper med skjellsand, og sukkertareskog i tiltaks- og nærområdet ved Hamnskallen. Tre rødlistede fuglearter er registret i nærområdet innenfor 1 km, og i tillegg er to rødlistede fuglearter registret i området 1-2 km fra tiltak (Artskart). Det er også registret naturtype bløtbunnsområder A-område og naturtype israndavsetning innenfor 1 km, samt naturreservat 3 km øst for tiltak (Naturbase).

Selv om filming er utført i transekt vurderes de som representative for tiltaksområdene og nærområder for de aktuelle dypene til tiltakene. Mulig område for påvirkning i forbindelse med tiltak vil blant annet avhenge av fysiske forhold i sjø som strøm, bølger, vind, metode ved tiltak, partikkelstørrelse og andre forhold.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i tiltaksområdet.

### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig. Rødlistede fugl i nærområdet og naturreservat lengre øst bør hensyntas i forbindelse med tiltak. Faren for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset.

Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

I denne rapporten er det hovedsakelig foretatt vurderinger av effekter på naturmangfold i tiltaksområdene og nærområdene som er undersøkt med ROV.

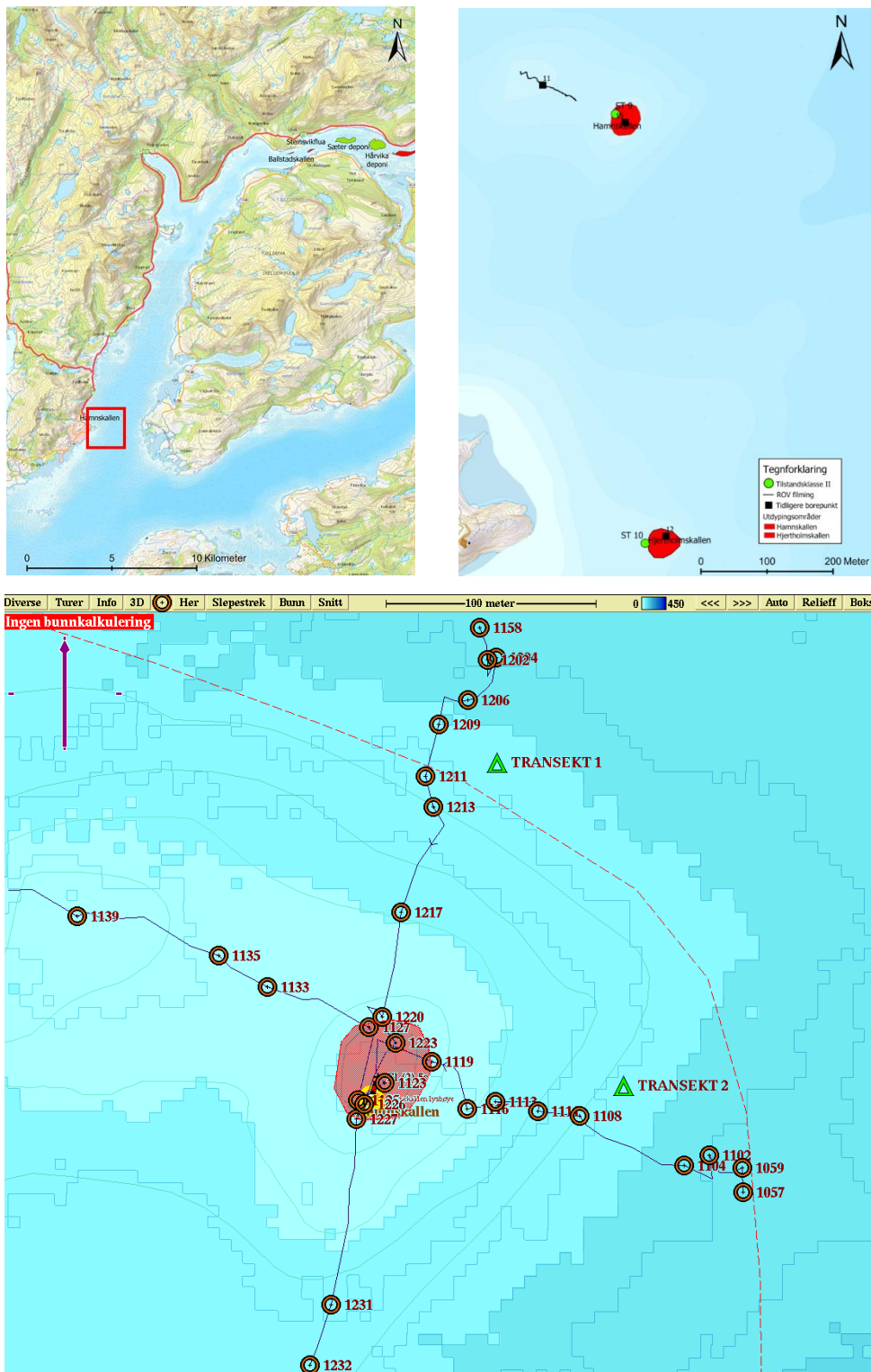
En utdyping av grunner vil kunne medføre endringer i hovedmiljøvariablene som hastighet av vannstrøm og dybderelatert lyssvekking. I anleggsperioden med utdyping vil arbeider føre til økt turbiditet. Arter i tiltaksområdene som for eksempel fauna i sedimentet og fastsittende organismer vil kunne bli fjernet i forbindelse med tiltak. En utdyping vil trolig ikke føre til større endringer i strømforhold lokalt. Det forventes at tiltakene vil føre til hardbunn med sprengstein i tiltaksområdet. Det forventes derfor at arter som lever i skjellsandområder vil forsvinne, men kan reetableres i områder med løsmasser i nærområdet. Sukkertare og andre hardbunnsarter vil kunne reetableres i tiltaksområdet.

Lødingen kommune er i en planprosess for en interkommunal kystsoneplan for Vesterålen, som ventes ferdig i løpet av høsten 2021. I tidligere kystsoneplan for Lødingen (2001 -2003) ligger tiltaksområdet i et område for særskilt bruk eller vern av sjø eller vassdrag (PBL § 20-4 nr. 5), ferdsel /havneområde. Offentlig kai og nærings-kai ligger like vest for tiltaksområdet noe som kan bety økt påvirkning ifm. båttrafikk og propellstrøm i området etter utdyping.

Det vurderes at den samlede effekten av påvirkninger på landskap, økosystem og natur fra det planlagte tiltaket er begrenset.

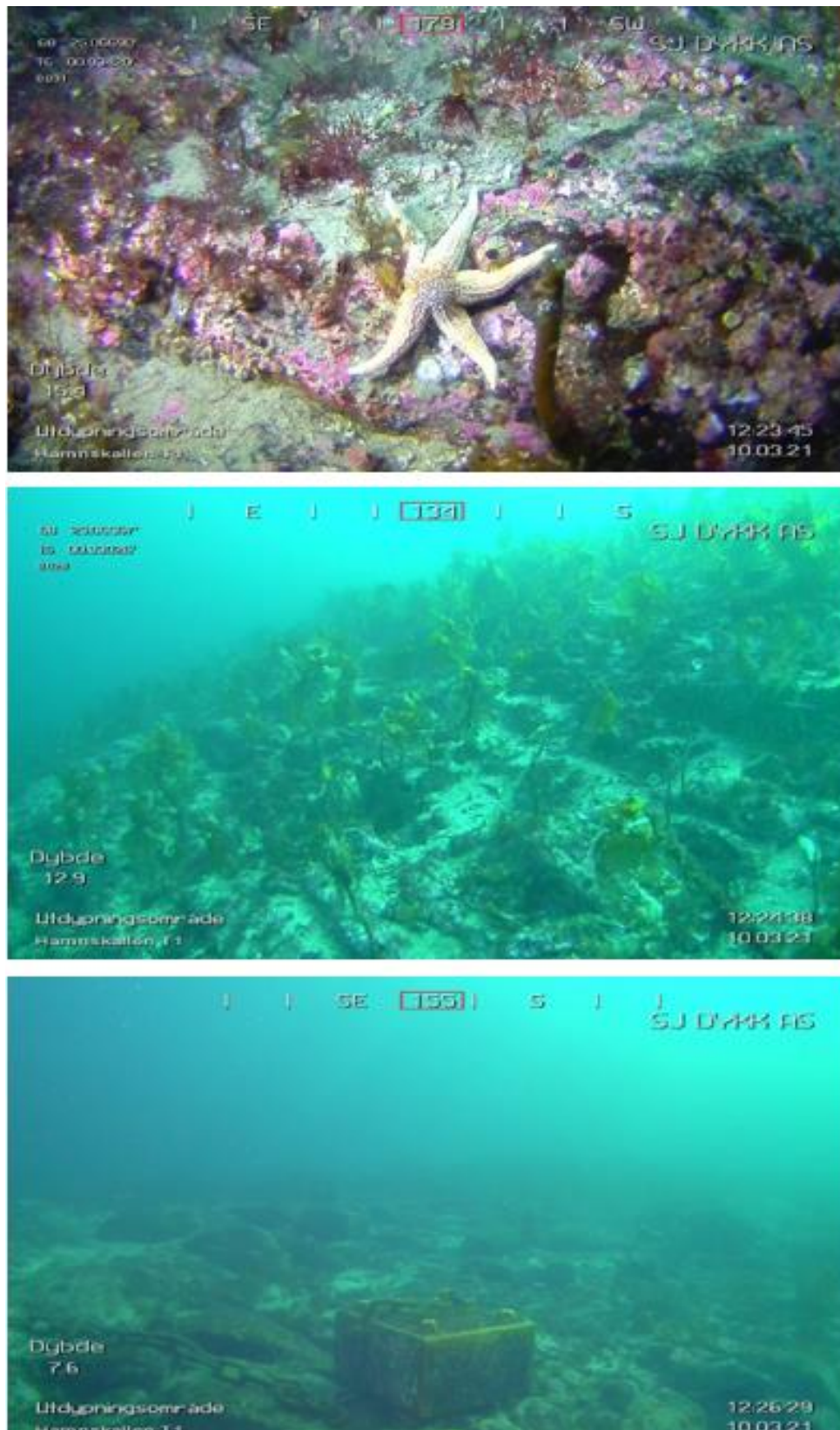
### **§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder**

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Det forutsettes at det er rene masser som mudres/sprenges. Avbøtende tiltak for utdyping av Hamskallen kan være turbiditetsovervåking og stans ved høye verdier for å unngå store partikkelmengder over en periode. Det er også viktig å unngå tilførsel av forurensing som plastrester og andre utslipp, ref. faktaark M-1085 /2018 (18). Arbeider bør unngås i hensynperiode for rødlistearter og fisk i området.

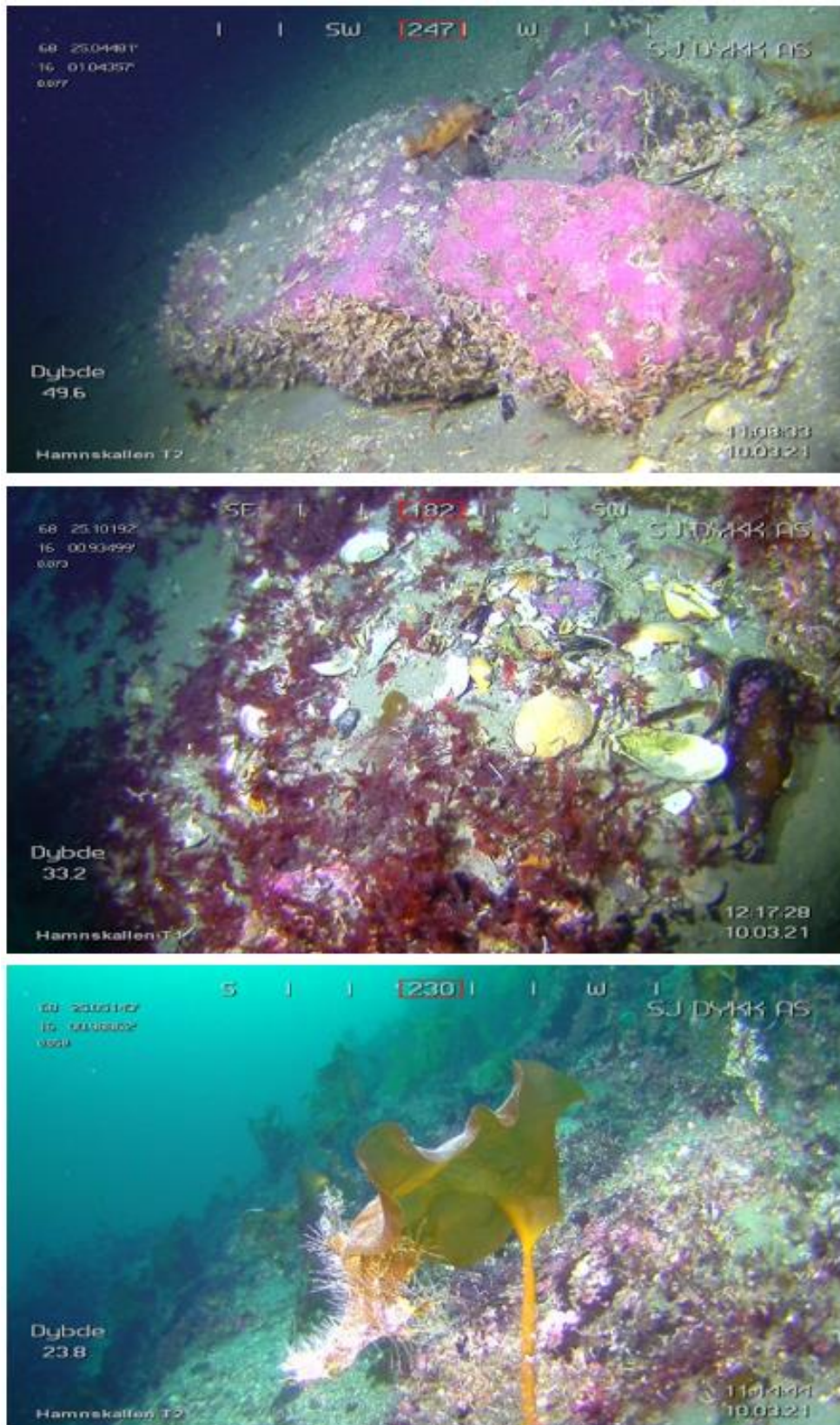


Figur 6-52 Øverst: Tiltaksområde ved Hamnskallen (lengst nord) og Hjertholmskallen. Svart linje viser ROV-filming i 2020 på grunne NV for Hamnskallen. Rundinger viser prøvepunkt for miljøundersøkelser. Svarte firkanter viser borepunkt. Nederst: Hamnskallen, ROV-transekt T1-T2 fra 2021, tall viser klokkeslett og punkter for bilder. Kartkilde Multiconsult /Olex





Figur 6-53 Hamnskallen utdypingsområde, 2021. Øverst: 15m, hardbunn/berg med steinrur (*Balanus balanus*), vanlig korstroll, ulike kalkrørsmark, skorpedannede kalkrødalger (slettrugl, vorterugl), dusk- og bladformede rødalger. Midten: 13m berg og skjellsand øverst, sukkertare, steiner med slettrugl. Nederst: 8m, hardbunn med fortøyning til merke, lys sandbunn/skjellsand mellom steiner og berg, kun enkelte sukkertarer



Figur 6-54 Hamnskallen utenfor utdypingsområdet, 2021. Øverst: 50m, øst for utdypingsomr., blandingsbunn med lys skjellsand og store steiner, kalkrørsmarker, slettrugl, sjøkreps under stein (innringet), lusuer mellom steiner. Midten: 33m nord for utdypingsomr., skjellsand med rester etter kuskjell og o-skjell ulike skorpedannende og bladformede rødalger. Nederst: 24m, øst for utdypingsomr., berg og skjellsand, sukkertare med påvekst av hydroider, steiner med slettrugl/vorterugl og andre alger





Figur 6-55 Hamnskallen 76 m, nord for utdypingsomr., bløtbunn m. skjellrester, store mengder eremittkreps og hus med kolonisjørøser. Kolonisjørøsen drar nytte av økt tilgang på mat når krepsen spiser, og krepsen får beskyttelse av sjørøsen som har neslegift. Kolonisjørøsen *Epizoanthus papillosus* er ofte vanlig sammen med eremittkrepsen *Anapagurus laevis* men det er usikkert om det er denne arten, og om disse er registrert så langt nord tidligere.

## 7 Samlet vurdering naturmangfold

Naturtyper i tiltaksområder og nærområder er beskrevet både for observasjoner i felt, ROV-filming, august-september 2020 og februar-mars 2021, samt etter registreringer i naturbase og artskart. Røddlistede naturtyper sukkertareskog (EN-sterkt truet), stortareskog (NT-nær truet), og ruglbunn (DD-datamangel) gir en «stor verdi eller høy forvaltningsprioritet» etter veileder M-1941 selv for mindre forekomster. Viktige naturtyper etter DN-håndbok som skjellsandforekomster, større kamskjellforekomster (haneskjell), sterke tidevannsstrømmer, bløtbunnsområder og israndavsetninger har i hovedsak verdisetning etter størrelse og tilstand på forekomsten.

Naturtyper skjellsand- og ruglbunn opptrer sammen. Det samme gjelder for skjellsand og haneskjell. På hardbunn finnes tareskog med sukkertare der det er minst eksponert, og stortare finnes vanligvis i noe mer eksponerte og strømsterke områdene evt. sammen med fingertare og butare.

I Tabell 7-1 er det forsøkt å gi et inntrykk av arealutbredelsen på de ulike naturtyper naturtypene utfra ROV-observasjoner og planlagte tiltaksareal for hvert område, og areal er kun et anslag. I tillegg er det oppgitt registrerte naturtyper i nærområder rundt tiltaksområder fra databaser.

Tiltak ved Steinstigrunnen og Kobbesteinen utgjør de største utdypingsområdene og bidrar derfor til fjerning av størst areal med skjellsand og ruglbunn (Steinstigrunnen), og stortare (Kobbesteinen).

Ved Mågøysundet var hele utdypingsområdet hovedsakelig skjellsand og ruglbunn og er det området som har størst uttak av de tetteste ruglforekomstene i nordlige del av tiltaksområdene.

Deponiområder ved Hårvik og Sæter er tilsvarende størrelse i areal som Steinstigrunnen. Det er opplyst fra Kystverket at trolig bare ett av disse deponiene vil bli brukt. Ved Sæter deponi ble det

funnet tette forekomster av haneskjell som trolig dekker over 50 % av deponiområdet og her ble det også funnet forekomster av o-skjell. Det ble ikke observert tilsvarende forekomster ved de andre

tiltaksområdene og trolig er det tilpassede miljøforhold med mye strøm og næring som gjør at haneskjell trives i dette området.

Tabell 7-1 Tiltaksområder med beregnet areal for tiltak. Anslått arealomfang for de ulike naturtyper i tiltaksområdene. Noen naturtyper som skjellsand og tareskog kan overlappe hverandre. For deponiområder er kun Hårvik tatt med i total sum. \* Sæter er derfor ikke inkludert i sum angående anslått totalt areal for tiltak.

Tiltaks- område	Areal totalt	Naturtyper tiltaksområder, anslått areal (m2)						Registrerte naturtyper og arter nærområder			
		tareskog sukkertare, stortare		Skjell- sand	Rugl- bunn	Hane- skjell	Sterke tidevann- strømmer	Rødliste- arter	Gyte- og oppvekst områder	Bløtbunns- områder	Isrand- avsetninger
	tiltak (m2)										
Kjeøybøen	1650	1600		100				sjøfugl			
Mågøysundet	19750	50		19700	10000			sjøfugl			
Mågøy syd	1500	1300		1000	200			sjøfugl			
Tjuvholm- grunnen	7400	6000		3000	1000			sjøfugl			
Småholm- grunnen	2700	2500		700	200			sjøfugl			
Grasholmen sør	2000	1500	200	1500				sjøfugl	Tjeldsund Tennevika		
Finngam- grunnen	2450	2000	200	500	200		Steinslands- straumen	sjøfugl	Tjeldsund	1 område	
Kobbesteinen	14000		10 000	000			Sandtorg- straumen	sjøfugl	Tjeldsund	3 områder 4 områder	
Steinsti- grunnen	250000		nedbeitet	240000	100000		Sandtorg- straumen	sjøfugl		3 områder 2 områder	
Steinsvikflua	15000		nedbeitet				Ballstad- staumen	sjøfugl			
Ballstadskallen	3250				50		Ballstad- staumen	sjøfugl			
Hamnskallen	1300	1 250		500				sjøfugl		2 områder 2 områder	
Hårvik deponi	282000			280000	60000		Sandtorg- straumen	sjøfugl			
Sæter deponi*	250000*			250000		150000	Sandtorg- straumen	sjøfugl			
sum alle områder anslått areal	603000	16200	10400	804000	191750	150 000					

## 8 Samlet vurdering iht. naturmangfoldloven

Naturmangfoldloven kom i 2009 og gjelder for tiltak som berører natur med forvaltningsmål både for naturtyper og økosystemer, samt arter (§§4 og 5). «Målet er at mangfoldet av naturtyper ivaretas innenfor deres naturlige utbredelsesområde og med det artsmangfoldet og de økologiske prosessene som kjennetegner den enkelte naturtype. Målet er også at økosystemers funksjoner, struktur og produktivitet ivaretas så langt det anses rimelig.»

Ifølge naturmangfoldloven skal prinsippene i §§ 8 til 12 legges til grunn som retningslinjer ved utøving av offentlig myndighet. Under vurderes registreringer og observasjoner av det marine naturmangfoldet i forhold til disse prinsippene (1).

### **§ 8, kunnskapsgrunnlaget**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å vurdere naturtyper i alle tiltaksområdene.

### **§ 9 føre-var-prinsippet**

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for det enkelte tiltaksområdet og faren for at tiltakene vil ha store eller ukjente negative konsekvenser vurderes som begrenset.

Basert på dette vurderes det å ikke være noen tungtveiende grunner for å anvende føre-var prinsippet.

### **§ 10 økosystemtilnærming og samlet belastning**

Prinsippet om økosystemtilnærming og samlet belastning skal sikre at de ulike påvirkningsfaktorene ses i sammenheng og at den totale belastningen på arter, naturtyper og økosystemer ikke overstiger tålegrensen i §§ 4 og 5. En ny belastning kan medføre at man nærmer seg en kritisk tålegrense for naturmangfoldet. Prinsippet skal også motvirke en bit-for-bit-svekkelse av naturmangfold og gradvis forvitring av arters leveområder.

Flere tiltak i samme område vil samlet kunne gi større effekter på naturmangfold i området enn hvert enkelt tiltak skulle tilsi. Tiltaksområder med rødlistede naturtyper som tareskog av sukkertare, stortare og ruglbunn kan vurderes samlet for mulig påvirkning på disse naturtypene. Det anbefales det at den samlede effekten av påvirkninger på landskap og økosystem også sees i sammenheng for alle planlagte tiltak ved Steinvikflua, Ballstadskallen, Sæter og Hårvik deponi, Steinstigrunnen, Kobbesteinen og Rødskjær Havn. Dette siden flere av tiltakene berører omfatter volum, samt at det finnes sterke tidevannsstrømmer i området, noe som kan føre til at de ulike tiltakene samlet gir en større påvirkning på enkelte områder, naturmangfold eller økosystemer.

### **§ 11 kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver**

Kostnadene ved en eventuell miljøforringelse av naturen innen det berørte området bæres i dette tilfellet av tiltakshaver.

### **§ 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder**

Det legges til grunn at de mest miljøforsvarlige teknikker og metoder benyttes. Det forutsettes at det er rene masser som mudres eller dumpes til sjø. Det bør også planlegges hvilke avbøtende tiltak som kan tas i bruk for hvert av de planlagte tiltakene.

## **9 Mulig påvirkning og avbøtende tiltak**

Det skilles mellom permanent og midlertidig påvirkning av et tiltak på naturmangfold. Permanent påvirkning er definert som en varig endring fra dagens situasjon til situasjonen etter at tiltaket er ferdigstilt, mens midlertidig påvirkning er begrenset til anleggsperioden. Etter Statens vegvesens håndbok V712 (24) er det i hovedsak varige endringer som skal vurderes. I veileder M-1941 (14) er det gitt metode for vurdering av påvirkningsgrad.

Varige effekter ved en utdyping vil være fjerning av sjøbunn som gir endret dyp og bunnssubstrat ved grunner. Ved en deponering vil også dumping av løsmasser og sprengte masser føre til endring av bunnssubstrat, og tildekking av arter som er lite mobile. Dette vil kunne føre til endrede habitat, strømforhold og artssammensetning ved grunner og deponiområder etter tiltak. Tidevannsstrømmen kan reduseres noe nedover i dypet ved gruntområdene. Nedre voksedyp for en art er det dyp den forekommer med en dekningsgrad større enn 5%. Makroalgenes vekst og nedre voksegrense begrenses av lys- og næringstilgang som kan reduseres nedover i vannsøylen. Lystilgang vil også



reduseres med mye partikler i vannet. Sukkertare forventes å reetableres, men det er usikkert om stortaren reetablertes med tilsvarende tetthet etter tiltak. Ruglbunn vil bli fjernet og restaureringstid for ruglforekomster er svært lang da disse er svært seintvoksende, og regnes derfor ikke som fornybare. Ruglbunn ser ut til å være relatert til områder med skjellsand og tilpassede strøm- og fysiske miljøforhold.

Endringer av dybder, strøm- og sedimentforhold ved grunner etter utdyping kan redusere leveområder for arter som lever nede i sedimentet dersom det blir hardbunn etter utdyping. Filtrerende dyr som er lite mobile vil kunne påvirkes av endringer i miljø og mulig økt partikkelspredning. For å få økt kunnskap om langvarige effekter kan det utføres undersøkelser for å vurdere revevegetasjon av fastsittende dyr og alger, samt mer mobile dyr etter tiltak.

Midlertidige effekter kan være forurensning i anleggsperiode i form av spredning av partikler og plastforurensning i vannmassene, samt undervannsstøy og undersjøiske trykkbølger. Trykkbølger og støy kan påvirke gyttende fisk. Anleggsaktivitet med tilhørende støy, kan også ha negativ påvirkning på hekkende sjøfugl og rødlistede arter. Det ligger fire akvakulturlokaliteter innen en radius på ca. 8 km fra tiltaksområdene, som må hensyntas mht. sprenging, strømrretning og mulig transport av partikler i øvre vannmasser.

#### Avbøtende tiltak:

Det forutsettes at det benyttes beste tilgjengelig metodikk som er tilpasset bunnsstrat og lokale forhold ved de ulike gruntområdene. Det forutsetter også at det ikke spres plast eller annen forurensning til vannmasser i forbindelse med tiltak (18). I flere tiltaksområder er det steke strømmen, og i disse områdene vil det være ekstra krevende å unngå spredning av partikler og masser til nærområder. Turbiditetsovervåking kan være aktuelt for å unngå topper med spredning av partikler til nærområder dersom strømforholdene tillater det.

Ved å unngå tiltak i sjø i hensynsperioden for gyting og hekking vil dette kunne redusere mulig effekt på gyttfisk og arter i nærområdet, inkludert rødlistede fugl og ansvarsarter.

## 10 Oppsummering

Kystverket planlegger tiltak ved av 12 gruntområder og to deponiområder ved innseiling Bognes-Tjeldsund- Harstad, med utdyping av et samlet volum på rundt 580000m<sup>3</sup> masser. Etter veileder M-350 (22) defineres tiltak over 50000m<sup>3</sup> som store tiltak. Tiltakene ved Steinstigrunnen og Kobbesteinene er store tiltak mens de andre er definert som mellomstore tiltak.

I norsk rødliste for naturtyper er det beskrevet naturtyper og rødlistekategori (15). Rødlistede naturtyper for marint grunnvann som er registret i tiltaksområdene fra Bognes-Tjeldsund til Harstad er: nordlig sukkertareskog (EN-sterk truet), nordlig stortareskog (NT-nær truet), og ruglbunn (DD-datamangel). tillegg er verneområder etter naturmangfoldloven og viktige naturtyper samt rødlistede arter og ansvarsarter også registret i hvert område.

Ved ROV-filming ble det registrert sukkertareskog med ulik størrelse og tetthet ved Kjeøybøen syd, Kråknesbøen, Mågøysundet, Mågøy syd, Tjuvholmsgrunnen, Grasholmen, og Hamnskallen. Ved Fingamgrunnen og Kobbesteinen ble det observert stortareskog. Kråkebollenbeiting er en påvirkningsfaktor i reduksjon av tareskogen og dette ble observert ved Steinstigrunnen og Steinsvikflua og mulig også ved Ballstadskallen. En utdyping vil kunne redusere tareskogen i området midlertidig. Stortaren vokser i de øvre vannlag ved strømrsterke lokaliteter og ble observert med de tettete forekomstene øverst i vannsøylen. Det er usikkert om stortaren vil reetableres i samme

tettheter som i dag etter utdyping til -11,3 meter. For sukkertaren er det trolig at denne vil kunne reetableres etter en tid.

Naturtype ruglbunn (DD-datamangel) ble observert med ulik tetthet og omfang ved tiltaksområdene Mågøysundet, Mågøy syd, Tjuvholmsgrunnen, Småholmgrunnen, Finngamgrunnen, Steinstigrunnen og Hårvik deponi. Ruglbunn er mest vanlig nord for Trondheimsfjorden, og er observert sammen med skjellsand for alle forekomster i denne undersøkelsen. Ruglbunn ser ut til å være mest vanlig i strømsterke områder, evt. i tilknytning til tidevannsstrømmer.

Skjellsand er ikke definert som rødlistet naturtype, men viktig naturtype etter DN-håndbok 19. Skjellsandforekomster ble funnet ved alle tiltaksområdene og deponiområder der det var løsmasser. Ved Mågøysundet og Steinstigrunnen var bunnssubstrat i hovedsak skjellsand. Ved Steinsvikflua, Grasholmen og Ballstadskallen tiltaksområde var det observert hovedsakelig hardbunn.

Naturtype større kamskjellforekomster med haneskjell ble observert i tette forekomster ved Sæter deponi, og med utbredelse i store deler av vestlige del av planlagt deponi. Denne naturtype var ikke registret i databaser tidligere, og det var også det eneste av de undersøkte områdene der haneskjell ble observert. Haneskjellforekomsten kan trolig vurderes til en B-lokalitet og regionalt viktig.

I flere av tiltaksområdene er det observert en stor artsriksdom med godt utviklede samfunn og vurderes som viktige og svært viktige funksjonsområder for artene som bruker områdene.

En utdyping av de planlagte grunnene vil medføre fjerning av habitat med stortare og sukkertare, skjellsand og ruglbunn, og som også er viktige nærings- og oppvekstområder for fisk og en rekke andre arter i områdene. Mange arter vil kunne reetableres ved en dypere grunne, men for ruglbunn vil det ikke være mulig dersom bunnssubstratet etter tiltak er hardbunn. Ruglbunn er en naturtype som ikke regnes som fornybar blant annet siden voksetid er svært sakte, med kun opptil noen millimeter i året. For haneskjell i deponiområde er det lite trolig at en ny forekomst vil kunne reetableres dersom bunnssubstrat endres.

Tiltaksområdet ved Finngansgrunnen, Kobbesteinen, Steinstigrunnen, Ballstadskallen og Steinsvikflua ligger alle i strømsterke områder med Steinslandsstraumen, Sandtorgstraumen og Ballstadstraumen. Ved tiltak i disse områdene vil det være særlig utfordrende å unngå spredning av partikler over et større område. Kunnskap om strømretning og strømstyrke vil være viktig for å beskytte naturverdier, gyteområder og akvakulturlokaliteter fra å bli påvirket av økt turbiditet. Det anbefales å gjøre en samlet vurdering av påvirkning fra alle tiltak fra Ballstadstraumen til Sandtorgstraumen.

Torsk er registrert med gyting i områdene og ble observert ved ROV-filming. Torskefisk har lukket svømmeblære og kan være mer følsom for trykkbølger enn fisk med åpen svømmeblære. Det bør derfor velges en metodikk for sprenging som reduserer risiko for skade på fisk og organismer i området. Ved å planlegge tiltak utenfor gyteperiode, og særlig ved sprenging under vann, vil eventuell påvirkning på gytende torskefisk kunne reduseres. Arter som fisk og filtrerere, som eksempel skjell, svamper og koraller, vil kunne påvirkes av økt partikkelinnhold og mulig tildekking av slam under anleggsperioden.

Rødlistede fugl inkludert truede fuglearter er registret i nærområder til tiltaksområder. Det er usikkert i hvilken grad tiltaksområdene fungerer som økologisk funksjonsområde for artene, og om utdyping og deponering vil få noen negativ effekt for artene.

## 11 Referanser

1. **Lovdata.** Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven), 2009. [Internett] LOV-2009-06-19-100.
2. **vann-nett.no.**
3. **artsdatabanken.no.**
4. **naturbase.no.**
5. **kart.fiskeridir.no.**
6. **Multiconsult, Bognes-Tjeldsund -Harstad med innseilinger-Miljøgeologiske undersøkelser og ROV-undersøkelser.**
7. **miljostatus.miljodirektoratet.no/saltfjorden.**
8. **Den Norske Los, bind 6. Farvannsbeskrivelse Lødingen og Andenes - Grense Jakoobselv. PDF-versjon 2018.**
9. **UIO, Modellsimuleringer av tidevannstrømmen i Tjeldsundet og Ramsundet, Rapport fra FFI-Prosjekt, 2006.**
10. **www.stroms.no/metoder/strommodellering/**
11. **DN-Håndbok 19-2001 revidert 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN-Håndbok-19-2001.**
12. **Niva Nasjonal kartlegging – kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter.**
13. **Artsdatabanken. NiN Kartleggingsveiledere-Marint, Feltveileder for kartlegging av marin naturvariasjon etter NiN (2.2.0) 2019.**
14. **Miljødirektoratet. Konsekvensutredning for klima og miljø- veileder M-1941. 2020.**
15. **artsdatabanken.no/rodlisefornaturtyper.**
16. **Miljødirektoratet. Naturbase. [Internett] <https://kart.naturbase.no/>.**
17. **artskart.no.**
18. **Faktaark M-1085/2018 Problemer med plast ved utfylling av sprengstein i sjø. Miljødirektoratet.**
19. **Harstad kommune, kommuneplanens arealdel for 2020-2030, interaktivt kart.**
20. **Havforskningsinstituttet. Forslag til metode for kartlegging av korall og svamp ved nye akvakulturanlegg. rapport nr. 2020-43.**
21. **Havforskningsinstituttet, Forslag til metode for kartlegging av korall og svamp ved nye akvakulturanlegg, rapport nr. 2020-43.**
22. **Veileder for håndtering av sedimenter (M-350). 2015. Miljødirektoratet.**
23. **Wiborg, K.F, Utbredelse av haneskjell, (CHLAMYS ISLANDICA, på Bjørnøybankene, Fiskeridirektoratet Havforskningsinstitutt 1968.**
24. **Statens vegvesen. Konsekvensanalyser. V712 i Statens vegvesens håndbokserie. 2018.**

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger</b>	DOKUMENTKODE	10219434-RIGm-NOT-002
EMNE	Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Kystverket</b>	OPPDRAAGSLEDER	Elin Ophaug Kramvik
KONTAKTPERSON	Tore Fauske	SAKSBEHANDLER	Juho Junttila
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10235012 Miljøgeologi Nord

## 1 Bakgrunn

Kystverket planlegger oppmerking og utdyping av farleden på strekningen Bognes-Tjeldsundet-Harstad, og har i den forbindelse engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre supplerende marinbiologiske- og miljøgeologiske undersøkelser i utdypingsområdene og planlagte deponiområder i tillegg til strømmålinger. Farleden planlegges utdypet til ca. kote minus 11,3 (LAT).

Sjøbunnen i utdypingsområdet ved Mågøysundet består hovedsakelig av siltig sand med rugl og ruglrester (skjellsand). Sjøbunn med rugl og siltig skjellsand er typisk for området. I nordvest er det områder med berg i dagen, steinete bunn og tare. Sjøbunnen i andre utdypingsområder Mågøy Syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen består hovedsakelig av berg, tareskog og lite løsmasser.

Foreliggende notat gir en oversikt over miljøtilstand og deponiforslag for overflatesedimentene i utdypingsområdene ved Mågøysundet, Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen.

## 2 Utdypingsområder og sjødeponi

### 2.1 Områdebeskrivelse

Utdypingsområdet i Mågøysundet ligger nordøst for Harstad og planlagt utdypingsareal er ca. 20 000 m<sup>2</sup>. Det er antatt at mudringsmassene består av ca. 12 000 m<sup>3</sup> berg og ca. 19 200 m<sup>3</sup> løsmasser. Sedimentene i Mågøysundet består hovedsakelig av siltig skjellsand (kalksand) med ruglrester.

Utdypingsområde i Mågøy syd ligger nordøst for Harstad og like sør for Mågøysundet. Planlagt utdypingsareal er ca. 1 500 m<sup>2</sup> og totalt volum ca. 1 600 m<sup>3</sup>. Det er antatt at mudringsmassene består av berg og lite løsmasser.

Utdypingsområde i Tjuvholmgrunnen ligger øst for Harstad og sør for Mågøy syd. Planlagt utdypingsareal er ca. 7 500 m<sup>2</sup> og totalt volum ca. 22 600 m<sup>3</sup>. Det er antatt at mudringsmassene består av berg og lite løsmasser.

Utdypingsområde i Småholmgrunnen ligger sørøst for Harstad og sør for Tjuvholmgrunnen. Planlagt utdypingsareal er ca. 2 750 m<sup>2</sup> og totalt volum ca. 6 500 m<sup>3</sup>. Det er antatt at mudringsmassene består av berg og lite løsmasser.

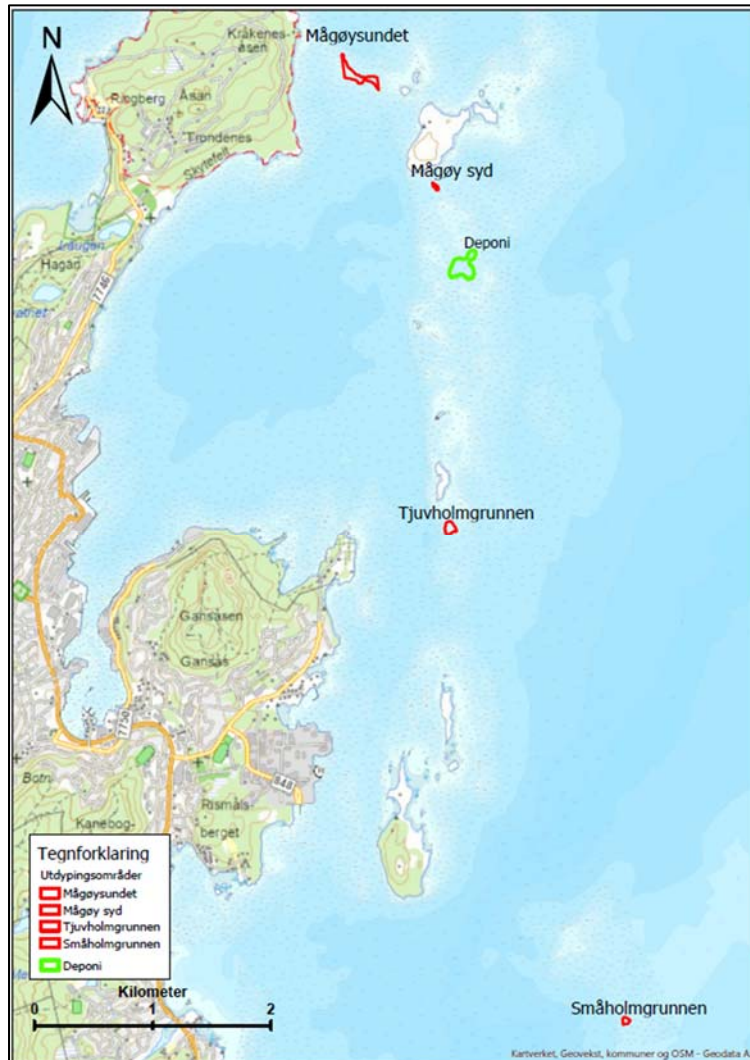
Totalt volum på mudringsmasser fra utdypingsområdene er ca. 62 000 m<sup>3</sup> faste masser som tilsvarer ca. 91 000 m<sup>3</sup> anbrakte masser.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	18.06.2024	Oppdatering med analyseresultater	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik
01	15.11.2023	Oppdatering deponiløsninger og utdypingsområder	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik
00	15.09.2023	Mågøysundet - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik

## Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning

Planlagt deponiområde (ca. 30 500 m<sup>2</sup>) ligger sør for Mågøya ved ca. 30 m vanddybde. Sedimentene i deponiområdet består hovedsakelig av siltig skjellsand (kalksand) med ruglerester. Planlagt deponi har kapasitet på ca. 96 000 m<sup>3</sup> (kote -21 LAT).

Se Figur 1 for beliggenhet til utdypingsområdene og det planlagte sjødeponiet.



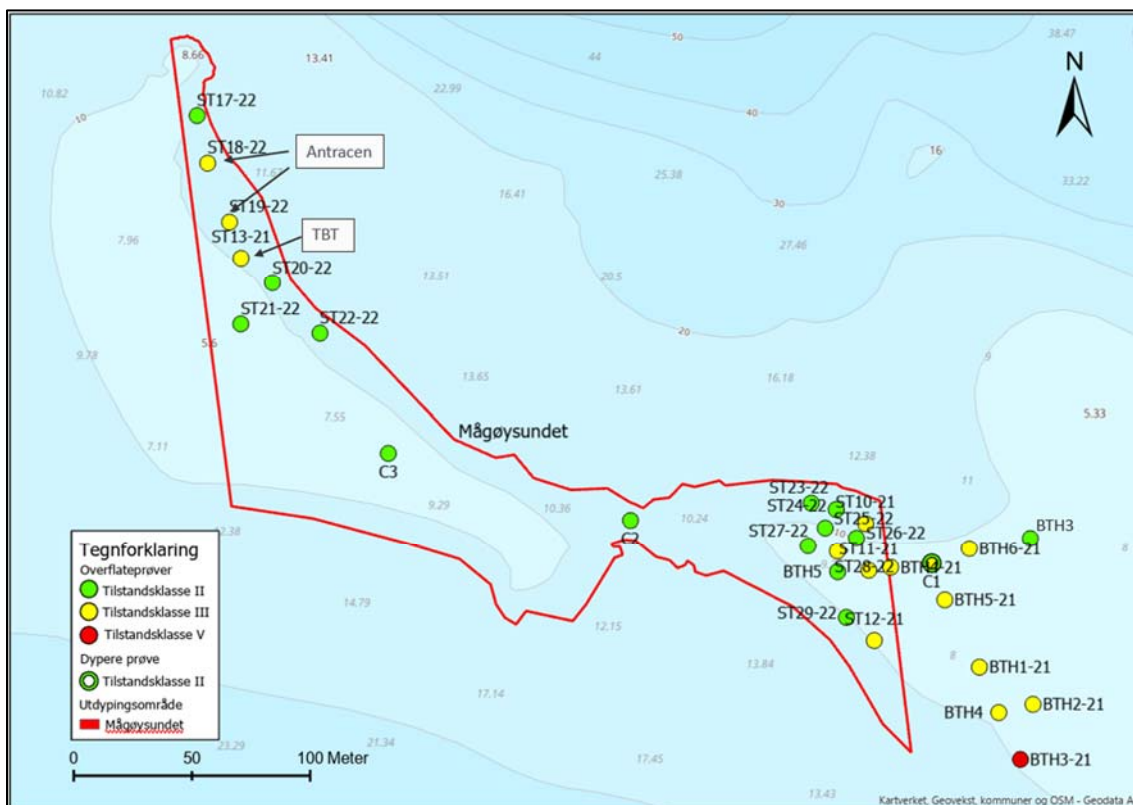
Figur 1: Utdypingsområder er merket med rødt og deponi med grønt. Kilde: Multiconsult

## 2.2 Miljøtilstand

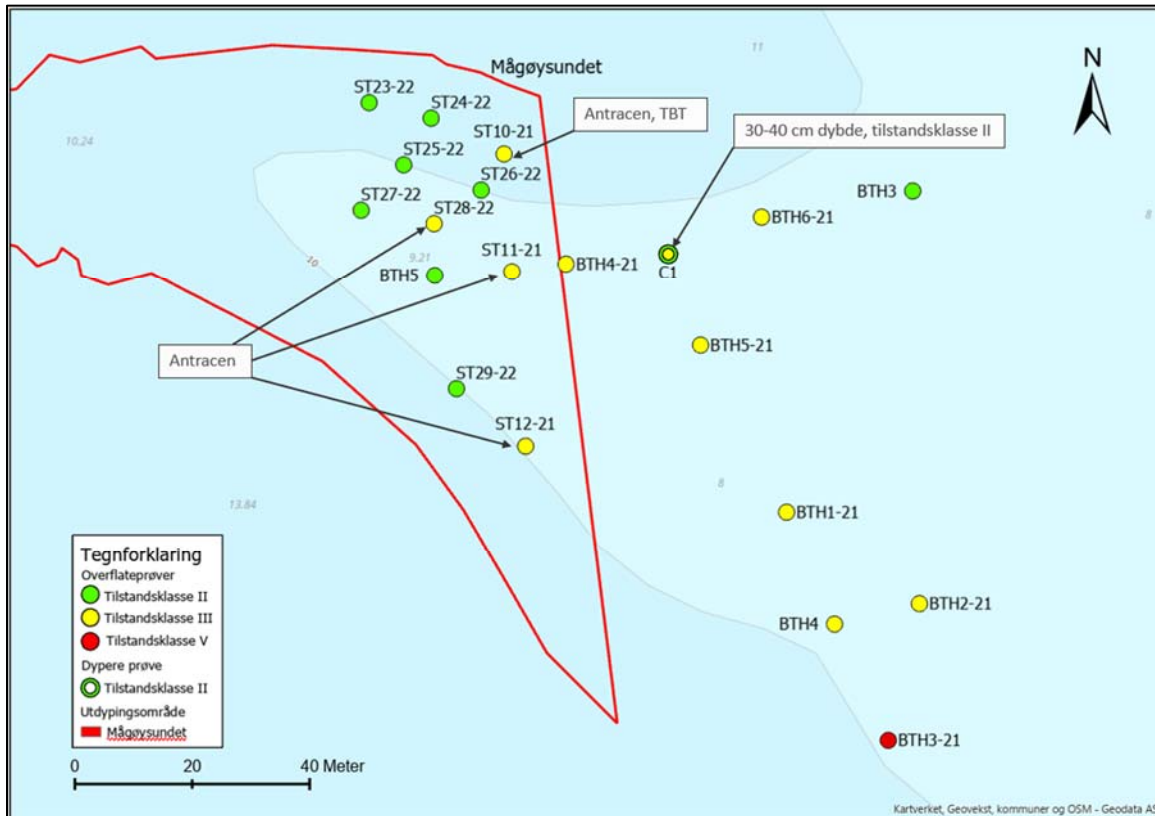
Miljøundersøkelser utført i utdypingsområdet Mågåysundet inkludert tidligere undersøkelser [1], [2] viste innhold av PAH-forbindelsen antracen og TBT i tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand iht. Miljødirektorets veileder M-608 [3] i syv av tjue overflateprøver (0-10 cm), se Figur 2 og 3. Tabell 1 viser analyseresultater for supplerende prøver som ikke er inkludert i tidligere undersøkelser [1], [2]. Analysebevis for supplerende prøver finnes i Vedlegg A.



Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning



Figur 2: Mågåysundet utdypingsområde, rødt omriss, med høyeste påviste tilstandsklasse. Kilde: Multiconsult



Figur 3: Mågåysundet utdypingsområde øst med høyeste påviste tilstandsklasse. Kilde: Multiconsult

Forurensningstilstand og miljøprøvestasjoner i Mågåy syd, deponiområdet, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen er vist i Figur 4 og Tabell 1.

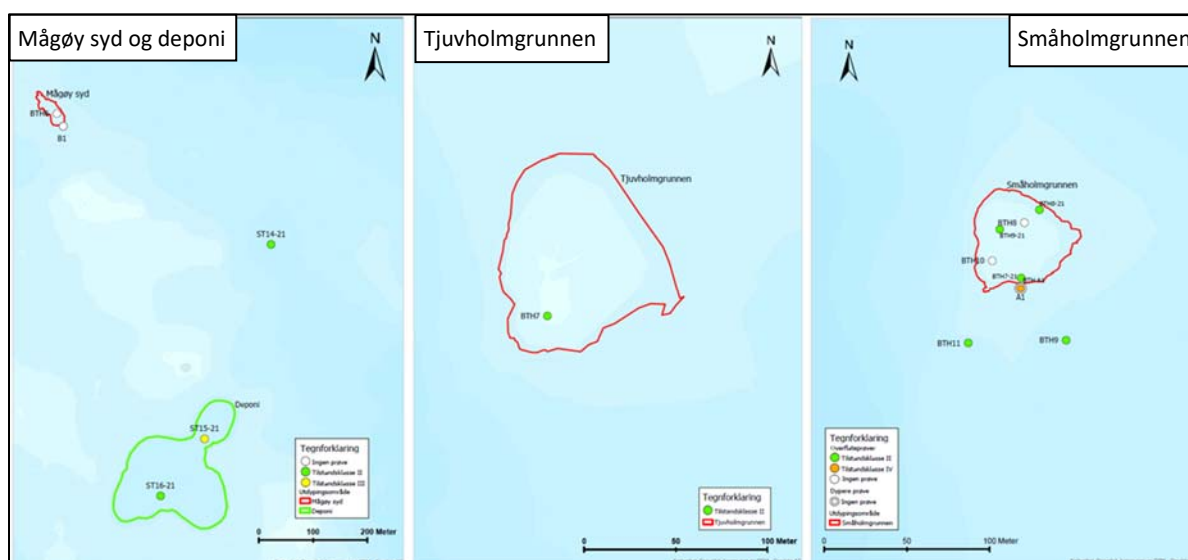
## Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning

På grunn av steinete bunn og lite løsmasser var det ikke mulig å ta miljøprøver for kjemiske analyser i utdypingsområdet Mågøy syd [2].

Miljøundersøkelsen [2] påviste god miljøtilstand (tilstandsklasse II) i én prøve i utdypingsområdet Tjuvholmgrunnen.

I området ved Småholmgrunnen ble det tidligere påvist dårlig miljøtilstand (tilstandsklasse IV) på grunn av innhold av kobber i én prøve [1]. Denne stasjonen ligger sør for utdypingsområdet. Det er ikke påvist forurensing i sedimentprøver fra tre stasjoner i aktuelt utdypingsområde [2].

Miljøundersøkelser i deponiområdet viste kun innhold av PAH-forbindelsen antracen i tilstandsklasse III i én av to overflateprøver (0-10 cm).



Figur 4: Utdypingsområder Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen samt deponiområdet med høyeste påvist forurensing. Kilde: Multiconsult

Tabell 1. Analyseresultater for ST10-21 – ST29-22.

Prøvestasjoner		ST10-21 (0-5 cm)	ST11-21 (0-10 cm)	ST12-21 (0-10 cm)	ST13-21 (0-10 cm)	ST14-21 (0-5 cm)	ST15-21 (0-10 cm)	ST16-21 (0-10 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	5.7	5.9	3.6	4	2.8	3.5	2.2
	Bly	4.5	3.8	<1	5.1	4.8	<1	6.4
	Kobber	5.8	6	<1	13	63	6.3	24
	Krom	8	7.2	4.1	7.1	7.8	7.9	9.4
	Kadmium	1	0.77	0.58	0.81	0.14	0.37	0.43
	Kvikksølv	0.027	0.046	0.017	0.056	0.019	0.02	0.028
	Nikkel	4.8	3.9	1.5	5.4	3.1	3.8	6.6
	Sink	45	33	15	45	69	15	37
	Naftalen	23	12	<10	<10	<10	14	<10
	Acenaftalen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Organiske miljøgifter (µg/kg)	Acenaften	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Fluoren	<10	10	<10	<10	<10	11	<10
	Fenantren	<10	16	<10	<10	<10	11	<10
	Antracen	7.8	13	7.2	<4	<4	9.1	<4
	Fluoranten	<10	13	<10	16	<10	<10	17
	Pyren	<10	17	<10	<10	<10	<10	15
	Benzo(a)antracen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Krysen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(b)fluoranten	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(k)fluoranten	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(a)pyren	<10	<10	<10	12	<10	<10	11
	Dibenso(ah)antracen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(g,h,i)perylene	<10	20	<10	14	<10	<10	22
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	<10	11	<10	<10	<10	<10	<10
	PAH16	31	110	<10	42	<160	45	65
	PCB7	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
	TBT	6.36	1.19	2.4	6.17	<1	<1	1.48

< = under deteksjonsgrense

## Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning

Prøvestasjoner		ST17-22 (0-10 cm)	ST18-22 (0-10 cm)	ST19-22 (0-10 cm)	ST20-22 (0-10 cm)	ST21-22 (0-10 cm)	ST22-22 (0-10 cm)	ST23-22 (0-10 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	8	5.9	8.9	5.3	4.5	4.6	7
	Bly	<1.0	6.2	6.9	18	<1.0	<1.0	<1.0
	Kobber	1	9.2	13	17	2.4	1.8	3.4
	Krom	2.2	8.8	12	8.6	2.8	3.4	1.9
	Kadmium	1.5	0.84	0.78	0.85	0.43	0.64	1.6
	Kvikksølv	0.026	0.085	0.11	0.06	0.013	0.023	0.035
	Nikkel	2	5.6	7.8	7.1	1.5	2.1	2.2
	Sink	40	34	42	65	13	23	49
	Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10	<10	22	<10	<10	<10
Acenafitylen		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren		<10	23	38	<10	<10	<10	<10
Antracen		<4.0	9.3	12	4.6	<4.0	<4.0	<4.0
Fluroanten		<10	37	93	22	<10	<10	13
Pyren		<10	32	76	16	<10	<10	11
Benzo(a)antracen		<10	14	25	<10	<10	<10	<10
Krysen		<10	17	42	<10	<10	<10	<10
Benzo(b)fluoranten		<10	22	48	18	<10	<10	<10
Benzo(k)fluoranten		<10	22	62	21	<10	<10	<10
Benzo(a)pyren		<10	23	72	19	<10	<10	<10
Dibenso(ah)antracen		<10	<10	19	<10	<10	<10	<10
Benzo(g,h,i)perylene		<10	38	72	28	<10	<10	16
Indeno(1,2,3-cd)pyren		<10	25	53	17	<10	<10	<10
PAH16		<160	260	630	150	<160	<160	40
PCB7		<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
TBT		1.87	1.98	3.05	4.79	<1	3.13	1.08

&lt; = under deteksjonsgrense

Prøvestasjoner		ST24-22 (0-10 cm)	ST25-22 (0-5cm)	ST26-22 (0-5 cm)	ST27-22 (0-10 cm)	ST28-22 (0-10 cm)	ST29-22 (0-10 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	5	7.3	5.5	3.1	4.6	3.2
	Bly	2.8	<1.0	1.9	<1.0	5.3	<1.0
	Kobber	7	3.8	5.6	<1.0	16	1.4
	Krom	7.8	3.6	3.8	3.4	4.4	3.3
	Kadmium	0.73	0.82	0.93	0.72	0.94	0.6
	Kvikksølv	0.047	0.022	0.036	0.027	0.042	0.022
	Nikkel	4.8	2.5	2.6	1.8	4.7	1.8
	Sink	33	29	34	29	41	13
	Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10	20	<10	<10	<10
Acenafitylen		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren		<10	24	<10	<10	44	<10
Antracen		<4.0	<4.0	4.1	<4.0	16	<4.0
Fluroanten		13	16	<10	<10	63	<10
Pyren		<10	11	<10	<10	45	<10
Benzo(a)antracen		<10	<10	<10	<10	15	<10
Krysen		<10	<10	<10	<10	20	<10
Benzo(b)fluoranten		24	10	22	<10	26	<10
Benzo(k)fluoranten		23	12	<10	<10	19	<10
Benzo(a)pyren		14	<10	<10	<10	28	<10
Dibenso(ah)antracen		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo(g,h,i)perylene	22	<10	15	10	37	<10	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	17	<10	<10	<10	22	<10	
PAH16	110	93	41	10	340	<160	
PCB7	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
TBT	3.07	4.54	1.18	<1	<1	<1	

&lt; = under deteksjonsgrense

### 3 Vurdering av forurensningsgrad

Det er påvist god miljøtilstand (tilstandsklasse II eller bedre) i overflatesedimentene i utdypingsområdene Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen.

I Mågøysundet utdypingsområde er det påvist innhold av antracen i tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) i seks prøver (ST10-21, ST11-21, ST12-21, ST18-22, ST19-22 og ST28-22) og innhold av TBT i tilstandsklasse III i to prøver (ST10-21 og ST13-21).

## Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning

Påvist innhold av antracen i utdypingsområdet (7,8 µg/kg, 13 µg/kg, 7,2 µg/kg, 9,3 µg/kg og 12 µg/kg og 16 µg/kg) er over grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III (4,8 µg/kg). Øvre grense for tilstandsklasse III er 30 µg/kg.

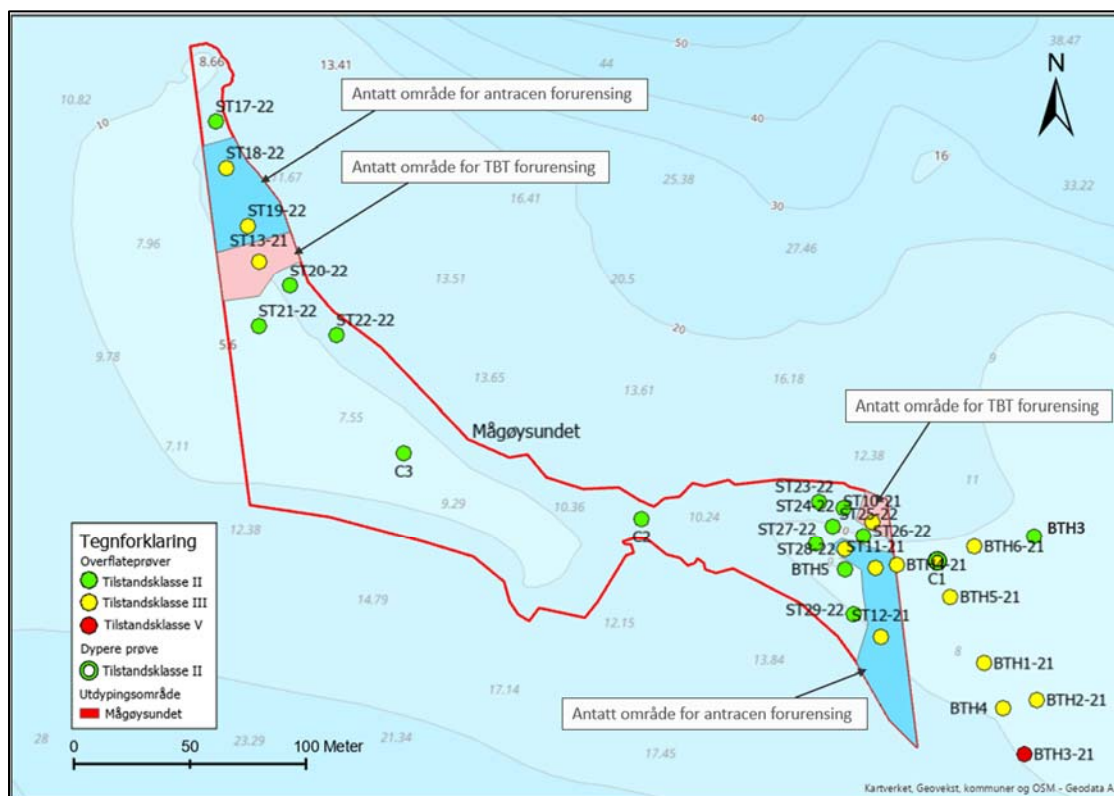
Innhold av TBT i utdypingsområdet (6,36 µg/kg og 6,17 µg/kg) er påvist like over grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III (5 µg/kg).

Innhold av kalk (CaCO<sub>3</sub>) i rugl/skjellrester fra Skjellsand/kalksand, kan føre til sterk binding av TBT i sedimentene slik at TBT blir mindre biotilgjengelig ifølge forskning utført av NGI med flere [4].

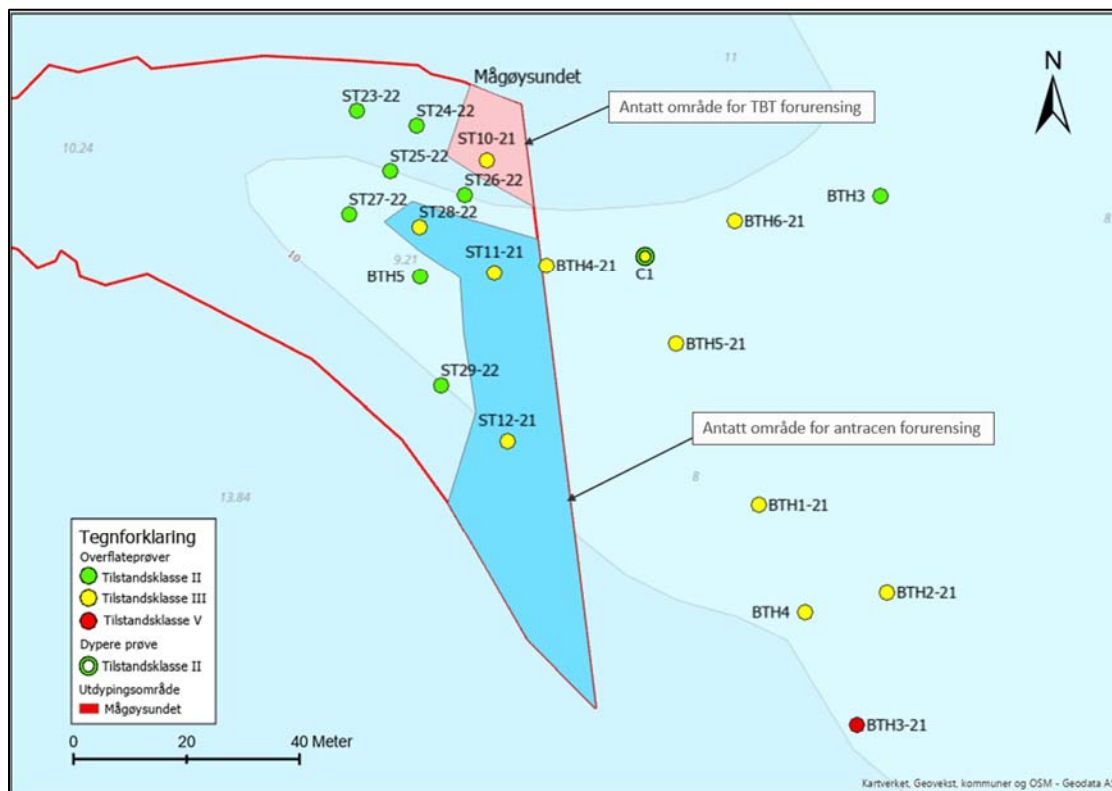
#### 4 Vurdering av mudring i Mågøysundet

Det er anslått at det kun er overflatesedimentene i nordvestre del (ca. 700 m<sup>2</sup>) og nord i østre del (ca. 200 m<sup>2</sup>) i utdypingsområdet i Mågøysundet som klassifiseres som forurenset på grunn av TBT (Figur 5 og Figur 6).

Tilsvarende er det anslått at overflatesediment i nordvest (ca. 1 200 m<sup>2</sup>) og sørøst (ca. 1 400 m<sup>2</sup>) klassifiseres som forurenset på grunn av PAH-forbindelsen antracen (Figur 5 og Figur 6). De forurensete sedimentene i Mågøysundet består hovedsakelig av siltig skjellsand (kalksand) med rugl og ruglerester.



Figur 5: Antatte områder for TBT og antracen forurensing i Mågøysundet. Kilde: Multiconsult



Figur 6: Antatte områder for TBT og antracen forurensing i østre del av Mågøysundet. Kilde: Multiconsult

Utdypingen i Mågøysundet foreslås utført som følger:

1. Forurensede overflatesedimenter (<50 cm) i området mudres først og legges i lekter for videre håndtering og deponering. Grovt anslag på TBT volum er ca. 450 m<sup>3</sup>. Grovt anslag på antracenvolum er ca. 1 300 m<sup>3</sup>.
2. Deretter mudres rene sedimenter (ca. 29 500 m<sup>3</sup>) inkludert berg og legges i lekter for videre deponering.
3. Utdyping i øvrige områder (Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen) mudres til sist og utføres iht. krav i tillatelsen til tiltak.

## 5 Deponering

### 5.1 Strandkantdeponi ved Rødskjær

Mudringsmassene fra utdypingene deponeres etter nærmere avklaringer rundt dumpesøknad for Rødskjær. Søknad for disse massene vil eventuelt omfatte både rene og lettere forurensede sedimenter.



## 5.2 Sjødeponi eller alternativ deponeringssted

**Følgende rekkefølge for deponering foreslås hvis strandkantdeponi ved Rødskjær ikke realiseres:**

### Alternativ 1

1. Transport og deponering av 450 m<sup>3</sup> TBT-holdige (nedre del av tilstandsklasse III) sedimenter og 1300 m<sup>3</sup> sedimenter med innhold av antracen (tilstandsklasse III) fra utdypingsområdet ved Mågøysundet til deponi sør for Mågøya. Dumping skjer i perioder med minst strøm.
2. Transport og deponering av 29 500 m<sup>3</sup> rene sedimenter fra utdypingsområdet ved Mågøysundet i deponi sør for Mågøya. Disse massene legges over forurensede masser.
3. Transport og deponering av 31 000 m<sup>3</sup> rene sedimentere fra øvrige utdypingsområder i deponi sør for Mågøya.

### Alternativ 2

1. Transport og deponering av 450 m<sup>3</sup> TBT-holdige (nedre del av tilstandsklasse III) sedimenter og 1300 m<sup>3</sup> sedimenter med innhold av antracen (tilstandsklasse III) fra utdypingsområdet ved Mågøysundet til annet godkjent deponi.
2. Transport og deponering av rene sedimenter fra alle utdypingsområder i sjøbunnsdeponi ved Hårvika.

Egnet deponeringsløsning bør vurderes i sammenheng med transportavstand og hensyn til klimagassutslipp samt andre hensyn til ytre miljø (overskulpning, kantring osv.).

Transport av ca. 90 000 m<sup>3</sup> anbrakte masser vil utgjøre minimum 400-500 slep med lekter som rommer ca. 500 m<sup>3</sup> (typisk lekestørrelse for større anlegg). På grunn av vanninnhold i muddermassene regner vi med ca. 40 % effektiv utnyttelse av lektekapasitet. Transportavstanden til sjøbunnsdeponi ved Hårvika er fra ca. 15 km til ca. 37 km. En slik betydelig lektetransport vil medføre høye CO<sub>2</sub>-utslipp og økt risiko for søl og spill, samt uønskede hendelser som kantring, kollisjon med bl.a. Tjeldsund bru og annen skipstrafikk.

Med bakgrunn i dette anses deponering i sjøbunnsdeponi sør for Mågøy som den beste løsningen dersom gjenbruk av massene i strandkantdeponi ved Rødskjær ikke lar seg realisere.

## 6 Referanser

- [1] Multiconsults rapport «10205008-05-RIGm-RAP-001 Gjennomseiling Harstad-Skjervøy, strekning 13. Harstadorrådet
- [2] Multiconsults rapport «10219434-RIGm-RAP-002\_rev.02 - Bognes- Tjeldsund-Harstad med innseilinger – Miljøgeologiske undersøkelser og ROV undersøkelser.
- [3] Miljødirektoratet 2016: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020, M-608.
- [4] NGI dokument 2012. Evaluering av gjennomføring av testtildekning på TBT-forurenset sediment utenfor Fiskerstrand verft i Sula kommune. 20071139-00-123-R.

**Vedlegg A**

**Analysebevis ALS Laboratory Group AS**



---

## ANALYSERAPPORT

---

Ordrenummer	: NO2118492	Side	: 1 av 12
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10219434
Adresse	: Miljøgeologi Kvaløyveien 156 9013 Tromsø Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2021-10-25 08:45
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2021-10-25
Tilbuds- nummer	: OF191202	Dokumentdato	: 2021-11-10 11:55
		Antall prøver mottatt	: 7
		Antall prøver til analyse	: 7

---

### Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

---

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

---

---

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST10-21 (0-5 cm)**

Prøvenummer lab

NO2118492001

Kundes prøvetakingsdato

2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	32.0	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	53.6	± 8.04	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	5.7	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	4.5	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	5.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	1	± 0.30	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.027	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	4.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	45	± 13.50	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	7.8	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

**ST10-21 (0-5 cm)**  
 NO2118492001  
 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	31	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	5.70	± 0.58	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	8.65	± 0.87	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	6.36	± 0.64	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	46.4	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	73.5	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	8.2	± 1.23	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

**ST11-21 (0-10 cm)**  
 NO2118492002  
 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	51.4	± 7.71	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	57.0	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	5.9	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	3.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	6	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.77	± 0.23	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.046	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.9	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	33	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								



Dokumentdato : 2021-11-10 11:55  
 Side : 4 av 12  
 Ordrenummer : NO2118492  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST11-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492002**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Naftalen	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	13	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	110	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	2.06	± 0.22	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.90	± 0.30	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.19	± 0.13	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	48.6	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	78.1	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.9	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST12-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492003**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	64.8	± 9.72	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	59.7	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	3.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-11-10 11:55  
 Side : 5 av 12  
 Ordrenummer : NO2118492  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST12-21 (0-10 cm)**

Prøvenummer lab

NO2118492003

Kundes prøvetakingsdato

2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller - Fortsetter</b>								
Cr (Krom)	4.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.58	± 0.17	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.017	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	1.5	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	15	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	7.2	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<10	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	1.96	± 0.21	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	1.30	± 0.15	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	2.40	± 0.25	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	35.2	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	92.6	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								

Dokumentdato : 2021-11-10 11:55  
 Side : 6 av 12  
 Ordrenummer : NO2118492  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		ST12-21 (0-10 cm)		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				Prøvenummer lab	Kundes prøvetakingsdato	NO2118492003	2021-10-25 00:00			
<b>Andre analyser - Fortsetter</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	1.6	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		

Submatriks: **SEDIMENT**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		ST13-21 (0-10 cm)		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				Prøvenummer lab	Kundes prøvetakingsdato	NO2118492004	2021-10-25 00:00			
<b>Tørrstoff</b>										
Tørrstoff ved 105 grader	48.2	± 7.23	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Tørrstoff ved 105 grader	46.1	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev		
<b>Prøvepreparering</b>										
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev		
<b>Totale elementer/metaller</b>										
As (Arsen)	4	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pb (Bly)	5.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cu (Kopper)	13	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cr (Krom)	7.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cd (Kadmium)	0.81	± 0.24	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Hg (Kvikksølv)	0.056	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Ni (Nikkel)	5.4	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Zn (Sink)	45	± 13.50	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*		
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Antracen	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoranten	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		

Dokumentdato : 2021-11-10 11:55  
 Side : 7 av 12  
 Ordrenummer : NO2118492  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST13-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492004**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	42	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	6.02	± 0.61	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	19.9	± 2.00	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	6.17	± 0.62	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	51.2	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	69.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.9	± 0.59	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST14-21 (0-5 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492005**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	72	± 10.80	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	68.4	± 2.00	%	0.1	2021-11-02	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-11-02	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	2.8	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	4.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	63	± 18.90	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.14	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.019	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	69	± 20.70	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatris: SEDIMENT

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

ST14-21 (0-5 cm)  
 NO2118492005  
 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>PCB - Fortsetter</b>								
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	1.30	± 0.15	µg/kg TS	1	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	28	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	90.6	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.8	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatris: SEDIMENT

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

ST15-21 (0-10 cm)  
 NO2118492006  
 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	59.5	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	54.2	± 8.13	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev





Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST15-21 (0-10 cm)**

Prøvenummer lab

NO2118492006

Kundes prøvetakingsdato

2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	3.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	6.3	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.37	± 0.11	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.020	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	15	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	9.1	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	45	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	2.40	± 0.25	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.26	± 0.24	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	45.8	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST15-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492006**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Fysisk - Fortsetter</b>								
Sand (>63µm)	85.7	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	12	± 1.80	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST16-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492007**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrestoff</b>								
Tørrestoff ved 105 grader	59.3	± 2.00	%	0.1	2021-11-02	S-DW105	LE	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	55.1	± 8.27	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-11-02	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	2.2	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	24	± 7.20	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	9.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.43	± 0.13	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.028	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	6.6	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	37	± 11.10	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST16-21 (0-10 cm)**

Prøvenummer lab

NO2118492007

Kundes prøvetakingsdato

2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	65	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	1.21	± 0.14	µg/kg TS	1	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.85	± 0.30	µg/kg TS	1	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.48	± 0.16	µg/kg TS	1.0	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	44.9	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	71.3	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	2	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

*Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet*

## Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke Tørrstoff gravimetrisk, metode DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. MU 15% PAH-16 metode REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode DS259



**Noter:** **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

**MU** = Målesikkerhet

**a** = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

**a ulev** = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

**Målesikkerhet:**

*Målesikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.*

*Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.*

*Målesikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.*

**Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75



---

## ANALYSERAPPORT

---

Ordrenummer	: NO2203581	Side	: 1 av 16
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10219434
Adresse	: Miljøgeologi Kvaløyveien 156 9013 Tromsø Norge	Prøvetaker	: ---
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Sted	: ---
Telefon	: ---	Dato prøvemottak	: 2022-02-25 10:28
COC nummer	: ---	Analysedato	: 2022-02-25
Tilbuds- nummer	: OF191202	Dokumentdato	: 2022-03-09 09:38
		Antall prøver mottatt	: 7
		Antall prøver til analyse	: 7

---

### Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

---

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

---

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ---





## Analyseresultater

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Submatris: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn <b>ST19-22 (0-10 cm)</b>				
				Prøvenummer lab NO2203581001				
				Kundes prøvetakingsdato 2022-02-25 00:00				
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	39.3	± 5.90	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	46.4	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	8.9	± 2.67	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	13	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	12	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.78	± 0.23	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.11	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	7.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	42	± 12.60	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	38	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	12	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	93	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	76	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	25	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	42	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	48	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	62	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	72	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	72	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 3 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST19-22 (0-10 cm)		
				Prøvenummer lab		NO2203581001		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-02-25 00:00		
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Indeno(123cd)pyren^	53	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	630	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	10.6	± 1.10	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	15.2	± 1.50	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	3.05	± 0.31	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	60.7	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	59.4	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.3	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST20-22 (0-10 cm)	NO2203581002	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST20-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581002</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	46.8	± 7.02	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	51.2	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	5.3	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	18	± 5.40	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	190	± 57.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	8.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.85	± 0.26	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.060	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	7.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	190	± 57.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	4.6	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	21	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	150	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	11.0	± 1.10	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
Side : 5 av 16  
Ordrenummer : NO2203581  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key	
				ST20-22 (0-10 cm)	Analysedato				
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn					
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				LOR	Analysedato				
<b>Organometaller - Fortsetter</b>									
Dibutyltinn	8.91	± 0.89	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev	
Tributyltinn	4.79	± 0.48	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev	
<b>Fysikalsk</b>									
Vanninnhold	53.2	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev	
Sand (>63µm)	61.5	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev	
Kornstørrelse <2 µm	0.4	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev	
<b>Andre analyser</b>									
Totalt organisk karbon (TOC)	2.8	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST21-22 (0-10 cm)	NO2203581003	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST21-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581003</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	63.3	± 9.50	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	61.1	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	4.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	2.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	2.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.43	± 0.13	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.013	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	1.5	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	13	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	1.81	± 0.20	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				



Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 7 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST21-22 (0-10 cm)		
				Prøvenummer lab		NO2203581003		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-02-25 00:00		
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	1.05	± 0.13	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	36.7	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	81.3	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.94	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST24-22 (0-10 cm)	NO2203581004	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST24-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581004</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	43.5	± 6.53	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	56.1	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	5.0	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	2.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	7.0	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	7.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.73	± 0.22	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.047	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	4.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	33	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracena^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranta^	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranta^	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyrena^	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracena^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyrena^	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	110	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	4.66	± 0.47	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 9 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	ST24-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>										
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	2.09	± 0.22	µg/kg TS	1	2022-03-02			S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	3.07	± 0.31	µg/kg TS	1.0	2022-03-02			S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	56.5	----	%	0.1	2022-02-25			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	66.9	----	%	-	2022-02-25			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2022-02-25			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.4	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25			S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 10 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST25-22 (0-5cm)	NO2203581005	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST25-22 (0-5cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581005</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	56.5	± 8.48	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	59.6	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	7.3	± 2.19	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	3.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	3.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.82	± 0.25	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.022	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	2.5	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	29	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	93	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	2.70	± 0.28	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
Side : 11 av 16  
Ordrenummer : NO2203581  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST25-22 (0-5cm)		
				Prøvenummer lab		NO2203581005		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-02-25 00:00		
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	1.09	± 0.13	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	4.54	± 0.46	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	43.5	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	73.8	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	10	± 1.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 12 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetaksdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST26-22 (0-5 cm)	NO2203581006	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST26-22 (0-5 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581006</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetaksdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	60.8	± 9.12	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	56.3	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	5.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	1.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	5.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	3.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.93	± 0.28	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.036	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	2.6	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	34	± 10.20	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	4.1	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	41	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	2.68	± 0.28	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
Side : 13 av 16  
Ordrenummer : NO2203581  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST26-22 (0-5 cm)		
				Prøvenummer lab		NO2203581006		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-02-25 00:00		
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.18	± 0.13	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	39.2	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	71.4	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	7.3	± 1.10	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST29-22 (0-10 cm)	NO2203581007	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST29-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581007</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	61.8	± 9.27	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	60.4	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	3.2	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	1.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	3.3	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.60	± 0.18	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.022	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	1.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	13	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	1.53	± 0.17	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST29-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab					
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvetakingsdato		NO2203581007		2022-02-25 00:00		
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-03-02		2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-03-02		2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	38.2	----	%	0.1	2022-02-25		2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	85.8	----	%	-	2022-02-25		2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.1	----	%	-	2022-02-25		2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	1.4	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25		2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

## Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke. Tørrstoff gravimetrisk, metode: DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode: ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. Måleusikkerhet: 15% PAH-16 metode: REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, metode: EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode: DS259

**Noter:** LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

### Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
Side : 16 av 16  
Ordrenummer : NO2203581  
Kunde : Multiconsult Norge AS



---

### **Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
DK	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75





## ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2205046	Side	: 1 av 14
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: ----
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 200407
Adresse	: Miljøgeologi	Prøvetaker	: ----
	: Kvaløyveien 156	Sted	: ----
	: 9013 Tromsø	Dato prøvemottak	: 2022-03-17 13:03
	: Norge		
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Analysedato	: 2022-03-18
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2022-03-28 16:37
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 6
Tilbuds- nummer	: OF191202	Antall prøver til analyse	: 6

### Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com
	: 0283 Oslo	Telefon	: ----
	: Norge		



## Analyseresultater

Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST17-22 (0-10 cm)	NO2205046001	2022-03-17 00:00				
Submatris: <b>SEDIMENT</b>										
Kundes prøvenavn										
Prøvenummer lab										
Kundes prøvetakingsdato										
<b>Tørrstoff</b>										
Tørrstoff ved 105 grader	70.9	± 10.64	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Tørrstoff ved 105 grader	58.3	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev		
<b>Prøvepreparering</b>										
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev		
<b>Totale elementer/metaller</b>										
As (Arsen)	8.0	± 2.40	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cu (Kopper)	1.0	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cr (Krom)	2.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cd (Kadmium)	1.5	± 0.45	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Hg (Kvikksølv)	0.026	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Ni (Nikkel)	2.0	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Zn (Sink)	40	± 12.00	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*		
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
 Side : 3 av 14  
 Ordrenummer : NO2205046  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST17-22 (0-10 cm)				
				NO2205046001				
				2022-03-17 00:00				
				Kundes prøvetakingsdato				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	4.58	± 0.46	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	4.07	± 0.41	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.87	± 0.19	µg/kg TS	1.0	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	29.1	----	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	72.7	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	2.7	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		ST18-22 (0-10 cm)		Metode	Utf. lab	Acc.Key	
				Prøvenummer lab		LOR	Analysedato				
				Kundes prøvetakingsdato							
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>											
Kundes prøvenavn											
Prøvenummer lab											
Kundes prøvetakingsdato											
ST18-22 (0-10 cm)											
NO2205046002											
2022-03-17 00:00											
<b>Tørrstoff</b>											
Tørrstoff ved 105 grader	51.8	± 7.77	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Tørrstoff ved 105 grader	52.8	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev			
<b>Prøvepreparering</b>											
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev			
<b>Totale elementer/metaller</b>											
As (Arsen)	5.9	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Pb (Bly)	6.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Cu (Kopper)	9.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Cr (Krom)	8.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Cd (Kadmium)	0.84	± 0.25	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Hg (Kvikksølv)	0.085	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Ni (Nikkel)	5.6	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Zn (Sink)	34	± 10.20	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
<b>PCB</b>											
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*			
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>											
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Fenantren	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Antracen	9.3	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Fluoranten	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Pyren	32	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Benso(a)antracen^	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Krysen^	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Benso(b+j)fluoranten^	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Benso(k)fluoranten^	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Benso(a)pyren^	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Benso(ghi)perylene	38	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Indeno(123cd)pyren^	25	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev			
Sum PAH-16	260	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*			
<b>Organometaller</b>											
Monobutyltinn	5.23	± 0.53	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev			

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
 Side : 5 av 14  
 Ordrenummer : NO2205046  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	ST18-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>										
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	6.27	± 0.63	µg/kg TS	1	2022-03-22			S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.98	± 0.21	µg/kg TS	1.0	2022-03-22			S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	48.2	----	%	0.1	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	62.5	----	%	-	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.4	----	%	-	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.3	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev





Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		ST22-22 (0-10 cm)		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	NO2205046003	2022-03-17 00:00			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST22-22 (0-10 cm)				
				Prøvenummer lab		NO2205046003				
				Kundes prøvetakingsdato		2022-03-17 00:00				
<b>Tørrstoff</b>										
Tørrstoff ved 105 grader	62.1	± 9.32	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Tørrstoff ved 105 grader	38.4	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev		
<b>Prøvepreparering</b>										
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev		
<b>Totale elementer/metaller</b>										
As (Arsen)	4.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cu (Kopper)	1.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cr (Krom)	3.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cd (Kadmium)	0.64	± 0.19	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Hg (Kvikksølv)	0.023	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Ni (Nikkel)	2.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Zn (Sink)	23	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*		
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*		
<b>Organometaller</b>										
Monobutyltinn	9.20	± 0.92	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev		

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
 Side : 7 av 14  
 Ordrenummer : NO2205046  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	ST22-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>										
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	16.3	± 1.60	µg/kg TS	1	2022-03-22			S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	3.13	± 0.32	µg/kg TS	1.0	2022-03-22			S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	37.9	----	%	0.1	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	72.6	----	%	-	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.5	----	%	-	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.5	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST23-22 (0-5 cm)	NO2205046004	2022-03-17 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
Kundes prøvenavn												
Prøvenummer lab												
Kundes prøvetakingsdato												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	57.4	± 8.61	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	65.7	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	7.0	± 2.10	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	3.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	1.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	1.6	± 0.48	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.035	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	2.2	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	49	± 14.70	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	40	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	6.17	± 0.62	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
Side : 9 av 14  
Ordrenummer : NO2205046  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key	
				LOR	Analysedato				
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST23-22 (0-5 cm)					
				NO2205046004					
				2022-03-17 00:00					
				Kundes prøvetakingsdato					
				Kundes prøvenavn					
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
<b>Organometaller - Fortsetter</b>									
Dibutyltinn	2.77	± 0.29	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev	
Tributyltinn	1.08	± 0.12	µg/kg TS	1.0	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev	
<b>Fysikalsk</b>									
Vanninnhold	42.6	----	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev	
Sand (>63µm)	84.4	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev	
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev	
<b>Andre analyser</b>									
Totalt organisk karbon (TOC)	3.4	± 0.51	% tørrvekt	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST27-22 (0-10 cm)	NO2205046005	2022-03-17 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
Kundes prøvenavn												
Prøvenummer lab												
Kundes prøvetakingsdato												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	64.3	± 9.65	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	59.7	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	3.1	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	3.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.72	± 0.22	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.027	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	1.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	29	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	10	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	2.06	± 0.22	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				



Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
Side : 11 av 14  
Ordrenummer : NO2205046  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST27-22 (0-10 cm)				
				NO2205046005				
				2022-03-17 00:00				
				Kundes prøvetakingsdato				
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	1.18	± 0.14	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	35.7	----	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	79.7	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.3	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST28-22 (0-10 cm)	NO2205046006	2022-03-17 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
Kundes prøvenavn												
Prøvenummer lab												
Kundes prøvetakingsdato												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	49.5	± 7.43	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	61.8	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	4.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	5.3	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	16	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	4.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.94	± 0.28	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.042	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	4.7	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	41	± 12.30	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	44	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	16	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	63	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen^	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen^	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten^	26	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten^	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren^	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren^	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	340	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	2.83	± 0.29	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST28-22 (0-10 cm)	NO2205046006	2022-03-17 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
Organometaller - Fortsetter												
Dibutyltinn	1.61	± 0.18	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				
Fysikalsk												
Vanninnhold	50.5	----	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sand (>63µm)	66.3	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Kornstørrelse <2 µm	0.4	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Andre analyser												
Totalt organisk karbon (TOC)	2.6	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

## Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke. Tørrstoff gravimetrisk, metode: DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode: ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. Måleusikkerhet: 15% PAH-16 metode: REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, metode: EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode: DS259

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).

**Noter:** LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

### Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
Side : 14 av 14  
Ordrenummer : NO2205046  
Kunde : Multiconsult Norge AS



---

### **Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
DK	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger</b>	DOKUMENTKODE	10219434-RIGm-NOT-002
EMNE	Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Kystverket</b>	OPPDRAAGSLEDER	Elin Ophaug Kramvik
KONTAKTPERSON	Tore Fauske	SAKSBEHANDLER	Juho Junttila
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10235012 Miljøgeologi Nord

## 1 Bakgrunn

Kystverket planlegger oppmerking og utdyping av farleden på strekningen Bognes-Tjeldsundet-Harstad, og har i den forbindelse engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre supplerende marinbiologiske- og miljøgeologiske undersøkelser i utdypingsområdene og planlagte deponiområder i tillegg til strømmålinger. Farleden planlegges utdypet til ca. kote minus 11,3 (LAT).

Sjøbunnen i utdypingsområdet ved Mågøysundet består hovedsakelig av siltig sand med rugl og ruglrester (skjellsand). Sjøbunn med rugl og siltig skjellsand er typisk for området. I nordvest er det områder med berg i dagen, steinete bunn og tare. Sjøbunnen i andre utdypingsområder Mågøy Syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen består hovedsakelig av berg, tareskog og lite løsmasser.

Foreliggende notat gir en oversikt over miljøtilstand og deponiforslag for overflatesedimentene i utdypingsområdene ved Mågøysundet, Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen.

## 2 Utdypingsområder og sjødeponi

### 2.1 Områdebeskrivelse

Utdypingsområdet i Mågøysundet ligger nordøst for Harstad og planlagt utdypingsareal er ca. 20 000 m<sup>2</sup>. Det er antatt at mudringsmassene består av ca. 12 000 m<sup>3</sup> berg og ca. 19 200 m<sup>3</sup> løsmasser. Sedimentene i Mågøysundet består hovedsakelig av siltig skjellsand (kalksand) med ruglrester.

Utdypingsområde i Mågøy syd ligger nordøst for Harstad og like sør for Mågøysundet. Planlagt utdypingsareal er ca. 1 500 m<sup>2</sup> og totalt volum ca. 1 600 m<sup>3</sup>. Det er antatt at mudringsmassene består av berg og lite løsmasser.

Utdypingsområde i Tjuvholmgrunnen ligger øst for Harstad og sør for Mågøy syd. Planlagt utdypingsareal er ca. 7 500 m<sup>2</sup> og totalt volum ca. 22 600 m<sup>3</sup>. Det er antatt at mudringsmassene består av berg og lite løsmasser.

Utdypingsområde i Småholmgrunnen ligger sørøst for Harstad og sør for Tjuvholmgrunnen. Planlagt utdypingsareal er ca. 2 750 m<sup>2</sup> og totalt volum ca. 6 500 m<sup>3</sup>. Det er antatt at mudringsmassene består av berg og lite løsmasser.

Totalt volum på mudringsmasser fra utdypingsområdene er ca. 62 000 m<sup>3</sup> faste masser som tilsvarer ca. 91 000 m<sup>3</sup> anbrakte masser.

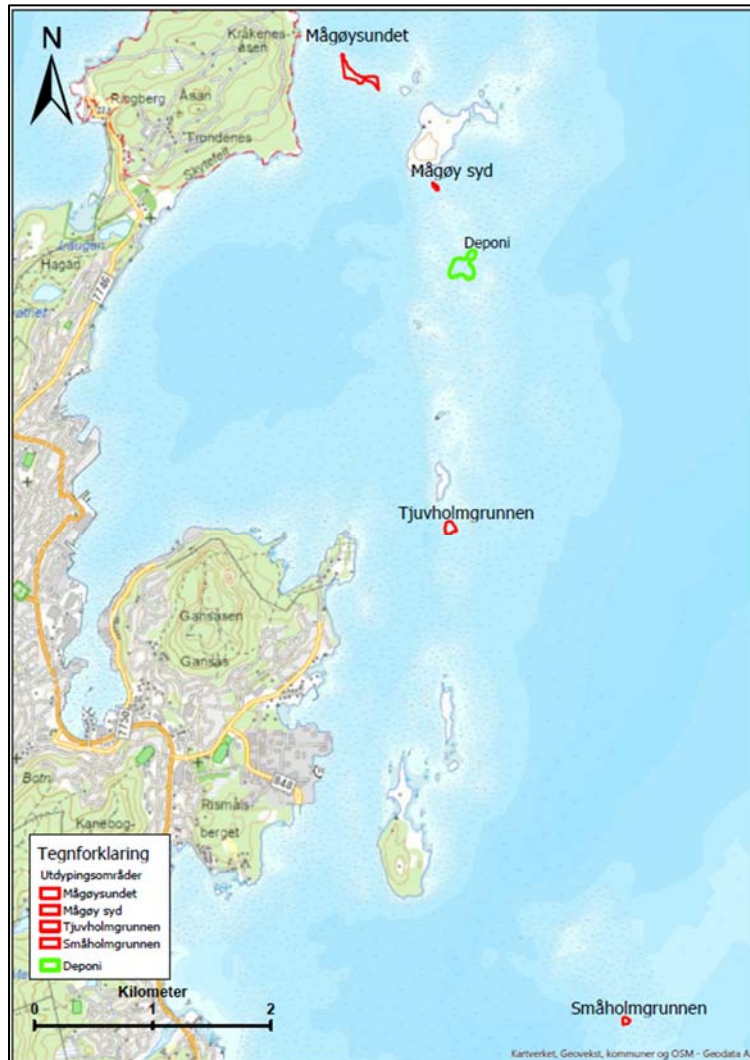
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	18.06.2024	Oppdatering med analyseresultater	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik
01	15.11.2023	Oppdatering deponiløsninger og utdypingsområder	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik
00	15.09.2023	Mågøysundet - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik



## Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning

Planlagt deponiområde (ca. 30 500 m<sup>2</sup>) ligger sør for Mågøya ved ca. 30 m vanddybde. Sedimentene i deponiområdet består hovedsakelig av siltig skjellsand (kalksand) med ruglerester. Planlagt deponi har kapasitet på ca. 96 000 m<sup>3</sup> (kote -21 LAT).

Se Figur 1 for beliggenhet til utdypingsområdene og det planlagte sjødeponiet.

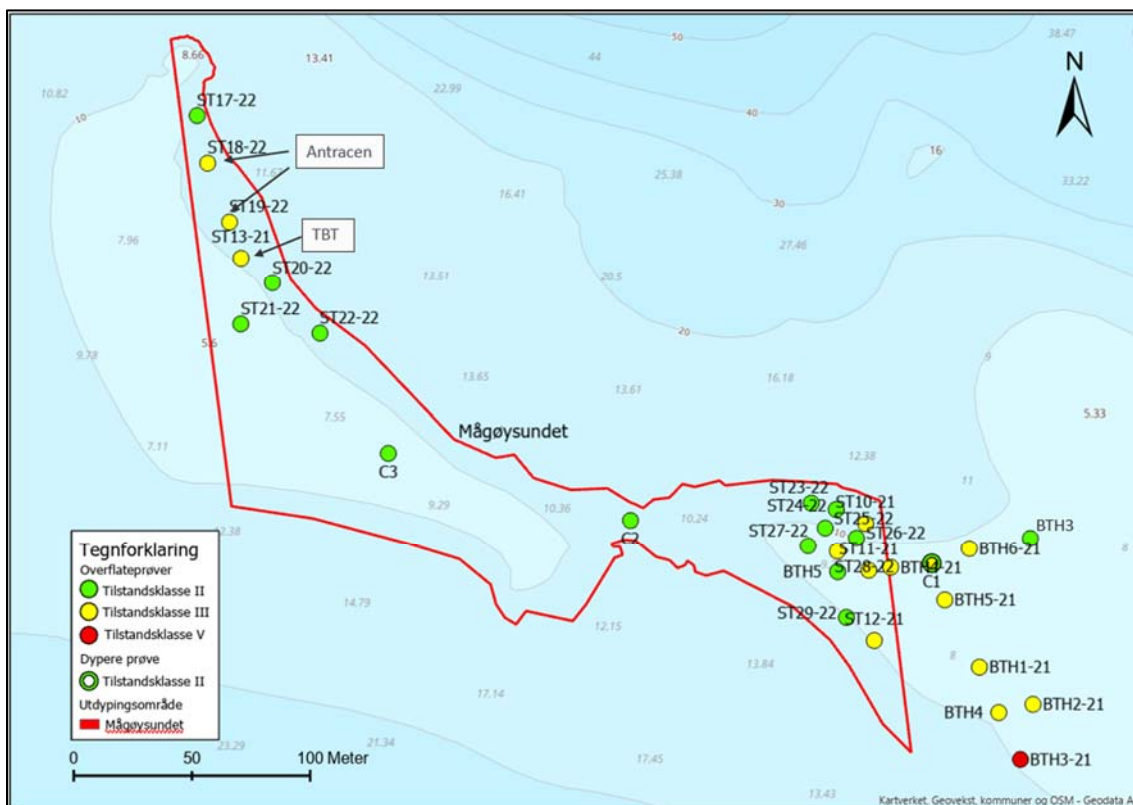


Figur 1: Utdypingsområder er merket med rødt og deponi med grønt. Kilde: Multiconsult

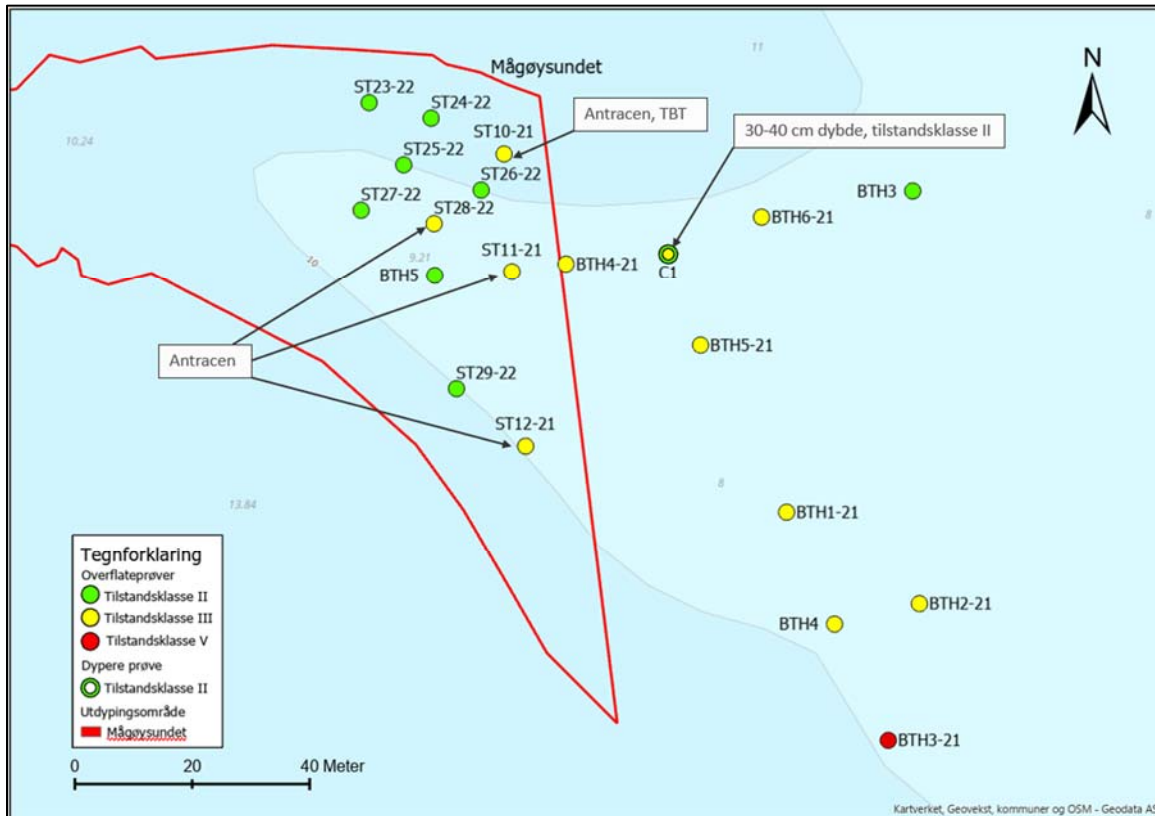
## 2.2 Miljøtilstand

Miljøundersøkelser utført i utdypingsområdet Mågåysundet inkludert tidligere undersøkelser [1], [2] viste innhold av PAH-forbindelsen antracen og TBT i tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand iht. Miljødirektorets veileder M-608 [3] i syv av tjue overflateprøver (0-10 cm), se Figur 2 og 3. Tabell 1 viser analyseresultater for supplerende prøver som ikke er inkludert i tidligere undersøkelser [1], [2]. Analysebevis for supplerende prøver finnes i Vedlegg A.

Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning



Figur 2: Mågåysundet utdypingsområde, rødt omriss, med høyeste påviste tilstandsklasse. Kilde: Multiconsult



Figur 3: Mågåysundet utdypingsområde øst med høyeste påviste tilstandsklasse. Kilde: Multiconsult

Forurensningstilstand og miljøprøvestasjoner i Mågåy syd, deponiområdet, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen er vist i Figur 4 og Tabell 1.

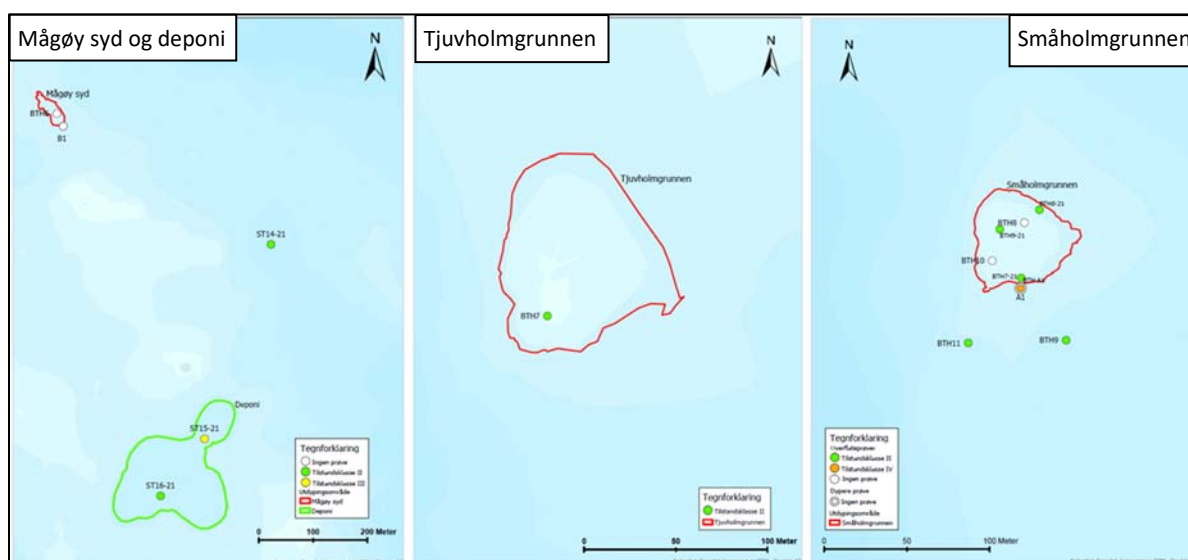
## Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning

På grunn av steinete bunn og lite løsmasser var det ikke mulig å ta miljøprøver for kjemiske analyser i utdypingsområdet Mågøy syd [2].

Miljøundersøkelsen [2] påviste god miljøtilstand (tilstandsklasse II) i én prøve i utdypingsområdet Tjuvholmgrunnen.

I området ved Småholmgrunnen ble det tidligere påvist dårlig miljøtilstand (tilstandsklasse IV) på grunn av innhold av kobber i én prøve [1]. Denne stasjonen ligger sør for utdypingsområdet. Det er ikke påvist forurensing i sedimentprøver fra tre stasjoner i aktuelt utdypingsområde [2].

Miljøundersøkelser i deponiområdet viste kun innhold av PAH-forbindelsen antracen i tilstandsklasse III i én av to overflateprøver (0-10 cm).



Figur 4: Utdypingsområder Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen samt deponiområdet med høyeste påvist forurensing. Kilde: Multiconsult

Tabell 1. Analyseresultater for ST10-21 – ST29-22.

Prøvestasjoner		ST10-21 (0-5 cm)	ST11-21 (0-10 cm)	ST12-21 (0-10 cm)	ST13-21 (0-10 cm)	ST14-21 (0-5 cm)	ST15-21 (0-10 cm)	ST16-21 (0-10 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	5.7	5.9	3.6	4	2.8	3.5	2.2
	Bly	4.5	3.8	<1	5.1	4.8	<1	6.4
	Kobber	5.8	6	<1	13	63	6.3	24
	Krom	8	7.2	4.1	7.1	7.8	7.9	9.4
	Kadmium	1	0.77	0.58	0.81	0.14	0.37	0.43
	Kvikksølv	0.027	0.046	0.017	0.056	0.019	0.02	0.028
	Nikkel	4.8	3.9	1.5	5.4	3.1	3.8	6.6
	Sink	45	33	15	45	69	15	37
	Naftalen	23	12	<10	<10	<10	14	<10
	Acenaftalen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Organiske miljøgifter (µg/kg)	Fluoren	<10	10	<10	<10	<10	11	<10
	Fenantren	<10	16	<10	<10	<10	11	<10
	Antracen	7.8	13	7.2	<4	<4	9.1	<4
	Fluoranten	<10	13	<10	16	<10	<10	17
	Pyren	<10	17	<10	<10	<10	<10	15
	Benzo(a)antracen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Krysen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(b)fluoranten	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(k)fluoranten	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(a)pyren	<10	<10	<10	12	<10	<10	11
	Dibenso(ah)antracen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(g,h,i)perylene	<10	20	<10	14	<10	<10	22
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	<10	11	<10	<10	<10	<10	<10
	PAH16	31	110	<10	42	<160	45	65
	PCB7	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
	TBT	6.36	1.19	2.4	6.17	<1	<1	1.48

< = under deteksjonsgrense

## Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning

Prøvestasjoner	ST17-22 (0-10 cm)	ST18-22 (0-10 cm)	ST19-22 (0-10 cm)	ST20-22 (0-10 cm)	ST21-22 (0-10 cm)	ST22-22 (0-10 cm)	ST23-22 (0-10 cm)	
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	8	5.9	8.9	5.3	4.5	4.6	7
	Bly	<1.0	6.2	6.9	18	<1.0	<1.0	<1.0
	Kobber	1	9.2	13	17	2.4	1.8	3.4
	Krom	2.2	8.8	12	8.6	2.8	3.4	1.9
	Kadmium	1.5	0.84	0.78	0.85	0.43	0.64	1.6
	Kvikksølv	0.026	0.085	0.11	0.06	0.013	0.023	0.035
	Nikkel	2	5.6	7.8	7.1	1.5	2.1	2.2
	Sink	40	34	42	65	13	23	49
	Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10	<10	22	<10	<10	<10
Acenafitylen		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren		<10	23	38	<10	<10	<10	<10
Antracen		<4.0	9.3	12	4.6	<4.0	<4.0	<4.0
Fluroanten		<10	37	93	22	<10	<10	13
Pyren		<10	32	76	16	<10	<10	11
Benzo(a)antracen		<10	14	25	<10	<10	<10	<10
Krysen		<10	17	42	<10	<10	<10	<10
Benzo(b)fluoranten		<10	22	48	18	<10	<10	<10
Benzo(k)fluoranten		<10	22	62	21	<10	<10	<10
Benzo(a)pyren		<10	23	72	19	<10	<10	<10
Dibenso(ah)antracen		<10	<10	19	<10	<10	<10	<10
Benzo(g,h,i)perylene		<10	38	72	28	<10	<10	16
Indeno(1,2,3-cd)pyren		<10	25	53	17	<10	<10	<10
PAH16		<160	260	630	150	<160	<160	40
PCB7		<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
TBT		1.87	1.98	3.05	4.79	<1	3.13	1.08

&lt; = under deteksjonsgrense

Prøvestasjoner	ST24-22 (0-10 cm)	ST25-22 (0-5cm)	ST26-22 (0-5 cm)	ST27-22 (0-10 cm)	ST28-22 (0-10 cm)	ST29-22 (0-10 cm)	
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	5	7.3	5.5	3.1	4.6	3.2
	Bly	2.8	<1.0	1.9	<1.0	5.3	<1.0
	Kobber	7	3.8	5.6	<1.0	16	1.4
	Krom	7.8	3.6	3.8	3.4	4.4	3.3
	Kadmium	0.73	0.82	0.93	0.72	0.94	0.6
	Kvikksølv	0.047	0.022	0.036	0.027	0.042	0.022
	Nikkel	4.8	2.5	2.6	1.8	4.7	1.8
	Sink	33	29	34	29	41	13
	Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10	20	<10	<10	<10
Acenafitylen		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren		<10	24	<10	<10	44	<10
Antracen		<4.0	<4.0	4.1	<4.0	16	<4.0
Fluroanten		13	16	<10	<10	63	<10
Pyren		<10	11	<10	<10	45	<10
Benzo(a)antracen		<10	<10	<10	<10	15	<10
Krysen		<10	<10	<10	<10	20	<10
Benzo(b)fluoranten		24	10	22	<10	26	<10
Benzo(k)fluoranten		23	12	<10	<10	19	<10
Benzo(a)pyren		14	<10	<10	<10	28	<10
Dibenso(ah)antracen		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo(g,h,i)perylene	22	<10	15	10	37	<10	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	17	<10	<10	<10	22	<10	
PAH16	110	93	41	10	340	<160	
PCB7	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
TBT	3.07	4.54	1.18	<1	<1	<1	

&lt; = under deteksjonsgrense

### 3 Vurdering av forurensningsgrad

Det er påvist god miljøtilstand (tilstandsklasse II eller bedre) i overflatesedimentene i utdypingsområdene Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen.

I Mågøysundet utdypingsområde er det påvist innhold av antracen i tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) i seks prøver (ST10-21, ST11-21, ST12-21, ST18-22, ST19-22 og ST28-22) og innhold av TBT i tilstandsklasse III i to prøver (ST10-21 og ST13-21).

## Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning

Påvist innhold av antracen i utdypingsområdet (7,8 µg/kg, 13 µg/kg, 7,2 µg/kg, 9,3 µg/kg og 12 µg/kg og 16 µg/kg) er over grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III (4,8 µg/kg). Øvre grense for tilstandsklasse III er 30 µg/kg.

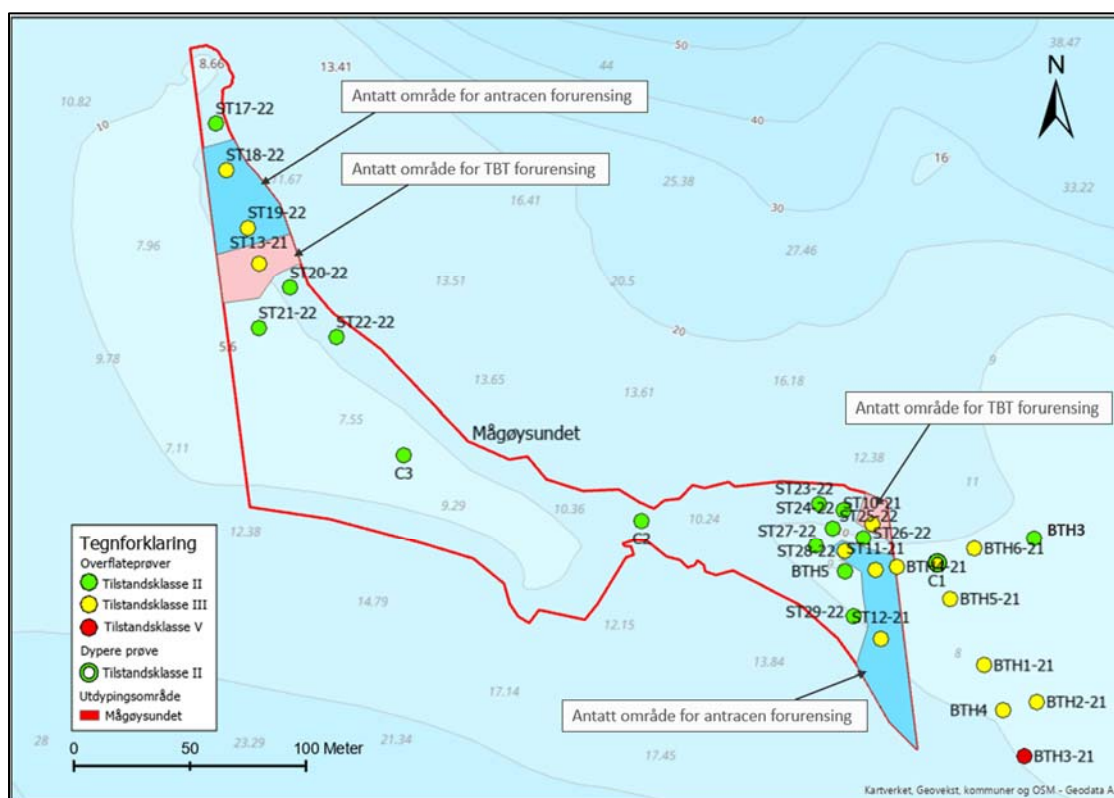
Innhold av TBT i utdypingsområdet (6,36 µg/kg og 6,17 µg/kg) er påvist like over grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III (5 µg/kg).

Innhold av kalk (CaCO<sub>3</sub>) i rugl/skjellrester fra Skjellsand/kalksand, kan føre til sterk binding av TBT i sedimentene slik at TBT blir mindre biotilgjengelig ifølge forskning utført av NGI med flere [4].

#### 4 Vurdering av mudring i Mågøysundet

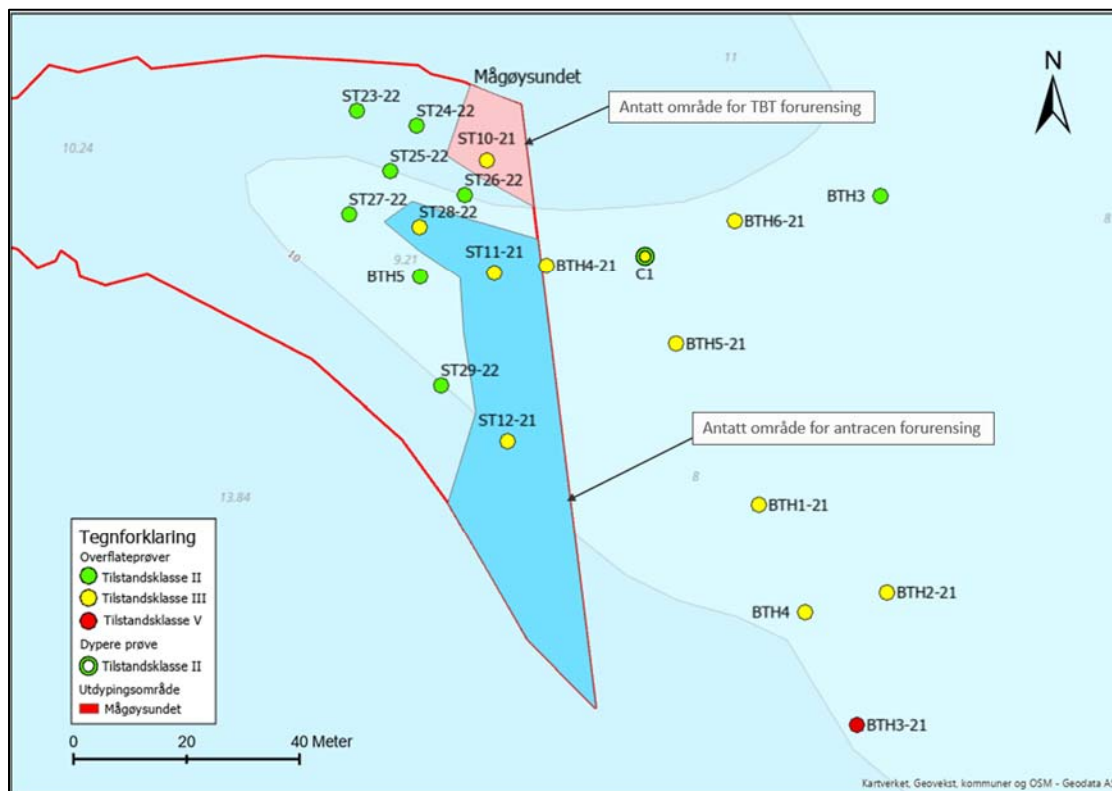
Det er anslått at det kun er overflatesedimentene i nordvestre del (ca. 700 m<sup>2</sup>) og nord i østre del (ca. 200 m<sup>2</sup>) i utdypingsområdet i Mågøysundet som klassifiseres som forurenset på grunn av TBT (Figur 5 og Figur 6).

Tilsvarende er det anslått at overflatesediment i nordvest (ca. 1 200 m<sup>2</sup>) og sørøst (ca. 1 400 m<sup>2</sup>) klassifiseres som forurenset på grunn av PAH-forbindelsen antracen (Figur 5 og Figur 6). De forurenkede sedimentene i Mågøysundet består hovedsakelig av siltig skjellsand (kalksand) med rugl og ruglerester.



Figur 5: Antatte områder for TBT og antracen forurensing i Mågøysundet. Kilde: Multiconsult





Figur 6: Antatte områder for TBT og antracen forurensing i østre del av Mågøysundet. Kilde: Multiconsult

Utdypingen i Mågøysundet foreslås utført som følger:

1. Forurensede overflatesedimenter (<50 cm) i området mudres først og legges i lekter for videre håndtering og deponering. Grovt anslag på TBT volum er ca. 450 m<sup>3</sup>. Grovt anslag på antracenvolum er ca. 1 300 m<sup>3</sup>.
2. Deretter mudres rene sedimenter (ca. 29 500 m<sup>3</sup>) inkludert berg og legges i lekter for videre deponering.
3. Utdyping i øvrige områder (Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen) mudres til sist og utføres iht. krav i tillatelsen til tiltak.

## 5 Deponering

### 5.1 Strandkantdeponi ved Rødskjær

Mudringsmassene fra utdypingene deponeres etter nærmere avklaringer rundt dumpesøknad for Rødskjær. Søknad for disse massene vil eventuelt omfatte både rene og lettere forurensede sedimenter.

## 5.2 Sjødeponi eller alternativ deponeringssted

**Følgende rekkefølge for deponering foreslås hvis strandkantdeponi ved Rødskjær ikke realiseres:**

### Alternativ 1

1. Transport og deponering av 450 m<sup>3</sup> TBT-holdige (nedre del av tilstandsklasse III) sedimenter og 1300 m<sup>3</sup> sedimenter med innhold av antracen (tilstandsklasse III) fra utdypingsområdet ved Mågøysundet til deponi sør for Mågøya. Dumping skjer i perioder med minst strøm.
2. Transport og deponering av 29 500 m<sup>3</sup> rene sedimenter fra utdypingsområdet ved Mågøysundet i deponi sør for Mågøya. Disse massene legges over forurensede masser.
3. Transport og deponering av 31 000 m<sup>3</sup> rene sedimentere fra øvrige utdypingsområder i deponi sør for Mågøya.

### Alternativ 2

1. Transport og deponering av 450 m<sup>3</sup> TBT-holdige (nedre del av tilstandsklasse III) sedimenter og 1300 m<sup>3</sup> sedimenter med innhold av antracen (tilstandsklasse III) fra utdypingsområdet ved Mågøysundet til annet godkjent deponi.
2. Transport og deponering av rene sedimenter fra alle utdypingsområder i sjøbunnsdeponi ved Hårvika.

Egnet deponeringsløsning bør vurderes i sammenheng med transportavstand og hensyn til klimagassutslipp samt andre hensyn til ytre miljø (overskulpning, kantring osv.).

Transport av ca. 90 000 m<sup>3</sup> anbrakte masser vil utgjøre minimum 400-500 slep med lekter som rommer ca. 500 m<sup>3</sup> (typisk lekestørrelse for større anlegg). På grunn av vanninnhold i muddermassene regner vi med ca. 40 % effektiv utnyttelse av letekapasitet. Transportavstanden til sjøbunnsdeponi ved Hårvika er fra ca. 15 km til ca. 37 km. En slik betydelig lektestransport vil medføre høye CO<sub>2</sub>-utslipp og økt risiko for søl og spill, samt uønskede hendelser som kantring, kollisjon med bl.a. Tjeldsund bru og annen skipstrafikk.

Med bakgrunn i dette anses deponering i sjøbunnsdeponi sør for Mågøy som den beste løsningen dersom gjenbruk av massene i strandkantdeponi ved Rødskjær ikke lar seg realisere.

## 6 Referanser

- [1] Multiconsults rapport «10205008-05-RIGm-RAP-001 Gjennomseiling Harstad-Skjervøy, strekning 13. Harstadorrådet
- [2] Multiconsults rapport «10219434-RIGm-RAP-002\_rev.02 - Bognes- Tjeldsund-Harstad med innseilinger – Miljøgeologiske undersøkelser og ROV undersøkelser.
- [3] Miljødirektoratet 2016: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020, M-608.
- [4] NGI dokument 2012. Evaluering av gjennomføring av testtildekning på TBT-forurenset sediment utenfor Fiskerstrand verft i Sula kommune. 20071139-00-123-R.

**Vedlegg A**

**Analysebevis ALS Laboratory Group AS**



---

## ANALYSERAPPORT

---

Ordrenummer	: NO2118492	Side	: 1 av 12
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10219434
Adresse	: Miljøgeologi Kvaløyveien 156 9013 Tromsø Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2021-10-25 08:45
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2021-10-25
Tilbuds- nummer	: OF191202	Dokumentdato	: 2021-11-10 11:55
		Antall prøver mottatt	: 7
		Antall prøver til analyse	: 7

---

### Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

---

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

---

---

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST10-21 (0-5 cm)**

Prøvenummer lab

NO2118492001

Kundes prøvetakingsdato

2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	32.0	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	53.6	± 8.04	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	5.7	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	4.5	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	5.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	1	± 0.30	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.027	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	4.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	45	± 13.50	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	7.8	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev





Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

**ST10-21 (0-5 cm)**  
 NO2118492001  
 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	31	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	5.70	± 0.58	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	8.65	± 0.87	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	6.36	± 0.64	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	46.4	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	73.5	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	8.2	± 1.23	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

**ST11-21 (0-10 cm)**  
 NO2118492002  
 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	51.4	± 7.71	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	57.0	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	5.9	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	3.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	6	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.77	± 0.23	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.046	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.9	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	33	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								

Dokumentdato : 2021-11-10 11:55  
 Side : 4 av 12  
 Ordrenummer : NO2118492  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST11-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492002**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Naftalen	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	13	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	110	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	2.06	± 0.22	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.90	± 0.30	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.19	± 0.13	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	48.6	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	78.1	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.9	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST12-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492003**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	64.8	± 9.72	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	59.7	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	3.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-11-10 11:55  
 Side : 5 av 12  
 Ordrenummer : NO2118492  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST12-21 (0-10 cm)**

Prøvenummer lab

NO2118492003

Kundes prøvetakingsdato

2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller - Fortsetter</b>								
Cr (Krom)	4.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.58	± 0.17	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.017	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	1.5	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	15	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	7.2	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<10	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	1.96	± 0.21	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	1.30	± 0.15	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	2.40	± 0.25	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	35.2	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	92.6	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST12-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492003**  
 Kundens prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Andre analyser - Fortsetter</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	<b>1.6</b>	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST13-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492004**  
 Kundens prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	<b>48.2</b>	± 7.23	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	<b>46.1</b>	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	<b>Yes</b>	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	<b>4</b>	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<b>5.1</b>	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<b>13</b>	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	<b>7.1</b>	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<b>0.81</b>	± 0.24	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<b>0.056</b>	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	<b>5.4</b>	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	<b>45</b>	± 13.50	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<b>16</b>	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-11-10 11:55  
 Side : 7 av 12  
 Ordrenummer : NO2118492  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST13-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492004**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	42	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	6.02	± 0.61	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	19.9	± 2.00	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	6.17	± 0.62	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	51.2	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	69.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.9	± 0.59	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST14-21 (0-5 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492005**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	72	± 10.80	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	68.4	± 2.00	%	0.1	2021-11-02	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-11-02	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	2.8	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	4.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	63	± 18.90	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.14	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.019	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	69	± 20.70	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev





Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

**ST14-21 (0-5 cm)**  
 NO2118492005  
 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>PCB - Fortsetter</b>								
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	1.30	± 0.15	µg/kg TS	1	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	28	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	90.6	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.8	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

**ST15-21 (0-10 cm)**  
 NO2118492006  
 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	59.5	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	54.2	± 8.13	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST15-21 (0-10 cm)**

Prøvenummer lab

NO2118492006

Kundes prøvetakingsdato

2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	3.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	6.3	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.37	± 0.11	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.020	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	15	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	9.1	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	45	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	2.40	± 0.25	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.26	± 0.24	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	45.8	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST15-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492006**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Fysisk - Fortsetter</b>								
Sand (>63µm)	85.7	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	12	± 1.80	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST16-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492007**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrestoff</b>								
Tørrestoff ved 105 grader	59.3	± 2.00	%	0.1	2021-11-02	S-DW105	LE	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	55.1	± 8.27	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-11-02	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	2.2	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	24	± 7.20	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	9.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.43	± 0.13	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.028	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	6.6	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	37	± 11.10	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST16-21 (0-10 cm)**

Prøvenummer lab

NO2118492007

Kundes prøvetakingsdato

2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	65	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	1.21	± 0.14	µg/kg TS	1	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.85	± 0.30	µg/kg TS	1	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.48	± 0.16	µg/kg TS	1.0	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	44.9	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	71.3	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	2	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

**Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet**

## Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke Tørrstoff gravimetrisk, metode DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. MU 15% PAH-16 metode REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode DS259



**Noter:** **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

**MU** = Målesikkerhet

**a** = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

**a ulev** = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

**Målesikkerhet:**

*Målesikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.*

*Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.*

*Målesikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.*

**Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75





## ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2203581	Side	: 1 av 16
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10219434
Adresse	: Miljøgeologi Kvaløyveien 156 9013 Tromsø Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2022-02-25 10:28
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2022-02-25
Tilbuds- nummer	: OF191202	Dokumentdato	: 2022-03-09 09:38
		Antall prøver mottatt	: 7
		Antall prøver til analyse	: 7

### Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



## Analyseresultater

Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST19-22 (0-10 cm)	NO2203581001	2022-02-25 00:00				
Submatris: <b>SEDIMENT</b>										
Tørrstoff										
Tørrstoff ved 105 grader	39.3	± 5.90	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Tørrstoff ved 105 grader	46.4	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev		
Prøvepreparering										
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev		
Totale elementer/metaller										
As (Arsen)	8.9	± 2.67	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pb (Bly)	6.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cu (Kopper)	13	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cr (Krom)	12	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cd (Kadmium)	0.78	± 0.23	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Hg (Kvikksølv)	0.11	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Ni (Nikkel)	7.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Zn (Sink)	42	± 12.60	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB										
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*		
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)										
Naftalen	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fenantren	38	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Antracen	12	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoranten	93	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pyren	76	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	25	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Krysen <sup>^</sup>	42	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	48	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	62	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	72	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(ghi)perylene	72	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 3 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST19-22 (0-10 cm)		
				Prøvenummer lab		NO2203581001		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-02-25 00:00		
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Indeno(123cd)pyren^	53	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	630	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	10.6	± 1.10	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	15.2	± 1.50	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	3.05	± 0.31	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	60.7	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	59.4	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.3	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetaksdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST20-22 (0-10 cm)	NO2203581002	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST20-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581002</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetaksdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	46.8	± 7.02	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	51.2	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	5.3	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	18	± 5.40	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	190	± 57.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	8.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.85	± 0.26	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.060	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	7.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	190	± 57.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	4.6	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	21	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	150	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	11.0	± 1.10	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
Side : 5 av 16  
Ordrenummer : NO2203581  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key	
				LOR	Analysedato				
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST20-22 (0-10 cm)					
				NO2203581002					
				2022-02-25 00:00					
				Kundes prøvetakingsdato					
				Kundes prøvenavn					
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
<b>Organometaller - Fortsetter</b>									
Dibutyltinn	8.91	± 0.89	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev	
Tributyltinn	4.79	± 0.48	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev	
<b>Fysikalsk</b>									
Vanninnhold	53.2	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev	
Sand (>63µm)	61.5	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev	
Kornstørrelse <2 µm	0.4	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev	
<b>Andre analyser</b>									
Totalt organisk karbon (TOC)	2.8	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev	





Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST21-22 (0-10 cm)	NO2203581003	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST21-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581003</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	63.3	± 9.50	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	61.1	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	4.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	2.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	2.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.43	± 0.13	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.013	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	1.5	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	13	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	1.81	± 0.20	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 7 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST21-22 (0-10 cm)				
				NO2203581003				
				2022-02-25 00:00				
				Kundes prøvetakingsdato				
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	1.05	± 0.13	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	36.7	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	81.3	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.94	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST24-22 (0-10 cm)	NO2203581004	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST24-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581004</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	43.5	± 6.53	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	56.1	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	5.0	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	2.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	7.0	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	7.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.73	± 0.22	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.047	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	4.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	33	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	110	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	4.66	± 0.47	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 9 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST24-22 (0-10 cm)				
				NO2203581004				
				2022-02-25 00:00				
				Kundes prøvetakingsdato				
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	2.09	± 0.22	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	3.07	± 0.31	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	56.5	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	66.9	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	2.4	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 10 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST25-22 (0-5cm)	NO2203581005	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST25-22 (0-5cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581005</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	56.5	± 8.48	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	59.6	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	7.3	± 2.19	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	3.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	3.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.82	± 0.25	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.022	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	2.5	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	29	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	93	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	2.70	± 0.28	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				



Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
Side : 11 av 16  
Ordrenummer : NO2203581  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn				
				Prøvenummer lab				
				Kundes prøvetakingsdato				
				<b>ST25-22 (0-5cm)</b>				
				NO2203581005				
				2022-02-25 00:00				
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	1.09	± 0.13	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	4.54	± 0.46	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	43.5	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	73.8	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	10	± 1.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 12 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetaksdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST26-22 (0-5 cm)	NO2203581006	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST26-22 (0-5 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581006</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetaksdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	60.8	± 9.12	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	56.3	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	5.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	1.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	5.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	3.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.93	± 0.28	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.036	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	2.6	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	34	± 10.20	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	4.1	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	41	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	2.68	± 0.28	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
Side : 13 av 16  
Ordrenummer : NO2203581  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST26-22 (0-5 cm)		
				Prøvenummer lab		NO2203581006		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-02-25 00:00		
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.18	± 0.13	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	39.2	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	71.4	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	7.3	± 1.10	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST29-22 (0-10 cm)	NO2203581007	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST29-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581007</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	61.8	± 9.27	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	60.4	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	3.2	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	1.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	3.3	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.60	± 0.18	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.022	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	1.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	13	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	1.53	± 0.17	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST29-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab					
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvetakingsdato		NO2203581007		2022-02-25 00:00		
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-03-02		2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-03-02		2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	38.2	----	%	0.1	2022-02-25		2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	85.8	----	%	-	2022-02-25		2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.1	----	%	-	2022-02-25		2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	1.4	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25		2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

## Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke. Tørrstoff gravimetrisk, metode: DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode: ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. Måleusikkerhet: 15% PAH-16 metode: REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, metode: EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode: DS259

**Noter:** LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

### Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.



Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
Side : 16 av 16  
Ordrenummer : NO2203581  
Kunde : Multiconsult Norge AS



---

### **Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
DK	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75



## ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2205046	Side	: 1 av 14
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: ----
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 200407
Adresse	: Miljøgeologi	Prøvetaker	: ----
	: Kvaløyveien 156	Sted	: ----
	: 9013 Tromsø	Dato prøvemottak	: 2022-03-17 13:03
	: Norge		
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Analysedato	: 2022-03-18
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2022-03-28 16:37
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 6
Tilbuds- nummer	: OF191202	Antall prøver til analyse	: 6

### Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com
	: 0283 Oslo	Telefon	: ----
	: Norge		



Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
 Side : 3 av 14  
 Ordrenummer : NO2205046  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST17-22 (0-10 cm)				
				NO2205046001				
				2022-03-17 00:00				
				Kundes prøvetakingsdato				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	4.58	± 0.46	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	4.07	± 0.41	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.87	± 0.19	µg/kg TS	1.0	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	29.1	----	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	72.7	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	2.7	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		ST18-22 (0-10 cm)		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	NO2205046002	2022-03-17 00:00			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST18-22 (0-10 cm)				
				Prøvenummer lab		NO2205046002				
				Kundes prøvetakingsdato		2022-03-17 00:00				
<b>Tørrstoff</b>										
Tørrstoff ved 105 grader	51.8	± 7.77	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Tørrstoff ved 105 grader	52.8	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev		
<b>Prøvepreparering</b>										
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev		
<b>Totale elementer/metaller</b>										
As (Arsen)	5.9	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pb (Bly)	6.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cu (Kopper)	9.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cr (Krom)	8.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cd (Kadmium)	0.84	± 0.25	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Hg (Kvikksølv)	0.085	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Ni (Nikkel)	5.6	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Zn (Sink)	34	± 10.20	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*		
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fenantren	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Antracen	9.3	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoranten	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pyren	32	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)antracen^	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Krysen^	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(b+j)fluoranten^	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(k)fluoranten^	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)pyren^	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(ghi)perylene	38	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Indeno(123cd)pyren^	25	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Sum PAH-16	260	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*		
<b>Organometaller</b>										
Monobutyltinn	5.23	± 0.53	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev		



Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
 Side : 5 av 14  
 Ordrenummer : NO2205046  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	ST18-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>										
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	6.27	± 0.63	µg/kg TS	1	2022-03-22			S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.98	± 0.21	µg/kg TS	1.0	2022-03-22			S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	48.2	----	%	0.1	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	62.5	----	%	-	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.4	----	%	-	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.3	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		ST22-22 (0-10 cm)		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	NO2205046003	2022-03-17 00:00			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST22-22 (0-10 cm)				
				Prøvenummer lab		NO2205046003				
				Kundes prøvetakingsdato		2022-03-17 00:00				
<b>Tørrstoff</b>										
Tørrstoff ved 105 grader	62.1	± 9.32	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Tørrstoff ved 105 grader	38.4	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev		
<b>Prøvepreparering</b>										
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev		
<b>Totale elementer/metaller</b>										
As (Arsen)	4.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cu (Kopper)	1.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cr (Krom)	3.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cd (Kadmium)	0.64	± 0.19	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Hg (Kvikksølv)	0.023	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Ni (Nikkel)	2.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Zn (Sink)	23	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*		
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*		
<b>Organometaller</b>										
Monobutyltinn	9.20	± 0.92	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev		

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
 Side : 7 av 14  
 Ordrenummer : NO2205046  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	ST22-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>										
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	16.3	± 1.60	µg/kg TS	1	2022-03-22			S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	3.13	± 0.32	µg/kg TS	1.0	2022-03-22			S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	37.9	----	%	0.1	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	72.6	----	%	-	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.5	----	%	-	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.5	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST23-22 (0-5 cm)	NO2205046004	2022-03-17 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
Kundes prøvenavn												
Prøvenummer lab												
Kundes prøvetakingsdato												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	57.4	± 8.61	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	65.7	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	7.0	± 2.10	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	3.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	1.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	1.6	± 0.48	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.035	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	2.2	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	49	± 14.70	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracena <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranta <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranta <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyrena <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracena <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyrena <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	40	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	6.17	± 0.62	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
Side : 9 av 14  
Ordrenummer : NO2205046  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST23-22 (0-5 cm)				
				NO2205046004				
				2022-03-17 00:00				
				Kundes prøvetakingsdato				
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	2.77	± 0.29	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.08	± 0.12	µg/kg TS	1.0	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	42.6	----	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	84.4	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.4	± 0.51	% tørrvekt	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev





Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST27-22 (0-10 cm)	NO2205046005	2022-03-17 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST27-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2205046005</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-03-17 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	64.3	± 9.65	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	59.7	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	3.1	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	3.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.72	± 0.22	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.027	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	1.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	29	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	10	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	2.06	± 0.22	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
Side : 11 av 14  
Ordrenummer : NO2205046  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST27-22 (0-10 cm)				
				NO2205046005				
				2022-03-17 00:00				
				Kundes prøvetakingsdato				
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	1.18	± 0.14	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	35.7	----	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	79.7	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.3	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST28-22 (0-10 cm)	NO2205046006	2022-03-17 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST28-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2205046006</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-03-17 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	49.5	± 7.43	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	61.8	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	4.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	5.3	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	16	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	4.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.94	± 0.28	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.042	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	4.7	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	41	± 12.30	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	44	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	16	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	63	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen^	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen^	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten^	26	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten^	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren^	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren^	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	340	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	2.83	± 0.29	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST28-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab					
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvetakingsdato		NO2205046006		2022-03-17 00:00		
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	1.61	± 0.18	µg/kg TS	1	2022-03-22		2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-03-22		2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	50.5	----	%	0.1	2022-03-18		2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	66.3	----	%	-	2022-03-18		2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.4	----	%	-	2022-03-18		2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.6	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18		2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

## Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke. Tørrstoff gravimetrisk, metode: DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode: ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. Måleusikkerhet: 15% PAH-16 metode: REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, metode: EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode: DS259

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).

**Noter:** LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

### Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
Side : 14 av 14  
Ordrenummer : NO2205046  
Kunde : Multiconsult Norge AS



---

**Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
DK	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75



## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger</b>	DOKUMENTKODE	10219434-RIGm-NOT-002
EMNE	Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Kystverket</b>	OPPDRAAGSLEDER	Elin Ophaug Kramvik
KONTAKTPERSON	Tore Fauske	SAKSBEHANDLER	Juho Junttila
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10235012 Miljøgeologi Nord

## 1 Bakgrunn

Kystverket planlegger oppmerking og utdyping av farleden på strekningen Bognes-Tjeldsundet-Harstad, og har i den forbindelse engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre supplerende marinbiologiske- og miljøgeologiske undersøkelser i utdypingsområdene og planlagte deponiområder i tillegg til strømmålinger. Farleden planlegges utdypet til ca. kote minus 11,3 (LAT).

Sjøbunnen i utdypingsområdet ved Mågøysundet består hovedsakelig av siltig sand med rugl og ruglrester (skjellsand). Sjøbunn med rugl og siltig skjellsand er typisk for området. I nordvest er det områder med berg i dagen, steinete bunn og tare. Sjøbunnen i andre utdypingsområder Mågøy Syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen består hovedsakelig av berg, tareskog og lite løsmasser.

Foreliggende notat gir en oversikt over miljøtilstand og deponiforslag for overflatesedimentene i utdypingsområdene ved Mågøysundet, Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen.

## 2 Utdypingsområder og sjødeponi

### 2.1 Områdebeskrivelse

Utdypingsområdet i Mågøysundet ligger nordøst for Harstad og planlagt utdypingsareal er ca. 20 000 m<sup>2</sup>. Det er antatt at mudringsmassene består av ca. 12 000 m<sup>3</sup> berg og ca. 19 200 m<sup>3</sup> løsmasser. Sedimentene i Mågøysundet består hovedsakelig av siltig skjellsand (kalksand) med ruglrester.

Utdypingsområde i Mågøy syd ligger nordøst for Harstad og like sør for Mågøysundet. Planlagt utdypingsareal er ca. 1 500 m<sup>2</sup> og totalt volum ca. 1 600 m<sup>3</sup>. Det er antatt at mudringsmassene består av berg og lite løsmasser.

Utdypingsområde i Tjuvholmgrunnen ligger øst for Harstad og sør for Mågøy syd. Planlagt utdypingsareal er ca. 7 500 m<sup>2</sup> og totalt volum ca. 22 600 m<sup>3</sup>. Det er antatt at mudringsmassene består av berg og lite løsmasser.

Utdypingsområde i Småholmgrunnen ligger sørøst for Harstad og sør for Tjuvholmgrunnen. Planlagt utdypingsareal er ca. 2 750 m<sup>2</sup> og totalt volum ca. 6 500 m<sup>3</sup>. Det er antatt at mudringsmassene består av berg og lite løsmasser.

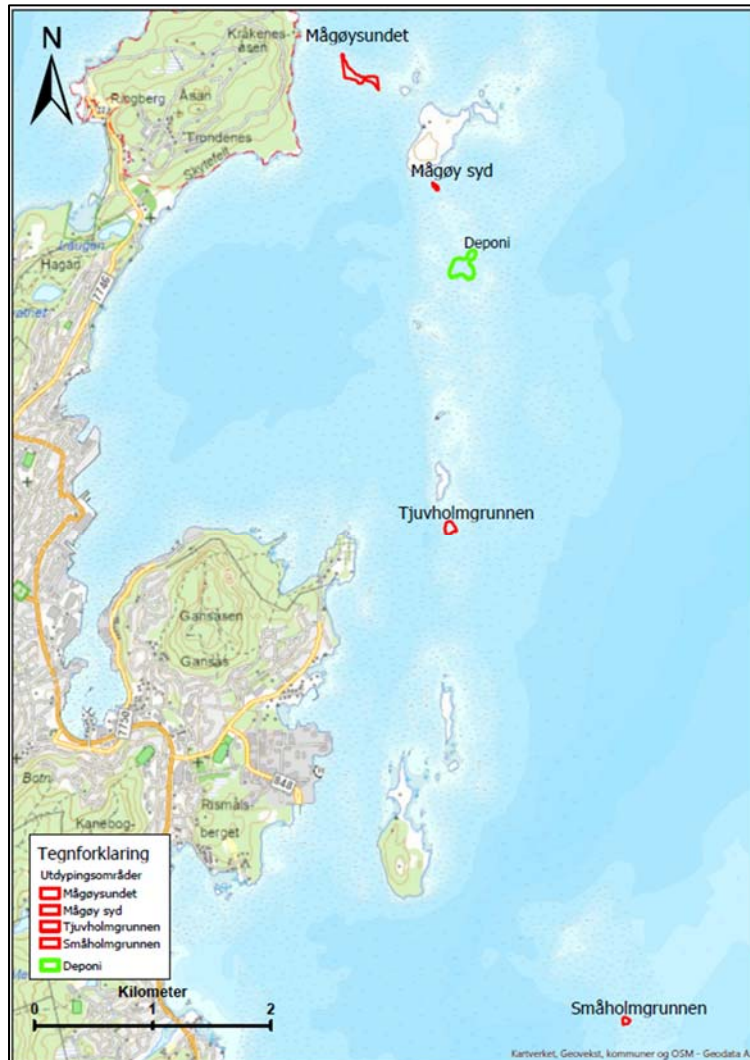
Totalt volum på mudringsmasser fra utdypingsområdene er ca. 62 000 m<sup>3</sup> faste masser som tilsvarer ca. 91 000 m<sup>3</sup> anbrakte masser.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	18.06.2024	Oppdatering med analyseresultater	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik
01	15.11.2023	Oppdatering deponiløsninger og utdypingsområder	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik
00	15.09.2023	Mågøysundet - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik

## Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning

Planlagt deponiområde (ca. 30 500 m<sup>2</sup>) ligger sør for Mågøya ved ca. 30 m vanddybde. Sedimentene i deponiområdet består hovedsakelig av siltig skjellsand (kalksand) med ruglerester. Planlagt deponi har kapasitet på ca. 96 000 m<sup>3</sup> (kote -21 LAT).

Se Figur 1 for beliggenhet til utdypingsområdene og det planlagte sjødeponiet.

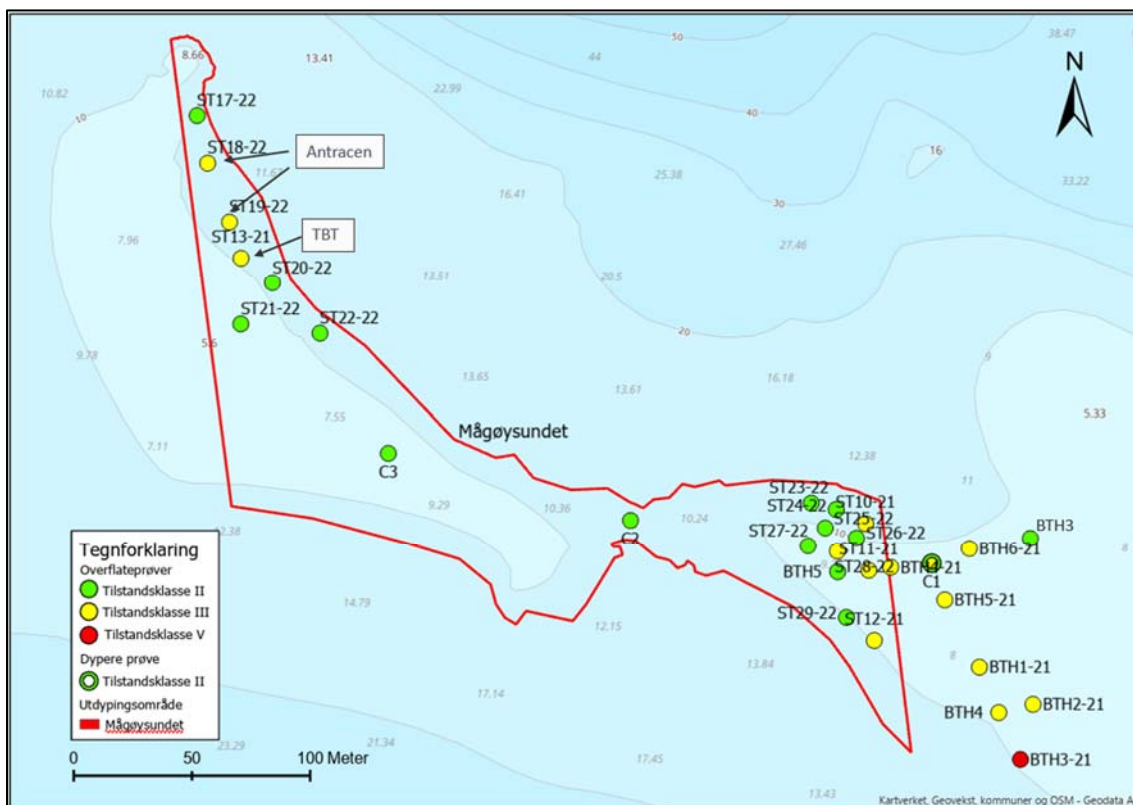


Figur 1: Utdypingsområder er merket med rødt og deponi med grønt. Kilde: Multiconsult

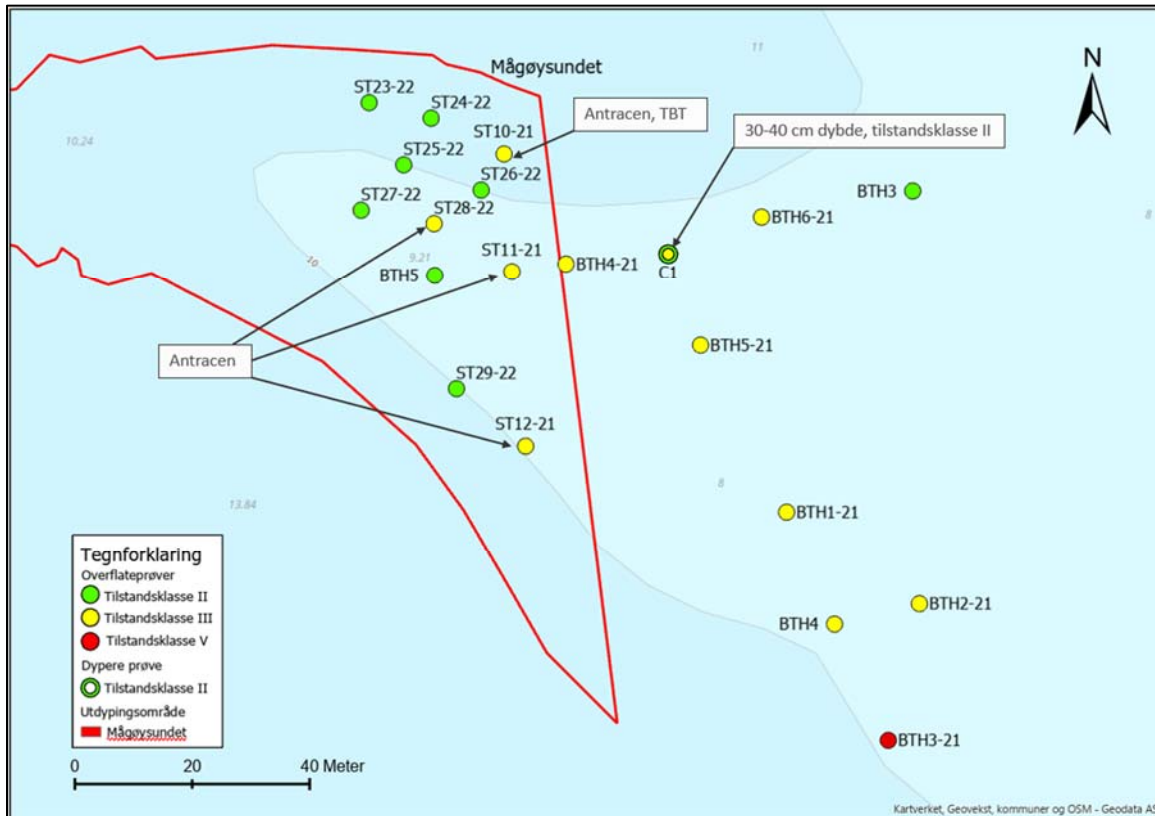
## 2.2 Miljøtilstand

Miljøundersøkelser utført i utdypingsområdet Mågåysundet inkludert tidligere undersøkelser [1], [2] viste innhold av PAH-forbindelsen antracen og TBT i tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand iht. Miljødirektorets veileder M-608 [3] i syv av tjue overflateprøver (0-10 cm), se Figur 2 og 3. Tabell 1 viser analyseresultater for supplerende prøver som ikke er inkludert i tidligere undersøkelser [1], [2]. Analysebevis for supplerende prøver finnes i Vedlegg A.

Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning



Figur 2: Mågøysundet utdypingsområde, rødt omriss, med høyeste påviste tilstandsklasse. Kilde: Multiconsult



Figur 3: Mågøysundet utdypingsområde øst med høyeste påviste tilstandsklasse. Kilde: Multiconsult

Forurensningstilstand og miljøprøvestasjoner i Mågøy syd, deponiområdet, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen er vist i Figur 4 og Tabell 1.

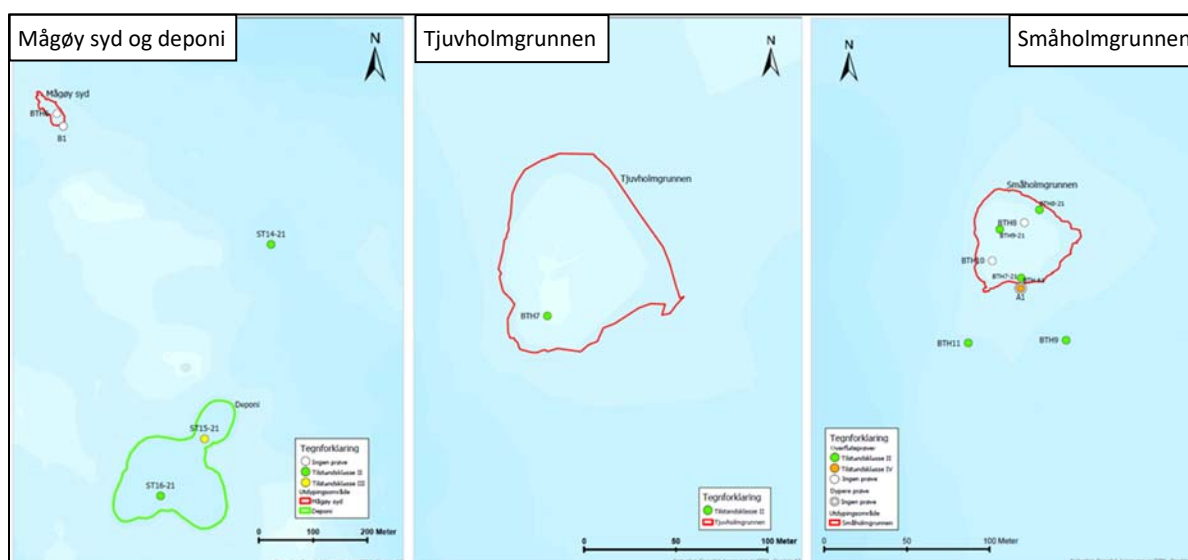
## Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning

På grunn av steinete bunn og lite løsmasser var det ikke mulig å ta miljøprøver for kjemiske analyser i utdypingsområdet Mågøy syd [2].

Miljøundersøkelsen [2] påviste god miljøtilstand (tilstandsklasse II) i én prøve i utdypingsområdet Tjuvholmgrunnen.

I området ved Småholmgrunnen ble det tidligere påvist dårlig miljøtilstand (tilstandsklasse IV) på grunn av innhold av kobber i én prøve [1]. Denne stasjonen ligger sør for utdypingsområdet. Det er ikke påvist forurensing i sedimentprøver fra tre stasjoner i aktuelt utdypingsområde [2].

Miljøundersøkelser i deponiområdet viste kun innhold av PAH-forbindelsen antracen i tilstandsklasse III i én av to overflateprøver (0-10 cm).



Figur 4: Utdypingsområder Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen samt deponiområdet med høyeste påvist forurensing. Kilde: Multiconsult

Tabell 1. Analyseresultater for ST10-21 – ST29-22.

Prøvestasjoner		ST10-21 (0-5 cm)	ST11-21 (0-10 cm)	ST12-21 (0-10 cm)	ST13-21 (0-10 cm)	ST14-21 (0-5 cm)	ST15-21 (0-10 cm)	ST16-21 (0-10 cm)	
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	5.7	5.9	3.6	4	2.8	3.5	2.2	
	Bly	4.5	3.8	<1	5.1	4.8	<1	6.4	
	Kobber	5.8	6	<1	13	63	6.3	24	
	Krom	8	7.2	4.1	7.1	7.8	7.9	9.4	
	Kadmium	1	0.77	0.58	0.81	0.14	0.37	0.43	
	Kvikksølv	0.027	0.046	0.017	0.056	0.019	0.02	0.028	
	Nikkel	4.8	3.9	1.5	5.4	3.1	3.8	6.6	
	Sink	45	33	15	45	69	15	37	
	Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	23	12	<10	<10	<10	14	<10
		Acenaftylen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Fluoren		<10	10	<10	<10	<10	11	<10	
Fenantren		<10	16	<10	<10	<10	11	<10	
Antracen		7.8	13	7.2	<4	<4	9.1	<4	
Fluoranten		<10	13	<10	16	<10	<10	17	
Pyren		<10	17	<10	<10	<10	<10	15	
Benzo(a)antracen		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Krysen		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Benzo(b)fluoranten		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Benzo(k)fluoranten		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Benzo(a)pyren		<10	<10	<10	12	<10	<10	11	
Dibenso(ah)antracen		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Benzo(g,h,i)perylene		<10	20	<10	14	<10	<10	22	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		<10	11	<10	<10	<10	<10	<10	
PAH16		31	110	<10	42	<160	45	65	
PCB7		<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
TBT		6.36	1.19	2.4	6.17	<1	<1	1.48	

< = under deteksjonsgrense

## Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning

Prøvestasjoner		ST17-22 (0-10 cm)	ST18-22 (0-10 cm)	ST19-22 (0-10 cm)	ST20-22 (0-10 cm)	ST21-22 (0-10 cm)	ST22-22 (0-10 cm)	ST23-22 (0-10 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	8	5.9	8.9	5.3	4.5	4.6	7
	Bly	<1.0	6.2	6.9	18	<1.0	<1.0	<1.0
	Kobber	1	9.2	13	17	2.4	1.8	3.4
	Krom	2.2	8.8	12	8.6	2.8	3.4	1.9
	Kadmium	1.5	0.84	0.78	0.85	0.43	0.64	1.6
	Kvikksølv	0.026	0.085	0.11	0.06	0.013	0.023	0.035
	Nikkel	2	5.6	7.8	7.1	1.5	2.1	2.2
	Sink	40	34	42	65	13	23	49
	Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10	<10	22	<10	<10	<10
Acenaftylene		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren		<10	23	38	<10	<10	<10	<10
Antracen		<4.0	9.3	12	4.6	<4.0	<4.0	<4.0
Fluroanten		<10	37	93	22	<10	<10	13
Pyren		<10	32	76	16	<10	<10	11
Benzo(a)antracen		<10	14	25	<10	<10	<10	<10
Krysen		<10	17	42	<10	<10	<10	<10
Benzo(b)fluoranten		<10	22	48	18	<10	<10	<10
Benzo(k)fluoranten		<10	22	62	21	<10	<10	<10
Benzo(a)pyren		<10	23	72	19	<10	<10	<10
Dibenso(ah)antracen		<10	<10	19	<10	<10	<10	<10
Benzo(g,h,i)perylene		<10	38	72	28	<10	<10	16
Indeno(1,2,3-cd)pyren		<10	25	53	17	<10	<10	<10
PAH16		<160	260	630	150	<160	<160	40
PCB7		<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
TBT		1.87	1.98	3.05	4.79	<1	3.13	1.08

&lt; = under deteksjonsgrense

Prøvestasjoner		ST24-22 (0-10 cm)	ST25-22 (0-5cm)	ST26-22 (0-5 cm)	ST27-22 (0-10 cm)	ST28-22 (0-10 cm)	ST29-22 (0-10 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	5	7.3	5.5	3.1	4.6	3.2
	Bly	2.8	<1.0	1.9	<1.0	5.3	<1.0
	Kobber	7	3.8	5.6	<1.0	16	1.4
	Krom	7.8	3.6	3.8	3.4	4.4	3.3
	Kadmium	0.73	0.82	0.93	0.72	0.94	0.6
	Kvikksølv	0.047	0.022	0.036	0.027	0.042	0.022
	Nikkel	4.8	2.5	2.6	1.8	4.7	1.8
	Sink	33	29	34	29	41	13
	Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10	20	<10	<10	<10
Acenaftylene		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren		<10	24	<10	<10	44	<10
Antracen		<4.0	<4.0	4.1	<4.0	16	<4.0
Fluroanten		13	16	<10	<10	63	<10
Pyren		<10	11	<10	<10	45	<10
Benzo(a)antracen		<10	<10	<10	<10	15	<10
Krysen		<10	<10	<10	<10	20	<10
Benzo(b)fluoranten		24	10	22	<10	26	<10
Benzo(k)fluoranten		23	12	<10	<10	19	<10
Benzo(a)pyren		14	<10	<10	<10	28	<10
Dibenso(ah)antracen		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo(g,h,i)perylene	22	<10	15	10	37	<10	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	17	<10	<10	<10	22	<10	
PAH16	110	93	41	10	340	<160	
PCB7	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
TBT	3.07	4.54	1.18	<1	<1	<1	

&lt; = under deteksjonsgrense

### 3 Vurdering av forurensningsgrad

Det er påvist god miljøtilstand (tilstandsklasse II eller bedre) i overflatesedimentene i utdypingsområdene Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen.

I Mågøysundet utdypingsområde er det påvist innhold av antracen i tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) i seks prøver (ST10-21, ST11-21, ST12-21, ST18-22, ST19-22 og ST28-22) og innhold av TBT i tilstandsklasse III i to prøver (ST10-21 og ST13-21).



## Nordligste utdypingsområder - vurdering av miljøtilstand og deponiløsning

Påvist innhold av antracen i utdypingsområdet (7,8 µg/kg, 13 µg/kg, 7,2 µg/kg, 9,3 µg/kg og 12 µg/kg og 16 µg/kg) er over grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III (4,8 µg/kg). Øvre grense for tilstandsklasse III er 30 µg/kg.

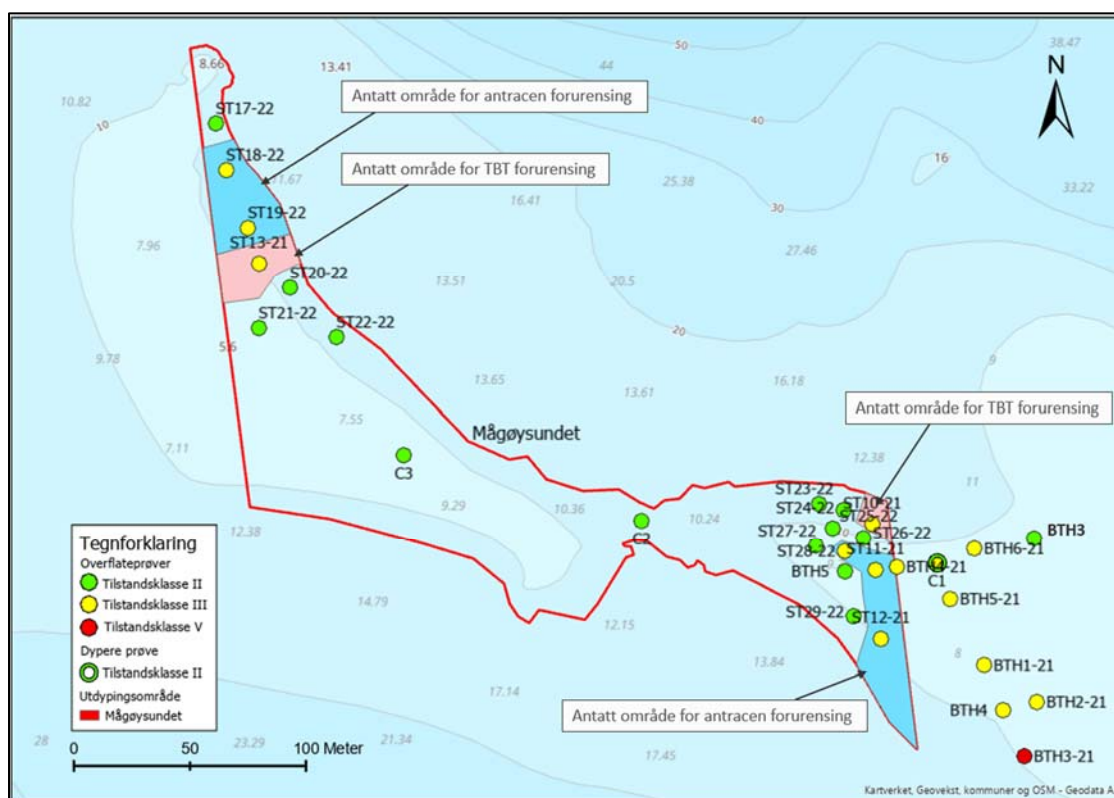
Innhold av TBT i utdypingsområdet (6,36 µg/kg og 6,17 µg/kg) er påvist like over grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III (5 µg/kg).

Innhold av kalk (CaCO<sub>3</sub>) i rugl/skjellrester fra Skjellsand/kalksand, kan føre til sterk binding av TBT i sedimentene slik at TBT blir mindre biotilgjengelig ifølge forskning utført av NGI med flere [4].

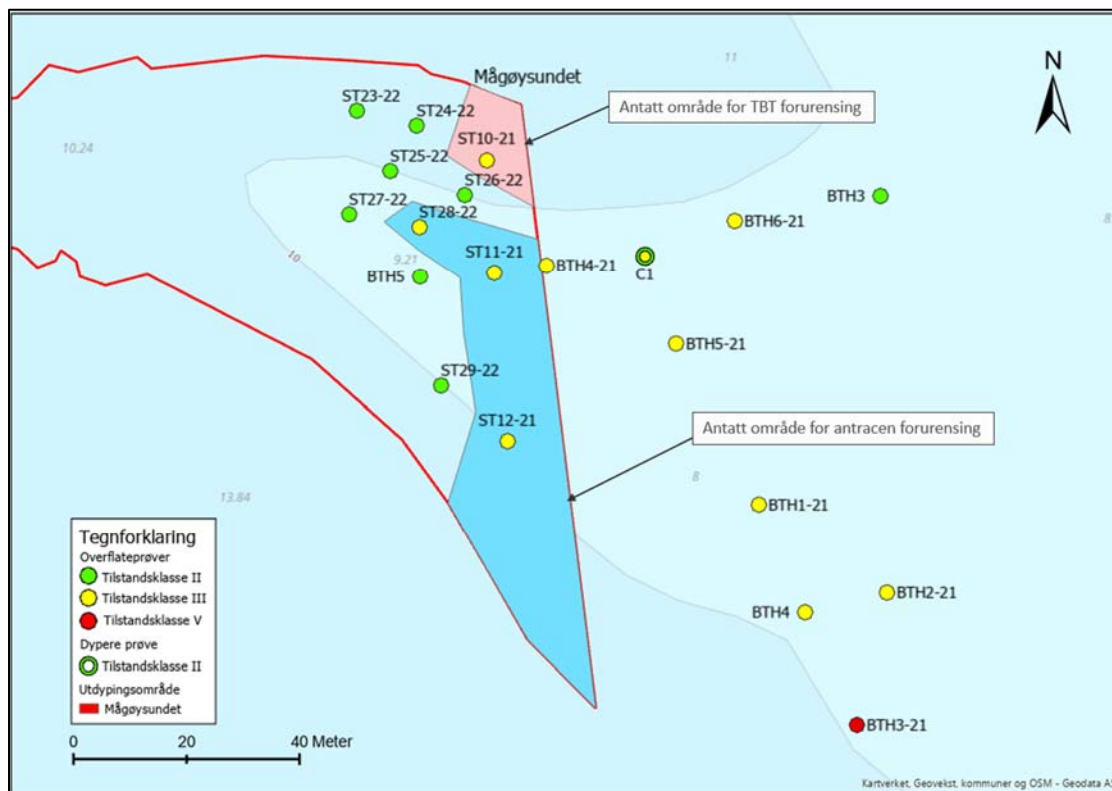
#### 4 Vurdering av mudring i Mågøysundet

Det er anslått at det kun er overflatesedimentene i nordvestre del (ca. 700 m<sup>2</sup>) og nord i østre del (ca. 200 m<sup>2</sup>) i utdypingsområdet i Mågøysundet som klassifiseres som forurenset på grunn av TBT (Figur 5 og Figur 6).

Tilsvarende er det anslått at overflatesediment i nordvest (ca. 1 200 m<sup>2</sup>) og sørøst (ca. 1 400 m<sup>2</sup>) klassifiseres som forurenset på grunn av PAH-forbindelsen antracen (Figur 5 og Figur 6). De forurensete sedimentene i Mågøysundet består hovedsakelig av siltig skjellsand (kalksand) med rugl og ruglerester.



Figur 5: Antatte områder for TBT og antracen forurensing i Mågøysundet. Kilde: Multiconsult



Figur 6: Antatte områder for TBT og antracen forurensing i østre del av Mågøysundet. Kilde: Multiconsult

Utdypingen i Mågøysundet foreslås utført som følger:

1. Forurensede overflatesedimenter (<50 cm) i området mudres først og legges i lekter for videre håndtering og deponering. Grovt anslag på TBT volum er ca. 450 m<sup>3</sup>. Grovt anslag på antracenvolum er ca. 1 300 m<sup>3</sup>.
2. Deretter mudres rene sedimenter (ca. 29 500 m<sup>3</sup>) inkludert berg og legges i lekter for videre deponering.
3. Utdyping i øvrige områder (Mågøy syd, Tjuvholmgrunnen og Småholmgrunnen) mudres til sist og utføres iht. krav i tillatelsen til tiltak.

## 5 Deponering

### 5.1 Strandkantdeponi ved Rødskjær

Mudringsmassene fra utdypingene deponeres etter nærmere avklaringer rundt dumpesøknad for Rødskjær. Søknad for disse massene vil eventuelt omfatte både rene og lettere forurensede sedimenter.

## 5.2 Sjødeponi eller alternativ deponeringssted

**Følgende rekkefølge for deponering foreslås hvis strandkantdeponi ved Rødskjær ikke realiseres:**

### Alternativ 1

1. Transport og deponering av 450 m<sup>3</sup> TBT-holdige (nedre del av tilstandsklasse III) sedimenter og 1300 m<sup>3</sup> sedimenter med innhold av antracen (tilstandsklasse III) fra utdypingsområdet ved Mågøysundet til deponi sør for Mågøya. Dumping skjer i perioder med minst strøm.
2. Transport og deponering av 29 500 m<sup>3</sup> rene sedimenter fra utdypingsområdet ved Mågøysundet i deponi sør for Mågøya. Disse massene legges over forurensede masser.
3. Transport og deponering av 31 000 m<sup>3</sup> rene sedimentere fra øvrige utdypingsområder i deponi sør for Mågøya.

### Alternativ 2

1. Transport og deponering av 450 m<sup>3</sup> TBT-holdige (nedre del av tilstandsklasse III) sedimenter og 1300 m<sup>3</sup> sedimenter med innhold av antracen (tilstandsklasse III) fra utdypingsområdet ved Mågøysundet til annet godkjent deponi.
2. Transport og deponering av rene sedimenter fra alle utdypingsområder i sjøbunnsdeponi ved Hårvika.

Egnet deponeringsløsning bør vurderes i sammenheng med transportavstand og hensyn til klimagassutslipp samt andre hensyn til ytre miljø (overskulpning, kantring osv.).

Transport av ca. 90 000 m<sup>3</sup> anbrakte masser vil utgjøre minimum 400-500 slep med lekter som rommer ca. 500 m<sup>3</sup> (typisk lekestørrelse for større anlegg). På grunn av vanninnhold i muddermassene regner vi med ca. 40 % effektiv utnyttelse av letekapasitet. Transportavstanden til sjøbunnsdeponi ved Hårvika er fra ca. 15 km til ca. 37 km. En slik betydelig lektestransport vil medføre høye CO<sub>2</sub>-utslipp og økt risiko for søl og spill, samt uønskede hendelser som kantring, kollisjon med bl.a. Tjeldsund bru og annen skipstrafikk.

Med bakgrunn i dette anses deponering i sjøbunnsdeponi sør for Mågøy som den beste løsningen dersom gjenbruk av massene i strandkantdeponi ved Rødskjær ikke lar seg realisere.

## 6 Referanser

- [1] Multiconsults rapport «10205008-05-RIGm-RAP-001 Gjennomseiling Harstad-Skjervøy, strekning 13. Harstadorrådet
- [2] Multiconsults rapport «10219434-RIGm-RAP-002\_rev.02 - Bognes- Tjeldsund-Harstad med innseilinger – Miljøgeologiske undersøkelser og ROV undersøkelser.
- [3] Miljødirektoratet 2016: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020, M-608.
- [4] NGI dokument 2012. Evaluering av gjennomføring av testtildekning på TBT-forurenset sediment utenfor Fiskerstrand verft i Sula kommune. 20071139-00-123-R.

**Vedlegg A**

**Analysebevis ALS Laboratory Group AS**



## ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2118492	Side	: 1 av 12
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10219434
Adresse	: Miljøgeologi Kvaløyveien 156 9013 Tromsø Norge	Prøvetaker	: ---
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Sted	: ---
Telefon	: ---	Dato prøvemottak	: 2021-10-25 08:45
COC nummer	: ---	Analysedato	: 2021-10-25
Tilbuds- nummer	: OF191202	Dokumentdato	: 2021-11-10 11:55
		Antall prøver mottatt	: 7
		Antall prøver til analyse	: 7

### Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ---





## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST10-21 (0-5 cm)**

Prøvenummer lab

NO2118492001

Kundes prøvetakingsdato

2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	32.0	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	53.6	± 8.04	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	5.7	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	4.5	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	5.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	1	± 0.30	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.027	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	4.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	45	± 13.50	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	7.8	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

**ST10-21 (0-5 cm)**  
 NO2118492001  
 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	31	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	5.70	± 0.58	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	8.65	± 0.87	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	6.36	± 0.64	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	46.4	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	73.5	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	8.2	± 1.23	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

**ST11-21 (0-10 cm)**  
 NO2118492002  
 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	51.4	± 7.71	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	57.0	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	5.9	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	3.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	6	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.77	± 0.23	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.046	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.9	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	33	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								

Dokumentdato : 2021-11-10 11:55  
 Side : 4 av 12  
 Ordrenummer : NO2118492  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST11-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492002**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Naftalen	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	13	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	110	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	2.06	± 0.22	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.90	± 0.30	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.19	± 0.13	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	48.6	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	78.1	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.9	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST12-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492003**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	64.8	± 9.72	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	59.7	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	3.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-11-10 11:55  
 Side : 5 av 12  
 Ordrenummer : NO2118492  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST12-21 (0-10 cm)**

Prøvenummer lab

NO2118492003

Kundes prøvetakingsdato

2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller - Fortsetter</b>								
Cr (Krom)	4.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.58	± 0.17	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.017	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	1.5	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	15	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	7.2	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<10	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	1.96	± 0.21	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	1.30	± 0.15	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	2.40	± 0.25	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	35.2	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	92.6	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST12-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab NO2118492003  
 Kundens prøvetakingsdato 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Andre analyser - Fortsetter</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.6	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST13-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab NO2118492004  
 Kundens prøvetakingsdato 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	48.2	± 7.23	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	46.1	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	4	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	5.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	13	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.81	± 0.24	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.056	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	5.4	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	45	± 13.50	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Dokumentdato : 2021-11-10 11:55  
 Side : 7 av 12  
 Ordrenummer : NO2118492  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST13-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492004**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	42	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	6.02	± 0.61	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	19.9	± 2.00	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	6.17	± 0.62	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	51.2	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	69.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.9	± 0.59	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST14-21 (0-5 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492005**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	72	± 10.80	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	68.4	± 2.00	%	0.1	2021-11-02	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-11-02	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	2.8	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	4.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	63	± 18.90	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.14	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.019	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	69	± 20.70	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatris: SEDIMENT

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

ST14-21 (0-5 cm)  
 NO2118492005  
 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>PCB - Fortsetter</b>								
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	1.30	± 0.15	µg/kg TS	1	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	28	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	90.6	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.8	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatris: SEDIMENT

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

ST15-21 (0-10 cm)  
 NO2118492006  
 2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	59.5	± 2.00	%	0.1	2021-10-28	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	54.2	± 8.13	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-10-28	S-P46	LE	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST15-21 (0-10 cm)**

Prøvenummer lab

NO2118492006

Kundes prøvetakingsdato

2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	3.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	6.3	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.37	± 0.11	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.020	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	15	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	9.1	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	45	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	2.40	± 0.25	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.26	± 0.24	µg/kg TS	1	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-10-28	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	45.8	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST15-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492006**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Fysisk - Fortsetter</b>								
Sand (>63µm)	85.7	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	12	± 1.80	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn **ST16-21 (0-10 cm)**  
 Prøvenummer lab **NO2118492007**  
 Kundes prøvetakingsdato **2021-10-25 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrestoff</b>								
Tørrestoff ved 105 grader	59.3	± 2.00	%	0.1	2021-11-02	S-DW105	LE	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	55.1	± 8.27	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-11-02	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	2.2	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	24	± 7.20	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	9.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.43	± 0.13	mg/kg TS	0.02	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.028	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	6.6	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	37	± 11.10	mg/kg TS	3	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4	----	µg/kg TS	4	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST16-21 (0-10 cm)**

Prøvenummer lab

NO2118492007

Kundes prøvetakingsdato

2021-10-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	65	----	µg/kg TS	160	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	1.21	± 0.14	µg/kg TS	1	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.85	± 0.30	µg/kg TS	1	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.48	± 0.16	µg/kg TS	1.0	2021-11-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	44.9	----	%	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	71.3	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	2	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-10-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

*Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet*

## Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke Tørrstoff gravimetrisk, metode DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. MU 15% PAH-16 metode REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode DS259





**Noter:** **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

**MU** = Målesikkerhet

**a** = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

**a ulev** = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

**Målesikkerhet:**

*Målesikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.*

*Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.*

*Målesikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.*

**Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75



---

## ANALYSERAPPORT

---

Ordrenummer	: NO2203581	Side	: 1 av 16
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10219434
Adresse	: Miljøgeologi Kvaløyveien 156 9013 Tromsø Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2022-02-25 10:28
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2022-02-25
Tilbuds- nummer	: OF191202	Dokumentdato	: 2022-03-09 09:38
		Antall prøver mottatt	: 7
		Antall prøver til analyse	: 7

---

### Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

---

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

---

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



## Analyseresultater

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn <b>ST19-22 (0-10 cm)</b>				
				Prøvenummer lab NO2203581001				
				Kundes prøvetakingsdato 2022-02-25 00:00				
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	39.3	± 5.90	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	46.4	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	8.9	± 2.67	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	13	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	12	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.78	± 0.23	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.11	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	7.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	42	± 12.60	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	38	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	12	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	93	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	76	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	25	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	42	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	48	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	62	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	72	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	72	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 3 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST19-22 (0-10 cm)		
				Prøvenummer lab		NO2203581001		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-02-25 00:00		
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Indeno(123cd)pyren^	53	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	630	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	10.6	± 1.10	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	15.2	± 1.50	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	3.05	± 0.31	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	60.7	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	59.4	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.3	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST20-22 (0-10 cm)	NO2203581002	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST20-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581002</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	46.8	± 7.02	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	51.2	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	5.3	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	18	± 5.40	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	190	± 57.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	8.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.85	± 0.26	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.060	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	7.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	190	± 57.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	4.6	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	21	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	150	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	11.0	± 1.10	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				



Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 5 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	ST20-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>										
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	8.91	± 0.89	µg/kg TS	1	2022-03-02			S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	4.79	± 0.48	µg/kg TS	1.0	2022-03-02			S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	53.2	----	%	0.1	2022-02-25			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	61.5	----	%	-	2022-02-25			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.4	----	%	-	2022-02-25			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.8	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25			S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST21-22 (0-10 cm)	NO2203581003	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST21-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581003</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	63.3	± 9.50	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	61.1	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	4.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	2.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	2.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.43	± 0.13	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.013	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	1.5	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	13	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	1.81	± 0.20	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 7 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST21-22 (0-10 cm)				
				NO2203581003				
				2022-02-25 00:00				
				Kundes prøvetakingsdato				
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	1.05	± 0.13	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	36.7	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	81.3	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.94	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST24-22 (0-10 cm)	NO2203581004	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST24-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581004</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetakingsdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	43.5	± 6.53	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	56.1	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	5.0	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	2.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	7.0	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	7.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.73	± 0.22	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.047	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	4.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	33	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	110	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	4.66	± 0.47	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 9 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	ST24-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>										
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	2.09	± 0.22	µg/kg TS	1	2022-03-02			S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	3.07	± 0.31	µg/kg TS	1.0	2022-03-02			S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	56.5	----	%	0.1	2022-02-25			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	66.9	----	%	-	2022-02-25			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2022-02-25			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.4	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25			S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 10 av 16  
 Ordnummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST25-22 (0-5cm)	NO2203581005	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
Kundes prøvenavn												
Prøvenummer lab												
Kundes prøvetakingsdato												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	56.5	± 8.48	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	59.6	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	7.3	± 2.19	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	3.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	3.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.82	± 0.25	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.022	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	2.5	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	29	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	93	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	2.70	± 0.28	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
Side : 11 av 16  
Ordrenummer : NO2203581  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST25-22 (0-5cm)		
				Prøvenummer lab		NO2203581005		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-02-25 00:00		
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	1.09	± 0.13	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	4.54	± 0.46	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	43.5	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	73.8	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	10	± 1.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
 Side : 12 av 16  
 Ordrenummer : NO2203581  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetaksdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST26-22 (0-5 cm)	NO2203581006	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST26-22 (0-5 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581006</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetaksdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	60.8	± 9.12	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	56.3	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	5.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	1.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	5.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	3.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.93	± 0.28	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.036	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	2.6	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	34	± 10.20	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	4.1	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	41	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	2.68	± 0.28	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
Side : 13 av 16  
Ordrenummer : NO2203581  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST26-22 (0-5 cm)		
				Prøvenummer lab		NO2203581006		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-02-25 00:00		
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.18	± 0.13	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	39.2	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	71.4	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	7.3	± 1.10	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetaksdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST29-22 (0-10 cm)	NO2203581007	2022-02-25 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST29-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2203581007</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetaksdato</span> <span>2022-02-25 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	61.8	± 9.27	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	60.4	± 2.00	%	0.1	2022-02-28	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-02	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	3.2	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	1.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	3.3	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.60	± 0.18	mg/kg TS	0.02	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.022	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	1.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	13	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	1.53	± 0.17	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev				





Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST29-22 (0-10 cm)				
				Prøvenummer lab				
				Kundes prøvetakingsdato				
				NO2203581007				
				2022-02-25 00:00				
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-03-02	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	38.2	----	%	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	85.8	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.1	----	%	-	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.4	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-02-25	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

## Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke. Tørrstoff gravimetrisk, metode: DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode: ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. Måleusikkerhet: 15% PAH-16 metode: REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, metode: EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode: DS259

**Noter:** LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

### Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Dokumentdato : 2022-03-09 09:38  
Side : 16 av 16  
Ordrenummer : NO2203581  
Kunde : Multiconsult Norge AS



---

### **Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
DK	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75



## ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2205046	Side	: 1 av 14
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: ----
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 200407
Adresse	: Miljøgeologi	Prøvetaker	: ----
	: Kvaløyveien 156	Sted	: ----
	: 9013 Tromsø	Dato prøvemottak	: 2022-03-17 13:03
	: Norge		
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Analysedato	: 2022-03-18
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2022-03-28 16:37
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 6
Tilbuds- nummer	: OF191202	Antall prøver til analyse	: 6

### Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com
	: 0283 Oslo	Telefon	: ----
	: Norge		



## Analyseresultater

Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		ST17-22 (0-10 cm)		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				Prøvenummer lab	Kundes prøvetakingsdato	NO2205046001	2022-03-17 00:00			
Submatris: <b>SEDIMENT</b>										
<b>Tørrstoff</b>										
Tørrstoff ved 105 grader	70.9	± 10.64	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Tørrstoff ved 105 grader	58.3	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev		
<b>Prøvepreparering</b>										
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev		
<b>Totale elementer/metaller</b>										
As (Arsen)	8.0	± 2.40	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cu (Kopper)	1.0	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cr (Krom)	2.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cd (Kadmium)	1.5	± 0.45	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Hg (Kvikksølv)	0.026	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Ni (Nikkel)	2.0	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Zn (Sink)	40	± 12.00	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*		
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
 Side : 3 av 14  
 Ordrenummer : NO2205046  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetaksdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST17-22 (0-10 cm)	NO2205046001	2022-03-17 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
Kundes prøvenavn												
Kundes prøvetaksdato												
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>												
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	4.58	± 0.46	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				
Dibutyltinn	4.07	± 0.41	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				
Tributyltinn	1.87	± 0.19	µg/kg TS	1.0	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				
<b>Fysikalsk</b>												
Vanninnhold	29.1	----	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sand (>63µm)	72.7	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>Andre analyser</b>												
Totalt organisk karbon (TOC)	2.7	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				





Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		ST18-22 (0-10 cm)		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				Prøvenummer lab	Kundes prøvetakingsdato	LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>						NO2205046002				
						2022-03-17 00:00				
<b>Tørrstoff</b>										
Tørrstoff ved 105 grader	51.8	± 7.77	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Tørrstoff ved 105 grader	52.8	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105		LE	a ulev	
<b>Prøvepreparering</b>										
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46		LE	a ulev	
<b>Totale elementer/metaller</b>										
As (Arsen)	5.9	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Pb (Bly)	6.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Cu (Kopper)	9.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Cr (Krom)	8.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Cd (Kadmium)	0.84	± 0.25	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	0.085	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Ni (Nikkel)	5.6	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Zn (Sink)	34	± 10.20	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	*	
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Fenantren	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Antracen	9.3	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Fluoranten	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Pyren	32	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Benso(a)antracen^	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Krysen^	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Benso(b+j)fluoranten^	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Benso(k)fluoranten^	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Benso(a)pyren^	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Benso(ghi)perylene	38	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Indeno(123cd)pyren^	25	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Sum PAH-16	260	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	*	
<b>Organometaller</b>										
Monobutyltinn	5.23	± 0.53	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46		LE	a ulev	

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
 Side : 5 av 14  
 Ordrenummer : NO2205046  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	ST18-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>										
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	6.27	± 0.63	µg/kg TS	1	2022-03-22			S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.98	± 0.21	µg/kg TS	1.0	2022-03-22			S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	48.2	----	%	0.1	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	62.5	----	%	-	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.4	----	%	-	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.3	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18			S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		ST22-22 (0-10 cm)		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	NO2205046003	2022-03-17 00:00			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvenavn		ST22-22 (0-10 cm)				
				Prøvenummer lab		NO2205046003				
				Kundes prøvetakingsdato		2022-03-17 00:00				
<b>Tørrstoff</b>										
Tørrstoff ved 105 grader	62.1	± 9.32	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Tørrstoff ved 105 grader	38.4	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev		
<b>Prøvepreparering</b>										
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev		
<b>Totale elementer/metaller</b>										
As (Arsen)	4.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cu (Kopper)	1.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cr (Krom)	3.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Cd (Kadmium)	0.64	± 0.19	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Hg (Kvikksølv)	0.023	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Ni (Nikkel)	2.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Zn (Sink)	23	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*		
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev		
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*		
<b>Organometaller</b>										
Monobutyltinn	9.20	± 0.92	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev		

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
 Side : 7 av 14  
 Ordrenummer : NO2205046  
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST22-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab					
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvetakingsdato						
				ST22-22 (0-10 cm)						
				NO2205046003						
				2022-03-17 00:00						
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	16.3	± 1.60	µg/kg TS	1	2022-03-22		2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	3.13	± 0.32	µg/kg TS	1.0	2022-03-22		2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	37.9	----	%	0.1	2022-03-18		2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	72.6	----	%	-	2022-03-18		2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.5	----	%	-	2022-03-18		2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.5	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18		2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST23-22 (0-5 cm)	NO2205046004	2022-03-17 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
Kundes prøvenavn												
Prøvenummer lab												
Kundes prøvetakingsdato												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	57.4	± 8.61	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	65.7	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	7.0	± 2.10	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	3.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	1.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	1.6	± 0.48	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.035	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	2.2	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	49	± 14.70	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	40	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	6.17	± 0.62	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				



Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
Side : 9 av 14  
Ordrenummer : NO2205046  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST23-22 (0-5 cm)				
				NO2205046004				
				2022-03-17 00:00				
				Kundes prøvetakingsdato				
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	2.77	± 0.29	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.08	± 0.12	µg/kg TS	1.0	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	42.6	----	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	84.4	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.4	± 0.51	% tørrvekt	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		ST27-22 (0-10 cm)		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				Prøvenummer lab		LOR	Analysedato			
				Kundes prøvetakingsdato		NO2205046005				
						2022-03-17 00:00				
<b>Submatriks: SEDIMENT</b>										
<b>Tørrstoff</b>										
Tørrstoff ved 105 grader	64.3	± 9.65	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Tørrstoff ved 105 grader	59.7	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105		LE	a ulev	
<b>Prøvepreparering</b>										
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46		LE	a ulev	
<b>Totale elementer/metaller</b>										
As (Arsen)	3.1	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Cu (Kopper)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Cr (Krom)	3.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Cd (Kadmium)	0.72	± 0.22	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	0.027	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Ni (Nikkel)	1.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Zn (Sink)	29	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	*	
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Benso(ghi)perylene	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	a ulev	
Sum PAH-16	10	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)		DK	*	
<b>Organometaller</b>										
Monobutyltinn	2.06	± 0.22	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46		LE	a ulev	

Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
Side : 11 av 14  
Ordrenummer : NO2205046  
Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				ST27-22 (0-10 cm)				
				NO2205046005				
				2022-03-17 00:00				
				Kundes prøvetakingsdato				
<b>Organometaller - Fortsetter</b>								
Dibutyltinn	1.18	± 0.14	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	35.7	----	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	79.7	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.3	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetaksdato		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST28-22 (0-10 cm)	NO2205046006	2022-03-17 00:00						
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvenavn</span> <span>ST28-22 (0-10 cm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Prøvenummer lab</span> <span>NO2205046006</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kundes prøvetaksdato</span> <span>2022-03-17 00:00</span> </div>												
<b>Tørrstoff</b>												
Tørrstoff ved 105 grader	49.5	± 7.43	%	0.1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Tørrstoff ved 105 grader	61.8	± 2.00	%	0.1	2022-03-21	S-DW105	LE	a ulev				
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-03-22	S-P46	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
As (Arsen)	4.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	5.3	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	16	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cr (Krom)	4.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	0.94	± 0.28	mg/kg TS	0.02	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	0.042	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	4.7	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	41	± 12.30	mg/kg TS	3	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fenantren	44	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Antracen	16	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Fluoranten	63	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Pyren	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Krysen <sup>^</sup>	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	26	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev				
Sum PAH-16	340	----	µg/kg TS	160	2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	*				
<b>Organometaller</b>												
Monobutyltinn	2.83	± 0.29	µg/kg TS	1	2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev				



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
				ST28-22 (0-10 cm)	Prøvenummer lab					
Submatriks: <b>SEDIMENT</b>				Kundes prøvetakingsdato		NO2205046006		2022-03-17 00:00		
<b>Organometaller - Fortsetter</b>										
Dibutyltinn	1.61	± 0.18	µg/kg TS	1	2022-03-22		2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-03-22		2022-03-22	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>										
Vanninnhold	50.5	----	%	0.1	2022-03-18		2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	66.3	----	%	-	2022-03-18		2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.4	----	%	-	2022-03-18		2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.6	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-03-18		2022-03-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

## Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke. Tørrstoff gravimetrisk, metode: DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode: ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. Måleusikkerhet: 15% PAH-16 metode: REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, metode: EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode: DS259

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).

**Noter:** LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

### Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.



Dokumentdato : 2022-03-28 16:37  
Side : 14 av 14  
Ordrenummer : NO2205046  
Kunde : Multiconsult Norge AS



---

**Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
DK	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75

---

RAPPORT

# Kompletterende grunnundersøkelser Steinstiggrunnen - Tjeldsundet

---

OPPDRA GSGIVER

Kystverket

EMNE

Datarapport – Geotekniske  
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 13. oktober 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10219434-RIG-RAP-001

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAAG	<b>Kompletterende grunnundersøkelser Steinstiggrunnen - Tjeldsundet</b>	DOKUMENTKODE	10219434-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Kystverket</b>	OPPDRAAGSLEDER	Silje Røde
KONTAKTPERSON	Tone Sivertsen	UTARBEIDET AV	Silje Røde
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 559743 NORD: 7605129	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord
GNR./BNR./SNR.	Harstad kommune		

## SAMMENDRAG

Kystverket planlegger utdyping av seilingsområdet ved Steinstiggrunnen i Tjeldsundet. Området skal utypes ned til kote -11,3, og det er utført undersøkelser for å få en oversikt over gravbare og ikke gravbare masser.

Grunnundersøkelsen viser at det varierer mellom 1 og 2 løsmasselag over antatt berg. Det er et øvre lag med lav/middels sonderingsmotstand, hvor motstanden øker i dybden. Stedvis er det registrert et fastere lag over antatt berg hvor det er brukt spyling og stedvis slagboring for å penetrere løsmassene. Basert på prøveseriene består det øvre laget hovedsakelig av sand/grus/silt med innhold av korall og skjellrester.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 0 og 7 m, og bergoverflaten ligger mellom kote -7 og kote -15 i borpunktene.

00	2023-10-13	Datarapport – Geoteknisk grunnundersøkelse	Silje Røde	Erlend B. Kristiansen	Silje Røde
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Formål og bakgrunn .....	5
1.2	Utførelse .....	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav .....	5
1.4	Innhold og bruk av rapporten .....	5
<b>2</b>	<b>Områdebeskrivelse .....</b>	<b>6</b>
2.1	Området og topografi .....	6
<b>3</b>	<b>Geotekniske grunnundersøkelser .....</b>	<b>7</b>
3.1	Tidligere grunnundersøkelser .....	7
3.2	Utførte grunnundersøkelser .....	7
3.2.1	Feltundersøkelser .....	7
3.2.2	Laboratorieundersøkelser .....	9
<b>4</b>	<b>Grunnforholdsbeskrivelse .....</b>	<b>9</b>
4.1	Kvartærgeologisk kart .....	9
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred .....	10
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser .....	10
4.3.1	Generelt .....	10
4.3.2	Dybde til berg .....	10
4.3.3	Løsmasser .....	10
<b>5</b>	<b>Geoteknisk evaluering av resultatene .....</b>	<b>11</b>
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder .....	11
5.2	Viktige forutsetninger .....	11
5.3	Undersøkelles- og prøve kvalitet .....	11
5.4	Påvisning av bergnivå .....	11
<b>6</b>	<b>Behov for supplerende grunnundersøkelser .....</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>12</b>

## TEGNINGER

10219434-16-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-200	Geotekniske data, BP. 6-23
	-201	Geotekniske data, BP. 7-23
	-300	Korngraderingsanalyser, BP. 6-23 og 7-23
	-600	Profil A, B og C
	-601	Profil D, E og F
	-602	Profil G og H
	-603	Profil I, K, L M

## BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer



## 1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for Kystverket i Harstad og Tjeldsund kommune.

### 1.1 Formål og bakgrunn

Kystverket planlegger utdyping av Steinstiggrunnen til kote minus 11,3 ift. sjøkartnull. Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser spredt over hele Tjeldsundet, da var planlagt utdyping ned til kote minus 10,5. Supplerende grunnundersøkelser er derfor utført ved Steinstiggrunnen for å utrede volum av gravbare og ikke gravbare masser.

### 1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS med den spesialbygde borebåten «Geo Cat» i september 2023. Alle kotehøyder refererer til Sjøkartverkets høydesystem (Sjøkartnull), hvor 0 tilsvarer laveste astronomiske tidevann (LAT) og hvor Steinstiggrunnen med  $H_0=1,83$  (i forhold til NN2000) er benyttet. Bopunktene er målt inn i koordinatsystem EUREF 89 UTM 33 ved hjelp av CPOS DGPS med nøyaktighet  $\pm 10$  cm.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Tromsø, undersøkelsene ble ferdigstilte i uke 40/2023.

### 1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [3] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [5].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [5] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [2].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

### 1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Området og topografi

Steinstiggrunnen befinner seg i den sørvestlige delen av Sandtorgstraumen, ca. midt i undersøkelsesområdet befinner grensa mellom Harstad i nord og Tjeldsund i sør. I sør finner man Ramsundet, mens Tjeldsundet bukker seg videre vestover. Det er sterke strømforhold i selve sundet, og det er flere grunner og skjær i området. Sjøbunnen strekker seg mellom kote -6 og -11 i boringene. Se figur 2-1 for oversiktskart over området, og figur 2-2 for flyfoto av området.



Figur 2-1: Oversiktskart med undersøkt område, gul prikk viser tidligere utførte grunnundersøkelser ved Sandtorghella [norgeskart.no].



Figur 2-2: Flyfoto over området, fra 2020 [norgebilder.no].

### 3 Geotekniske grunnundersøkelser

#### 3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult har utført flere grunnundersøkelser i områdene rundt, relevante undersøkelser er videre beskrevet under.

Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser i området i forbindelse med utdyping av Tjeldsundet [A]. Kystverket planla da utdyping til kote minus 10,5, nyere planer er å utdype til kote minus 11,3. Relevante resultater er innarbeidet i foreliggende rapport.

Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser ved Sandtorghella, en grunne som ligger nordvest for aktuelt område. Løsmassemektheten ved Sandtorghella varierer mellom 0,1 og 0,5 m.

Tabell 3-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Vist på borplan
[A]	712302-RIG-RAP-001	Multiconsult	2020	Kystverket	Tjeldsundet	-001
[B]	710315-1	Multiconsult	2006	Kystverket	Tjeldsund	Nei

#### 3.2 Utførte grunnundersøkelser

##### 3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 19 stk. hvorav 16 stk. er til antatt berg
- 2 stk. prøveserier med ø54 mm sylindrerprøver (stål)

Borpunktens plassering er vist på borplan, se tegning -001. Utskrifter av totalsonderinger er vist i profil på tegning -600 til -603.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
Sjøkartnull	EUREF 89	UTM 33

Tabell 3-3: Utførte feltundersøkelser

Bor-punkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	N	Ø	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
3-15	7605758,55	561373,40	-6,38	TOT	0,17	3,25	3,42	
4-15	7605539,88	561267,02	-8,38	TOT	1,38	3,00	4,38	
5-15	7605367,50	559522,53	-9,67	TOT	3,00	4,22	7,22	Justert bergnivå fra 2015
6-15	7605335,22	559836,98	-6,01	TOT	3,95	3,05	7,00	
7-15	7605455,96	560313,15	-8,26	TOT	7,05	3,02	10,07	
19-15	7605522,08	560014,28	-6,36	TOT	1,70	1,00	2,70	
1-23	7605319,39	558738,71	-9,77	TOT	4,90	1,97	6,87	
2-23	7605282,26	558959,97	-10,48	TOT	3,60	2,10	5,69	
3-23	7605192,46	559310,88	-10,95	TOT	1,63	1,97	3,60	
4-23	7605284,81	559432,69	-10,75	TOT	2,05	2,00	4,05	
5-23	7605426,58	559578,50	-9,63	TOT	3,55	1,85	5,40	
6-23	7605278,28	559693,37	-7,85	TOT	3,58	3,23	6,80	
7-23	7605340,42	559705,91	-6,65	TOT	4,18	1,82	6,00	
8-23	7605408,72	559708,52	-7,77	TOT	4,22	2,00	4,22	
9-23	7605263,48	559849,48	-10,85	TOT	1,00	1,30	2,30	
10-23	7605410,31	559856,38	-6,49	TOT	2,65	2,00	4,65	
11-23	7605313,51	559980,58	-9,80	TOT	1,38	2,03	3,41	
12-23	7605403,46	559986,36	-5,90	TOT	4,05	1,95	6,00	Lav matekraft pga. ankerfeste
13-23	7605349,64	560124,20	-9,97	TOT	2,83	1,17	4,00	Lav matekraft pga. ankerfeste
14-23	7605414,31	560121,36	-7,54	TOT	3,17	2,67	5,85	
15-23	7605519,79	560765,64	-10,44	TOT	4,68	-	4,68	
16-23	7605597,95	560703,46	-10,62	TOT	0,70	1,90	2,60	
17-23	7605661,55	560864,48	-10,89	TOT	2,78	1,65	4,43	
18-23	7605681,17	560944,94	-11,01	TOT	2,58	1,58	4,15	
19-23	7605357,36	559191,83	-11,02	TOT	3,80	2,13	5,93	

**TOT=Totalsondering; PR=Prøveserie**



### 3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper.

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, samt korngraderingsanalyser.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 4 sylinderprøver (54 mm)
- 4 stk. korngraderingsanalyser

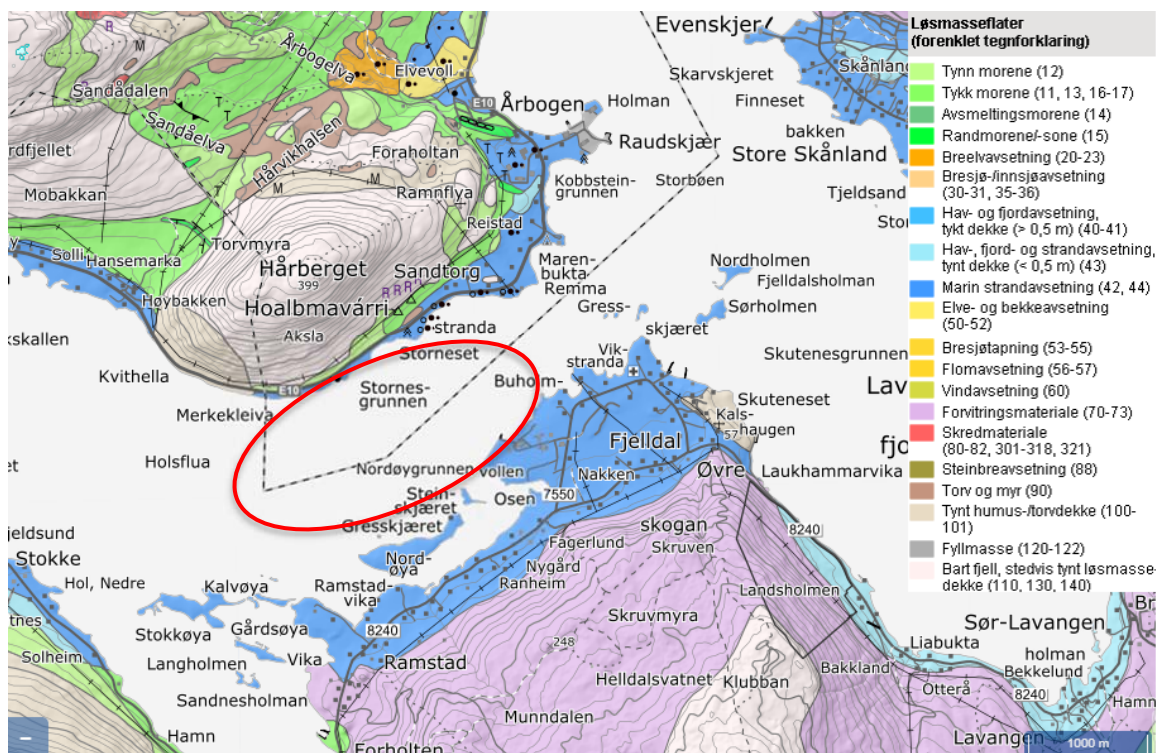
Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning -200 og -201. Korngraderingsanalysene er presentert i tegning -300.

## 4 Grunnforholdsbeskrivelse

### 4.1 Kwartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at nærliggende områder på land består hovedsakelig av marin strandavsetning, samt bert fjell og forvitningsmateriale. Kartet er i varierende målestokk, egnet målestokk varierer mellom 1:50 000 og 1:250 000.

Det kvartærgeologiske kartgrunlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemekanisk styrke. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til [www.ngu.no](http://www.ngu.no).



Figur 4-1: Kwartærgeologisk kart over området [4].



## 4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [6] er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området.

## 4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

### 4.3.1 Generelt

Grunnundersøkelsen viser at det er 1-2 løsmasselag over antatt berg. Det er et øvre lag med lav og middels sonderingsmotstand, motstanden øker generelt i dybden. Mektigheten til laget varierer mellom ca. 0 og 4 m. I flere av punktene er det i tillegg registrert et lag over antatt berg med høyere motstand hvor det er brukt spyling og stedvis slagboring for å penetrere løsmassene. Mektigheten til laget varierer, men er opp til 5 m på det mektigste.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.5.

### 4.3.2 Dybde til berg

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 0 og 7 m, og bergoverflaten ligger mellom kote -7 og kote -15 i borpunktene.

Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være svært variabel, og det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

### 4.3.3 Løsmasser

Det ble tatt opp prøveserie i punkt 6-23 og 17-23 ned til 2 m dybde. Prøveserien i 6-23 viser sand og grusig sand ned til 2 m dybde. Sanda har et naturlig vanninnhold mellom ca. 42 og 53 %, og høyt innhold av korall og skjellrester. Prøveserien i 17-23 viser grusig, sandig, leirig materiale i toppen, derunder er det siltig leirig sand. Det er registrert skjellrester i alle prøvene i noe grad. Materialet har et naturlig vanninnhold mellom 50 og 59 %, og sanda har et vanninnhold mellom 13 og 16 %.

Se figur 4-2 og figur 4-3 for utvalgte bilder av sylindrerprøver fra laboratoriet.



Figur 4-2: Grusig sand fra 6-23, dybde 1,2-2,0 m. Høyt innhold av korall og skjellrester.



Figur 4-3: Sylindrerprøve fra 17-23, dybde 1,7-2,1 m. Siltig, leirig sand. Det er enkelte skjellrester i prøven.

## 5 Geoteknisk evaluering av resultatene

### 5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

På grunn av utfordrende forhold i undersøkelsesområdet mtp. strøm og mye båttrafikk, ble det vurdert til at boringene kunne avsluttes ved kote minus 15. Hvis berg ble påtruffet før dette kunne boringen avsluttes etter 2 m innboring i berg.

Ved enkelte boringer var det ikke mulig å få ankerfeste, der er det boret med lavere matekraft enn normalt, se tabell 3-3.

### 5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

### 5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel.

### 5.4 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.

3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

## 6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

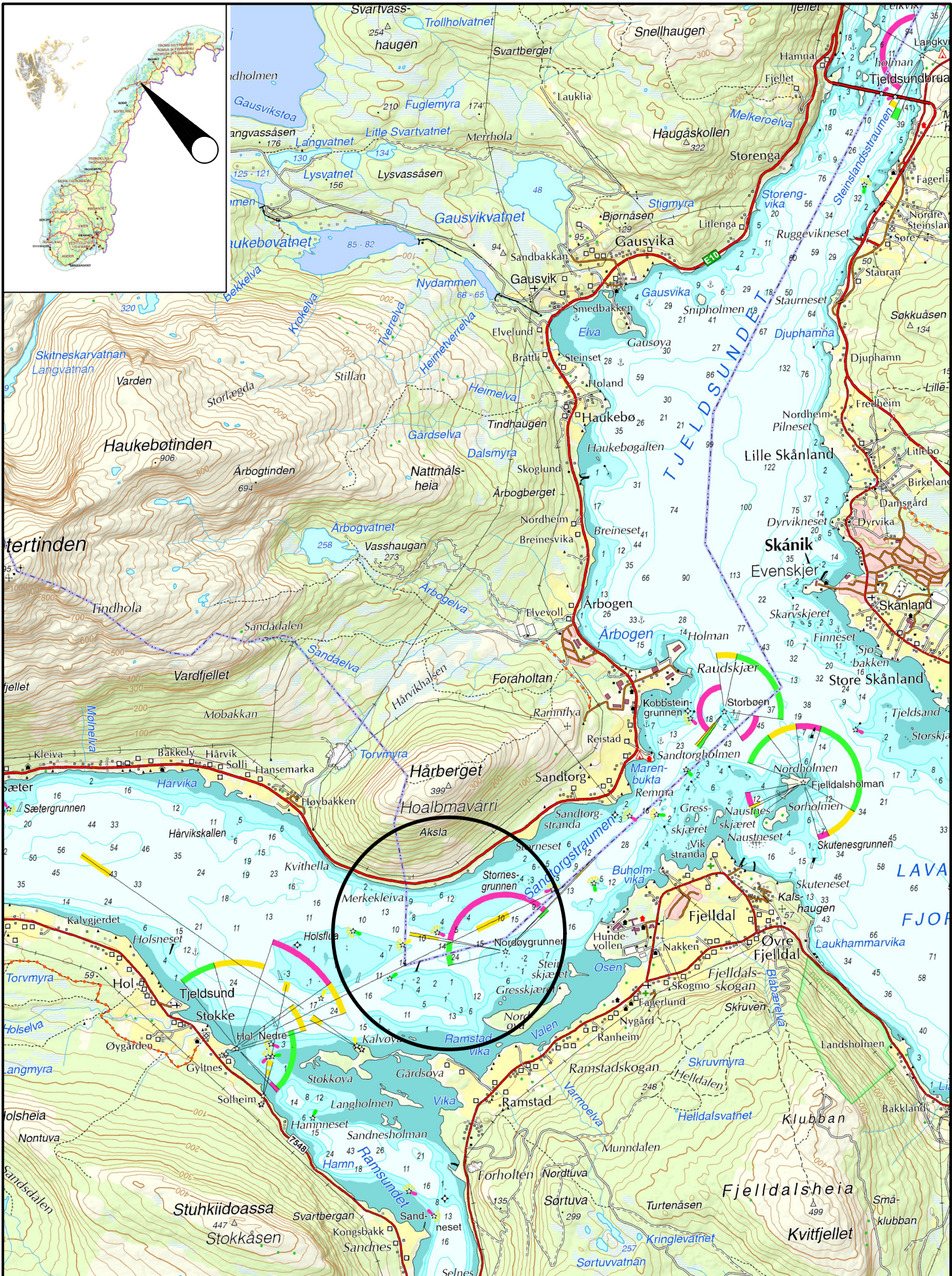
Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

## 7 Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, September 2010
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [5] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [6] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no



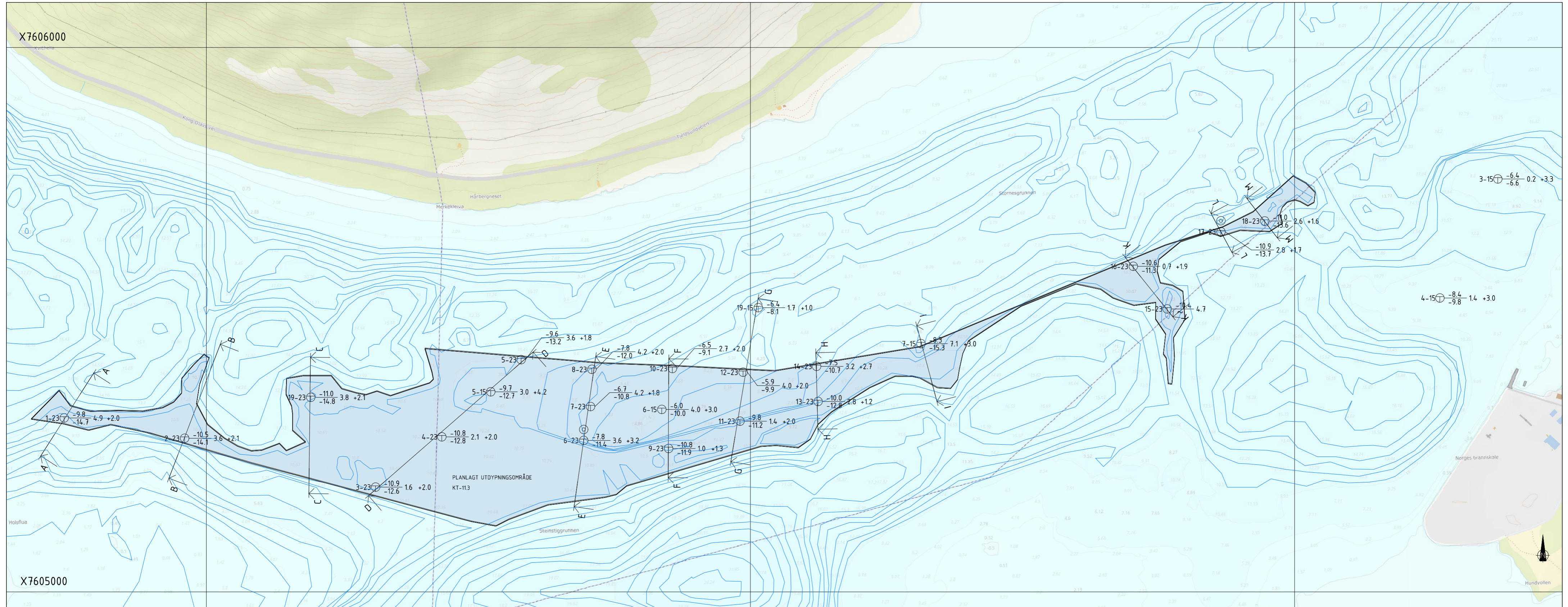
Z:\010219\10219434-01\10219434-01-03 ARBEIDSPRAADEF\10219434-01-05 MODELLER\STEINSTIGGRUNNEN\10219434-16-RIG-TEG-000.dwg, - Layout: 1000 (A4); - Plottet av: sr, Dato: 2023.10.03 kl 13.42



 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	<b>KYSTVERKET</b> KOMPLETERENDE GRUNNUNDETSØKELSER STEINSTIGGRUNNEN - TJELDSUNDET OVERSIKTSKART	Status - Konstr./Tegnet SR Oppdragsnr. 10219434-16	Fag RIG Kontrollert ERBK Tegningsnr. RIG-TEG-000	Format A4 Godkjent SR Dato 2023-10-03 Målestokk 1:50 000 Rev. 00
--	--	--	--	--



Z:\010219\102194\34-01\102194\34-01-03 ARBEIDSPRAADEF102194\34-01 RIG\102194\34-01-05 MODELLER\Steinstiggrunnen\102194\34-16-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: 603 A3L, - Plottet av: mhm, - Dato: 2023.10.06 kl 13:54



PLANLAGT UTDYPNINGSMÅRÅDE  
KT-11.3

TEGNFORKLARING:		⊕ BRØNN/PORETRYKKSÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET	
① TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	⊙ PRØVESERIE	HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL	
② TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	BORET DYBDE • BORET I BERG		KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33	
③ ANTATT BERGKOTE				

00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

**KYSTVERKET**  
KOMPLETERENDE GRUNNUNDERSØKELSER  
STEINSTIGGRUNNEN, TJELDSUNDET  
BORPLAN

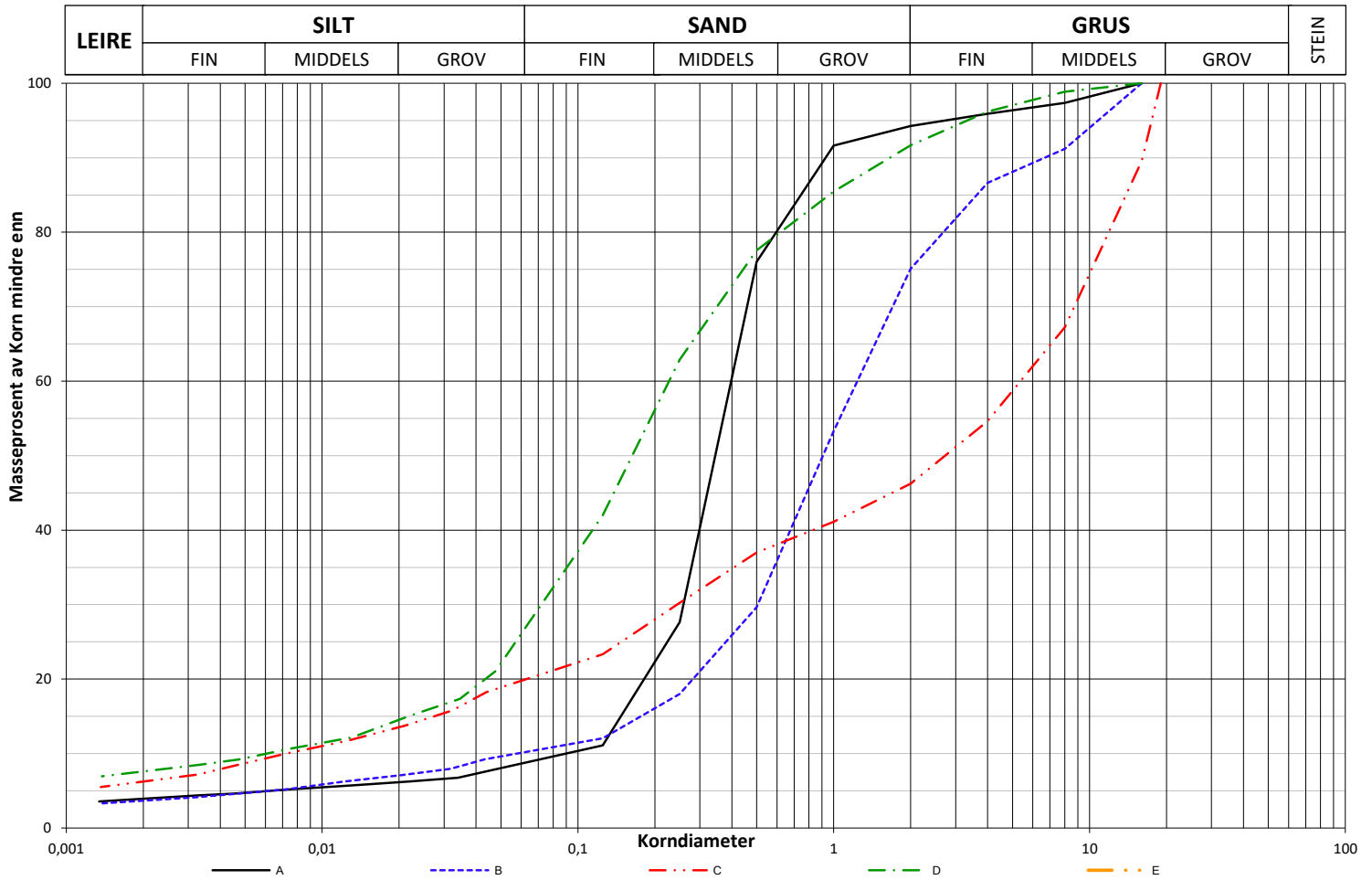
Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3L	Dato	2023-10-05
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	SR	Målestokk	1:5000
Oppdragsnr.	10219434-16	Tegningsnr.	RIG-TEG-001	Rev.	00		







Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	6-23	0,2-1,0	SAND	korall- og skjellrester	X	X	X
B	6-23	1,2-2,0	SAND, grusig	korall- og skjellrester	X	X	X
C	17-23	0,2-0,9	MATERIALE, grusig, sandig, leirig	korall- og skjellrester	X	X	X
D	17-23	1,7-2,1	SAND, siltig, leirig	skjellrester	X	X	X
E							



METODE:

TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

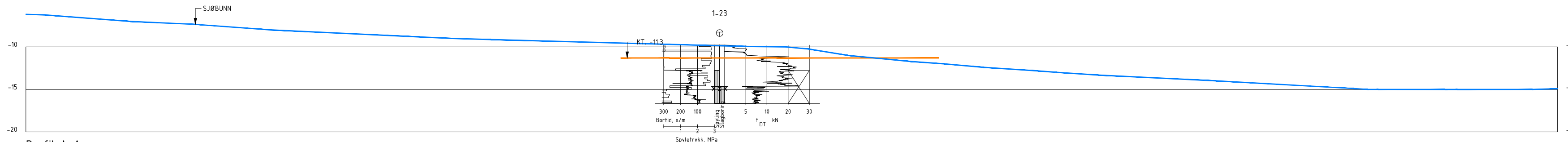
\*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.

\*\*Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

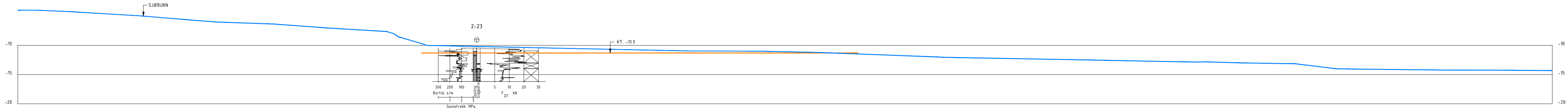
Prøve	w (%)	Glødetap %	**Telegruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	D <sub>10</sub> mm	D <sub>30</sub> mm	D <sub>50</sub> mm	D <sub>60</sub> mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A	53,0		T2	3,8	6,1	21,0	4,5	85,8	5,7	0,0990	0,2621	0,3654	0,4171
B	42,0		T2	3,6	7,0	15,6	6,2	65,3	24,9	0,0657	0,5078	0,9304	1,3075
C	50,0		T3	6,1	13,5	27,5	13,2	26,9	53,8	0,0073	0,2457	2,8972	5,7049
D	15,4		T4	7,4	14,4	54,5	17,2	67,0	8,3	0,0063	0,0807	0,1729	0,2327
E													

Kystverket	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	TEREZK	MARTM	SR
Kompletterende grunnundersøkelser Steinstiggrunnen - Tjeldsundet	Borpunkt	Dato	Revisjon
	6-23/17-23	02.10.2023	0
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	Korngradering	10219434-16	RIG-TEG-300

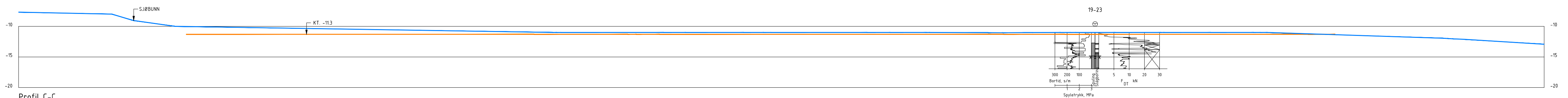
Z:\10219\10219434-01\10219434-01-03 ARBEDSOMRAADE\10219434-01-05 MODELLER\Steinstiggrunnen\10219434-16-RIG-TEG-600.dwg - Layout: 600 -A-B-C (A3LL) - Plottet av: sr, Dato: 2023.10.06 kl 13:35



Profil A-A



Profil B-B



Profil C-C

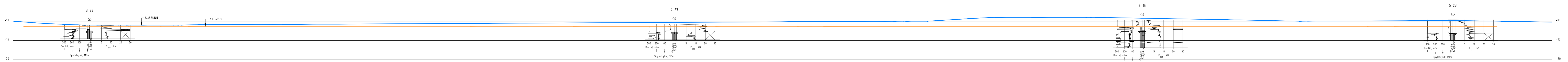
00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



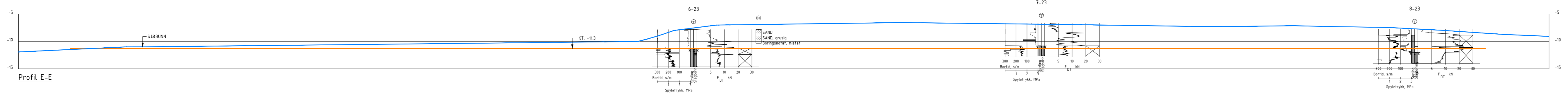
KYSTVERKET  
 KOMPLETERENDE GRUNNUNDERSØKELSER  
 STEINSTIGGRUNNEN, TJELDSUNDET  
 PROFIL A-B-C

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3LL	Dato	2023-10-05
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	SR	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10219434-16	Tegningsnr.	RIG-TEG-600	Rev.	00		

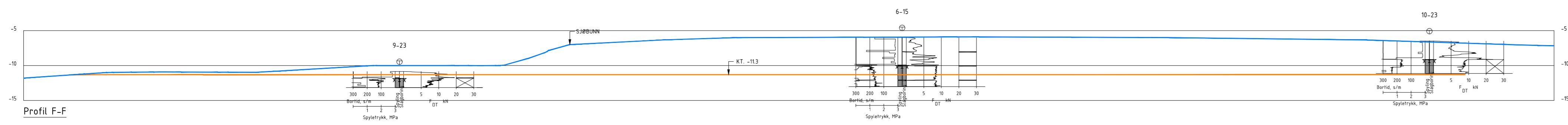
Z:\02019\102194-34-01\102194-34-01-03 ARBEDSPRADE\102194-34-01-05 MODELLER\Stensiggrunnen\102194-34-01-05 RIG-TEG-601.dwg - Layout (601 D-E-F A3LLU (2)) - Plottet av: sr, Dato: 2023.10.06 kl 13:36



Profil D-D



Profil E-E



Profil F-F

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-

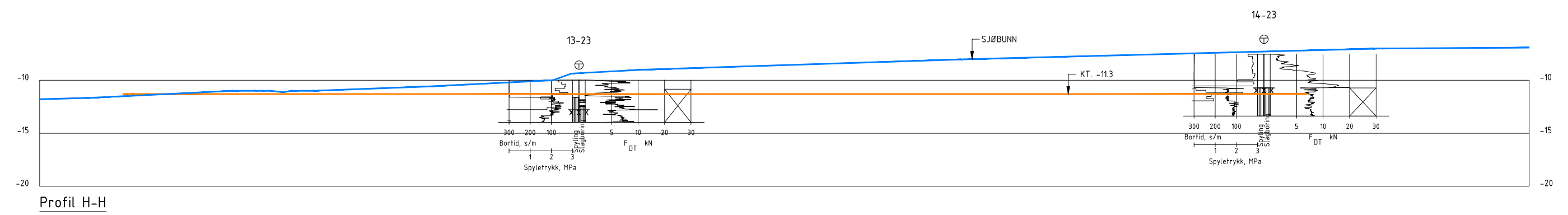
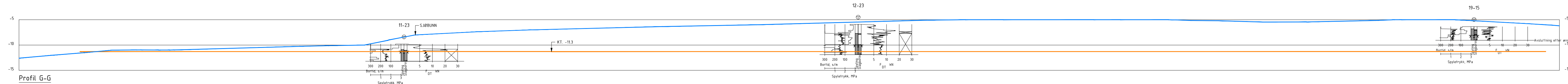


KYSTVERKET  
 KOMPLETERENDE GRUNNUNDERSØKELSER  
 STEINSTIGGRUNNEN, TJELDSUNDET  
 PROFIL D-E-F

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3LL	Dato	2023-10-05
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	SR	Målestokk	1:4.00
Oppdragsnr.	10219434-16	Tegningsnr.	RIG-TEG-601	Rev.	00		



Z:\10219\10219434-01\10219434-01-03 ARBEDSOMRAADE\10219434-01 RIG\10219434-01 RIG\10219434-01-05 MODELLER\Steinstiggrunnen\10219434-01-16-RIG-TEG-600.dwg - Layout: 602 - G-H(A3LL) (2); - Plottet av: sr, Dato: 2023.10.06 kl 13:38



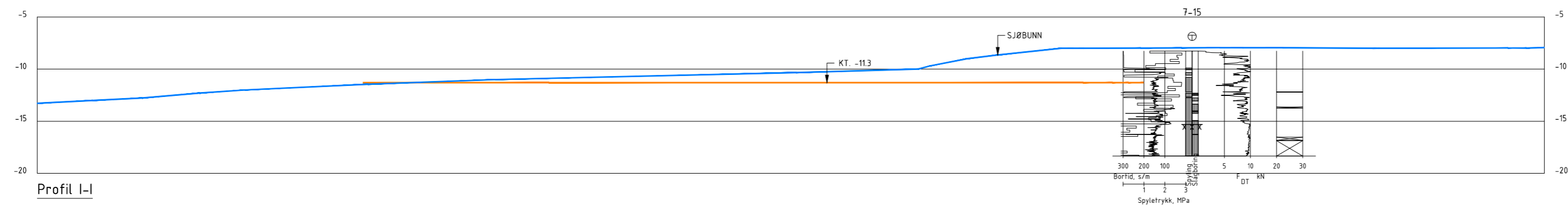
00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



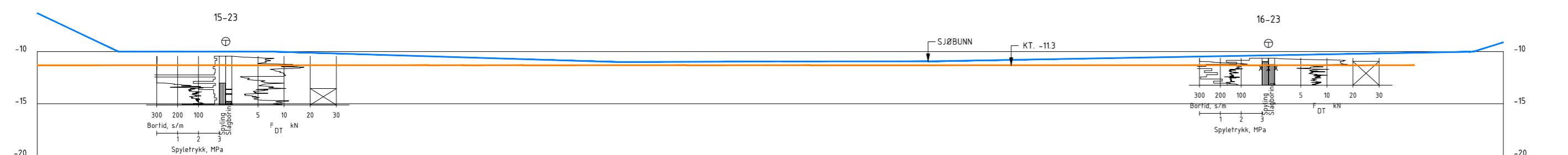
**KYSTVERKET**  
**KOMPLETTERENDE GRUNNUNDERSØKELSER**  
**STEINSTIGGRUNNEN, TJELDSUNDET**  
**PROFIL G-H**

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3LL	Dato	2023-10-05
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	SR	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10219434-16	Tegningsnr.	RIG-TEG-602	Rev.	00		

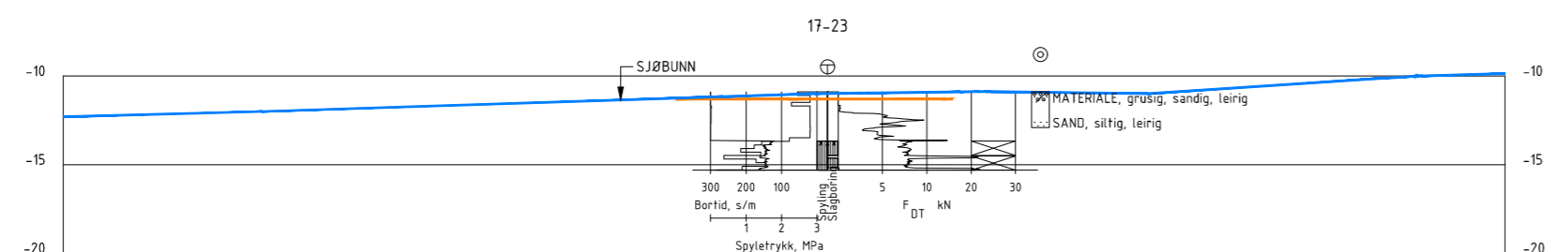
Z:\10219434-01\10219434-01-03 ARBEIDSMAPPADE\10219434-01 RIG\10219434-01-05 MODELLER\Steinstiggrunnen\10219434-16-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: 603 A3L, - Plottet av: sr, Date: 2023.10.06 kl 13:39



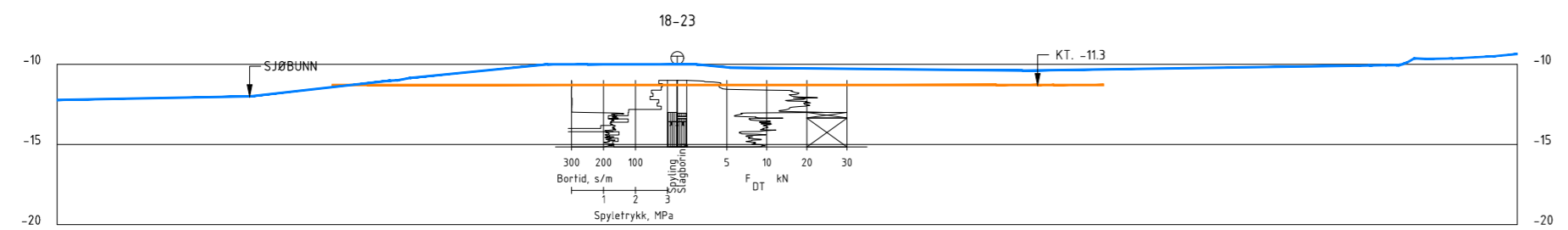
Profil I-I



Profil K-K



Profil L-L




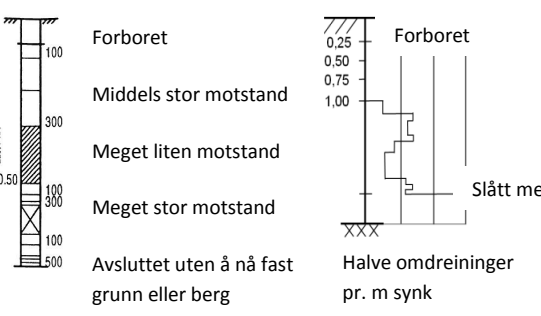
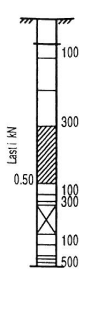
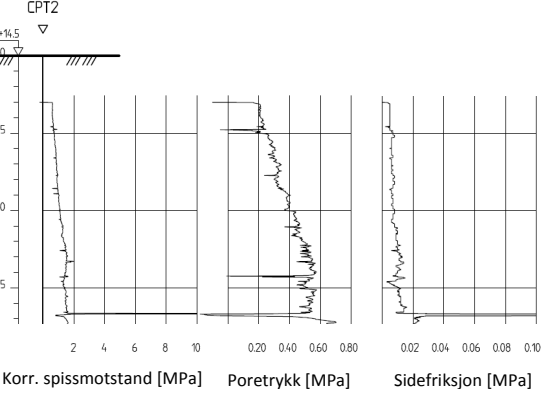
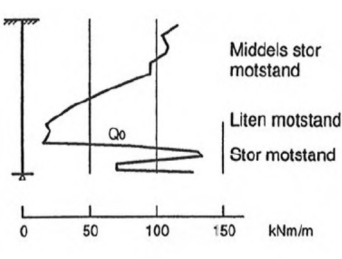
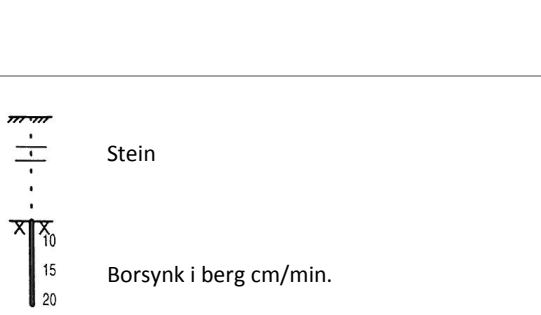
Profil M-M

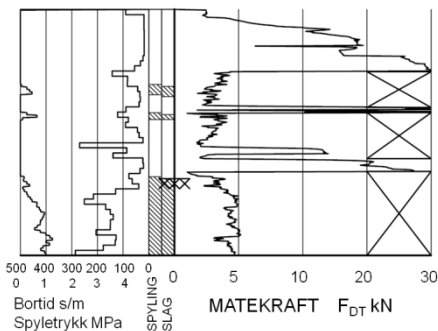
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

**KYSTVERKET**  
KOMPLETTERENDE GRUNNUNDERSØKELSER  
STEINSTIGGRUNNEN, TJELDSUNDET  
PROFIL I-K-L-M

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3L	Dato	2023-10-05
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	SR	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10219434-16	Tegningsnr.	RIG-TEG-603	Rev.	00		

	<p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p>
	<p><b>DREIESONDERING</b> Utføres med skjøtbare <math>\phi 22</math> mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall <math>\frac{1}{2}</math>-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 <math>\frac{1}{2}</math>-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
	<p><b>RAMSONDERING</b> Boringen utføres med skjøtbare <math>\phi 32</math> mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden <math>Q_0</math> pr. m nedramming. <math>Q_0 =</math> loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)</p>
	<p><b>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)</b> Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand <math>q_c</math> og sidefriksjon <math>f_s</math> kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket <math>u</math> måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>
	<p><b>DREIETRYKKSONDERING</b> Utføres med glatte skjøtbare <math>\phi 36</math> mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften <math>F_{DT}</math> (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>
	<p><b>BERGKONTROLLBORING</b> Utføres med skjøtbare <math>\phi 45</math> mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p>



### TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes  $\phi 45$  mm borstenger og  $\phi 57$  mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften  $F_{DT}$  (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



### PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

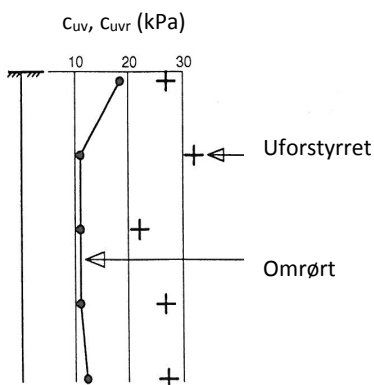
#### Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjelp kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

#### Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

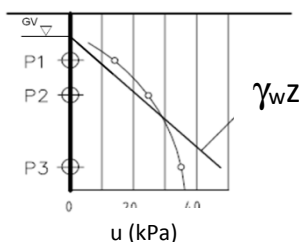
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom  $\phi 54$  mm (vanligst) og  $\phi 95$  mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



### VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner  $b \times h = 55 \times 110$  mm eller  $65 \times 130$  mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet  $c_{uv}$  og  $c_{ur}$  beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten  $S_t = c_{uv}/c_{ur}$  bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



### PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

## MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

## ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fibrig torv</li> <li>Delvis fibrig torv, mellomtorv</li> <li>Amorf torv, svarttorv</li> </ul>	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

## KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter  $d > 0,063$  mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

## VANNINNHOOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

## KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen  $I_p = w_f - w_p$  (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

## HUMUSINNHOOLD

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.



**DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET**

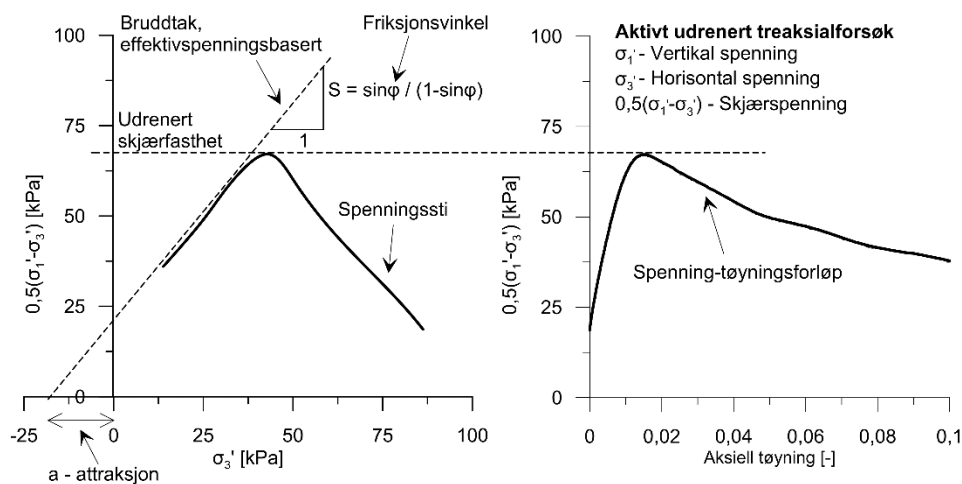
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	Tyngde av prøve per volumenhet ( $\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$ , der $g$ er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	$\gamma_s$	kN/m <sup>3</sup>	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ( $\gamma_s = \rho_s g$ )
Tørr tyngdetetthet	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ( $\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$ )
Poretall	$e$	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ( $e = n/(1-n)$ , $n$ som desimaltall)
Porøsitet	$n$	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ( $n = e/(1+e)$ )

**SKJÆRFASHTHET**

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre  $a$  (attraksjon) og  $\tan \phi$  (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet  $c_u$  (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk ( $c_{ut}$ ), konusforsøk (uforstyrret  $c_{ufc}$ , omrørt  $c_{urfc}$ ), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv  $c_{uA}$ , avlastning/passiv  $c_{uP}$ ) og direkte skjærforsøk ( $c_{uD}$ ). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ( $c_{u\text{CPTU}}$ ) eller vingebor (uforstyrret  $c_{uv}$ , omrørt  $c_{uvr}$ ).

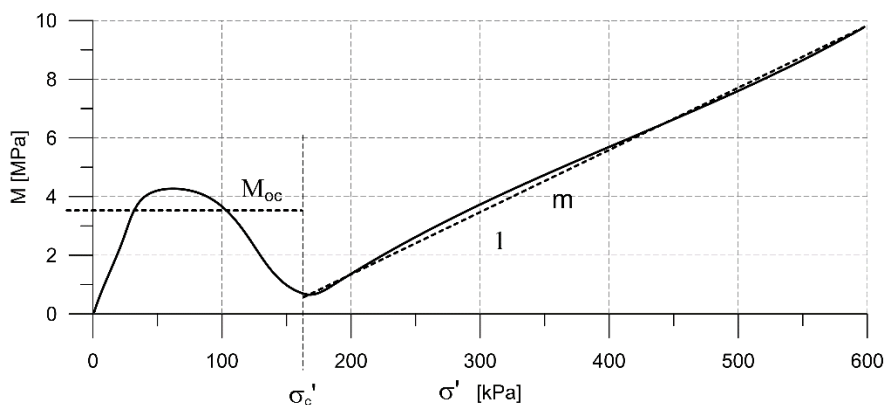


**SENSITIVITET**

Sensitiviteten  $St = c_u/c_r$  uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ( $c_r < 0,5$  kPa NS8015,  $c_r < 0,33$  kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

**DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER**

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning ( $\sigma'$ ). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning  $\epsilon$ ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som  $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$ . Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen ( $\sigma'_c$ ). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under  $\sigma'_c$  representeres ved en konstant stivhetsmodul  $M_{oc}$ . For spenningsnivåer over  $\sigma'_c$  vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet  $m$ .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

**KOMPRIMERINGSEGENSKAPER**

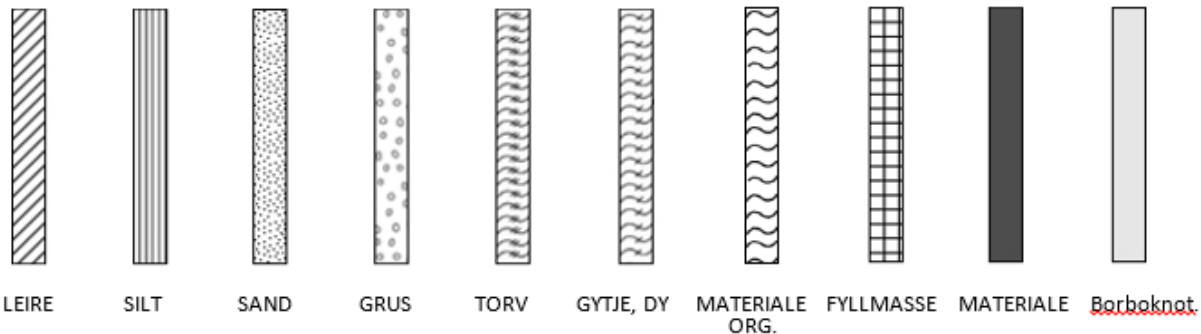
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet  $\rho_d$  som funksjon av innbyggingsvanninnhold  $w_i$ . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås ( $\rho_{dmax}$ ) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold ( $w_{opt}$ ).

**PERMEABILITET**

Permeabiliteten defineres som den vannmengden  $q$  som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng:  $q = kiA$ , der  $A$  er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og  $i$  = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



**NB:** Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

**LEIRE:** Leirinnholdet er større enn 15 %

**SILT:** Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

**SAND:** Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

**GRUS:** Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

**MATERIALE:** Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

**TORV:** Mer eller mindre omvandlede planterester

**GYTJE/DY:** Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

**MATERIALE ORG.:** Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

**FYLLMASSE:** Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

**Borboknotat:** Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksimum vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold $w$		Plastisitetsgrense $w_p$	
		Flytegrense $w_f$	

## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksimum vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus $c_{ufc}$		Omrørt konus $c_{urfc}$	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

### METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

### METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2:2018	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-11:2019	Permeabilitetsforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser



---

RAPPORT

# Tjeldsundet

---

OPPDRAKSGIVER

Kystverket

EMNE

Datarapport og geoteknisk vurdering

DATO / REVISJON: 09. desember 2020 / 01

DOKUMENTKODE: 712302-RIG-RAP-001

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Tjeldsundet</b>	DOKUMENTKODE	712302-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport og geoteknisk vurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Kystverket</b>	OPPDRAGSLEDER	Erlend Berg Kristiansen
KONTAKTPERSON	Per-Helge Thom	UTARBEIDET AV	Bjarke Gregers-Jensen/ Julie Berg
KOORDINATER	SONE: 33    ØST: 550000    NORD: 7610000	ANSVARLIG ENHET	10235011 Tromsø Geoteknikk

## SAMMENDRAG

Kystverket planlegger utdyping av Tjeldsundet.

Løsmassemekktigheten i området varierer mellom 0,0 og 5,0 m og bergoverflaten ligger på mellom kote minus 4,5 og minus 15,4. Grunnen består av 0-2 lag, stedvis et øvre lag med liten sonderingsmotstand og et lag over berg med høy sonderingsmotstand.

Det antas at løsmassene kan mudres med vanlige mudringsredskaper, men det blir også nødvendig å sprengre for å oppnå ønsket dybde.

01	09.12.2020	Revisjon – Supplerende boringer og endret mudringsdybde	JUB	EOK	ERBK
00	19.02.2015	Datarapport og geoteknisk vurdering	BGJ	SRR	ERBK
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Utførte undersøkelser.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Grunnforhold.....</b>	<b>5</b>
3.1	Henvisninger .....	5
3.2	Områdebeskrivelse .....	5
3.3	Løsmasser .....	6
3.3.1	Område 1 (Bp. 21, 24, 25, 26 og 27) .....	6
3.3.2	Område 2 (Bp. 1).....	6
3.3.3	Område 3 (Bp. 2 og 20) .....	7
3.3.4	Område 4 (Bp. 3 og 4) .....	7
3.3.5	Område 5 (Bp. 5, 6, 7 og 19) .....	7
3.3.6	Område 6 (Bp. 18).....	7
3.3.7	Område 7 (Bp. 17).....	7
3.3.8	Område 8 (Bp. 11, 12 og 15) .....	7
3.3.9	Område 9 (Bp. 13 og 14) .....	7
3.3.10	Område 10 (Bp. 2-20, 4-20 og 5-20) .....	7
<b>4</b>	<b>Orienterende geoteknisk vurdering .....</b>	<b>7</b>
4.1	Mudring .....	8

## TEGNINGER

712302-RIG-TEG	-000_rev01	Oversiktskart
	-001	Borplan, Område 1
	-002	Borplan, Område 2
	-003	Borplan, Område 3
	-004	Borplan, Område 4 og 5
	-005	Borplan, Område 6 og 7
	-006	Borplan, Område 8
	-007	Borplan, Område 9
	-008_rev01	Borplan, Område 10
	-100	Sonderingsprofiler
	-101	Snitt A-A
	-102	Snitt B-B, C-C og D-D
	-103_rev01	Enkeltsonderinger - supplerende boringer

## VEDLEGG

Geotekniske bilag, felt- og laboratorieundersøkelser

## 1 Innledning

Kystverket planlegger utdyping av Tjeldsundet til kote minus 10,5 (i forhold til sjøkartnull) iht. tidligere planer. I henhold til nye opplysninger fra Kystverket planlegges det nå utdyping til kote minus 11,3 m i LAT.

Multiconsult AS er engasjert som rådgivende ingeniør i geoteknikk for prosjektet, og har i den forbindelse utført grunnundersøkelser. Foreliggende rapport inneholder resultater fra undersøkelsen samt en orienterende geoteknisk vurdering av prosjektet.

I 2020 er det utført boringer og ROV-undersøkelser på Steinsvikflua, hvor det tidligere ikke er utført grunnundersøkelser. Disse nye boringene er inkludert i foreliggende revisjon av rapporten.

## 2 Utførte undersøkelser

Feltarbeidet ble utført i uke 44, 45 og 46 år 2014. Supplerende undersøkelser ble utført i uke 47, 2020.

Boringene ble utført med vår borebåt MS Bore Cat. I 2020 ble undersøkelsene utført med borebåten GeoCat.

Det er foretatt 21 totalsonderinger i 2014. I 2020 ble det utført 3 totalsonderinger på Steinsvikflua.

Totalsondering gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet og lagringsforhold samtidig som de har god nedtrengningsevne og kan benyttes til bergpåvisning.

Borpunktene er innmålt med Trimble DGPS med nøyaktighet i xyz  $\pm 10$  cm. Borpunktene fra 2020 er målt inn i koordinatsystem EUREF 89 – UTM33 av CPOS DGPS med presisjon på  $\pm 5$  cm. Alle høyder i rapportens tekst og tegning referer seg til sjøkartnull. GPS i Bore Cat utfører høydemålinger i NN1954, og det er benyttet  $z_0=1,51$  ved omregning av høyder til sjøkartnull. GPS i GeoCat utfører høydemålinger i NN2000, og det er benyttet  $z_0=1,83$  ved omregning av høyder til sjøkartnull ved Steinsvikflua.

Det vises for øvrig til rapportens geotekniske bilag for beskrivelse av felt- og laboratorieundersøkelser.

## 3 Grunnforhold

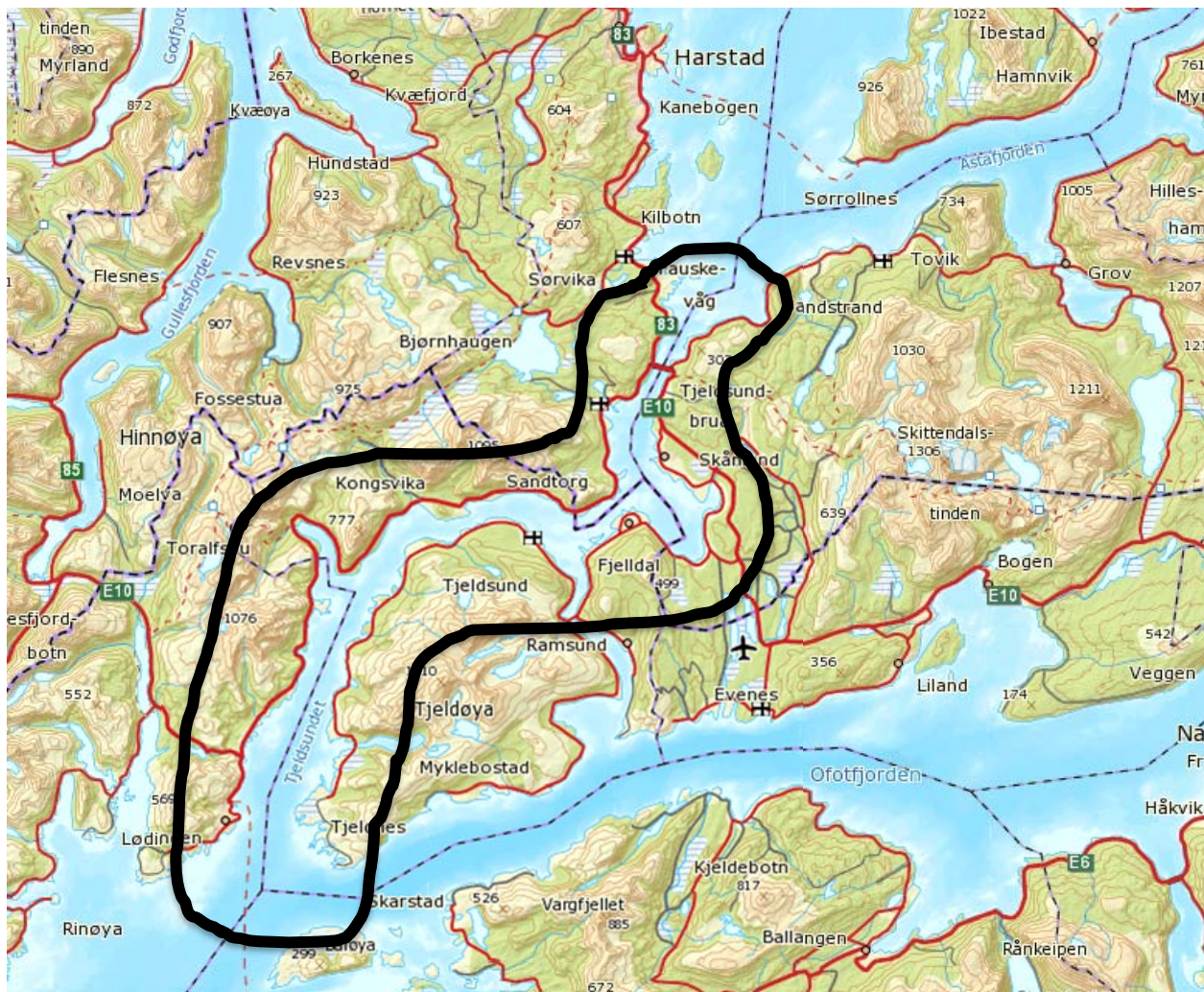
### 3.1 Henvisninger

Plassering av borpunkt er vist på borplanene, tegning nr. 712302-RIG-TEG-001 t.o.m. -008. Resultat av boringene er vist på tegning nr. 712302-RIG-TEG-100 t.o.m. -103.

### 3.2 Områdebeskrivelse

Tjeldsundet ligger mellom Lofoten og fastlandet. Det undersøkte området strekker seg fra Fauskevåg i nord til Barøya i sør. Området er vist i figur 1.





Figur 1: Kart over området (Norgeskart.no)

### 3.3 Løsmasser

Sundet er oppdelt i 8 (10 inkl. underinndeling) forskjellige delområder. Disse fremgår av tegning nr. 712302-RIG-TEG-000. Alle sonderinger er i utgangspunktet avsluttet i berg. På grunn av tungsjø i perioden grunnundersøkelsene foregikk, ble det derfor ikke boret 3 m i fjell i alle sonderingene og i enkelte har det ikke vært mulig å bestemme dybden til berg med sikkerhet. Nedenstående avsnitt beskriver grunnforholdene i de enkelte områder, som også er oppsummert i tabell 1.

#### 3.3.1 Område 1 (Bp. 21, 24, 25, 26 og 27)

Sjøbunnen i området varierer mellom kote minus 6,8 og minus 10,3. Løsmassemektigheten varierer mellom 0 og 5 m. Generelt er det berg i overflaten. I sondering 21 og 27 er det et tynt topplag med løsmasser. I sondering 24 er det 5 m med løse til middels faste masser. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-001.

#### 3.3.2 Område 2 (Bp. 1)

Sjøbunnen i området ligger på kote minus 8,6. Bergnivået er usikkert i dette borpunkt, men antakelig er det berg eller morenemasser i dagen. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-002.

### **3.3.3 Område 3 (Bp. 2 og 20)**

Sjøbunnen varierer i dette området mellom kote minus 1,3 og minus 4,3. I borpunkt 2 er det et tynt topplag på ca. 0,1m med løsmasser over berg. I borpunkt 20 er det ca. 4 m med løsmasser med middels til lav sonderingsmotstand. Bergkoten ligger på minus 5,3. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-003.

### **3.3.4 Område 4 (Bp. 3 og 4)**

Sjøbunnen i området ligger på kote minus 6,4 til minus 8,4. Løsmassemekktigheten varierer mellom 0,0 og 1,4 m og er størst ved borpunkt 4. Løsmassene består av masser med lav til middels sonderingsmotstand. Bergkoten varierer mellom kote minus 6,4 og minus 9,8. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-004.

### **3.3.5 Område 5 (Bp. 5, 6, 7 og 19)**

Sjøbunnen varierer mellom minus 6,0 og minus 9,7. Løsmassemekktigheten varierer mellom 1,7 og 7,1 m. Løsmasse består øverst av 0-2 m med masser med lav til middel sonderingsmotstand. Over berg er det faste masser, antakelig morene. Bergkoten varierer mellom minus 8,1 og minus 15,4. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-004.

### **3.3.6 Område 6 (Bp. 18)**

Sjøbunnen i området ligger på kote minus 6,9. Berg er registrert like under sjøbunnen. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-005.

### **3.3.7 Område 7 (Bp. 17)**

Sjøbunnen i området ligger på kote minus 9,0. Løsmassene har en tykkelse på 4,5 m. Øverste lag har lav sonderingsmotstand og mektighet på 2,9 m. Herunder er det et lag med middels sonderingsmotstand over berg. Bergkoten er minus 13,5. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-005.

### **3.3.8 Område 8 (Bp. 11, 12 og 15)**

Sjøbunnen varierer mellom kote minus 7,5 og minus 14,3. Løsmassetykkelsen varierer mellom 0,0 m og 0,4 m. Løsmassene består av et løst topplag. Bergkoten ligger mellom minus 7,5 og minus 11,4. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-006.

### **3.3.9 Område 9 (Bp. 13 og 14)**

I det sørligste området varierer sjøbunnen mellom kote minus 4,6 og minus 5,8. Ved borpunkt 14 var det ikke mulig å bestemme dybden til berg. Bergkoten anslås til å ligge mellom minus 4,5 og minus 6,5. Løsmassene har en lav sonderingsmotstand. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-007.

### **3.3.10 Område 10 (Bp. 2-20, 4-20 og 5-20)**

Sjøbunnen varierer mellom kote minus 6,1 og minus 8,9. Løsmassetykkelsen varierer mellom 0,2 og 0,3 m. Bergkoten ligger mellom minus 6,4 og minus 9,2. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-008.

## **4 Orienterende geoteknisk vurdering**

Kystverket planla tidligere å utdype enkelte grunner i Tjeldsundet til kote minus 10,5. Planlagt utdypingsnivå er nå satt til kote minus 11,3.

#### 4.1 Mudring

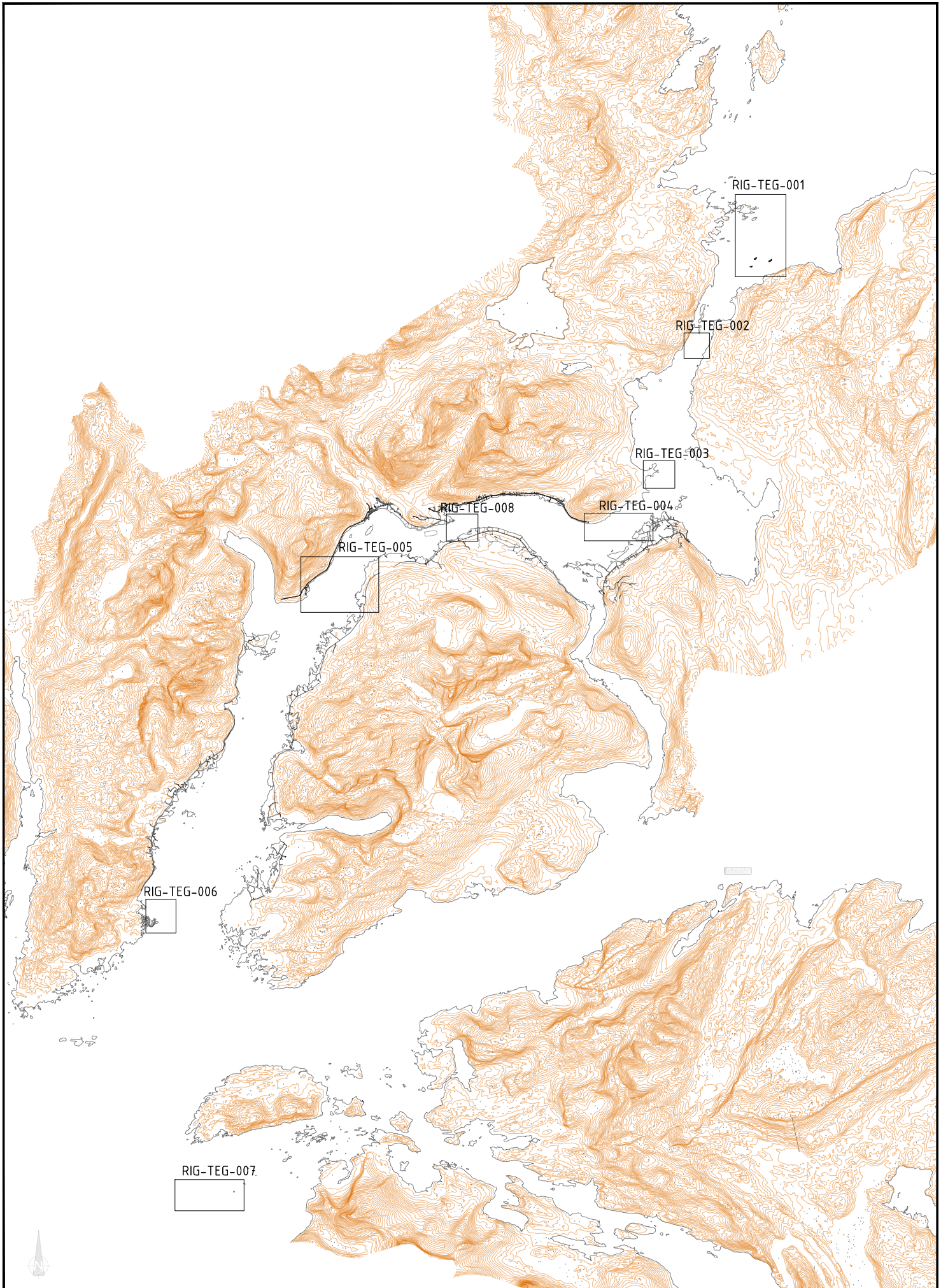
Gravingen på sjøbunnsnivå kan i deler av det planlagte område gjennomføres med normalt mudringsutstyr. Det kan stedvis være kraftig redusert kapasitet selv med bakgraver (5-15 % fylte skuffer), på grunn av faste masser i underliggende lag. I en stor del av området blir det nødvendig med sprengning for å oppnå utdyping til ønsket dybde. Tabell 1 angir sjøbunnskoten og bergkoten for hvert borpunkt, samt den dybden det blir nødvendig å mudre og sprengre.

Borpunkt	Nord	Øst	Sjøbunnskote [m]	Bergkote [m]	Mudres med grabb [m]	Sprenges [m]
1	7613018,43	563816,25	-8,6	-8,6	-	2,7
2	7607425,44	562306,77	-4,3	-4,4	0,1	6,9
3	7605758,55	561373,40	-6,4	-6,4	-	4,9
4	7605539,88	561267,02	-8,4	-9,8	1,4	1,5
5	7605367,50	559522,53	-9,67	-13,9	1,63	-
6	7605335,22	559836,98	-6,0	-10,0	4,0	1,3
7	7605455,96	560313,15	-8,3	-15,4	3,0	-
11	7589828,96	541554,99	-14,3	-14,5	-	-
12	7589143,79	541741,60	-10,8	-11,4	0,5	-
13	7577454,10	542655,31	-4,5	-4,5	-	6,8
14	7577417,60	542606,83	-5,8	-5,8	-	5,5
15	7589772,27	541679,67	-7,5	-7,5	-	3,8
17	7602251,44	547875,49	-9,0	-13,5	2,3	-
18	7604068,77	549996,61	-6,9	-6,9	-	4,4
19	7605522,08	560014,28	-6,4	-8,1	1,7	3,2
20	7607486,14	562282,24	-1,3	-5,3	4,0	10,0
21	7618739,15	566664,71	-6,8	-6,9	0,1	4,4
24	7616531,28	566676,88	-8,1	-13,1	3,2	-
25	7616457,11	565987,36	-6,8	-6,9	0,1	4,4
26	7617880,65	566990,73	-7,4	-7,4	-	3,9
27	7617568,04	566090,85	-10,3	-10,7	0,4	0,6
02-20	7605517,57	554108,47	-6,1	-6,4	-	5,2
04-20	7605538,45	554176,93	-6,7	-6,9	-	4,6
05-20	7605546,57	554111,06	-8,9	-9,2	-	2,4

Tabell 1: Borpunktene med sjøbunnskote, bergkote samt forhold mellom mudring og sprengning.



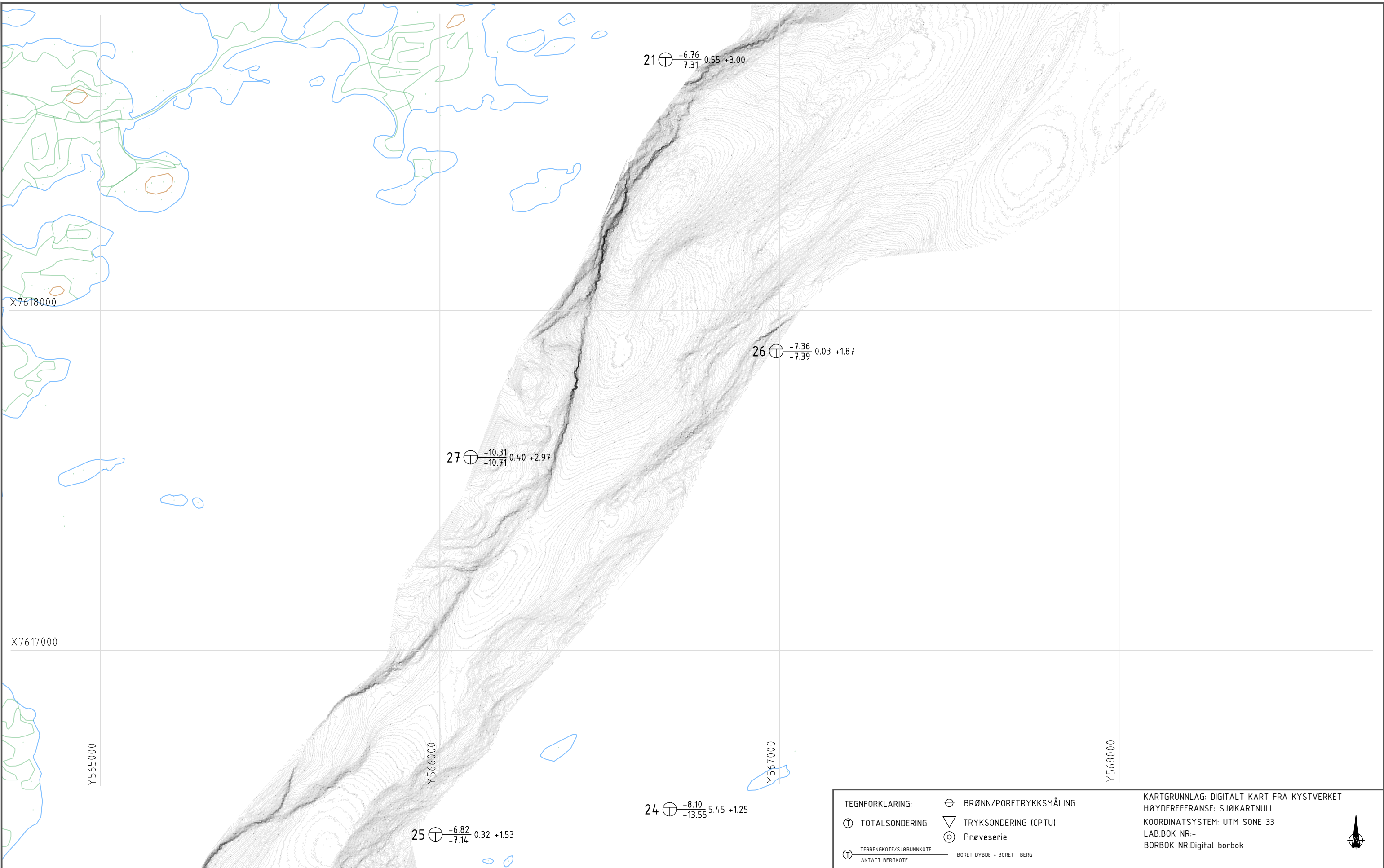
Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-05 MODELLER\712302-RIG-TEG-000.dwg, - Layout: (000), - Plottet av: mhm, Dato: 2020.11.26 kl 12:21



<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no	KYSTVERKET	Status	UTSENDT	Fag	GEO	Original format	A4	Dato	16.02.15
	TJELDSUND	Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	BGJ	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:20000
	OVERSIKTSKART	Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-000		Rev.	-	



Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-05 MODELLER\712302-RIG-TEG-001.dwg. - Layout: (001); - Plottet av: mhbm, Dato: 2015.02.19 kl 10:51



TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ Prøveserie	KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33
ANTATT BERGKOTE	BORET DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR:-
		BORBOK NR:Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

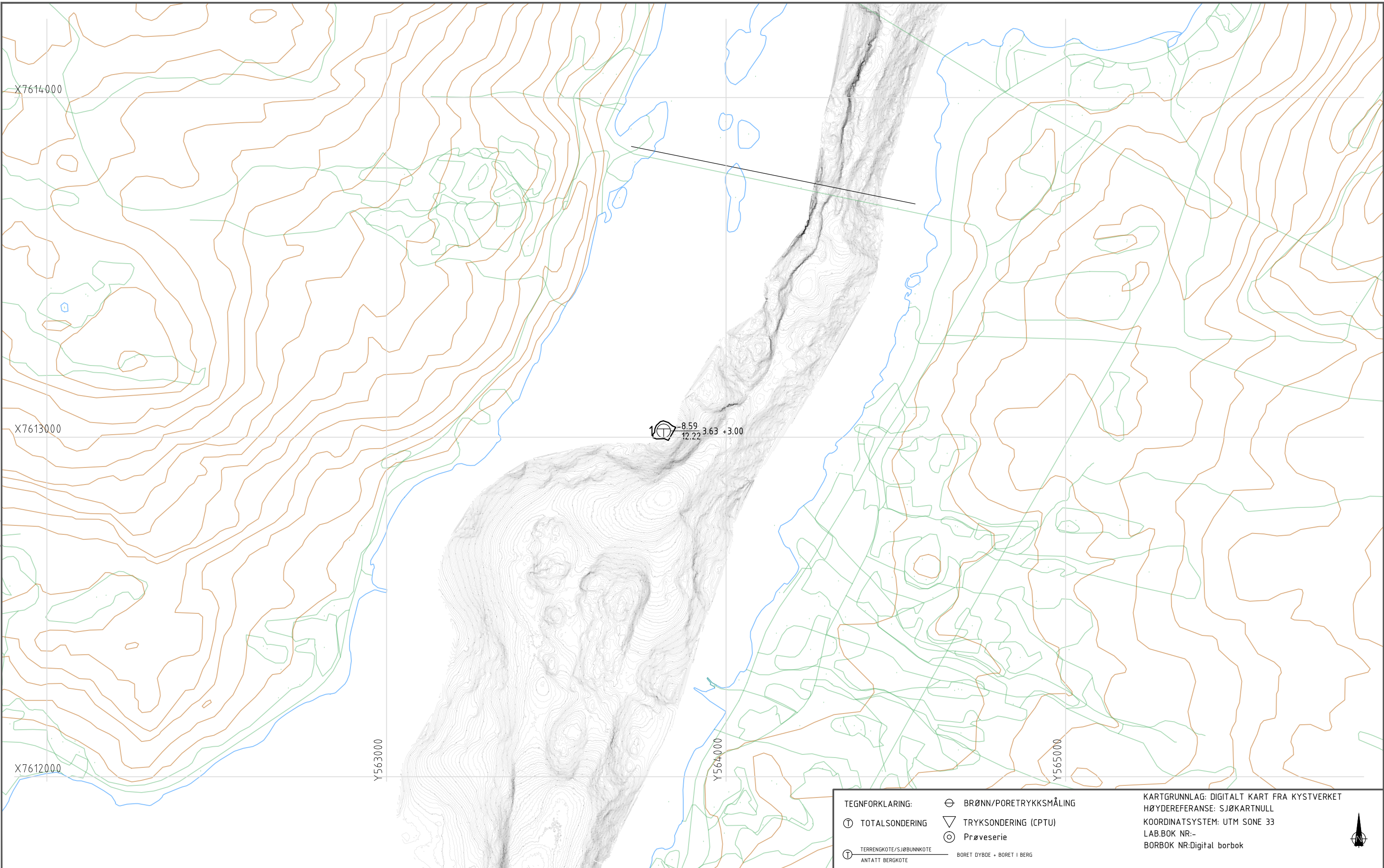
**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

KYSTVERKET  
TJELDSUND  
BORPLAN DEL 1

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-001	Rev.	-		



Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-05 MODELLER\712302-RIG-TEG-001.dwg. - Layout: (002). - Plottet av: mhm, Dato: 2015.02.19 kl. 10:48



TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET
① TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
Ⓢ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ Prøveserie	KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33
ANTATT BERGKOTE	BORET DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR:-
		BORBOK NR:Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

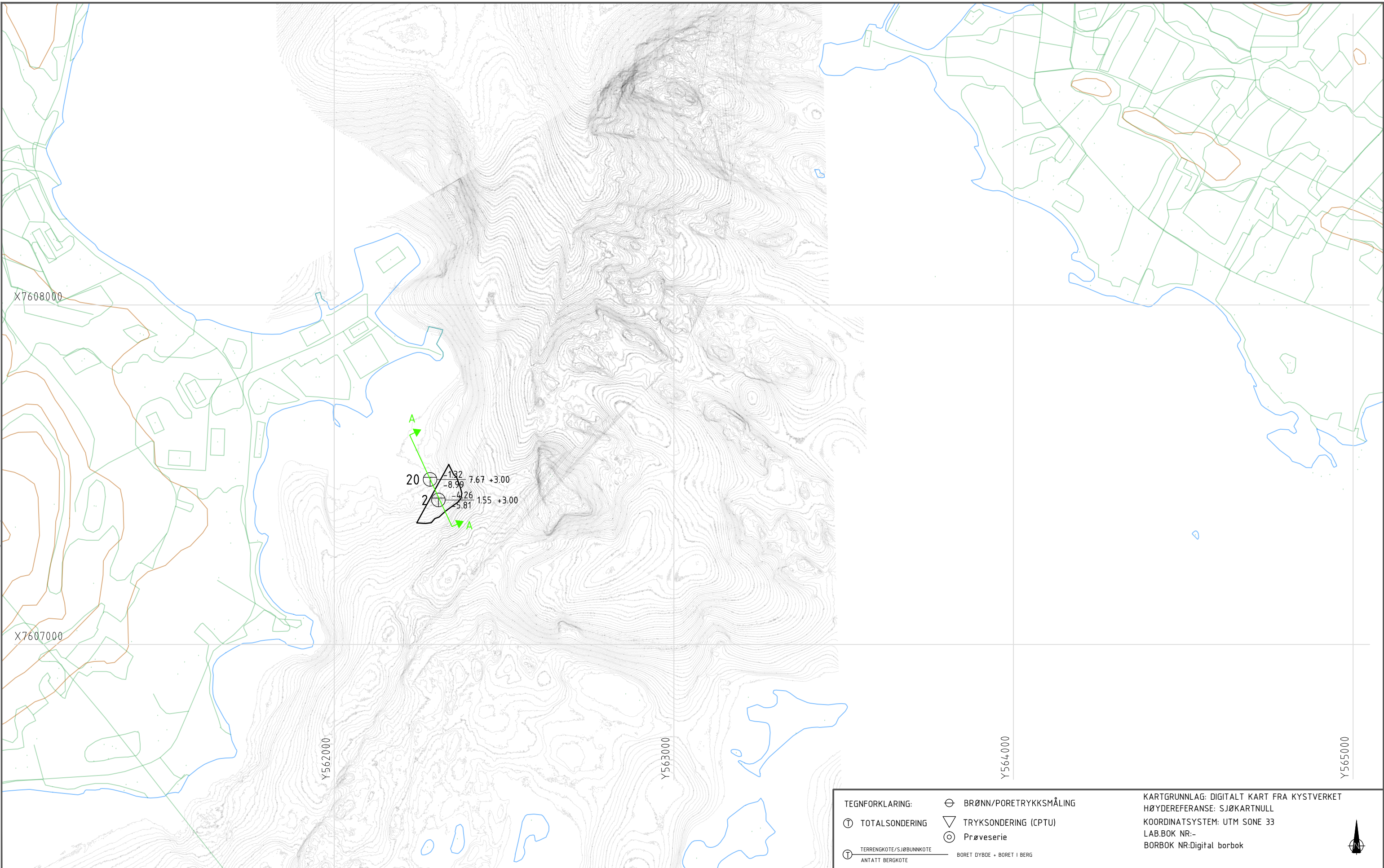
**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

KYSTVERKET  
TJELDSUND  
BORPLAN DEL 2

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-002	Rev.			-



Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-05 MODELLER\712302-RIG-TEG-001.dwg. - Layout: {003}. - Plottet av: mhm, Dato: 2015.02.19 kl. 10:49



20  $\begin{matrix} 1.32 \\ -8.99 \end{matrix}$  7.67 +3.00  
 2  $\begin{matrix} 1.26 \\ -5.81 \end{matrix}$  1.55 +3.00

TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET
① TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
⊙ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ Prøveserie	KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33
ANTATT BERGKOTE	BORET DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR:-
		BOR.BOK NR:Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

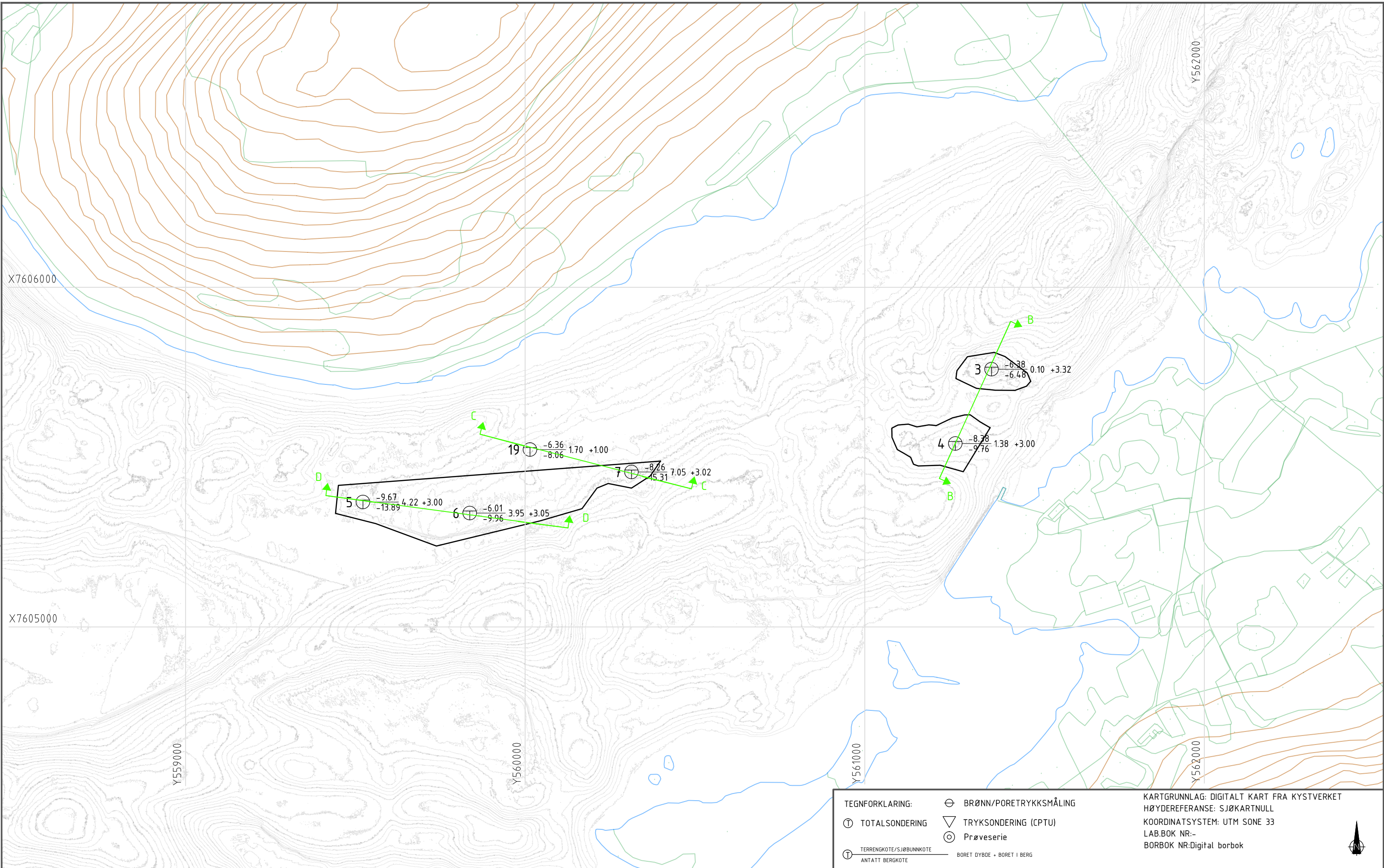
**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

KYSTVERKET  
TJELDSUND  
BORPLAN DEL 3

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-003	Rev.			-



Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-001.dwg - Layout: (004) - Plottet av: mhm, Dato: 2015.02.19 kl. 10:41



TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ Prøveserie	KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33
ANTATT BERGKOTE	BORET DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR:-
		BORBOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

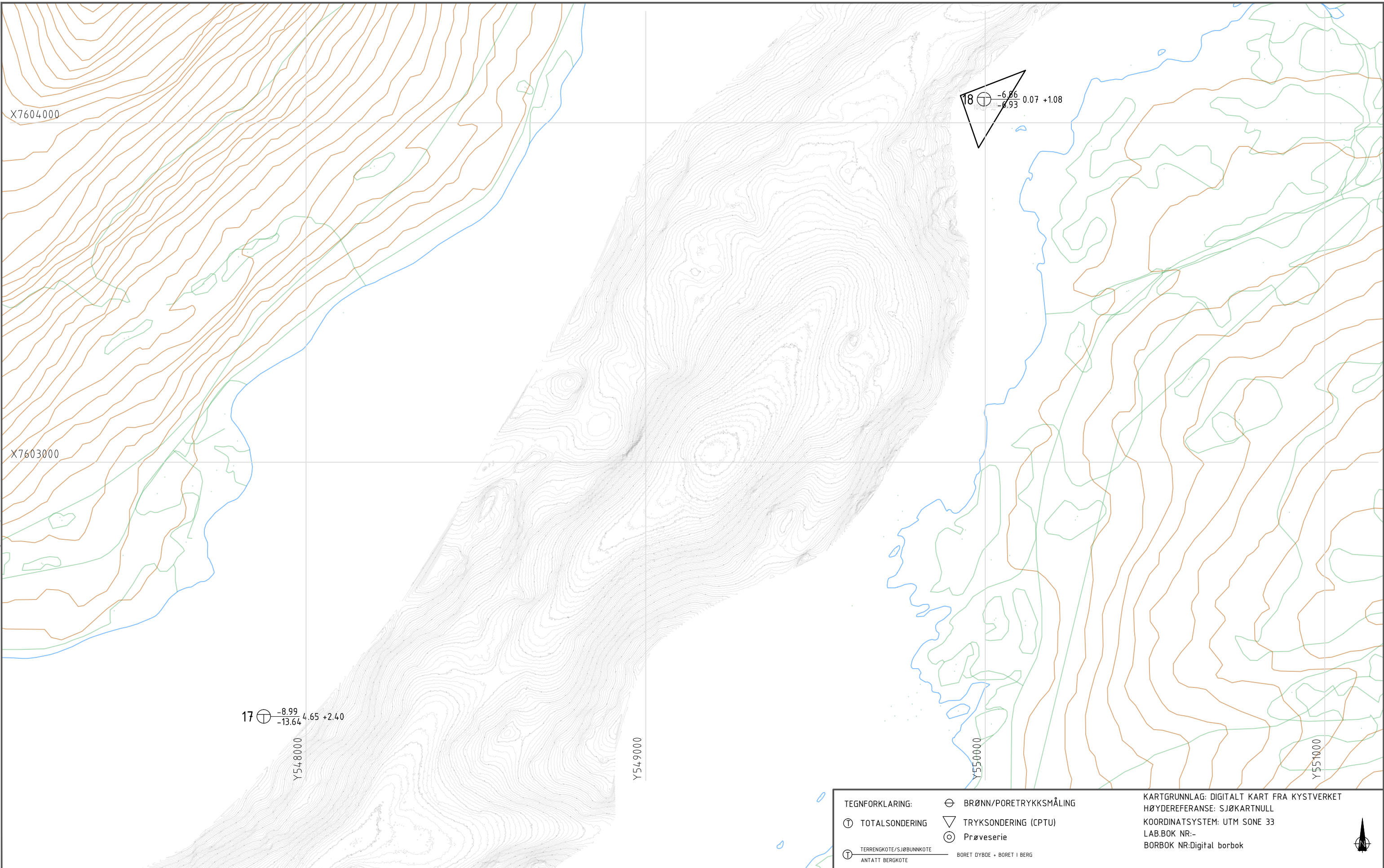
**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

KYSTVERKET  
TJELDSUND  
BORPLAN DEL 4

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	BGJ	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-004	Rev.	-		



Z:\0712\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (005), - Plottet av: mhm, Dato: 2015.02.19 kl. 10:34



**TEGNFORKLARING:**

- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊖ TRYKSONDERING (CPTU)
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
- ⊖ ANTATT BERGKOTE

**BRØNN/PORETRYKSMÅLING**

**TRYKSONDERING (CPTU)**

**Prøveserie**

**BØRET DYBDE • BØRET I BERG**

**KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET**

**HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL**

**KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33**

**LAB.BOK NR:-**

**BOR.BOK NR: Digital borbok**

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

**Multiconsult**

www.multiconsult.no

**KYSTVERKET**

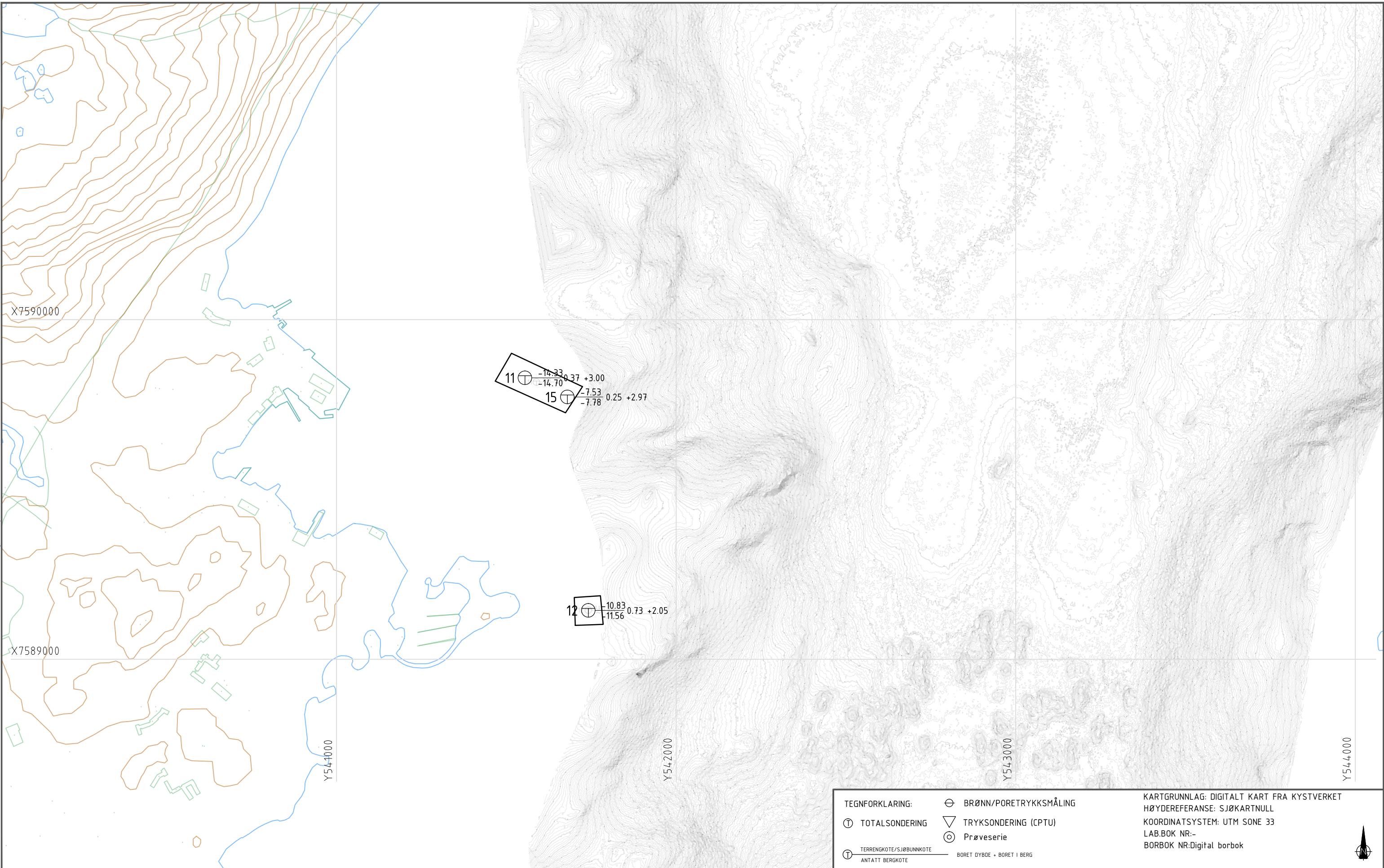
**TJELDSUND**

**BORPLAN DEL 5**

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	BGJ	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-005		Rev.	-	



Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (006), - Plottet av: mhm, Dato: 2015.02.19 kl. 10:26



TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
⊙ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ Prøveserie	KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33
ANTATT BERGKOTE	BORET I DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR:-
		BORBOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

KYSTVERKET  
TJELDSUND  
BORPLAN DEL 6

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-006		Rev.	-	



Z:\0712\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-05 MODELLER\712302-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (007); - Plottet av: mhm, Dato: 2015.02.19 kl 10:23

X7579000

X7578000

14  $\oplus$   $\frac{-4.57}{5.794,70}$  0.13 +0.70  
 $\sim$  1.40

Y543000


Y544000

Y545000

Y546000

TEGNFORKLARING:  $\oplus$  BRØNN/PORETRYKSMÅLING  
 $\textcircled{+}$  TOTALSONDERING  $\nabla$  TRYKSONDERING (CPTU)  
 $\textcircled{\ominus}$  Prøveserie  
 $\textcircled{+}$  TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG  
 ANTATT BERGKOTE

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET  
 HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL  
 KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33  
 LAB.BOK NR:-  
 BORBOK NR: Digital borbok



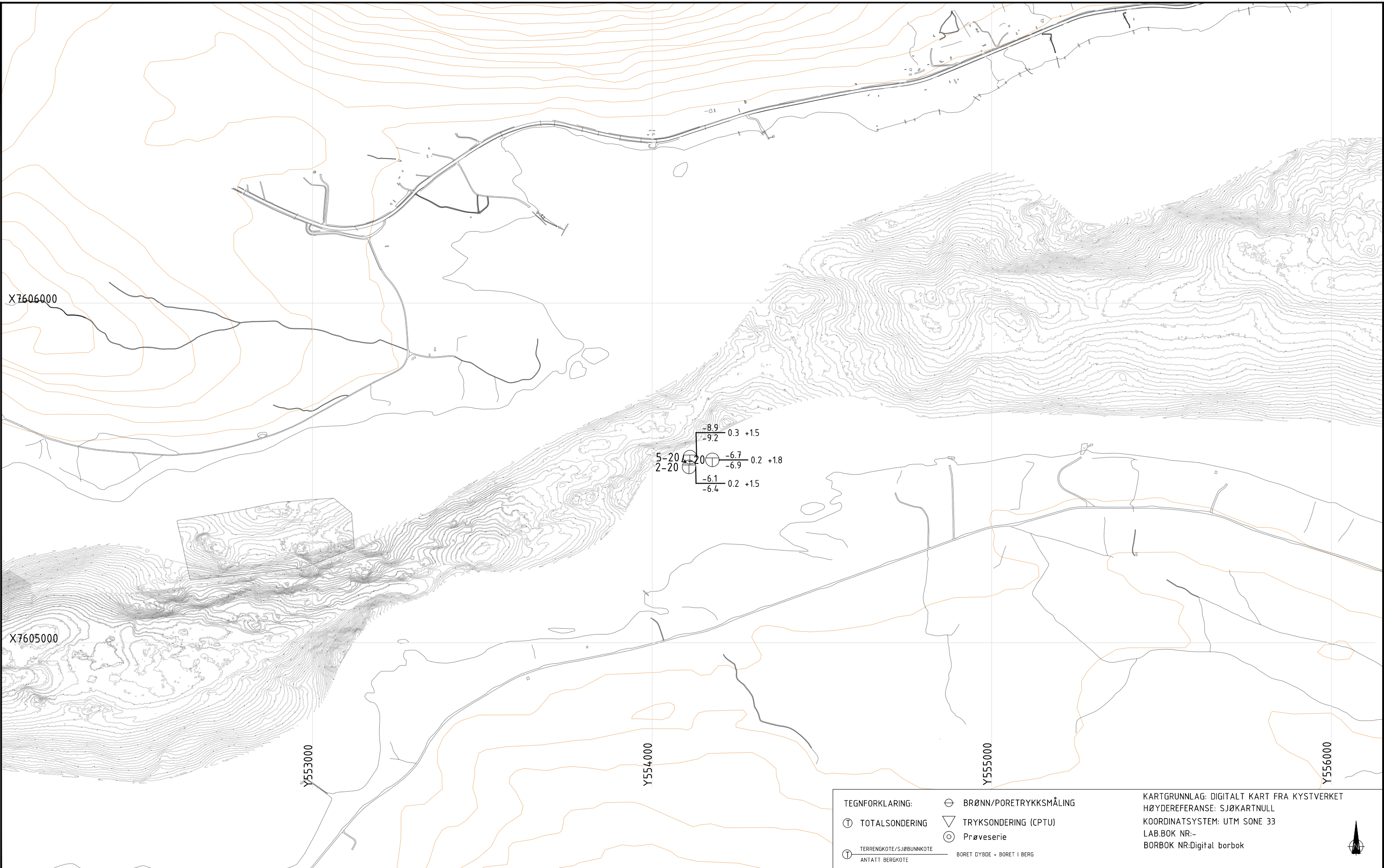
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

KYSTVERKET  
 TJELDSUND  
 BORPLAN DEL 7

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-007		Rev.	-	

Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-05 MODELLER\712302-RIG-TEG-000.dwg - Layout: (008) - Plottet av: mhm, Dato: 2020.11.26 kl.11:22



TEGNFORKLARING:

- ⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING
- Ⓣ TOTALSONDERING
- Ⓢ TRYKSONDERING (CPTU)
- ⊙ Prøveserie
- Ⓣ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
- Ⓣ ANTATT BERGKOTE
- BORET I BYGDE • BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET  
 HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL  
 KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33  
 LAB.BOK NR:-  
 BORBOK NR:Digital borbok

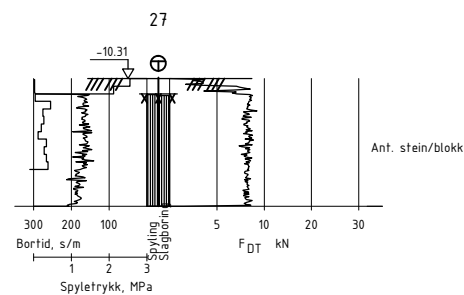
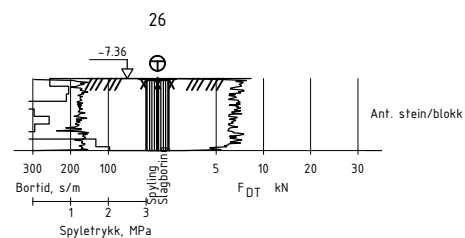
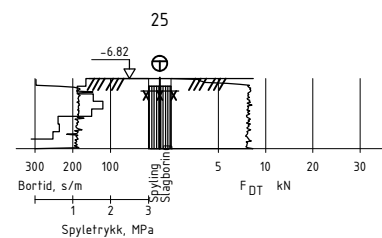
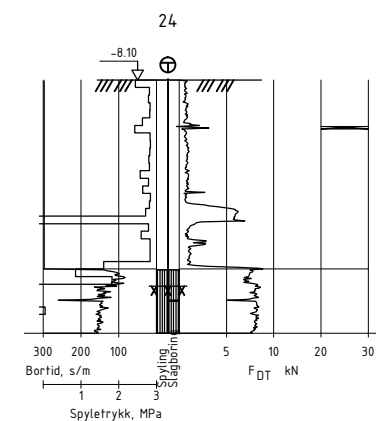
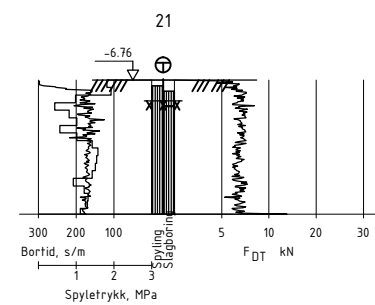
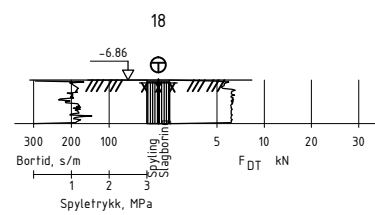
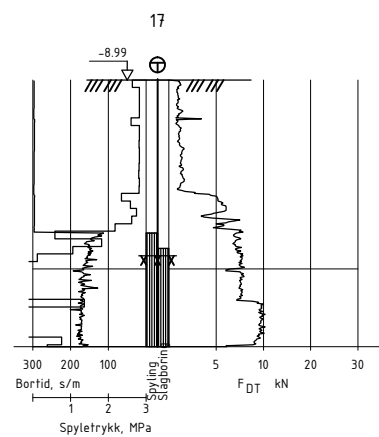
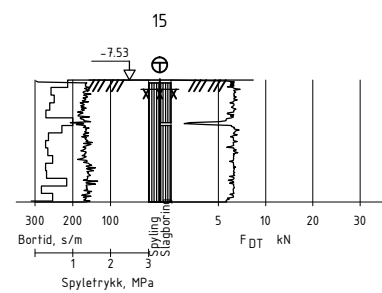
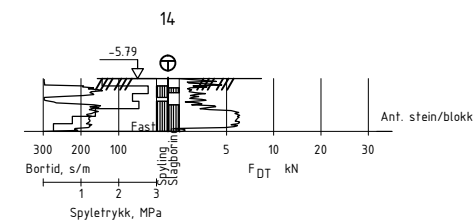
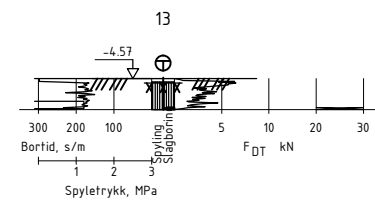
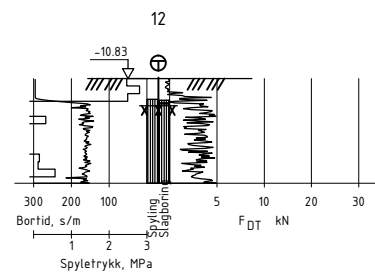
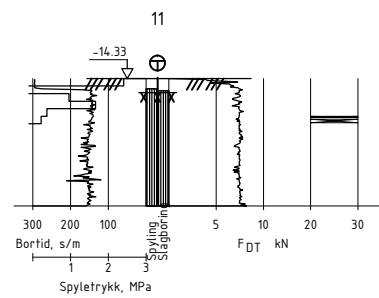
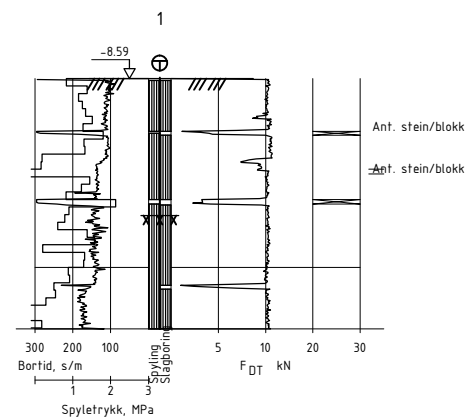
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

KYSTVERKET  
 TJELDSUND  
 BORPLAN DEL 8

Status	Fag	Original format	Dato
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
712302	RIG-TEG-008		01

Z:\0712\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-100.dwg, - Layout: (100); - Plottet av: bgj, Dato: 2015.02.19 kl 12:44



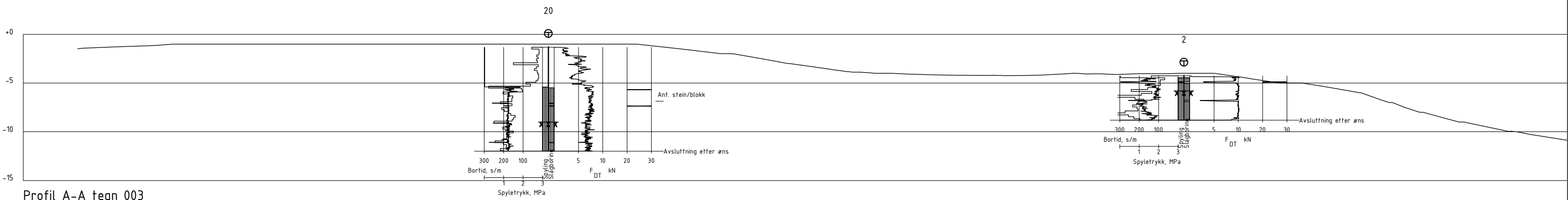
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			XX.XX.XXXX	XXX	XXX	XXX

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

KYSTVERKET  
TJELDSUND  
SONDERINGSPROFILER

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	17.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	BGJ	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-100		Rev.	-	

Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSSOMRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-101.dwg, - Layout: (101); - Plottet av: bgj, Dato: 2015.02.19 kl 12:44



Profil A-A tegn 003

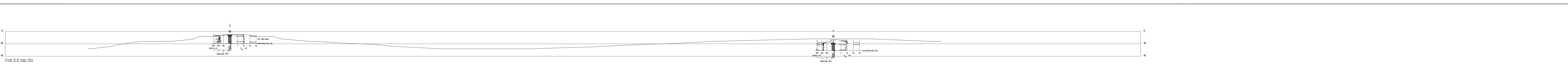
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx



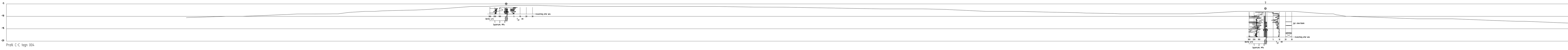
KYSTVERKET  
 TJELDSUND  
 PROFIL A-A - henviser til tegning 003

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	17.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	BGJ	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-101		Rev.	-	

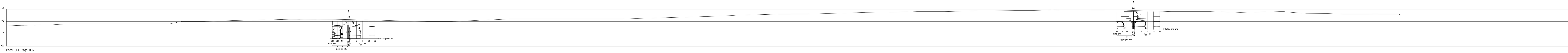
T:\UTV\172302\172302-03\_A\BES\SP\BEG\172302-05\_MODEL\ER\172302-06\_TEG-102.dwg - Lagd: 10/21 - Plottet av: mhm, Dato: 2015/02/15 kl 11:55



Profil B-B tegn 004



Profil C-C tegn 004



Profil D-D tegn 004

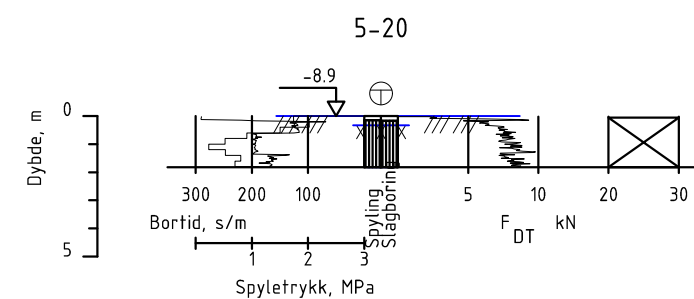
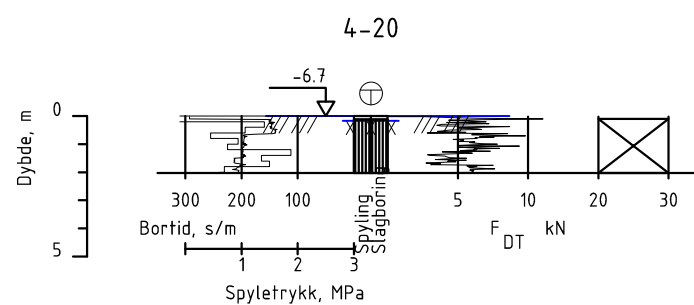
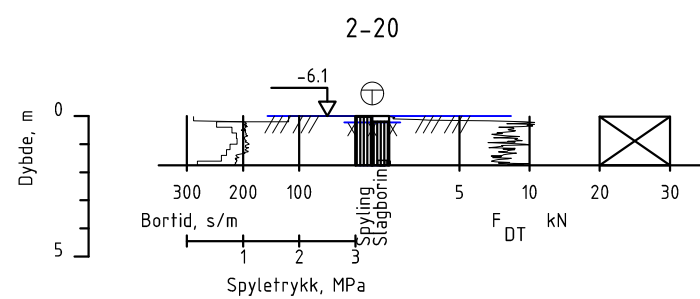
Rev	Endr. liste	Dato	Tegn	Kontr	Gsdy
x			xxxx.xxxx	xxx	xxx
Rev	Beskrivelse				



KYSTVERKET TJELDSUND PROFIL B, C og D - henviser til tegning 004	Status	UTSENDT	Fag	Geofteknikk	Original format	A3	Date	17.02.15
	Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	BGJ	Målestokk	1:400
	Oppdragsnr	712302	Tegningsnr	RIG-TEG-102	Rev.			-



Z:\0712\712302-03 ARBEIDSSOMRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-103.dwg, - Layout: (103), - Plottet av: jub, Dato: 2020.11.26 kl 11:09

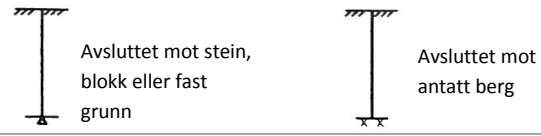
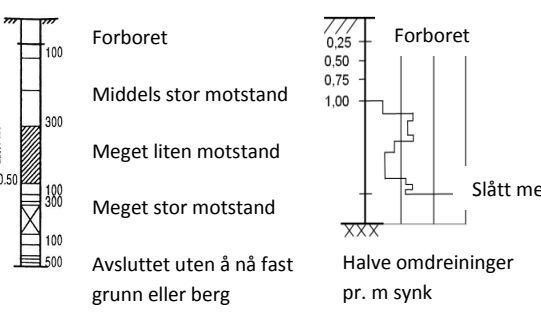
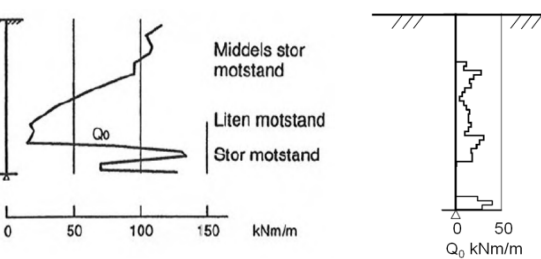
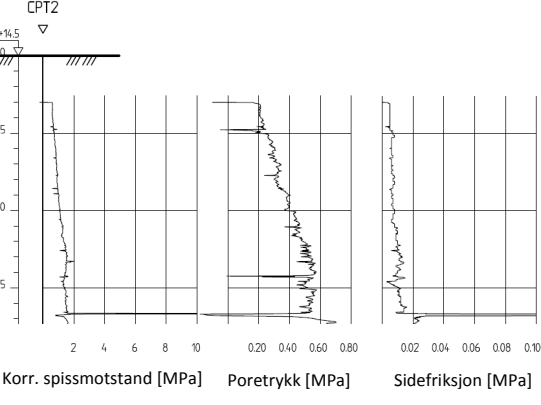
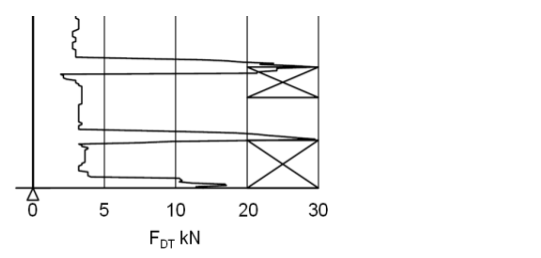
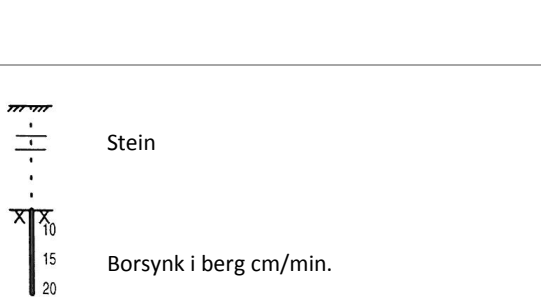


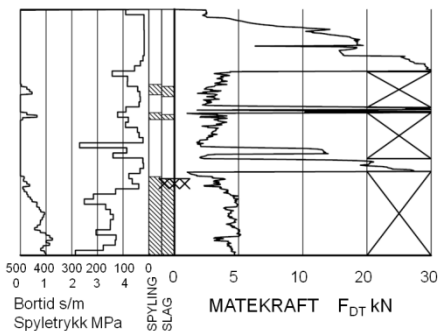
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Supplerende sonderinger 2020		26.11.2020	JUB	ERBK	ERBK

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

KYSTEVERKET  
TJELDSUND  
ENKELTSONDERINGER - SUPPLERENDE BORINGER 2020

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	26.11.2020
Konstr./Tegnet	JUB	Kontrollert	ERBK	Godkjent	ERBK	Målestokk	-
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-103		Rev.	-	

	<p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p>
	<p><b>DREIESONDERING</b> Utføres med skjøtbare <math>\phi 22</math> mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall 1/2-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 1/2-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
	<p><b>RAMSONDERING</b> Boringen utføres med skjøtbare <math>\phi 32</math> mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden <math>Q_0</math> pr. m nedramming. <math>Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}</math></p>
	<p><b>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)</b> Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand <math>q_c</math> og sidefriksjon <math>f_s</math> kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket <math>u</math> måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>
	<p><b>DREIETRYKKSONDERING</b> Utføres med glatte skjøtbare <math>\phi 36</math> mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften <math>F_{DT}</math> (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>
	<p><b>BERGKONTROLLBORING</b> Utføres med skjøtbare <math>\phi 45</math> mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p>



**TOTALSONDERING**

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes  $\phi 45$  mm borstenger og  $\phi 57$  mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften  $F_{DT}$  (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



**PRØVETAKING**

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

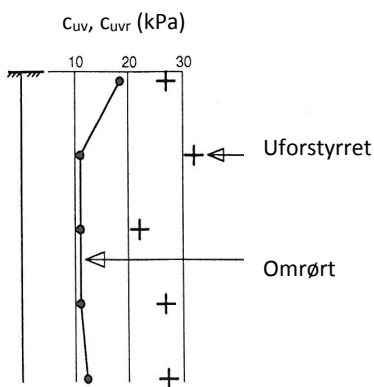
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjelp kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

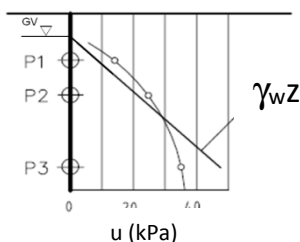
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom  $\phi 54$  mm (vanligst) og  $\phi 95$  mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



**VINGEBORING**

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner  $b \times h = 55 \times 110$  mm eller  $65 \times 130$  mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet  $C_{uv}$  og  $C_{ur}$  beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten  $S_t = C_{uv}/C_{ur}$  bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



**PORETRYKSMÅLING**

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

## MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

## ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fibrig torv</li> </ul>	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> <li>Delvis fibrig torv, mellomtorv</li> </ul>	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> <li>Amorf torv, svarttorv</li> </ul>	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

## KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter  $d > 0,063$  mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

## VANNINNHOOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

## KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen  $I_p = w_f - w_p$  (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

## HUMUSINNHOOLD

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

**DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET**

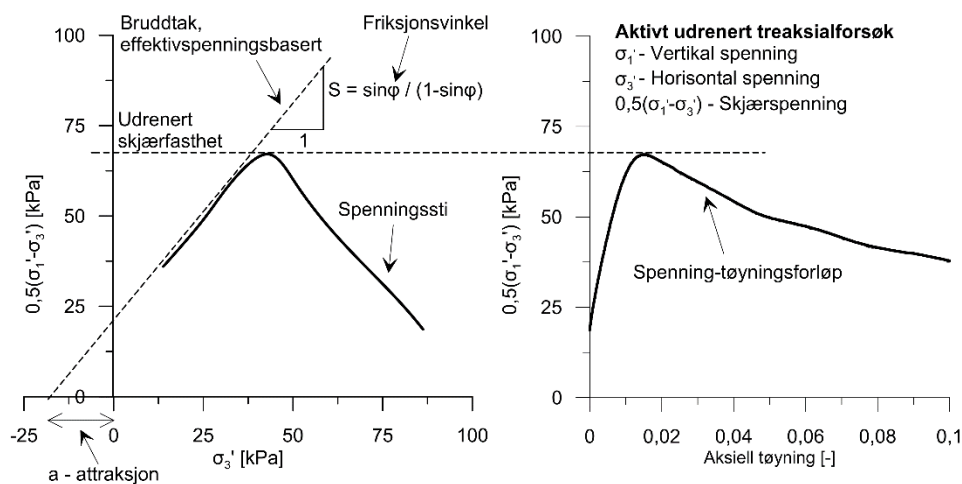
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	Tyngde av prøve per volumenhet ( $\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$ , der $g$ er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	$\gamma_s$	kN/m <sup>3</sup>	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ( $\gamma_s = \rho_s g$ )
Tørr tyngdetetthet	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ( $\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$ )
Poretall	$e$	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ( $e = n/(1-n)$ , $n$ som desimaltall)
Porøsitet	$n$	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ( $n = e/(1+e)$ )

**SKJÆRFASTHET**

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre  $a$  (attraksjon) og  $\tan \phi$  (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet  $c_u$  (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk ( $c_{ut}$ ), konusforsøk (uforstyrret  $c_{ufc}$ , omrørt  $c_{urfc}$ ), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv  $c_{uA}$ , avlastning/passiv  $c_{uP}$ ) og direkte skjærforsøk ( $c_{uD}$ ). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ( $c_{u\text{CPTU}}$ ) eller vingebor (uforstyrret  $c_{uv}$ , omrørt  $c_{uvr}$ ).



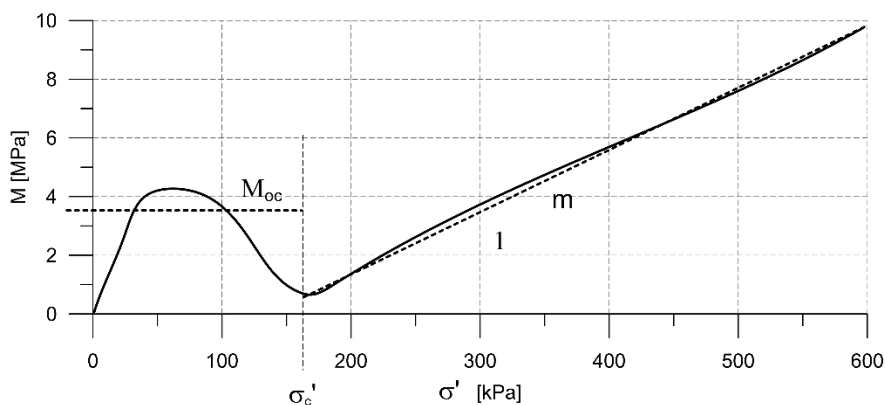
**SENSITIVITET**

Sensitiviteten  $St = c_u/c_r$  uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ( $c_r < 0,5$  kPa NS8015,  $c_r < 0,33$  kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.



**DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER**

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning ( $\sigma'$ ). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning  $\epsilon$ ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som  $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$ . Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen ( $\sigma'_c$ ). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under  $\sigma'_c$  representeres ved en konstant stivhetsmodul  $M_{oc}$ . For spenningsnivåer over  $\sigma'_c$  vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet  $m$ .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

**KOMPRIMERINGSEGENSKAPER**

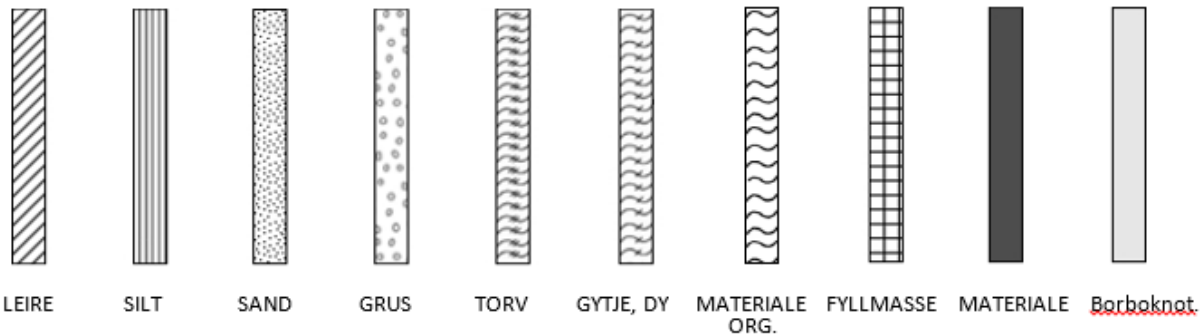
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet  $\rho_d$  som funksjon av innbyggingsvanninnhold  $w_i$ . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås ( $\rho_{dmax}$ ) benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold ( $w_{opt}$ ).

**PERMEABILITET**

Permeabiliteten defineres som den vannmengden  $q$  som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng:  $q = kiA$ , der  $A$  er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og  $i$  = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



**NB:** Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

**LEIRE:** Leirinnholdet er større enn 15 %

**SILT:** Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

**SAND:** Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

**GRUS:** Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

**MATERIALE:** Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

**TORV:** Mer eller mindre omvandlede planterester

**GYTJE/DY:** Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

**MATERIALE ORG.:** Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

**FYLLMASSE:** Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

**Borboknotat:** Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksimum vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold $w$		Plastisitetsgrense $w_p$	
		Flytegrense $w_f$	

## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksimum vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus $c_{ufc}$		Omrørt konus $c_{urfc}$	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

### METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

#### METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

---

RAPPORT

# Strømmålinger Tjeldsundet og Mågøysundet

## Kystsaksnr: 2021/1787

---

OPPDRAGSGIVER

Kystverket

EMNE

Steinstigrunnen utdyping

DATO / REVISJON: 21.12.2021 / 0

DOKUMENTKODE: 10219434-01-RIMT-RAP-003

---



Multiconsult



Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAAG	Strømmålinger Tjeldsundet og Måggøysundet Kystsaksnummer: 2021/1787	DOKUMENTKODE	10219434-01-RIMT-RAP-003
EMNE	<b>Steinstiggrunnen utdypning</b>	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Kystverket</b>	OPPDRAAGSLEDER	Juni Vaardal-Lunde
KONTAKTPERSON	Bjørn Konopka	UTARBEIDET AV	Juni Vaardal-Lunde/Martin Arntsen
KOORDINATER	Måler Nord: 68°33.262 N 16°27.688 Ø Måler Sør: 68°33.142 N 16°27.926 Ø	ANSVARLIG ENHET	10235042 Tromsø Marint miljø og havbruk

## SAMMENDRAG

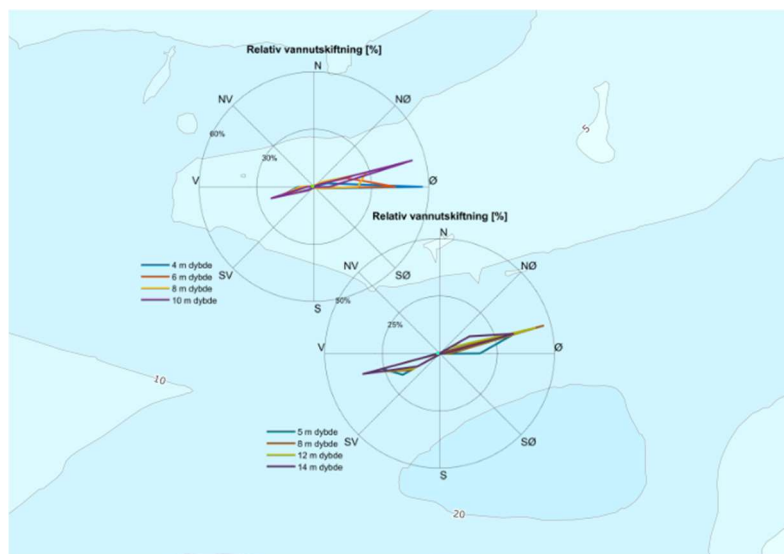
Det er utført strømmålinger ved Steinstiggrunnen, Harstad kommune, i forbindelse med planlagt utdypning. Strømmålingene ble utført over en periode på én måned fra 28.09.2021 til 01.11.2021. Det ble målt strøm i to punkt, henholdsvis Steinstiggrunnen Nord fra 4 m til 10 m dybde og Steinstiggrunnen Sør fra 5 til 14 m dybde.

Gjennomsnittsstrømmen ved Steinstiggrunnen Nord var 45 cm/s ved 4 m dybde og 32 cm/s ved 10 m dybde, og avtagende fra overflaten og ned. Maksimalstrømmen er rettet mot øst og målt til 125 cm/s ved 4 m dybde.

Gjennomsnittsstrømmen ved Steinstiggrunnen Sør var 54 cm/s ved 5 m dybde og 42 cm/s ved 14 m dybde, og avtagende fra overflaten og ned. Maksimalstrømmen er rettet mot vest og målt til 172 cm/s ved 5 m dybde.

Målingene viser at strømretningen ved Steinstiggrunnen varierer mellom øst og vest. De kraftigste strømtoppene har en retning mot øst ved Steinstiggrunnen Nord, og mot vest ved Steinstiggrunnen Sør.

Strømmen ved Steinstiggrunnen er dominert av tidevannet. De kraftigste strømtoppene ved Steinstiggrunnen Nord opptrer rundt høyvann når strømmen har en retning mot øst. Ved Steinstiggrunnen Sør er kraftigst strøm målt mot vest på lavvann. Strømmen skifter retning raskt omtrent midt mellom høyvann og lavvann. Strømmen går mot øst på fløende sjø og vest på fallende sjø.



00	20.12.2021	Strømrapport Steinstiggrunnen	MARTIA	JVL/MARTIA	JVL/MARTIA	JVL
REV.	DATO	BESKRIVELSE	MÅLING UTFØRT	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

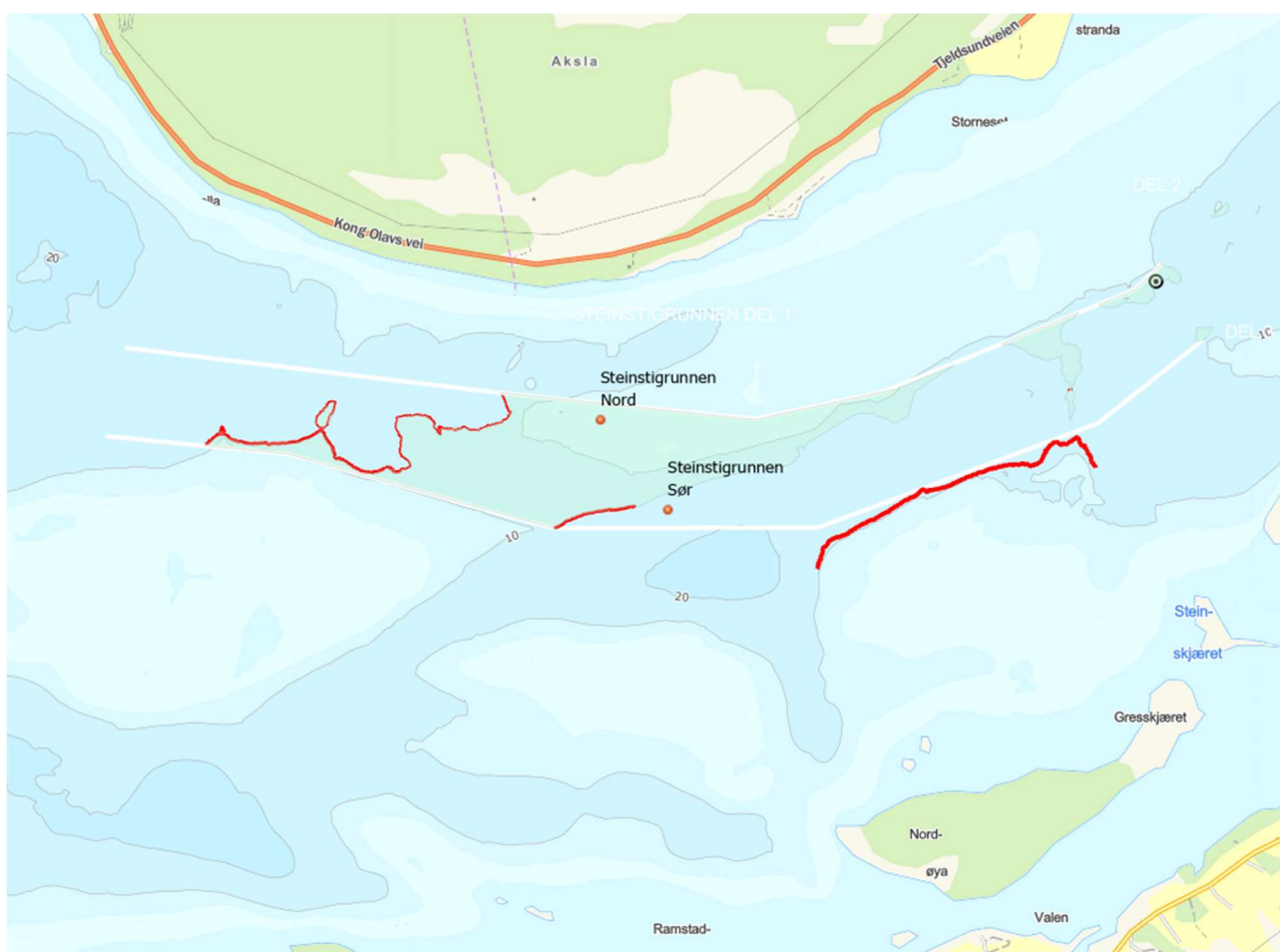
<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Metodebeskrivelse</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>7</b>
3.1	Strømdata .....	7
3.1.1	Steinstiggrunnen Nord .....	7
3.1.2	Steinstiggrunnen Sør .....	10
3.2	Vanntransport.....	13
3.3	Tidevann, vindpåvirket strøm og andre strømkomponenter.....	14
3.3.1	Tidevannsanalyse og vannstand .....	14
3.3.2	Sammenheng mellom vind og strøm .....	16
3.4	Strøm - Todagersperiode .....	17
<b>4</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>21</b>
Appendiks A	Måling og kvalitetssikring.....	22
Appendiks B	Terminologi .....	26
Appendiks C	Operasjonell strøm og sektorvis statistikk .....	27
Appendiks D	Tidsserier og fordelinger .....	40
Appendiks E	Fjernet data .....	48
Appendiks F	Instrumentspesifikasjoner.....	49
Appendiks G	Kalibrering Aquadopp Profiler AQD 12923 .....	49
Appendiks H	Kalibrering Signature500 SIG100803 .....	50

## 1 Innledning

I forbindelse med innsamling av supplerende data for å bedre beslutningsgrunnlaget i mudre- og dumpesøknaden til Statsforvalter i Troms og Finnmark er det utført strømmålinger i mudrings- og deponiområder ved Mågøya og i Tjeldsundet. Målet med strømmålingene er å få et mer solid grunnlag for å vurdere om det er fare for kritisk transport av finstoff fra planlagte tiltak til sårbare områder i nærheten. I tillegg er informasjon om strømmen viktig i forbindelse med planleggingen av gjennomføring av arbeidet da det er forventet kraftig strøm i enkelt av undersøkelsesområdene.

Det er utført strømundersøkelser ved Mågøysundet (utdypning), sør for Mågøya (deponi), Kobbsteinen (utdypning), Steinstiggrunnen (utdypning), Hårvik (deponi) og Steinsvikflua (utdypning).

Denne rapporten tar for seg strømmålinger utført ved Steinstiggrunnen i forbindelse med utdypningstiltak, se Figur 1



**Figur 1:** Oversiktskart over Steinstiggrunnen. Plassering av strømmålerne er merket med røde punkt, utdypningsområdet er antydnet.

## 2 Metodebeskrivelse

Det ble utført strømmålinger ved Steinstiggrunnen i perioden 28.09.2021 - 01.11.2021. Det ble målt i to punkt, henholdsvis Steinstiggrunnen Nord og Steinstiggrunnen Sør.

Tabell 1 sammenfatter den viktigste bakgrunnsinformasjonen for målingen.

- **Plassering av måler:** Figur 1 viser hvor måleriggene var plassert.
- **Måledybder:** Det ble satt ut to doppler profilmålere, på 10 og 15 m dyp. Målet er å kartlegge strømmen i hele vannsøylen og spesielt dybder hvor utdypningen skal utføres. Alle dybder er referert til gjennomsnittlig vannstand gjennom måleperioden.
- **Målingsutstyr:** Målerne ble forankret i bunnramme. Beskrivelse av riggene og instrumentene er gitt i Appendiks A.
- **Kvalitetsvurdering av målte data:** Datasettet ble kvalitetssikret i henhold til anbefalingene fra instrumentenes produsent. En nærmere beskrivelse av denne prosessen finnes i Appendiks A.
- **Målingens varighet:** Det ble målt i mer enn 34 dager.

**Tabell 1:** Generell informasjon om strømmålingen utført ved Steinstiggrunnen

	Steinstiggrunnen Nord	Steinstiggrunnen Sør
Posisjon	68°33.262 N 16°27.688 Ø	68°33.142 N 16°27.926 Ø
Ca. dybde på målestedet	10 m	15 m
Måleperiode	28-Sep-2021 08:20:00 til 01-Nov-2021 11:20:00 (UTC)	28-Sep-2021 07:50:00 til 01-Nov-2021 11:40:00 (UTC)
Varighet	34 dager	34 dager
Antall målinger	4915	4920
Kompassorientering	Mot magnetisk nord (ikke korrigert for misvisning)	Mot magnetisk nord (ikke korrigert for misvisning)
Målertype – 10 m dybde	Doppler profilmåler (Nortek Aquadopp profiler, Serienummer 12923), profilering av horisontal og vertikal strøm fra 4 til 10 m dybde, cellestørrelse 1 m	Doppler profilmåler (Signature500, Serienummer 100803), profilering av horisontal og vertikal strøm fra 5 til 14 m dybde, cellestørrelse 1 m
Type måling – 10 m dybde	Burst (måling i 180 sekunder)	Måling i 180 sekunder, Broadband (Antall ping: 360)
Frekvens	Hvert 10. minutt	Hvert 10. minutt



### 3 Resultater

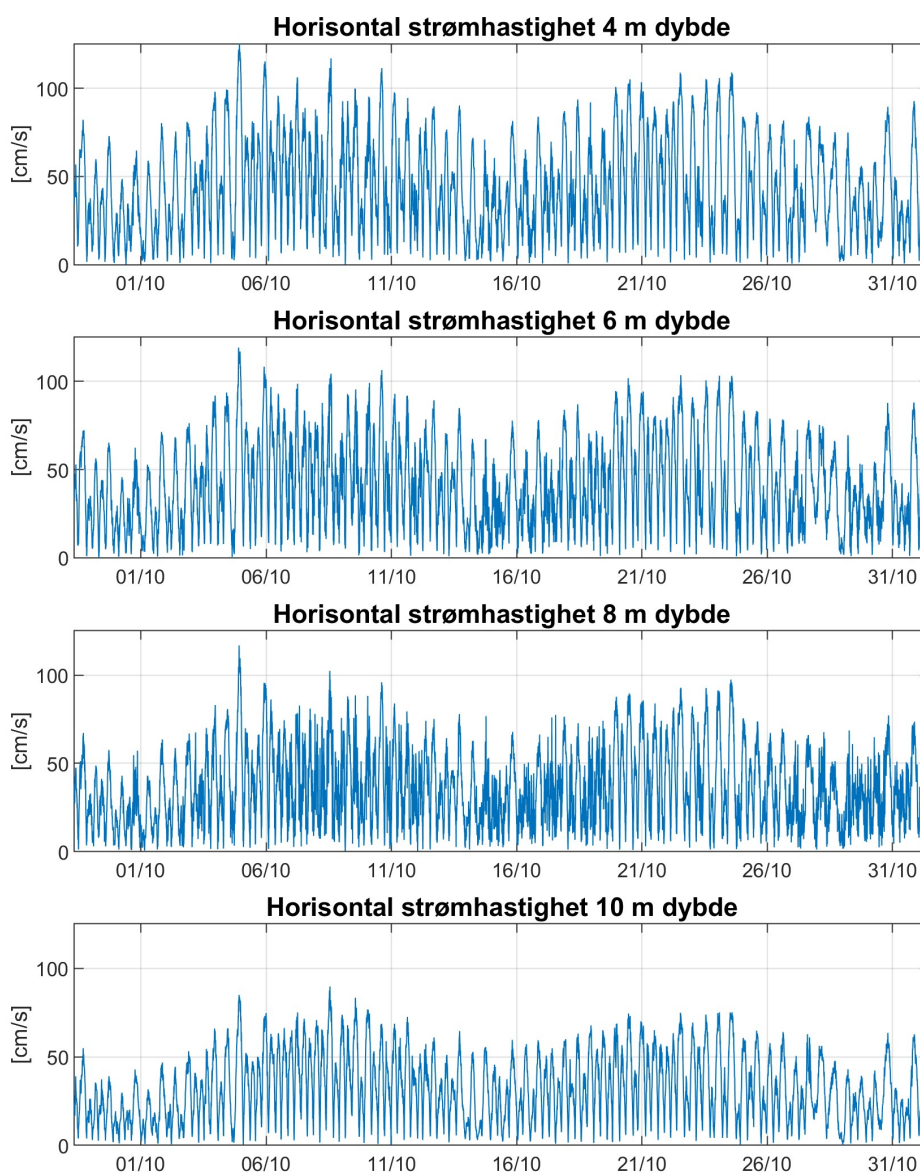
#### 3.1 Strømdata

##### 3.1.1 Steinstiggrunnen Nord

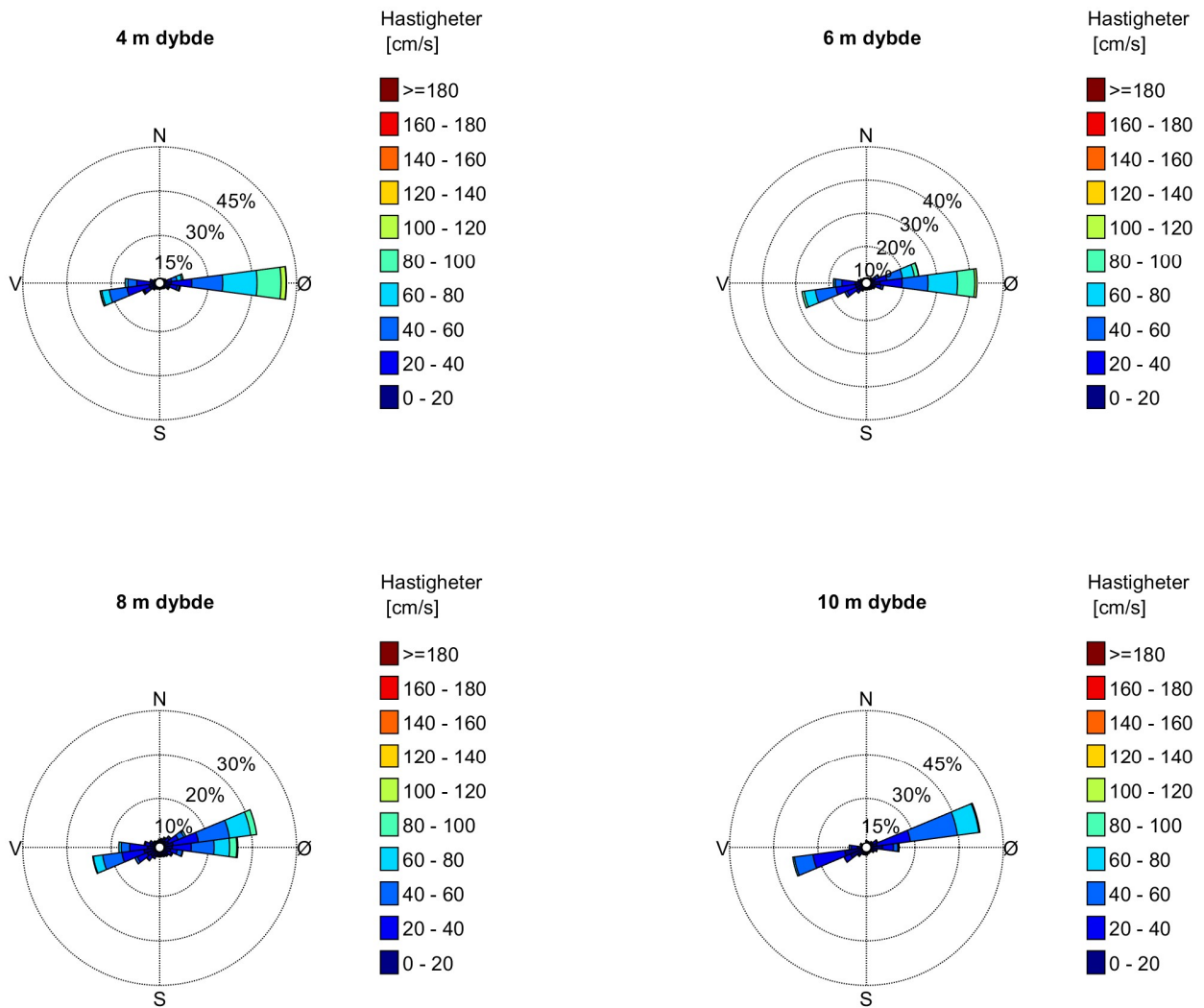
Tidsserien av målt strøm, samt strømrosen for valgte dybder er gitt i Figur 2 og Figur 3. Figur 4 viser maksimal- og gjennomsnittsstrøm i 15 graders sektorer for forskjellige dybder. Figur 5 viser minimum, middel- og maksimalstrøm ved forskjellige dybder. Hovedresultater fra strømmålingene er oppsummert i Tabell 2. Operasjonell og sektorvis strømstatistikk, strømhastighet-retnings matrise og fordelinger er gitt i Appendiks C og Appendiks D.

Gjennomsnittsstrømmen ved Steinstiggrunnen Nord er målt til 45 cm/s og 32 cm/s ved 4 m og 10 m dybde, mens maksimalstrømmen er målt til 125 cm/s og 90 cm/s. Strømmen er avtagende fra overflaten og ned mot bunnen.

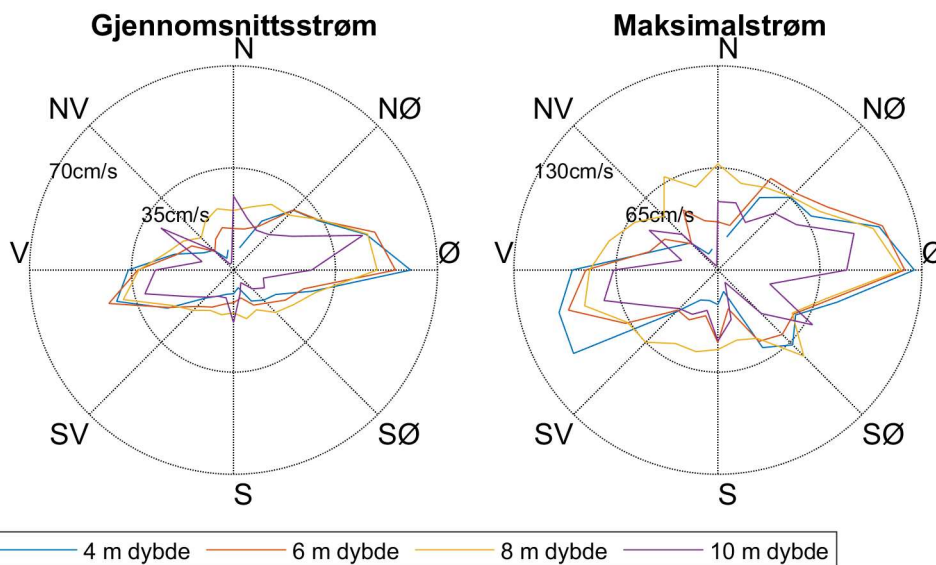
Målingene viser at strømmen ved Steinstiggrunnen Nord veksler mellom å være rettet mot vest og øst. Strømmen er oftere rettet mot øst enn mot vest, og den sterkeste strømmen er registrert mot øst.



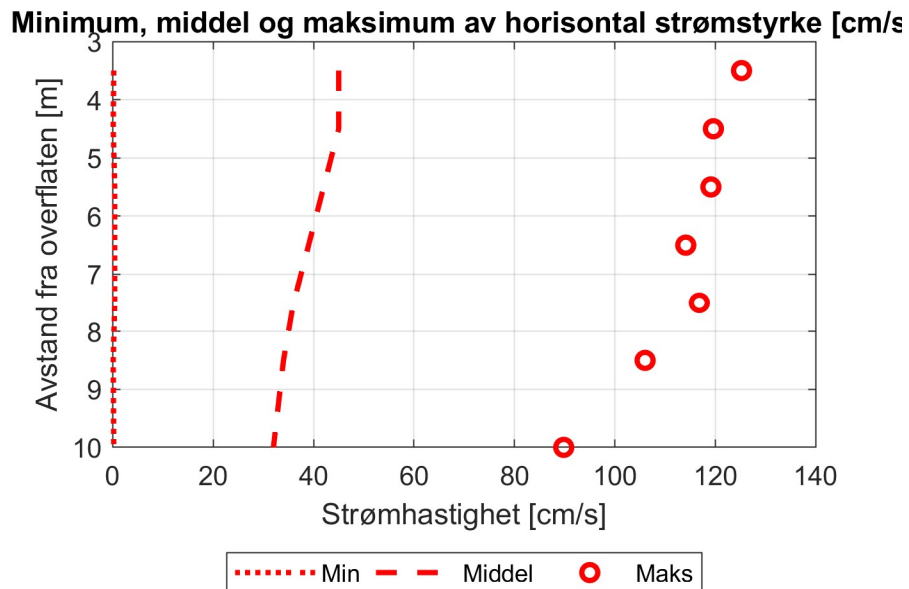
**Figur 2:** Tidsserier av horisontal strømhastighet ved Steinstiggrunnen Nord



Figur 3: Rosediagram som viser fordelingen av retninger i kompasset og hastigheter i farge ved Steinstiggrunnen Nord



Figur 4: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger (15 graders sektorer) og dybder ved Steinstiggrunnen Nord



**Figur 5:** Minimal, middel og maksimal horisontal strøm ved alle målte dybder ved Steinstiggrunnen Nord

**Tabell 2:** Statistikk fra strømmålingene ved Steinstiggrunnen Nord

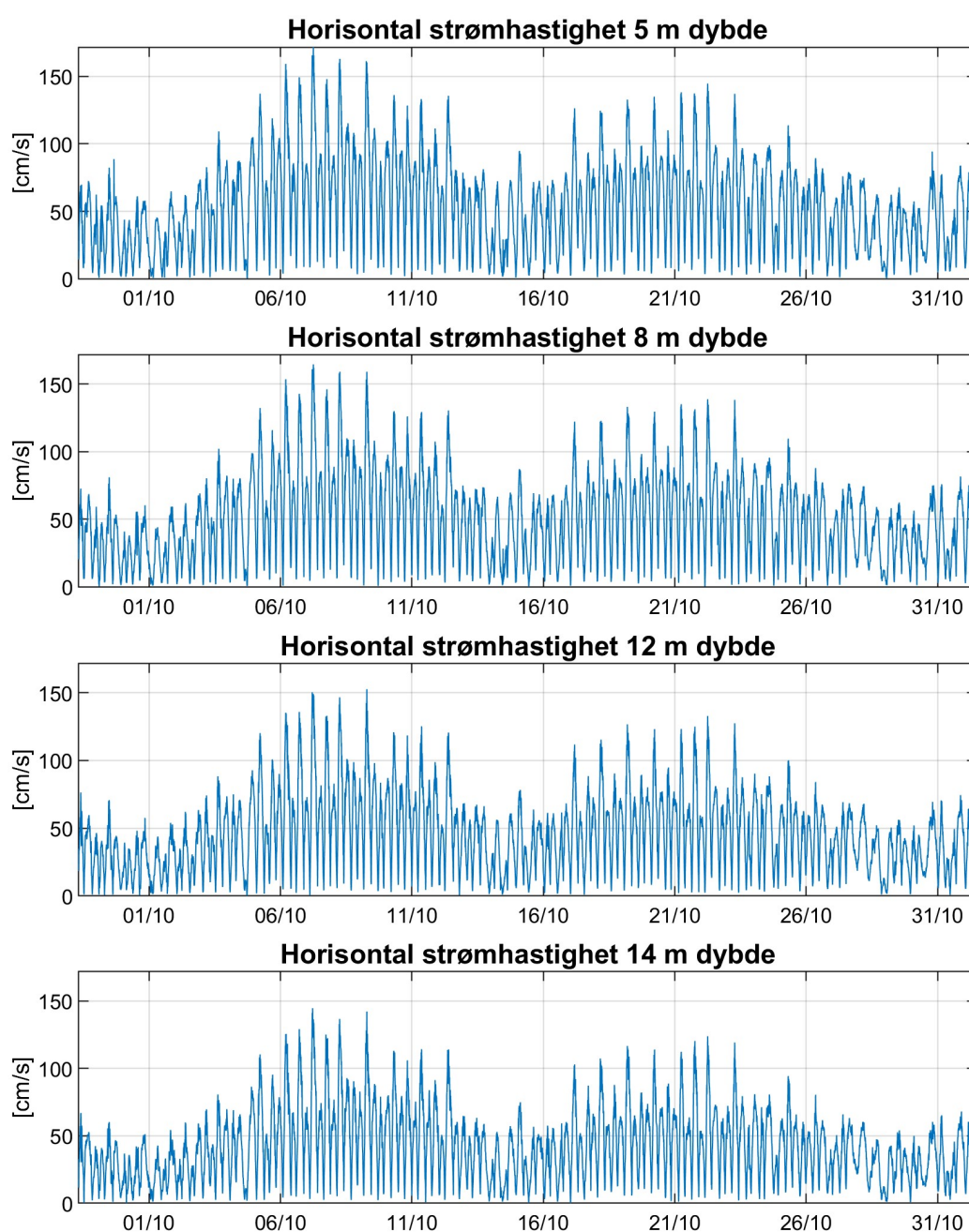
Dybde	4 m dybde	6 m dybde	8 m dybde	10 m dybde
Gjennomsnittsstrøm [cm/s]	45	42	36	32
Median [cm/s]	41	39	33	31
Standardavvik [cm/s]	26	24	21	19
Maksimumstrøm [cm/s]	125	119	117	90
Retning maksimumstrøm [°]	87	86	84	73
95 prosentil [cm/s]	91	86	76	65
Andel målinger >30 cm/s [%]	66.1	62.5	55.0	50.9
Vannutskifting/Vanntransport				
Neumanns parameter	0.4	0.35	0.32	0.33
Vektormidlet strøm [cm/s]	18	15	12	11
Vektormidlet strømretning [°]	96	92	84	83
Nullmålinger				
Andel målinger < 1cm/s [%]	0.2	0.2	0.1	0.2
Lengste periode < 1cm/s [min]	10	20	10	20

### 3.1.2 Steinstiggrunnen Sør

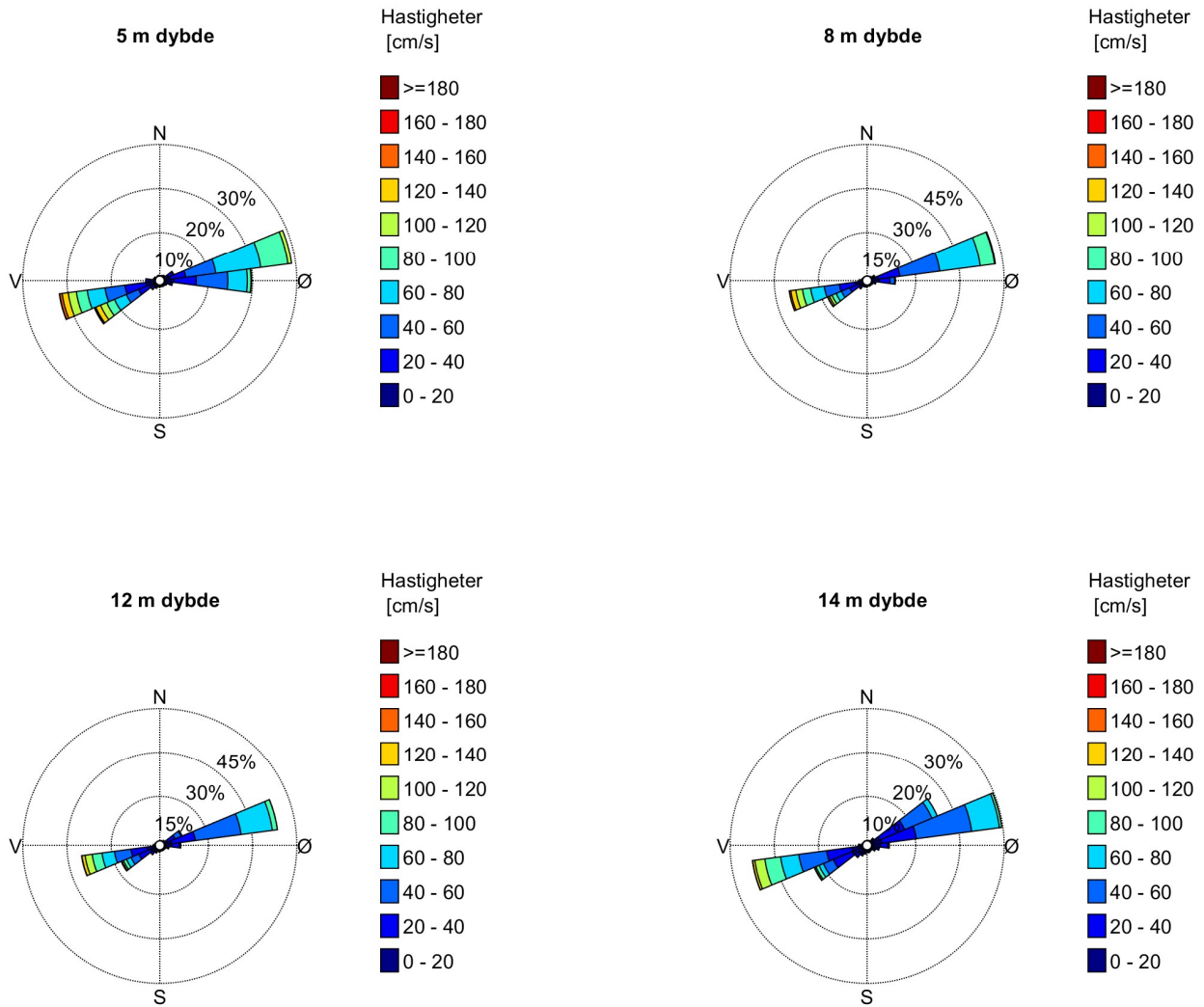
Tidsserien av målt strøm, samt strømrosen for valgte dybder er gitt i Figur 6 og Figur 7. Figur 8 viser maksimal- og gjennomsnittsstrøm i 15 graders sektorer for forskjellige dybder. Figur 9 viser minimum, middel- og maksimalstrøm ved forskjellige dybder. Hovedresultater fra strømmålingene er oppsummert i Tabell 3. Operasjonell og sektorvis strømstatistikk, strømhastighet-retnings matrise og fordelinger er gitt Appendiks D og Appendiks E.

Gjennomsnittsstrømmen ved Steinstiggrunnen Sør er målt til 54 cm/s og 42 cm/s ved 5 m og 14 m dybde, mens maksimalstrømmen er målt til 172 cm/s og 145 cm/s. Strømmen er avtagende fra overflaten og ned mot bunnen.

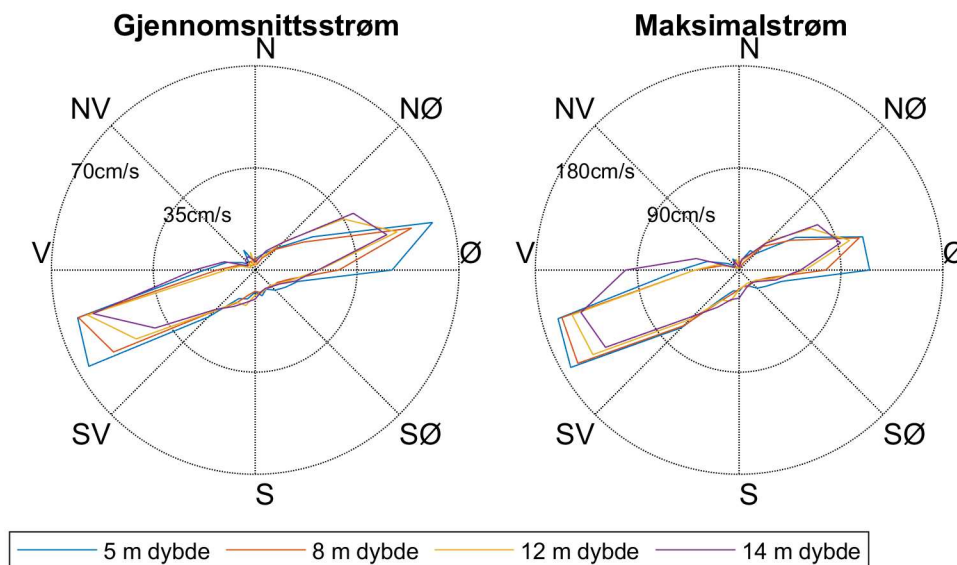
Målingene viser at strømmen ved Steinstiggrunnen Sør veksler mellom å være rettet mot vest og øst. Den sterkeste strømmen er registrert mot vest i alle målte dyp.



**Figur 6:** Tidsserier av horisontal strømhastighet ved Steinstiggrunnen Sør

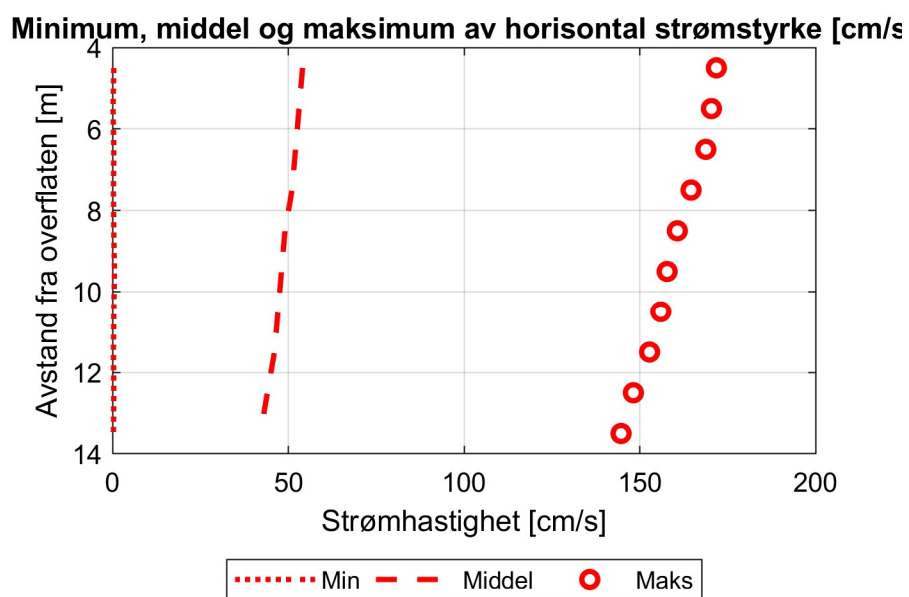


Figur 7: Rosediagram som viser fordelingen av retninger i kompasset og hastigheter i farge ved Steinstiggrunnen Sør



Figur 8: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger (15 graders sektorer) og dybder ved Steinstiggrunnen Sør





**Figur 9:** Minimal, middel og maksimal horisontal strøm ved alle målte dybder ved Steinstiggrunnen Sør

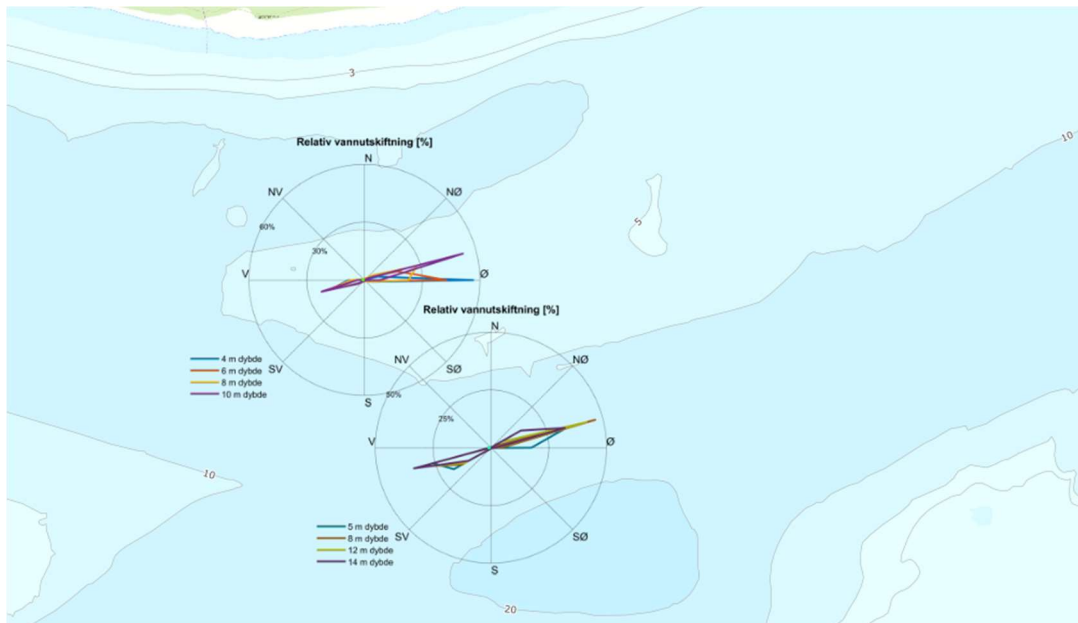
**Tabell 3:** Statistikk fra strømmålingene ved Steinstiggrunnen Sør

Dybde	5 m dybde	8 m dybde	12 m dybde	14 m dybde
Gjennomsnittsstrøm [cm/s]	54	51	46	42
Median [cm/s]	52	48	43	40
Standardavvik [cm/s]	32	31	28	25
Maksimumstrøm [cm/s]	172	165	153	145
Retning maksimumstrøm [°]	243	244	254	254
95 prosentil [cm/s]	111	107	98	90
Andel målinger >30 cm/s [%]	72.7	70.9	67.6	64.2
Vannutskifting/Vanntransport				
Neumanns parameter	0.14	0.11	0.06	0.03
Vektormidlet strøm [cm/s]	7	5	3	1
Vektormidlet strømretning [°]	133	134	121	87
Nullmålinger				
Andel målinger < 1cm/s [%]	0.1	0.2	0.3	0.1
Lengste periode < 1cm/s [min]	10	10	10	10

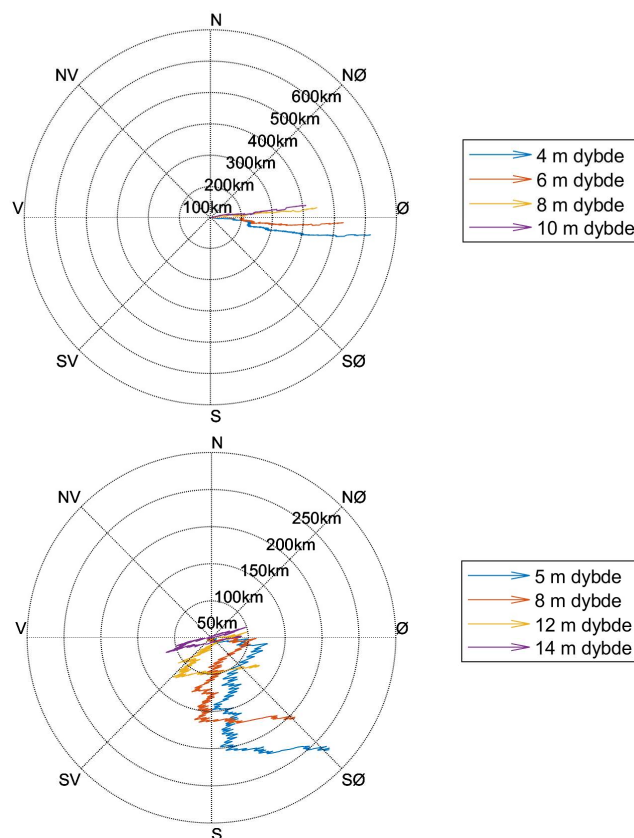
### 3.2 Vanntransport

Relativ vannutskiftning, samt antall målinger per retningssektor (15 graders sektorer) er gitt i Figur 10. Progressiv vektor-diagram er vist i Figur 11. For forklaring av vannutskiftning og progressiv vektor-diagram se Appendiks B.

Vannutskiftning og antall målinger per sektor er gitt i Appendiks C.



**Figur 10:** Relativ vannutskiftning og antall målinger per 15 graders sektor



**Figur 11:** Progressiv vektor-diagram, viser forflytningen av en tenkt vannpartikkel i løpet av måleperioden. Steinstiggrunnen Nord øverst, Steinstiggrunnen Sør nederst

### 3.3 Tidevann og vindpåvirket strøm

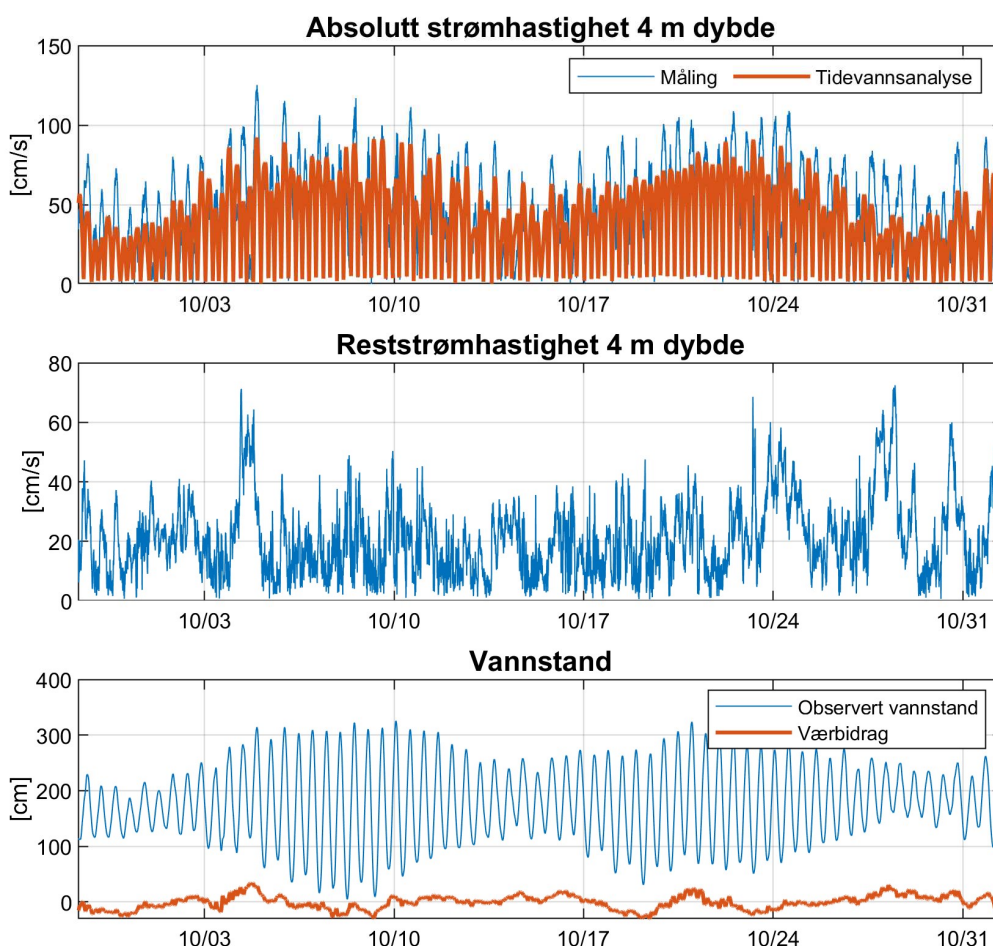
#### 3.3.1 Tidevannsanalyse og vannstand

Det ble foretatt en tidevannsanalyse av den målte strømmen ved forskjellige dyp, som gir informasjon om tidevannets bidrag til strømbildet (Codiga, 2011). Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-solsystemet (Kartverket, 2014), se Appendiks B for mer informasjon om tidevann.

Resultatene fra tidevannsanalysen er gitt i Figur 12 og Figur 13, og viser eksempel fra Steinstiggrunnen Nord, ved 4 m dyp. Her presenteres kun resultater fra Steinstiggrunnen Nord, tidevannsanalysen for Steinstiggrunnen Sør viser tilsvarende resultater.

Figur 12 viser tidsserien av strømmen ved 4 m dybde med beregnet tidevann fra tidevannsanalysen, reststrøm og vannstand fra sehavniva.no.

Tidevannsanalysen av strømmålingene viser at tidevannet forklarer 88 % av variansen i datasettet ved 4 m dybde. Maksimal beregnet tidevannsstrøm ved 4 m dybde er 92 cm/s. Reststrømmen er stort sett under 36 cm/s (signifikant maksimum), men har en maksimalverdi på 72 cm/s.

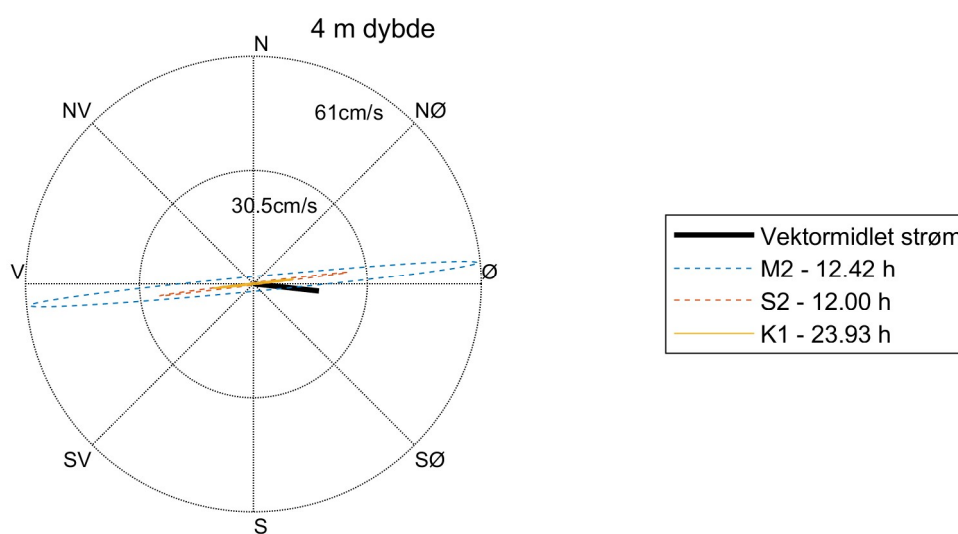


**Figur 12:** Horizontal strømhastighet (Steinstiggrunnen Nord), 4 m dybde, med tidevannsanalyse (vannstand fra Narvik, tidsforskjell: 5, høydekorreksjonsfaktor: 0.90 (sehavnivå.no))

Tidevannsstrømmer følger en ellipse, dvs. at strømretningen roterer og strømhastigheten når maksimumsverdien og minimumsverdien to ganger i løpet av tidevannsperioden. Figur 13 viser tidevanssellipsene for de sterkeste tidevannskomponentene til strømmen ved 4 m dybde. Hovedperiodene i tidevannssignalet ved 4 m dybde er 12.42 timer, 12.00 timer og 23.93 timer. Det er tidevannet fra månen M2 (to perioder per døgn) som er mest framtrepende, og figuren viser at tidevannsstrømmen oscillerer mellom østlig og vestlig retning.

Vektormidlet strøm er vist som en svart strek i Figur 13. Den vektormidlete strømmen viser at netto vantransport er mot øst ved Steinstiggrunnen Nord.

Tidevannet er dominerende for strømbildet ved Steinstiggrunnen.



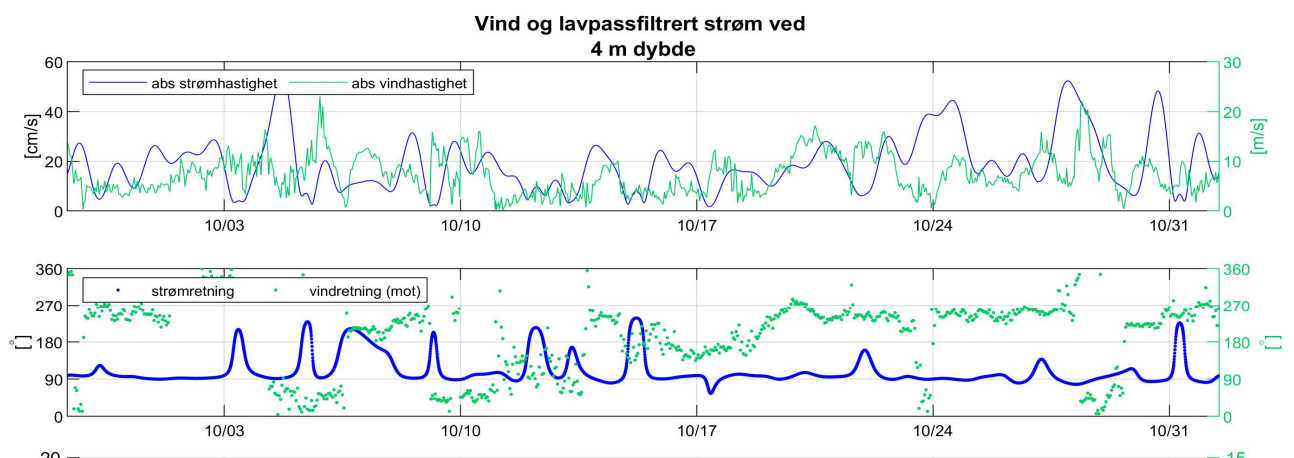
**Figur 13:** Tidevanssellipsene av strømmen ved 4 m dybde (Steinstiggrunnen Nord). M2, S2 og K1 refererer til tidevannskomponentene. Middelstrømmen er vektorbasert

### 3.3.2 Sammenheng mellom vind og strøm

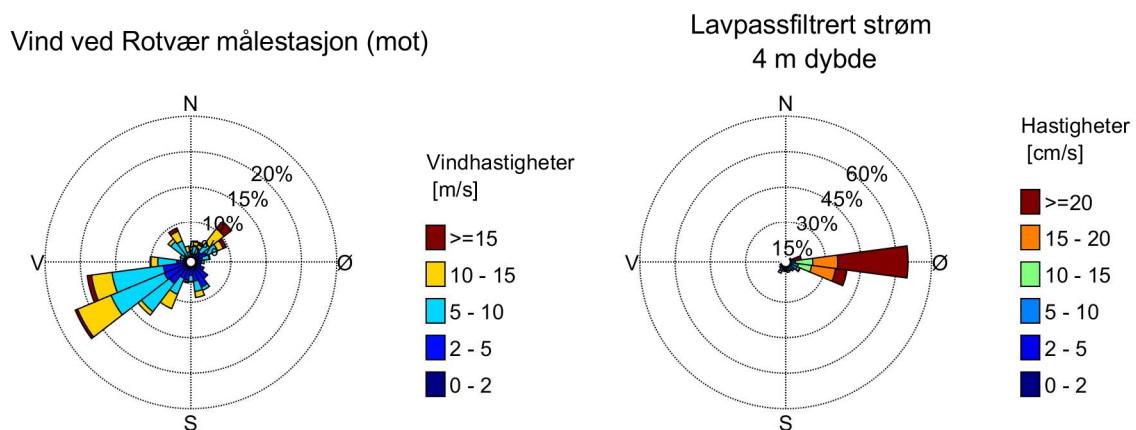
Sammenhengen mellom vind og strøm er også undersøkt. Det ble brukt vindmålinger fra Rotvær målestasjon (Frost) som ligger 30 km sørvest for Steinstiggrunnen og anses som mest representativ for lokaliteten. Verdiene er 10 minutters middelerverdi 10 meter over bakken. For å lettere kunne sammenligne strøm med vind, er strømmen lavpassfiltrert (se forklaring i Appendiks B).

Figur 14 viser vindhastighet og vindretning, samt hastighet og retning på lavpassfiltrert strøm ved 4 m dybde ved Steinstiggrunnen Nord. Figur 15 viser fordeling av retninger og styrke av både vind og lavpassfiltrert strøm ved 4 m dybde.

Strømmen ved Steinstiggrunnen er hovedsakelig drevet av tidevannet og det er ikke funnet en direkte sammenheng mellom vind ved Rotvær og strømmen ved Steinstiggrunnen.



Figur 14: Vindretning og vindhastighet (grønn), samt retning og hastighet på lavpassfiltrert strøm (blå) (Steinstiggrunnen Nord).

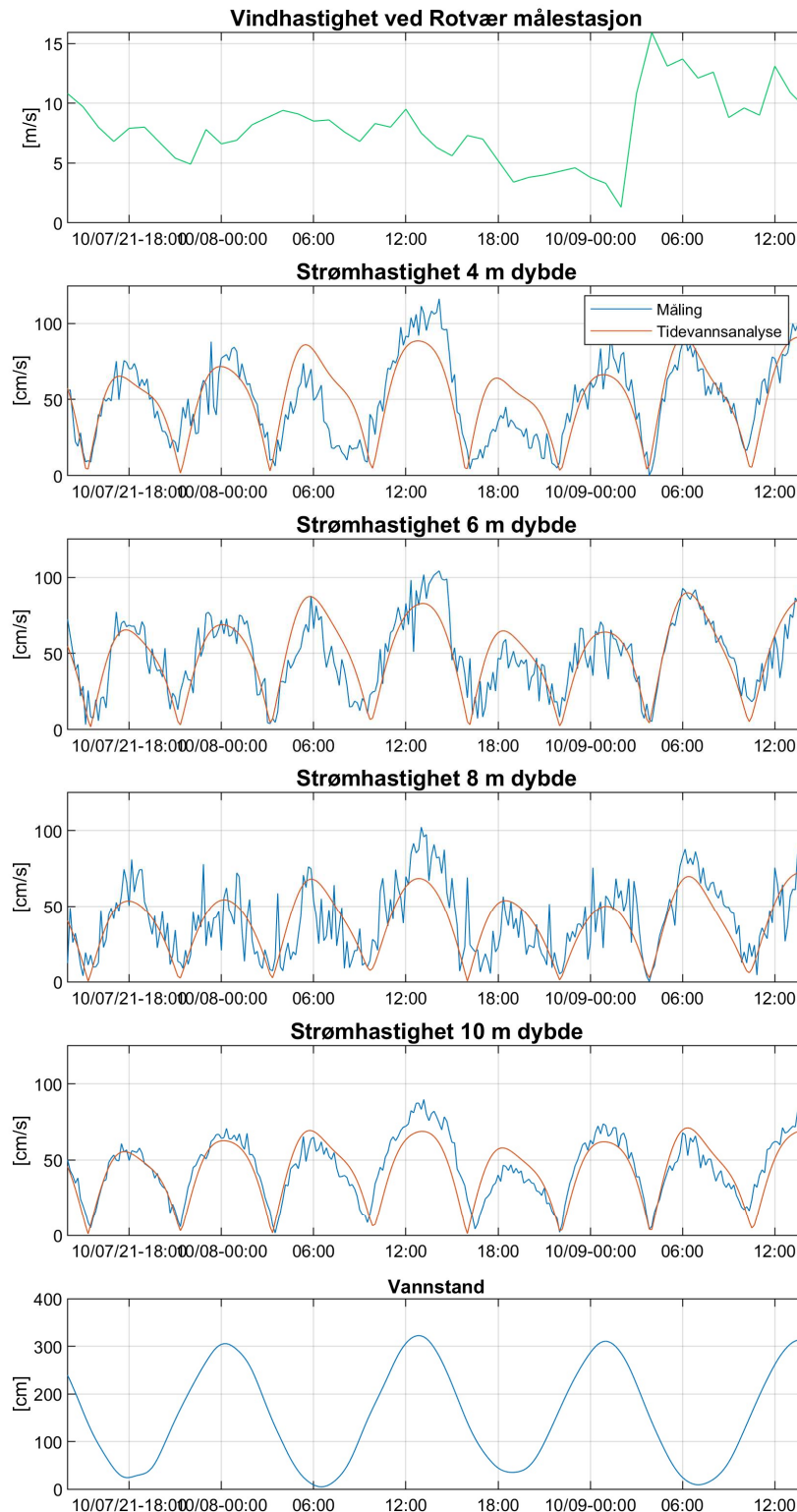


Figur 15: Vind og reststrøm ved 4 m dybde(Steinstiggrunnen Nord) (retninger mot)

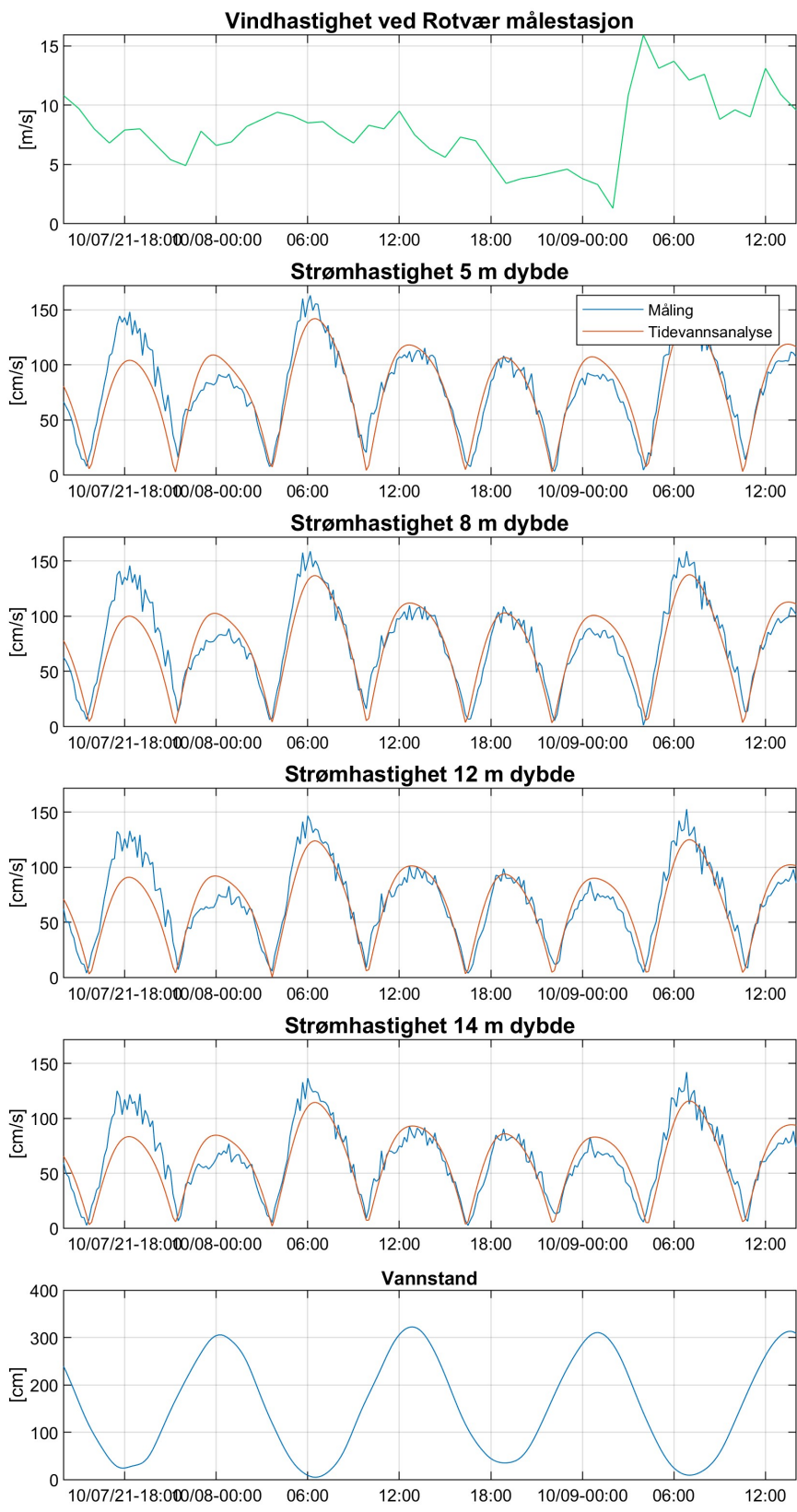


### 3.4 Strøm - Todagersperiode

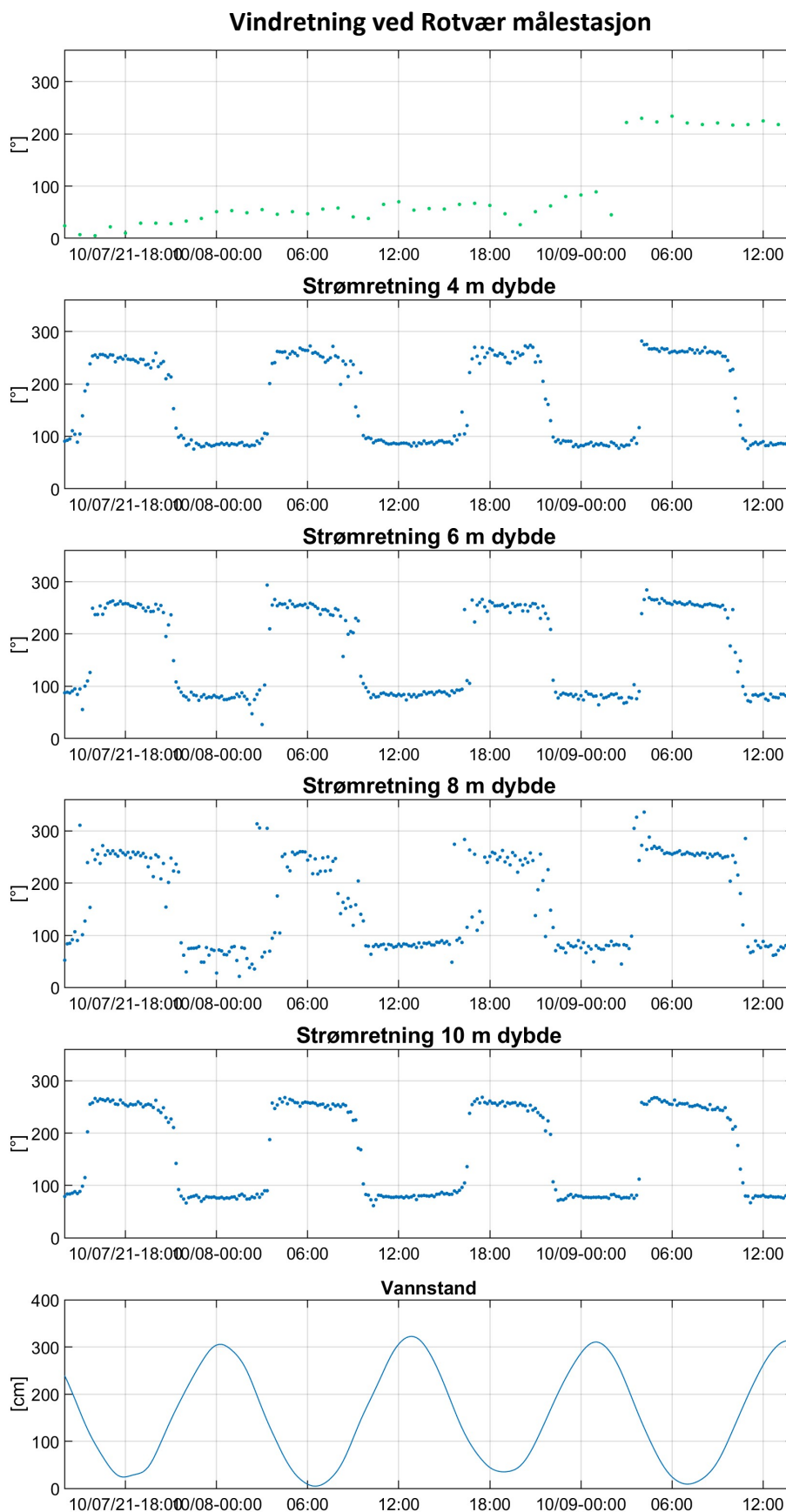
Figur 16 til Figur 19 viser strømhastighet og strømrretning, samt vannstand i en todagersperiode, 07.10.2021 - 09.10.2021. Figurene viser eksempel på tilfelle hvor sterkest strøm ved Steinstiggrunnen nord sammenfaller med høyvann, mens sterkest strøm ved Steinstiggrunnen Sør sammenfaller med lavvann. Strømmen ved begge målepunktene skifter raskt retning midt mellom høyvann og lavvann. Strømmen går mot øst på fløende sjø og vest på fallende sjø.



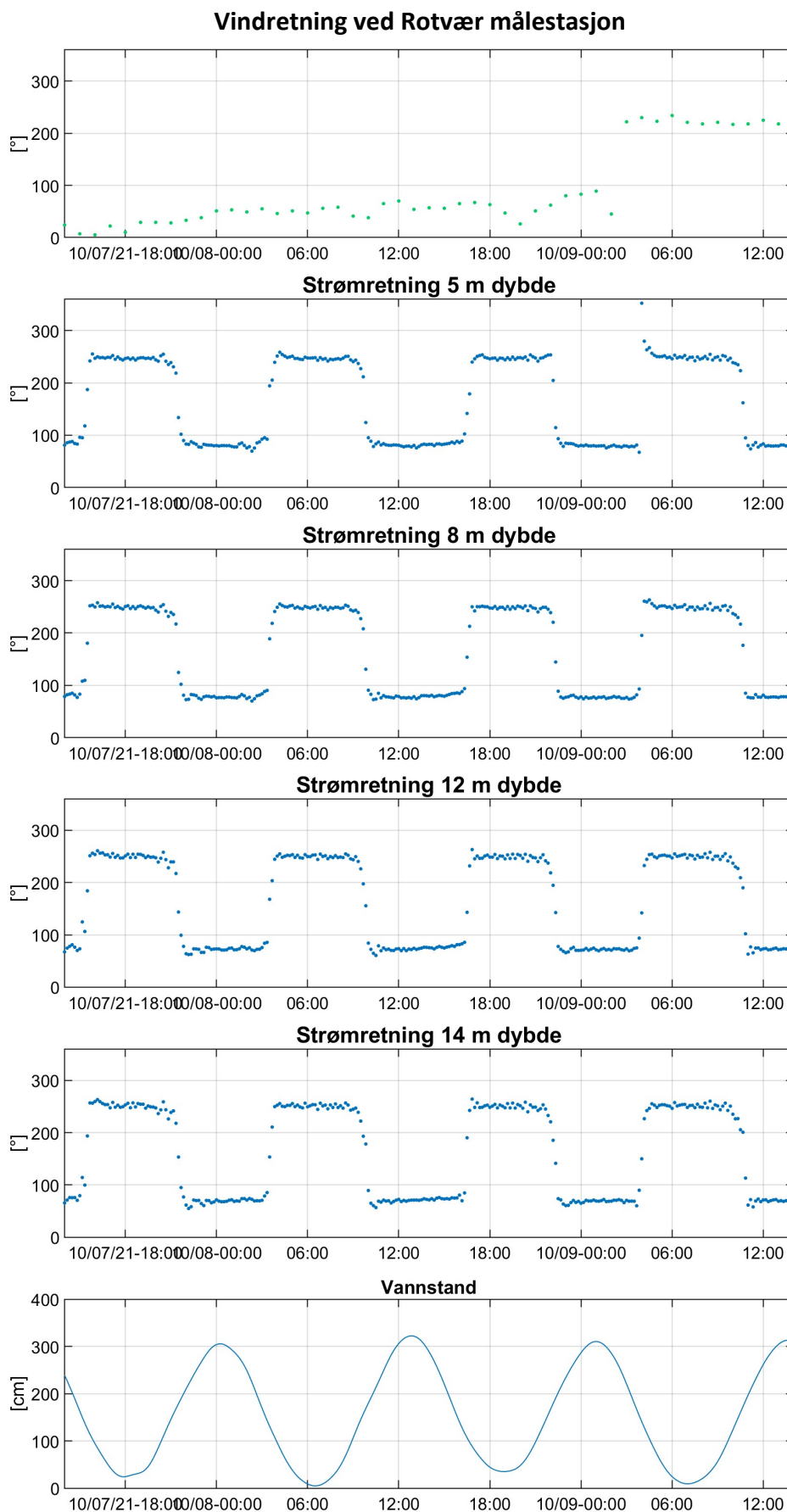
**Figur 16:** Vindhastighet, strømhastighet og vannstand i todagersperioden 07.10.2021 - 09.10.2021 (UTC), ved Steinstiggrunnen Nord



**Figur 17:** Vindhastighet, strømhastighet og vannstand i todagersperioden 07.10.2021 - 09.10.2021 (UTC), Steinstiggrunnen Sør



**Figur 18:** Vindretning, strømretning og vannstand i todagersperioden 07.10.2021 - 09.10.2021 (UTC), ved Steinstiggrunnen Nord



**Figur 19:** Vindretning og strømretning og vannstand i todagersperioden 07.10.2021 - 09.10.2021 (UTC), Steinstiggrunnen Sør

## 4 Referanser

Nortek, 2005: "Aquadopp Current Profiler, User Guide"

Nortek, 2017: "Nortek Manuals, Signature Operations"

Codiga, D.L., 2011. Unified Tidal Analysis and Prediction Using the UTide Matlab Functions. Technical Report 2011-01. Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, Narragansett, RI. 59pp.

Frost (<https://frost.met.no>): Meteorologisk data fra Meteorologisk Institutt

Kartverket, 2014 ([sehavniva.no](http://sehavniva.no)): Kartverkets ressursnettsted om havnivå og vannstand



## Appendiks A Måling og kvalitetssikring

Strømmen ble målt med to akustisk doppler profilmålere fra Nortek i Bunnramme. Ved Steinstiggrunnen Nord ble det benyttet en Aquadopp Profiler (Nortek, 2015) og ved Steinstiggrunnen Sør ble benyttet en Signature 500 (Nortek, 2017).

Målingene er basert på dopplereffekten. Instrumentet sender ut en akustisk puls (et kort lydsignal) med en bestemt frekvens og måler frekvensen av innkommende refleksjoner. Refleksjonen er forårsaket av små partikler eller bobler i vannet. Ut fra frekvensskiftet kan man beregne hastigheten av partiklene i vannet, som er antatt å være lik strømhastigheten. Både Aquadopp Profiler og Signature 500 sender ut pulser i tre (fire for Signature) stråler i forskjellige retninger for å kunne rekonstruere den horisontale og vertikale strømhastigheten i mange dyp. Målerne ble forankret som vist i Figur 20. Bilder av riggene er vist i Figur 21.

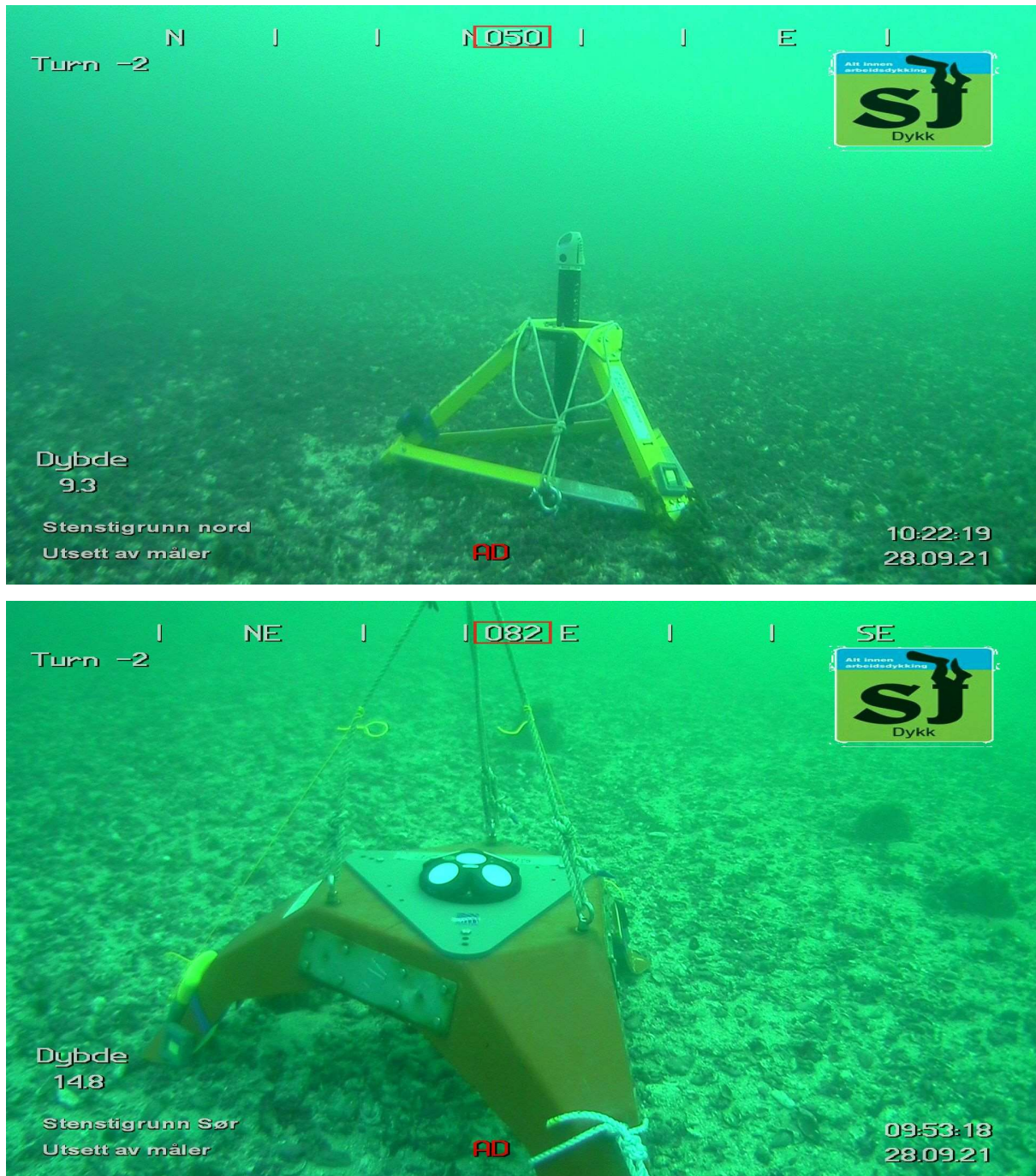


**Figur 20:** Skisse av riggene

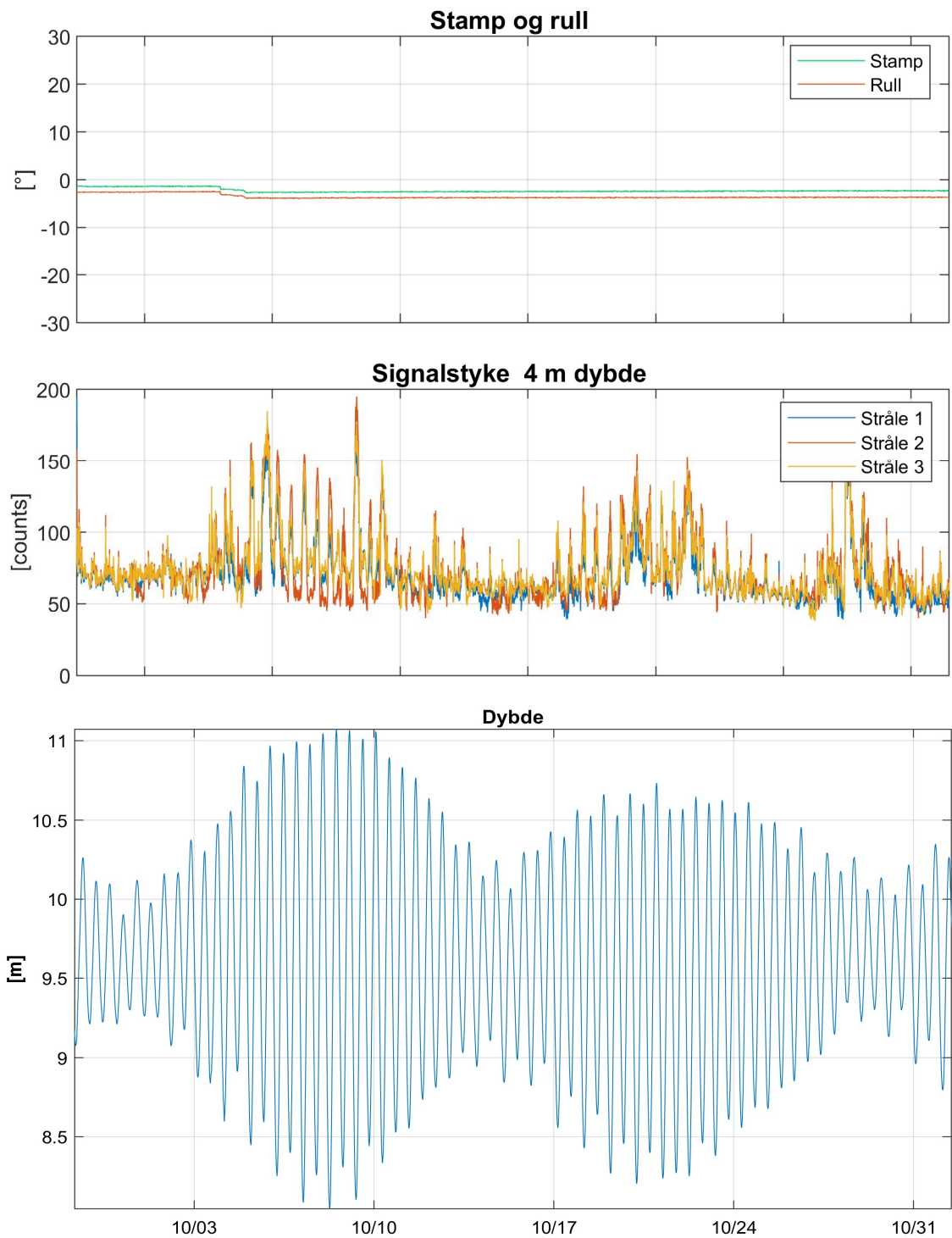
Det er gjennomført kvalitetssikring etter anbefalingene av instrumentenes produsent. Generelt er anbefalingene som følger for en Aquadopp Profiler og Signature 500:

- stamp og rull mindre enn 30°,
- signalstyrke mer enn 7 counts over støygulvet

Tilfeller hvor disse kriteriene ikke blir møtt har blitt vurdert nøye. I tillegg til anbefalingene over, ble målingene sjekket for uteliggere som også ble fjernet. Data som ble fjernet er beskrevet i Appendiks E. Strømretningen er ikke korrigert for misvisning og alle retninger er referert mot magnetisk nord. Der instrumentprodusenten anbefaler det, er deviasjon tatt hensyn til gjennom kalibrering av kompasset før utsett. Figur 22 og Figur 23 viser noen av parameterne etter datarensing.

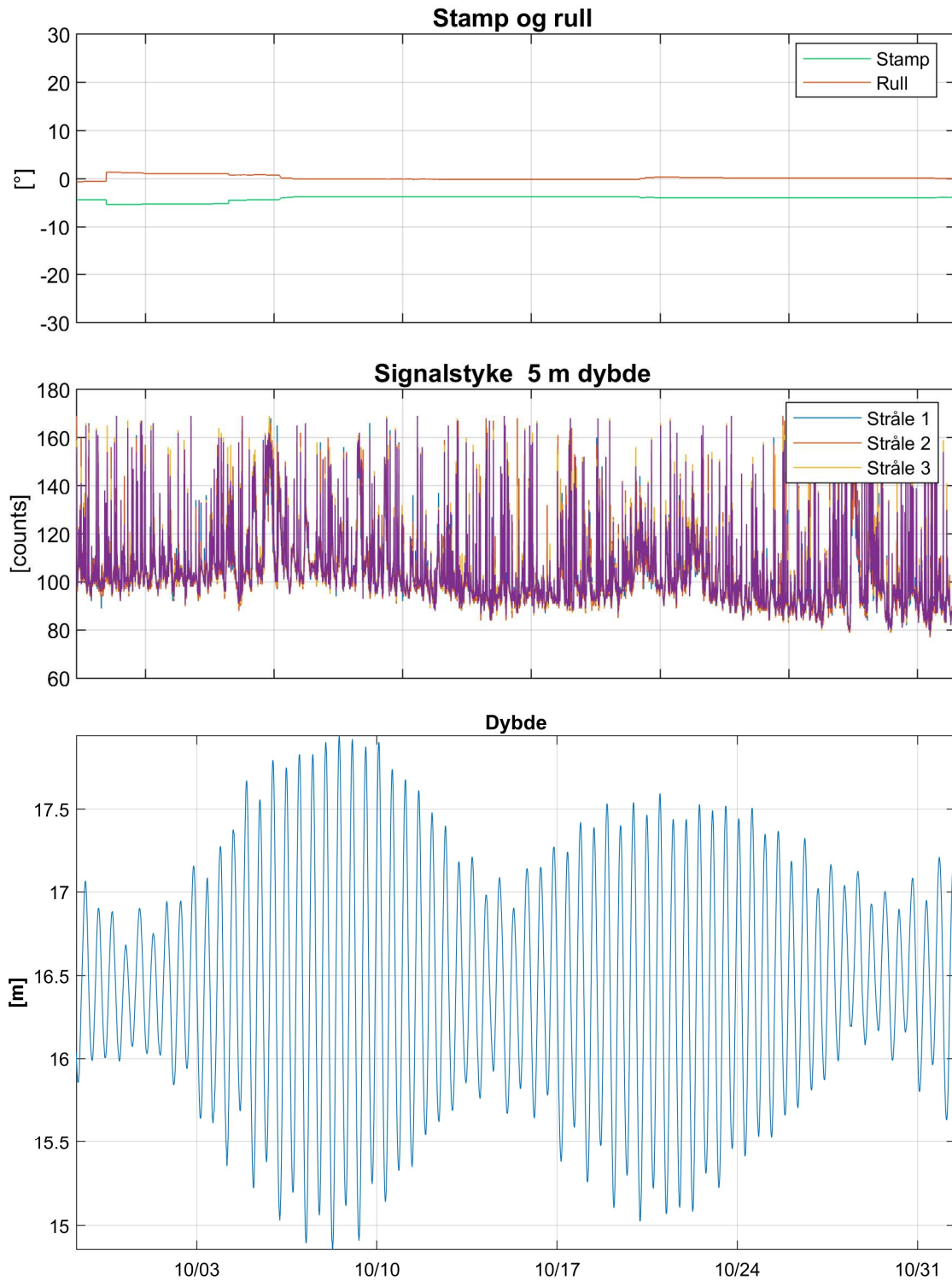


**Figur 21:** Bilde av strømriggeren ved Steinstiggrunnen Nord (øverst), og Steinstiggrunnen Sør (nederst) (fra SJ Dykk)



**Figur 22:** Stamp og rull, Signalstyrke ved 4 m og dybde fra trykksensoren på Aquadopp Profiler ved 10 m etter datarensing, ved Steinstiggrunnen Nord





**Figur 23:** Stamp og rull, Signalstyrke ved 4 m og dybde fra trykksensoren på Signature500 ved 16 m etter datarensing, ved Steinstiggrunnen Sør

## Appendiks B Terminologi

Tabell 4: Begrepsbeskrivelse

Lavpassfiltrert	Et Gauss lavpassfilter med cut-off frekvens på 1/33 time har blitt benyttet for å fjerne svingningene skapt av tidevannet. Lavpassfilter er benyttet til fordel for bruk av reststrømmen som ble beregnet i Kapittel kap4. Dette er fordi reststrømproduktet fra tidevannsanalysen ikke alltid er fri for energi fra tidevannet.
Korrelasjonskoeffisient	Korrelasjonskoeffisienten ligger alltid mellom -1 og 1, der 0 betyr at det ikke er en sammenheng mellom de undersøkte tidsseriene. Korrelasjonskoeffisient på 1 betyr at det er en perfekt lineær sammenheng der begge variablene går opp og ned samtidig og -1 betyr at det er en perfekt lineær sammenheng der en variabel går opp når den andre går ned. Sterk korrelasjon (nært 1) betyr ikke at strømmen nødvendigvis skyldes vinden, men indikerer en mulig sammenheng.
Median	Median er den midterste målingen av måledata sortert etter størrelse. Median er mindre påvirket av enkelte ekstremverdier.
Middelverdi	Middelverdien er summen av alle målte hastigheter delt på antall målinger.
Neumanns parameter	Neumanns parameter er et mål for hvor stabil strømmretningen har vært. Den beregnes ut ifra for eksempel et progressivt vektor-diagram og er definert som forholdet mellom lengden av den rette linjen mellom start- og slutt punkt og lengden av den totale banen. For Neumanns parameter under 0.7 er reststrømmen ikke representativ for store deler av strømmålingen i perioden. Neumanns parameter bør ses i sammenheng med vektormidlet strøm og gjennomsnittsstrømmen. Å bruke kun Neumanns parameter til å beskrive vannutskiftningen blir utilstrekkelig. Den har flere begrensninger. For eksempel blir den påvirket variasjoner i strømhastigheten og er avhengig av midlingstiden. På steder med sterk tidevannsstrøm kan Neumanns parameter være nært null uten at vannutskiftningen er redusert.
Progressiv vektordiagram	Et progressiv vektordiagram viser hvordan en tenkt vannpartikkel på en gitt dybde ville forflytte seg i måleperioden der startpunktet er i midten av diagrammet. Dette er kun en visualisering. I virkeligheten forlater vannpartikkelen målestedet og instrumentet måler forskjellige vannpartikler over hele perioden. Diagrammet gir imidlertid et inntrykk av hvor effektiv vannutskiftningen er. Dersom vannet hele tiden føres bort fra startstedet tyder det på at vannutskiftningen er bra. Dersom vannmassene driver fram og tilbake, kan utskiftningen være redusert.
Reststrøm	Reststrømmen er den vektorielle differansen mellom den målte strømmen og tidevannsanalysen. Vektoriell i denne sammenheng betyr at hvis det er målt 10 cm/s strøm mot nord og tidevannet på samme tid ville gitt en 5 cm/s strøm mot sør, så vil reststrømmen være 15 cm/s mot nord.
Tidevann	Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-solsystemet (Kartverket, 2014). Det finnes tidevannskomponenter med forskjellige perioder, som f.eks. halvdaglige (fra månen (M2) 12.42 timer og fra solen (S2) 12 timer), daglige (prinsipiell daglig månekomponent (O1) 25.82 timer) og komponenter med lengre perioder (spring -nippsyklus (MSF) 14.77 dager). Det er lokale forhold som avgjør hvilke komponenter som dominerer. Tidevannsanalysen forutsetter stasjonære forhold og uavhengige komponenter og har naturlige begrensninger på grunn av andre faktorer som påvirker strømmen og kan føre til ikke-stasjonære forhold (f.eks. vind, lufttrykk, elveavrenning). Tidevannsstrømmen som oscillerer fram og tilbake vil alltid ha 0 cm/s som vektormiddel.
Vannstand	Høyden av vannflaten på et bestemt sted på et gitt tidspunkt. For havet påvirkes vannstanden av tidevann og værrets virkning (vind, lufttrykk, med mer).
Vannutskiftning	Vannutskiftningen er definert som vannfluksen, som er mengden av vann som transporteres gjennom en kvadratmeters flate i løpet av måleperioden. Dette beregnes som strømhastighet ganger tiden den varer og oppgis i m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .
Vektormidlet strøm	Vektormidlet strøm er den vektormidlete strømmen over hele perioden. Den er i praksis alltid lavere enn gjennomsnittsstrømmen. Hvis strømmen har vært 10 cm/s mot nord i en periode, og så 10 cm/s mot sør i like lang periode, så vil den vektormidlete strømmen være 0 cm/s, mens gjennomsnittsstrømmen ville være 10 cm/s.



## Appendiks C Operasjonell strøm og sektorvis statistikk

### Steinstiggrunnen Nord

Tabell 5: Sektorvis strømstatistikk

	Retning (mot)								Alle retninger
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Gjennomsnitt horisontal strøm [cm/s]								
4	8	30	56	15	8	22	38	10	45
6	15	32	52	18	11	22	40	14	42
8	22	31	46	21	16	21	35	19	36
10	22	21	41	10	13	16	30	26	32
Dybde	95 prosentil [cm/s]								
4	19	66	97	43	17	53	73	24	91
6	30	68	92	45	25	43	76	34	86
8	54	63	84	47	39	44	69	43	76
10	43	43	70	32	36	33	55	46	65
Dybde	Horisontal maksimalstrøm [cm/s]								
4	22	69	125	67	22	106	105	30	125
6	33	80	119	58	46	68	99	44	119
8	68	75	117	77	54	67	88	69	117
10	44	58	90	70	45	46	75	51	90
Dybde	Relativ vannskiftning [%]								
4	0	1	67	1	0	3	27	0	100
6	0	3	62	1	1	5	27	0	100
8	1	8	54	3	2	6	25	2	100
10	1	3	62	1	1	5	27	1	100
Dybde	Antall målinger [%]								
4	0	1	54	4	2	7	31	1	100
6	1	4	51	3	2	10	28	1	100
8	2	9	42	5	3	10	25	3	100
10	1	4	49	3	3	10	29	1	100

**Tabell 6:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 4 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
1-5 cm/s	0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	2.5
5-10 cm/s	0.1	0.2	1.0	0.9	1.0	0.9	0.7	0.2	5.0
10-20 cm/s	0.1	0.3	4.1	1.4	0.3	2.6	3.5	0.4	12.7
20-30 cm/s	0.0	0.3	5.2	0.5	0.1	1.6	5.9	0.1	13.6
30-40 cm/s		0.2	5.9	0.1		0.8	7.4	0.0	14.3
40-50 cm/s		0.1	6.3	0.2		0.2	5.8		12.6
50-60 cm/s		0.1	6.8	0.1		0.1	3.3		10.4
60-70 cm/s		0.3	6.3	0.0		0.1	2.0		8.7
70-80 cm/s			7.3			0.1	1.4		8.9
80-90 cm/s			5.2			0.0	0.4		5.6
90-100 cm/s			3.5			0.0	0.2		3.7
100-110 cm/s			1.4			0.0	0.1		1.5
110-120 cm/s			0.3						0.3
120-130 cm/s			0.1						0.1
Sum	0.3	1.4	53.8	3.6	1.8	7.0	31.0	1.0	100.0

**Tabell 7:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 4 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	0.1	1.1	52.4	2.3	0.4	5.7	29.9	0.5	92.3
>20 cm/s	0.0	0.9	48.3	0.8	0.1	3.0	26.4	0.1	79.7
>30 cm/s		0.6	43.1	0.3		1.4	20.6	0.0	66.1
>40 cm/s		0.4	37.3	0.3		0.6	13.2		51.8
>50 cm/s		0.4	31.0	0.1		0.4	7.4		39.3
>60 cm/s		0.3	24.2	0.0		0.3	4.1		28.9
>70 cm/s			17.9			0.2	2.1		20.2
>80 cm/s			10.6			0.1	0.7		11.3
>90 cm/s			5.4			0.0	0.3		5.7
>100 cm/s			1.9			0.0	0.1		2.0
>110 cm/s			0.5						0.5
>120 cm/s			0.1						0.1

**Tabell 8:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 6 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
1-5 cm/s	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	0.3	2.5
5-10 cm/s	0.1	0.3	1.3	0.9	0.8	1.1	1.1	0.4	6.0
10-20 cm/s	0.2	0.7	3.9	1.1	0.8	2.9	3.3	0.4	13.2
20-30 cm/s	0.3	0.8	5.9	0.6	0.2	2.7	5.1	0.3	15.7
30-40 cm/s	0.0	0.6	6.1	0.2	0.0	1.7	5.4	0.1	14.2
40-50 cm/s		0.5	6.8	0.2	0.0	0.5	5.0	0.0	13.1
50-60 cm/s		0.3	6.4	0.1		0.1	3.3		10.3
60-70 cm/s		0.3	7.1			0.1	2.2		9.8
70-80 cm/s		0.1	5.4				1.7		7.2
80-90 cm/s		0.0	4.1				0.5		4.7
90-100 cm/s			2.4				0.2		2.6
100-110 cm/s			0.6						0.6
110-120 cm/s			0.2						0.2
Sum	0.8	3.9	50.6	3.4	2.2	9.6	28.2	1.4	100.0

**Tabell 9:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 6 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	0.5	3.4	48.9	2.2	1.0	8.0	26.8	0.8	91.4
>20 cm/s	0.3	2.7	45.0	1.1	0.2	5.1	23.5	0.4	78.3
>30 cm/s	0.0	1.9	39.1	0.5	0.1	2.4	18.4	0.1	62.5
>40 cm/s		1.3	33.0	0.3	0.0	0.7	13.0	0.0	48.4
>50 cm/s		0.8	26.2	0.1		0.2	8.0		35.3
>60 cm/s		0.4	19.9			0.1	4.7		25.0
>70 cm/s		0.1	12.7				2.4		15.3
>80 cm/s		0.0	7.3				0.8		8.1
>90 cm/s			3.2				0.2		3.4
>100 cm/s			0.8						0.8
>110 cm/s			0.2						0.2

**Tabell 10:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 8 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
1-5 cm/s	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.5	0.4	0.3	2.6
5-10 cm/s	0.3	0.5	1.1	0.9	0.9	1.2	0.9	0.6	6.6
10-20 cm/s	0.7	1.9	4.0	1.7	1.3	3.1	4.2	0.9	17.8
20-30 cm/s	0.6	2.1	5.1	1.0	0.6	2.6	5.3	0.6	17.9
30-40 cm/s	0.2	1.8	6.4	0.6	0.2	1.4	4.9	0.4	16.0
40-50 cm/s	0.0	1.2	6.9	0.3	0.1	0.5	4.2	0.1	13.3
50-60 cm/s	0.2	0.9	6.5	0.1	0.0	0.2	2.4	0.0	10.3
60-70 cm/s	0.1	0.5	5.2	0.0		0.0	1.7	0.0	7.5
70-80 cm/s		0.1	3.3	0.0			0.9		4.4
80-90 cm/s			2.1				0.2		2.3
90-100 cm/s			0.9						0.9
100-110 cm/s			0.2						0.2
110-120 cm/s			0.0						0.0
Sum	2.5	9.1	42.2	5.1	3.4	9.6	25.1	2.9	100.0

**Tabell 11:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 8 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	1.8	8.3	40.7	3.9	2.3	7.9	23.8	2.0	90.7
>20 cm/s	1.1	6.5	36.7	2.1	1.0	4.8	19.6	1.1	72.9
>30 cm/s	0.5	4.4	31.6	1.1	0.4	2.2	14.3	0.5	55.0
>40 cm/s	0.3	2.6	25.2	0.5	0.2	0.8	9.4	0.2	39.1
>50 cm/s	0.2	1.4	18.2	0.2	0.0	0.3	5.2	0.1	25.7
>60 cm/s	0.1	0.6	11.8	0.0		0.0	2.9	0.0	15.4
>70 cm/s		0.1	6.6	0.0			1.1		7.8
>80 cm/s			3.3				0.2		3.4
>90 cm/s			1.1						1.1
>100 cm/s			0.3						0.3
>110 cm/s			0.0						0.0

**Tabell 12:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 10 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
1-5 cm/s	0.1	0.3	0.7	0.9	0.6	0.7	0.4	0.1	3.7
5-10 cm/s	0.1	0.5	1.7	1.0	0.9	2.0	1.2	0.0	7.6
10-20 cm/s	0.2	1.3	5.9	0.3	0.9	4.7	6.2	0.1	19.6
20-30 cm/s	0.5	1.2	6.9	0.2	0.3	1.8	6.9	0.2	18.0
30-40 cm/s	0.1	0.5	8.3	0.1	0.2	0.9	6.1	0.3	16.6
40-50 cm/s	0.1	0.2	8.5	0.0	0.1	0.1	4.5	0.2	13.7
50-60 cm/s		0.1	9.1	0.0			2.6	0.0	11.8
60-70 cm/s			5.7	0.0			0.5		6.2
70-80 cm/s			2.1				0.1		2.1
80-90 cm/s			0.4						0.4
Sum	1.3	4.1	49.3	2.5	3.0	10.3	28.5	0.9	100.0

**Tabell 13:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 10 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	1.1	3.3	46.9	0.6	1.5	7.5	26.9	0.8	88.5
>20 cm/s	0.8	2.1	41.0	0.3	0.6	2.8	20.7	0.6	68.9
>30 cm/s	0.3	0.8	34.1	0.2	0.3	1.0	13.8	0.4	50.9
>40 cm/s	0.1	0.3	25.8	0.0	0.1	0.1	7.7	0.2	34.3
>50 cm/s		0.1	17.3	0.0			3.2	0.0	20.6
>60 cm/s			8.2	0.0			0.6		8.8
>70 cm/s			2.5				0.1		2.6
>80 cm/s			0.4						0.4



## Steinstiggrunnen Sør

Tabell 14: Sektorvis strømstatistikk

	Retning (mot)								Alle retninger
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Gjennomsnitt horisontal strøm [cm/s]								
5	4	20	55	10	9	59	58	5	54
8	4	17	50	8	8	49	60	3	51
12	4	33	46	8	10	40	58	2	46
14	4	37	42	9	10	34	56	4	42
Dybde	95 prosentil [cm/s]								
5	9	41	92	21	18	128	132	11	111
8	11	45	86	16	17	116	129	4	107
12	10	60	77	15	21	100	119	6	98
14	10	63	72	16	21	88	112	10	90
Dybde	Horisontal maksimalstrøm [cm/s]								
5	10	57	115	28	19	172	166	12	172
8	11	53	110	18	22	165	162	4	165
12	10	73	101	18	28	149	153	6	153
14	10	80	93	20	27	136	145	10	145
Dybde	Relativ vannutskiftning [%]								
5	0	1	52	0	0	19	27	0	100
8	0	1	52	0	0	16	32	0	100
12	0	5	46	0	0	15	33	0	100
14	0	15	36	0	1	13	35	0	100
Dybde	Antall målinger [%]								
5	0	3	51	2	1	18	25	0	100
8	0	2	52	2	2	16	27	0	100
12	0	7	46	2	2	16	26	0	100
14	0	17	36	2	2	16	26	0	100

Tabell 15: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 5 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
1-5 cm/s	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.3	0.3	2.3
5-10 cm/s	0.1	0.5	1.0	0.9	0.5	1.0	1.1	0.1	5.1
10-20 cm/s		1.1	3.8	0.5	0.5	1.6	2.8	0.1	10.3
20-30 cm/s		0.8	4.3	0.1		1.6	2.5		9.5
30-40 cm/s		0.4	4.7			2.0	2.9		10.0
40-50 cm/s		0.1	6.4			1.3	2.3		10.2
50-60 cm/s		0.0	7.6			1.7	2.3		11.6
60-70 cm/s			7.3			1.6	2.3		11.2
70-80 cm/s			7.4			1.3	1.8		10.4
80-90 cm/s			4.7			1.0	1.3		7.0
90-100 cm/s			2.4			1.0	1.1		4.5
100-110 cm/s			0.8			0.7	1.1		2.6
110-120 cm/s			0.1			0.8	0.7		1.7
120-130 cm/s						0.8	0.7		1.4
130-140 cm/s						0.4	0.7		1.1
140-150 cm/s						0.2	0.3		0.5
150-160 cm/s						0.1	0.2		0.3
160-170 cm/s						0.1	0.1		0.1
170-180 cm/s						0.0			0.0
Sum	0.4	3.2	50.7	1.8	1.3	17.5	24.6	0.5	100.0

**Tabell 16:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 5 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s		2.5	49.5	0.7	0.5	16.1	23.3	0.1	92.5
>20 cm/s		1.4	45.7	0.1		14.5	20.5		82.2
>30 cm/s		0.6	41.3			12.8	18.0		72.7
>40 cm/s		0.2	36.6			10.9	15.1		62.8
>50 cm/s		0.0	30.2			9.6	12.7		52.6
>60 cm/s			22.6			7.8	10.4		40.9
>70 cm/s			15.3			6.2	8.2		29.7
>80 cm/s			8.0			4.9	6.4		19.3
>90 cm/s			3.3			4.0	5.0		12.3
>100 cm/s			0.9			3.0	3.9		7.9
>110 cm/s			0.1			2.3	2.8		5.2
>120 cm/s						1.5	2.1		3.6
>130 cm/s						0.8	1.4		2.1
>140 cm/s						0.4	0.7		1.0
>150 cm/s						0.2	0.3		0.5
>160 cm/s						0.1	0.1		0.2
>170 cm/s						0.0			0.0

Tabell 17: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 8 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
1-5 cm/s	0.1	0.3	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.2	2.8
5-10 cm/s	0.0	0.3	1.1	0.7	0.6	1.0	1.2		4.9
10-20 cm/s	0.0	0.5	4.7	0.5	0.4	1.9	2.4		10.5
20-30 cm/s		0.3	5.5		0.0	2.3	2.6		10.7
30-40 cm/s		0.1	5.7			2.0	3.0		10.9
40-50 cm/s		0.2	8.0			1.6	2.5		12.2
50-60 cm/s		0.0	7.2			1.5	2.7		11.4
60-70 cm/s			7.9			1.2	2.6		11.7
70-80 cm/s			6.2			0.8	2.1		9.1
80-90 cm/s			3.7			0.8	1.4		5.9
90-100 cm/s			1.2			0.7	1.4		3.3
100-110 cm/s			0.3			0.5	1.3		2.1
110-120 cm/s						0.4	1.0		1.3
120-130 cm/s						0.3	1.1		1.4
130-140 cm/s						0.2	0.7		0.9
140-150 cm/s						0.1	0.3		0.4
150-160 cm/s						0.0	0.2		0.2
160-170 cm/s						0.0	0.0		0.1
Sum	0.2	1.8	52.1	1.6	1.5	15.9	26.6	0.2	100.0

**Tabell 18:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 8 m dybde

Strømhastighet	Strømretning							Sum	
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°		315°
>10 cm/s	0.0	1.1	50.5	0.5	0.5	14.4	25.1		92.2
>20 cm/s		0.6	45.8		0.0	12.5	22.7		81.7
>30 cm/s		0.3	40.2			10.2	20.2		70.9
>40 cm/s		0.2	34.5			8.2	17.1		60.0
>50 cm/s		0.0	26.5			6.6	14.7		47.8
>60 cm/s			19.3			5.1	12.0		36.4
>70 cm/s			11.4			3.9	9.4		24.7
>80 cm/s			5.2			3.2	7.3		15.7
>90 cm/s			1.5			2.4	5.9		9.8
>100 cm/s			0.3			1.6	4.5		6.4
>110 cm/s						1.1	3.2		4.3
>120 cm/s						0.7	2.3		3.0
>130 cm/s						0.4	1.2		1.6
>140 cm/s						0.1	0.5		0.7
>150 cm/s						0.1	0.2		0.3
>160 cm/s						0.0	0.0		0.1



Tabell 19: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 12 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
1-5 cm/s	0.1	0.2	0.6	0.4	0.4	0.5	0.4	0.1	2.7
5-10 cm/s	0.0	0.4	1.4	0.7	0.5	1.2	1.1	0.0	5.3
10-20 cm/s	0.0	1.2	4.5	0.5	0.7	2.5	2.2		11.6
20-30 cm/s		1.3	5.1		0.1	3.5	2.6		12.6
30-40 cm/s		1.8	6.0			2.3	2.9		13.0
40-50 cm/s		1.7	7.6			1.7	2.8		13.7
50-60 cm/s		0.5	8.4			1.3	2.8		13.1
60-70 cm/s		0.3	7.2			1.0	2.3		10.8
70-80 cm/s		0.1	3.5			0.7	2.0		6.2
80-90 cm/s			1.5			0.6	1.8		3.9
90-100 cm/s			0.2			0.5	1.6		2.3
100-110 cm/s			0.0			0.2	1.2		1.5
110-120 cm/s						0.3	1.3		1.5
120-130 cm/s						0.2	0.7		0.9
130-140 cm/s						0.0	0.4		0.4
140-150 cm/s						0.1	0.1		0.1
150-160 cm/s							0.0		0.0
Sum	0.2	7.5	46.1	1.7	1.7	16.5	26.2	0.2	100.0

**Tabell 20:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 12 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	0.0	6.8	44.1	0.5	0.8	14.8	24.8		91.8
>20 cm/s		5.7	39.6		0.1	12.3	22.5		80.2
>30 cm/s		4.4	34.5			8.8	19.9		67.6
>40 cm/s		2.6	28.5			6.5	17.0		54.6
>50 cm/s		0.9	20.9			4.8	14.2		40.8
>60 cm/s		0.4	12.5			3.6	11.3		27.7
>70 cm/s		0.1	5.2			2.5	9.0		16.9
>80 cm/s			1.7			1.9	7.1		10.7
>90 cm/s			0.3			1.3	5.3		6.8
>100 cm/s			0.0			0.8	3.7		4.5
>110 cm/s						0.6	2.5		3.0
>120 cm/s						0.3	1.2		1.5
>130 cm/s						0.1	0.5		0.6
>140 cm/s						0.1	0.1		0.2
>150 cm/s							0.0		0.0

**Tabell 21:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 14 m dybde

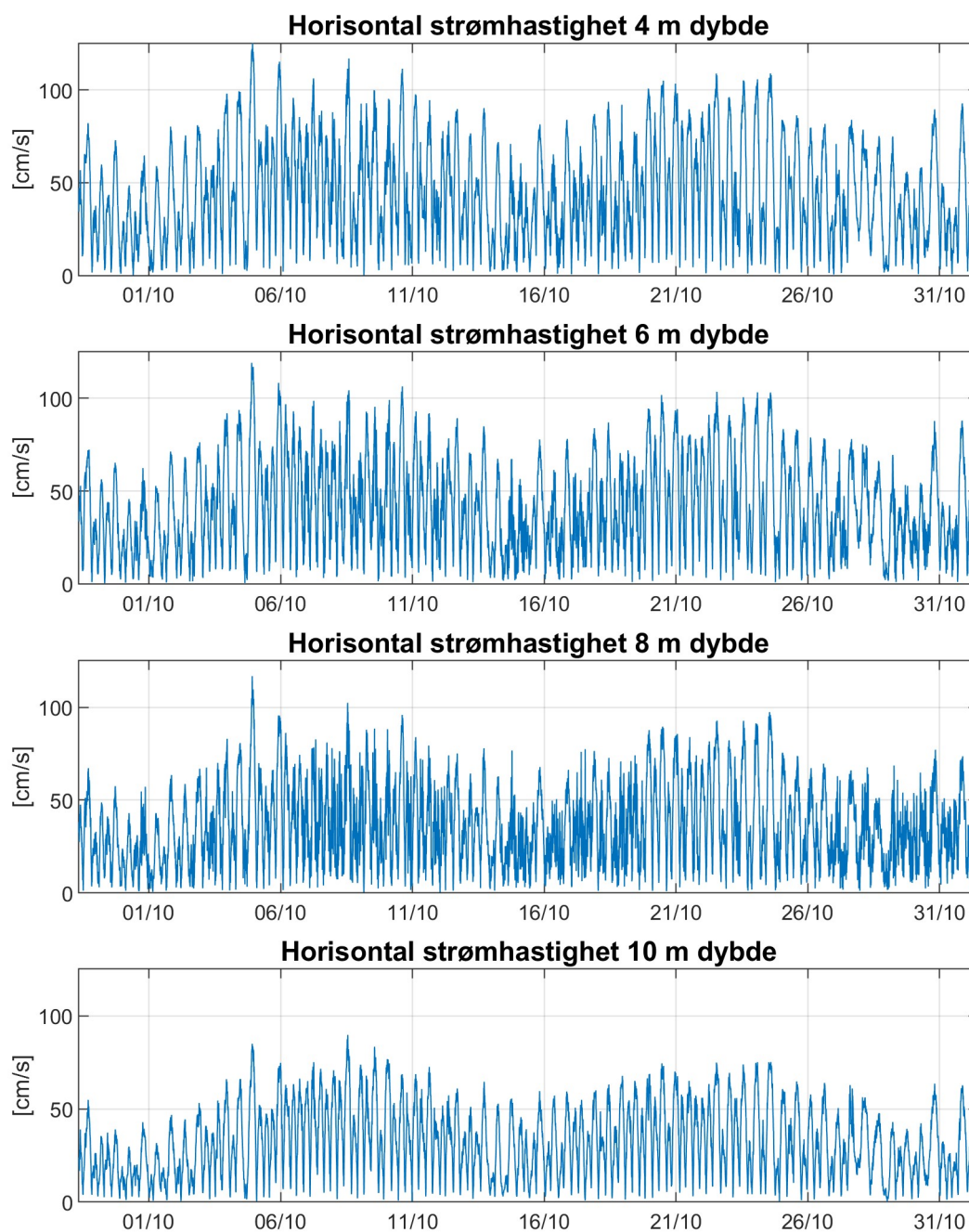
Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
1-5 cm/s	0.1	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.1	2.4
5-10 cm/s	0.0	0.7	1.2	0.9	1.0	1.4	0.8	0.0	6.0
10-20 cm/s	0.0	2.1	4.1	0.7	0.7	3.3	2.1	0.0	13.1
20-30 cm/s		2.7	4.5	0.0	0.2	4.1	2.7		14.2
30-40 cm/s		3.6	5.6			2.1	3.2		14.6
40-50 cm/s		4.2	5.8			1.4	3.0		14.4
50-60 cm/s		2.4	7.2			1.1	3.4		14.1
60-70 cm/s		1.2	4.5			0.6	2.2		8.4
70-80 cm/s		0.1	1.9			0.5	1.9		4.4
80-90 cm/s		0.0	0.5			0.5	2.2		3.2
90-100 cm/s			0.1			0.3	1.5		1.8
100-110 cm/s						0.2	1.3		1.5
110-120 cm/s						0.1	1.0		1.1
120-130 cm/s						0.0	0.5		0.5
130-140 cm/s						0.1	0.0		0.1
140-150 cm/s							0.1		0.1
Sum	0.2	17.3	35.7	2.1	2.3	16.0	26.3	0.2	100.0

**Tabell 22:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 14 m dybde

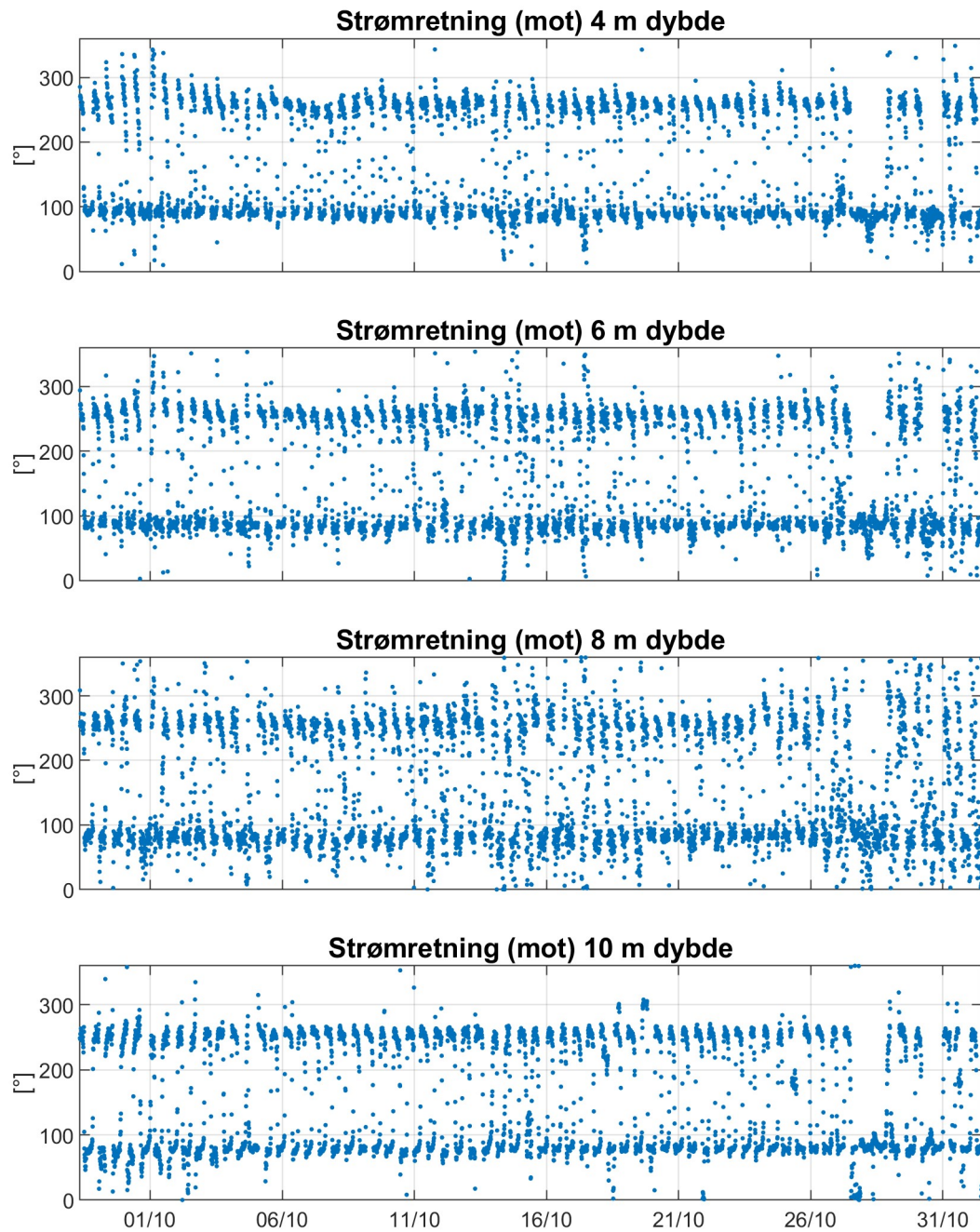
Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	0.0	16.4	34.0	0.7	0.9	14.2	25.1	0.0	91.5
>20 cm/s		14.3	30.0	0.0	0.2	10.9	23.0		78.3
>30 cm/s		11.6	25.5			6.8	20.3		64.2
>40 cm/s		7.9	19.9			4.8	17.1		49.6
>50 cm/s		3.7	14.0			3.4	14.0		35.2
>60 cm/s		1.3	6.9			2.3	10.7		21.1
>70 cm/s		0.2	2.4			1.7	8.4		12.7
>80 cm/s		0.0	0.5			1.2	6.5		8.3
>90 cm/s			0.1			0.7	4.3		5.1
>100 cm/s						0.4	2.9		3.3
>110 cm/s						0.2	1.6		1.8
>120 cm/s						0.1	0.6		0.7
>130 cm/s						0.1	0.1		0.2
>140 cm/s							0.1		0.1

## Appendiks D Tidsserier og fordelinger

### Steinstiggrunnen Nord

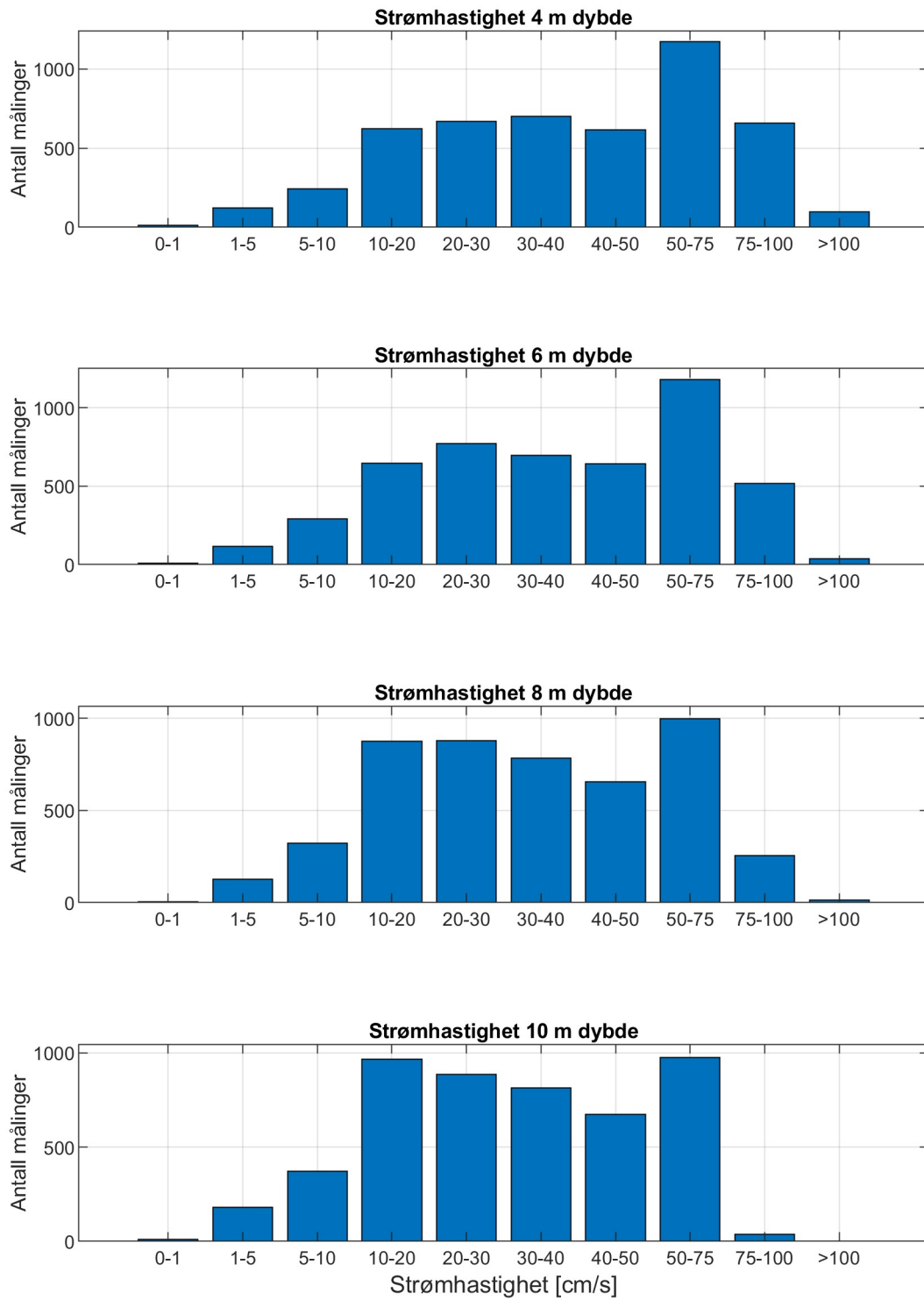


**Figur 24:** Tidsserier av horisontal strømhastighet

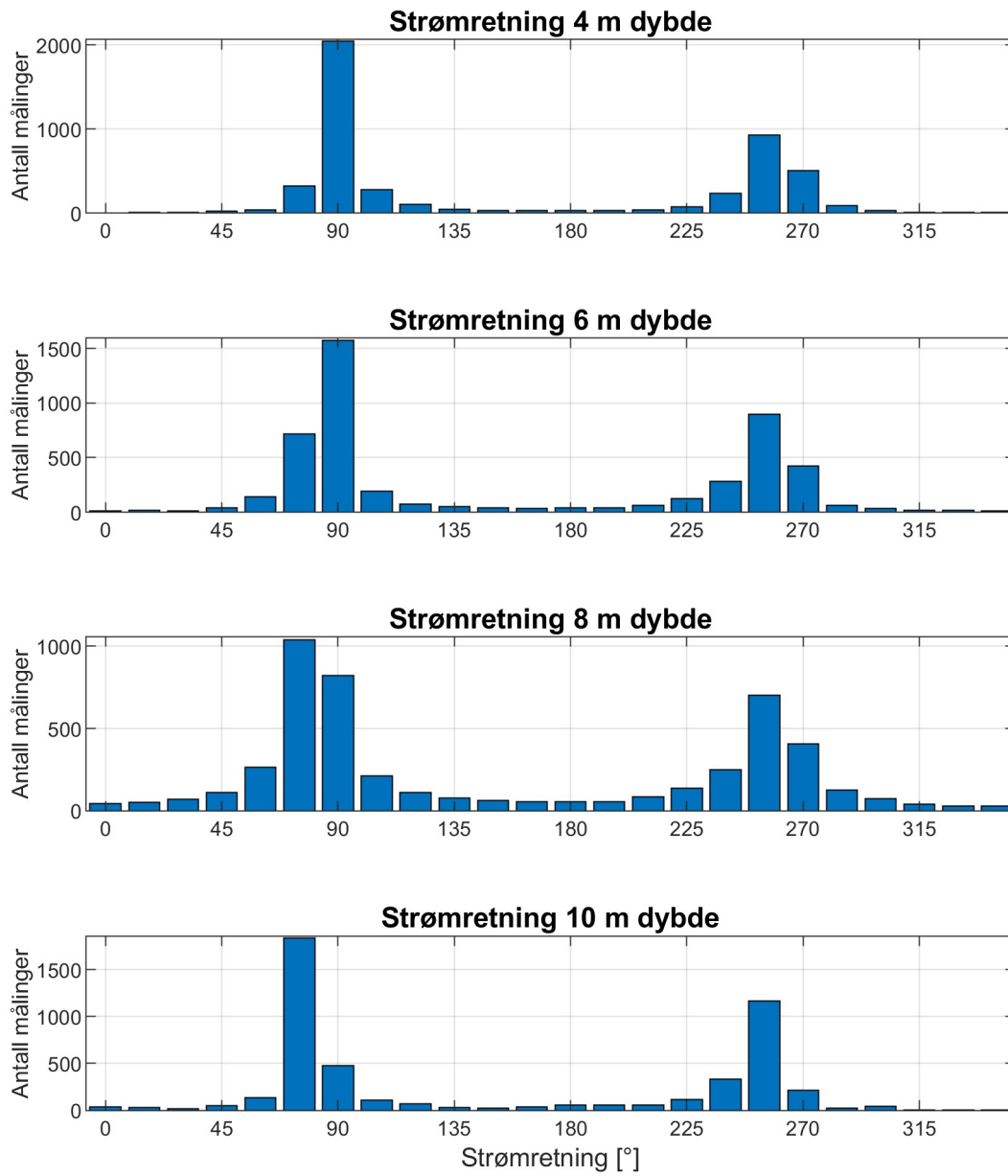


**Figur 25:** Tidsserier av horisontal strømretning



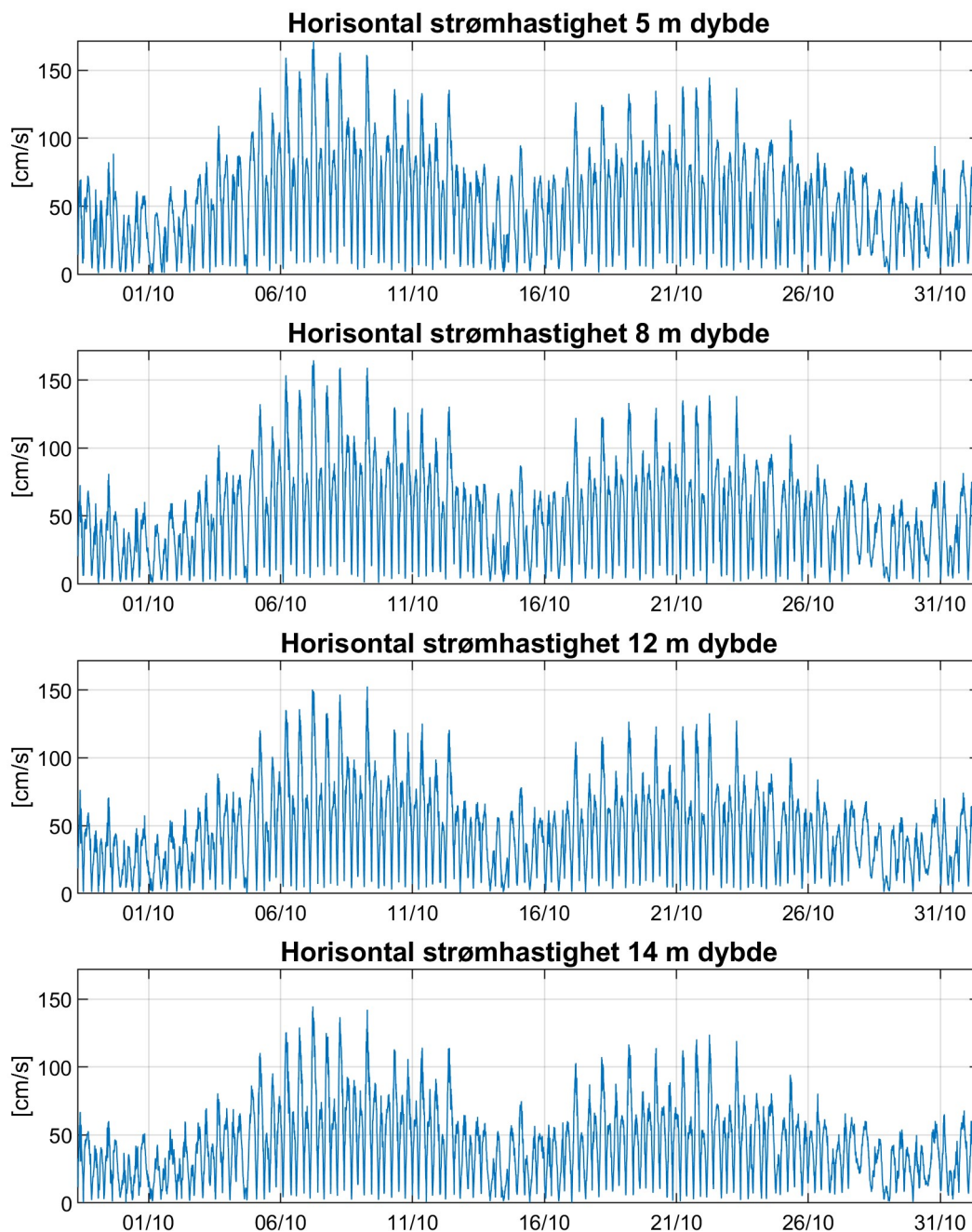


Figur 26: Histogram av horisontal strømhastighet

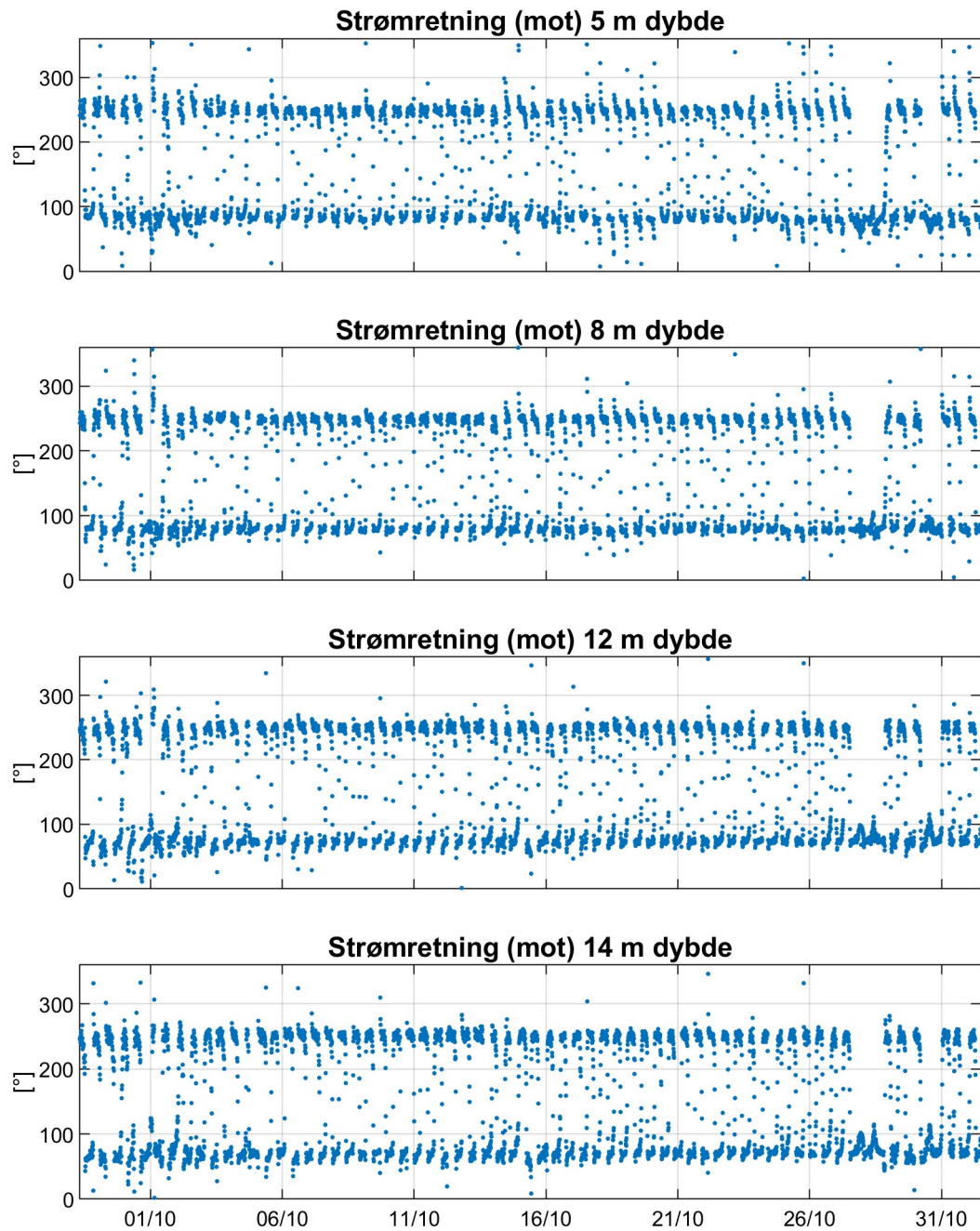


Figur 27: Histogram av horisontal strømretning

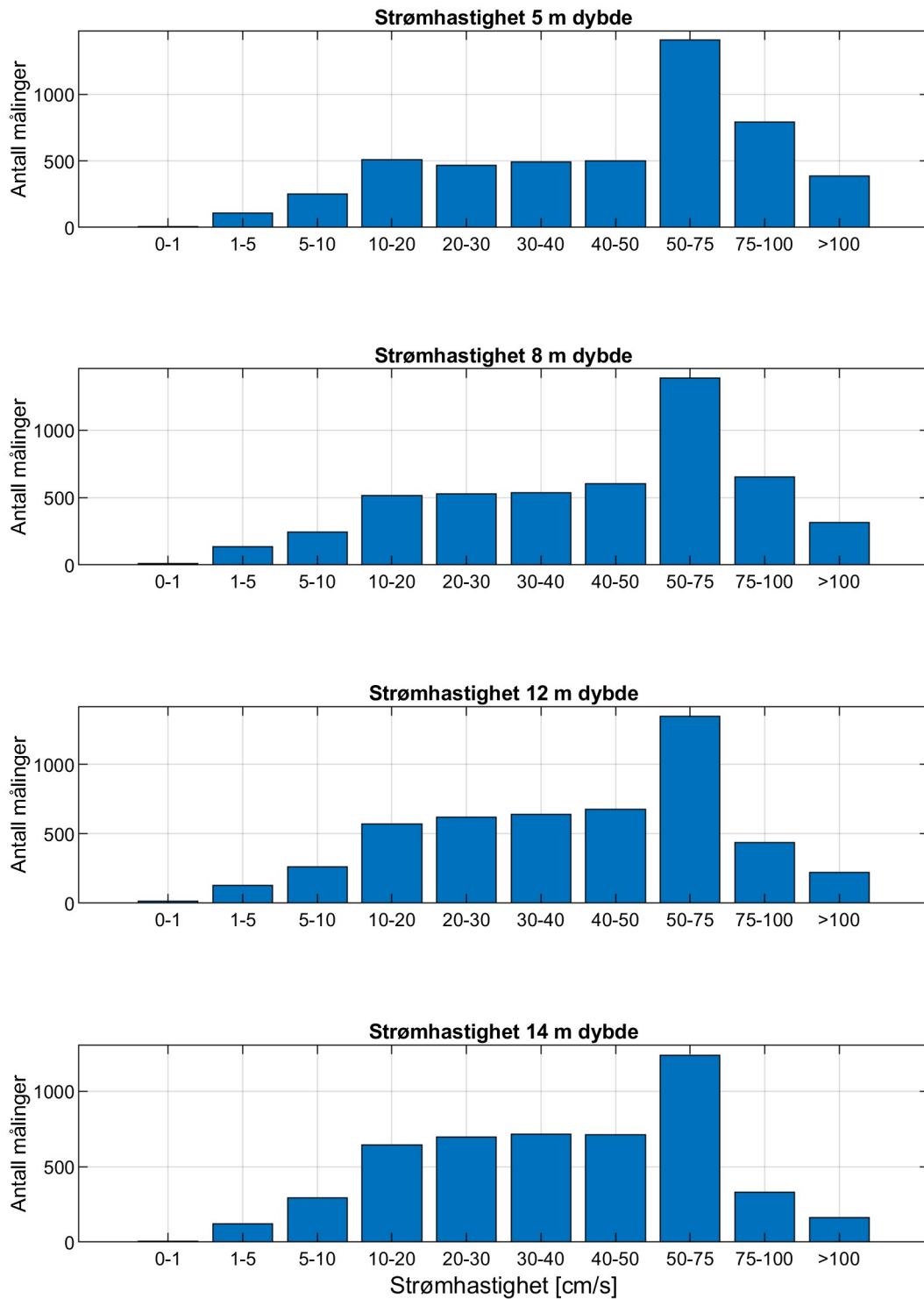
**Steinstiggrunnen Sør**



**Figur 28:** Tidsserier av horisontal strømhastighet

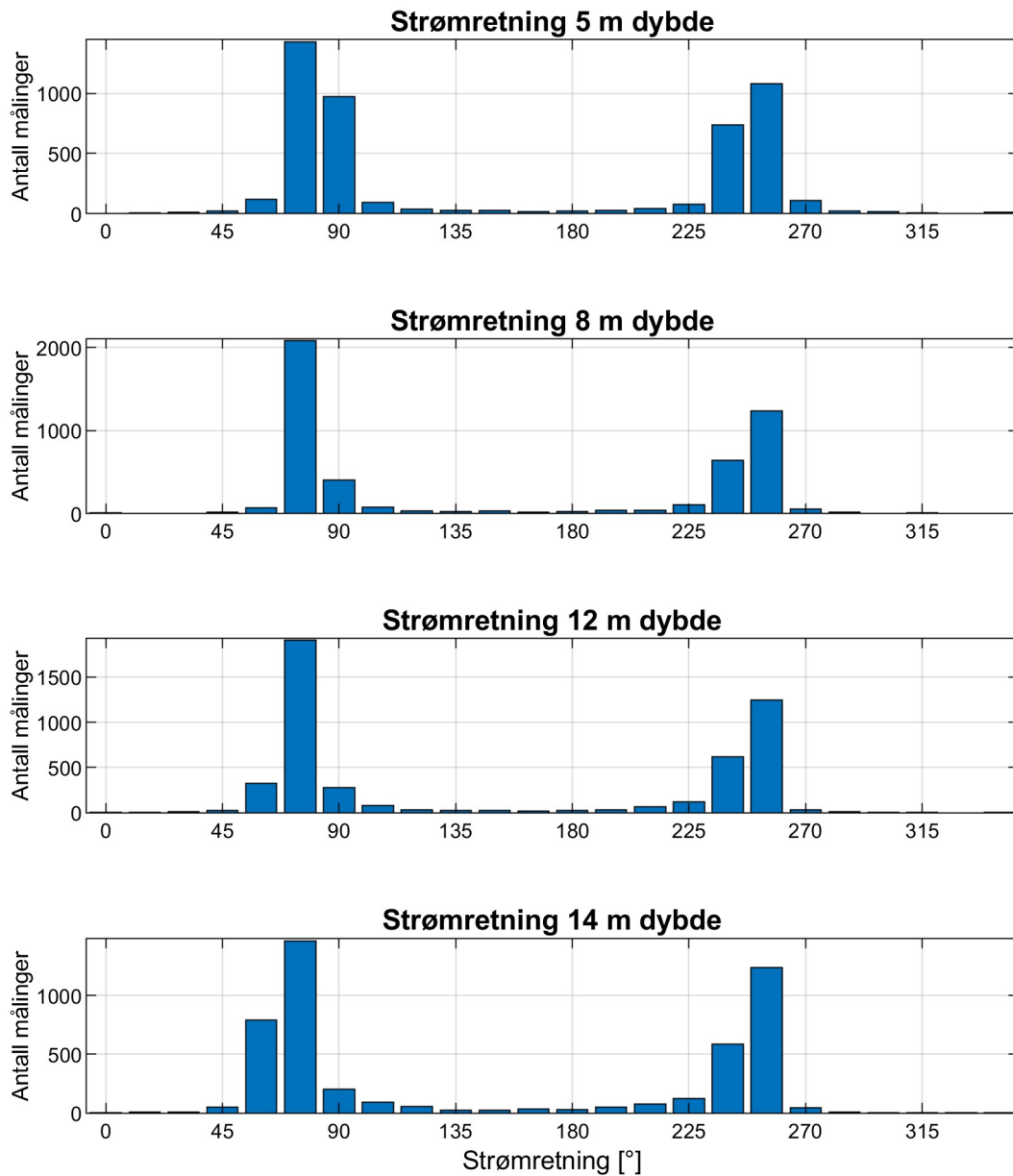


**Figur 29:** Tidsserier av horisontal strømretning



Figur 30: Histogram av horisontal strømhastighet





Figur 31: Histogram av horisontal strømretning

## Appendiks E Fjernet data

### Steinstiggrunnen Nord

Aquadopp Profiler:

Fjernet 2 punkter på grunn av trykk utenfor [7.56, 11.64]:

28-Sep-2021 08:00:00 til 28-Sep-2021 08:10:00

Antall NaN (hull) i intervallet: 0

Instrumentet er instrumentreferert.

Støygulvet er til instrumentet er satt til 20 counts.

Ingen punkter er fjernet pga. topper i signalstyrke.

2 celler fjernet pga. overflatestøy:

1.5 dyp

2.5 dyp

Nortek z-cell data: Ingen data er fjernet

### Steinstiggrunnen Sør

Signature 500:

Fjernet 24 punkter på grunn av trykk utenfor [14.56, 17.97]:

28-Sep-2021 04:00:00 til 28-Sep-2021 07:40:00, 01-Nov-2021 11:50:00

Antall NaN (hull) i intervallet: 0

Instrumentet er instrumentreferert.

Støygulvet er til instrumentet er satt til 64 counts.

Correlation limit er satt til 50.

Grensen for topper i signalstyrken er satt til 20 counts.

5 celler fjernet pga. overflatestøy:

-0.5 dyp

0.5 dyp

1.5 dyp

2.5 dyp

3.5 dyp

## Appendiks F Instrumentspesifikasjoner

**Tabell 23:** Instrumentspesifikasjoner Steinstiggrunnen Nord

	Aquadopp Profiler
Horisontal nøyaktighet	$\pm 0.5$ cm/s, $\pm 1\%$
Vertikal nøyaktighet	
Nøyaktighet retning	$\pm 2^\circ$
Temperatur nøyaktighet	$\pm 0.1^\circ$

**Tabell 24:** Instrumentspesifikasjoner Steinstiggrunnen Sør

	Signature500
Horisontal nøyaktighet	$\pm 0.3\%$ $\pm 0.3$ cm/s
Vertikal nøyaktighet	
Nøyaktighet retning	$\pm 2^\circ$
Temperatur nøyaktighet	$\pm 0.1^\circ$

## Appendiks G Kalibrering Aquadopp Profiler AQD 12923

**Tabell 25:** Test og spesifikasjoner

	Dato	Utført av
Service/test		Nortek
Funksjonstest	28.09.2021	Multiconsult
Tilt	28.09.2021	Multiconsult
Temperatur	28.09.2021	Multiconsult
Kompass	28.09.2021	Multiconsult
Ping sjekk	28.09.2021	Multiconsult

**Tabell 26:** Kalibrering

	Dato	Utført av
Kompasskalibrering	28.09.2021	Multiconsult
Støygulv (måling i luft)	01.11.2021	Multiconsult

## Appendiks H Kalibrering Signature500 SIG100803

**Tabell 27:** Test og spesifikasjoner

	Dato	Utført av
Service/test	15.12.2017	Nortek
Funksjonstest	28.09.2021	Multiconsult
Tilt	28.09.2021	Multiconsult
Temperatur	28.09.2021	Multiconsult
Kompass	28.09.2021	Multiconsult
Ping sjekk	28.09.2021	Multiconsult

**Tabell 28:** Kalibrering

	Dato	Utført av
Kompasskalibrering	28.09.2021	Multiconsult
Støygulv (måling i luft)	01.11.2021	Multiconsult

---

RAPPORT

# Strømmålinger Tjeldsundet og Mågøysundet

## Kystsaksnr: 2021/1787

---

OPPDRAGSGIVER

Kystverket

EMNE

Steinsvikflua utdypning

DATO / REVISJON: 24.11.2021 / 0

DOKUMENTKODE: 10219434-01-RIMT-RAP-005

---



Multiconsult



Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	Strømmålinger Tjeldsundet og Måggøysundet Kystsaksnummer: 2021/1787	DOKUMENTKODE	10219434-01-RIMT-RAP-005
EMNE	Steinsvikflua utdypning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Kystverket	OPPDRAGSLEDER	Juni Vaardal-Lunde
KONTAKTPERSON	Bjørn Konopka	UTARBEIDET AV	Juni Vaardal-Lunde
KOORDINATER	68°33.462'N 16°19.762'Ø	ANSVARLIG ENHET	10235042 Tromsø Marint miljø og havbruk

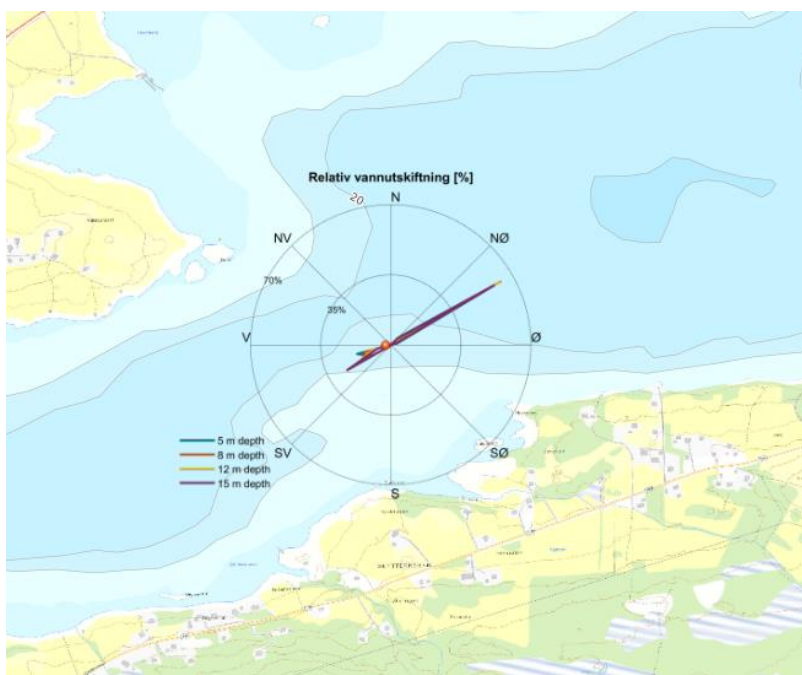
## SAMMENDRAG

Det er utført strømmålinger ved Steinsvikflua, Tjeldsundet kommune, i forbindelse med planlagt utdypning. Strømmålingene ble utført over en periode på én måned fra 28.09.2021 til 01.11.2021. Det ble målt strøm fra 5 m til 15 m dybde.

Gjennomsnittsstrømmen ved Steinsvikflua var 78 cm/s ved 5 m dybde og 64 cm/s ved 15 m dybde, og avtagende mot bunn. Maksimalstrømmen er rettet mot nord og målt til 223 cm/s ved 5 m dybde.

Målingene viser at strømrretningen ved Steinsvikflua varierer mellom nordøst og sørvest i hele vannsøylen. Strømmens hovedretning, samt de kraftigste strømtoppene, er mot nordøst.

Strømmen ved Steinsvikflua er dominert av tidevannet. Både ved høyvann og lavvann er det registrert kraftige strømtopper. De kraftigste strømtoppene ser ut til å opptre rundt høyvann når strømmen har en retning mot nordøst. Strømmen skifter retning raskt omtrent tre timer etter høyvann og lavvann, og går mot nordøst når det flør og mot sørvest på fallende sjø.



REV.	DATO	BESKRIVELSE	MÅLING UTFØRT	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
00	24.11.2021	Strømrappport Steinsvikflua	MARTIA	JVL	MARTIA	JVL

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Metodebeskrivelse .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>7</b>
3.1	Strømdata .....	7
3.2	Vantransport .....	10
3.3	Tidevann og vindpåvirket strøm .....	11
3.3.1	Tidevannsanalyse og vannstand .....	11
3.3.2	Sammenheng mellom vind og strøm .....	13
3.4	Strøm - Todagersperiode .....	14
<b>4</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>16</b>
Appendiks A	Måling og kvalitetssikring .....	17
Appendiks B	Terminologi .....	20
Appendiks C	Operasjonell strøm og sektorvis statistikk .....	21
Appendiks D	Tidsserier og fordelinger .....	30
Appendiks E	Fjernet data .....	34
Appendiks F	Instrumentspesifikasjoner .....	35
Appendiks G	Kalibrering Signature500 SIG101197 .....	35

## 1 Innledning

I forbindelse med innsamling av supplerende data for å bedre beslutningsgrunnlaget i mudre- og dumpesøknaden til Statsforvalter i Troms og Finnmark er det utført strømmålinger i mudrings- og deponiområder ved Mågøya og i Tjeldsundet. Målet med strømmålingene er å få et mer solid grunnlag for å vurdere om det er fare for kritisk transport av finstoff fra planlagte tiltak til sårbare områder i nærheten. I tillegg er informasjon om strømmen viktig i forbindelse med planleggingen av gjennomføring av arbeidet da det er forventet kraftig strøm i enkelt av undersøkelsesområdene.

Det er utført strømundersøkelser ved Mågøysundet (utdypning), sør for Mågøya (deponi), Kobbesteinen (utdypning), Steinstigrunnen (utdypning), Hårvik (deponi) og Steinsvikflua (utdypning).

Denne rapporten tar for seg strømmålinger utført ved Steinsvikflua i forbindelse med utdypning, se Figur 1.



**Figur 1:** Oversiktskart over Steinsvikflua. Plassering av strømmåleren er merket med rødt punkt, utdypningsområdet er antydnet

## 2 Metodebeskrivelse

Det ble utført strømmålinger ved Steinsvikflua i perioden 28.09.2021 - 01.11.2021.

Tabell 1 sammenfatter den viktigste bakgrunnsinformasjonen for målingen.

- **Plassering av måler:** Figur 1 viser hvor måleriggen var plassert.
- **Måledybder:** Det ble satt ut en doppler profilmåler ved 17 m dyp. Målet er å kartlegge strømmen i hele vannsøylen og spesielt dybder hvor utdypningen skal utføres. Alle dybder er referert til gjennomsnittlig vannstand gjennom måleperioden.
- **Målingsutstyr:** Måleren ble forankret i bunnramme. Beskrivelse av riggen og instrumentet er gitt i Appendiks A.
- **Kvalitetsvurdering av målte data:** Datasettet ble kvalitetssikret i henhold til anbefalingene fra instrumentenes produsent. En nærmere beskrivelse av denne prosessen finnes i Appendiks A.
- **Målingens varighet:** Det ble målt i mer enn 33 dager.

*Tabell 1: Generell informasjon om strømmålingen utført ved Steinsvikflua*

Posisjon	68°33.462 N 16°19.762 Ø
Ca. dybde på målestedet	15 m
Måleperiode	28-Sep-2021 09:00:00 til 01-Nov-2021 10:40:00 (UTC)
Varighet	33 dager
Antall målinger	4907
Kompassorientering	Mot magnetisk nord (ikke korrigert for misvisning)
Målertype - 17 m dybde	Doppler profilmåler (Signature500, Serienummer 101197), profilering av horisontal og vertikal strøm fra 5 til 15 m dybde, cellestørrelse 1 m
Type måling - 17 m dybde	Måling i 180 sekunder, Broadband (Antall ping: 360)
Frekvens	Hvert 10. minutt



### 3 Resultater

#### 3.1 Strømdata

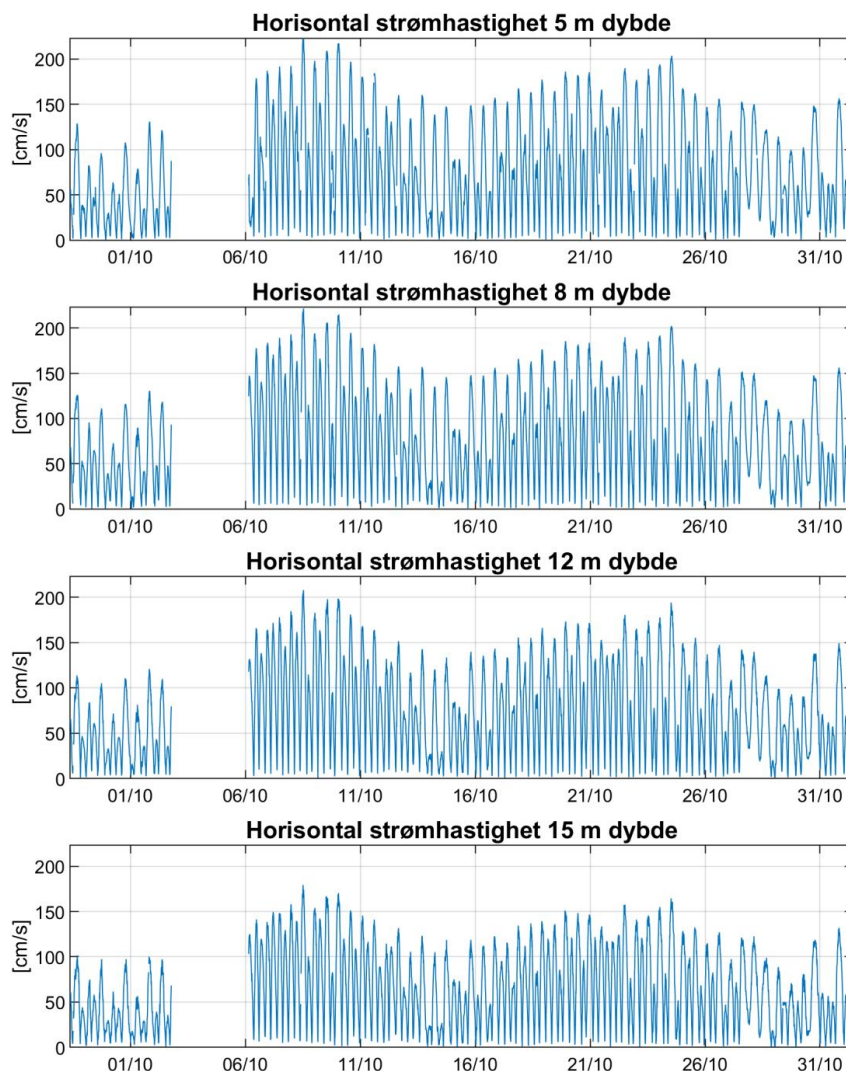
Tidsserien av målt strøm, samt strømrosen for valgte dybder er gitt i Figur 2 og Figur 3. Figur 4 viser maksimal- og gjennomsnittsstrøm i 15 graders sektorer for forskjellige dybder. Figur 5 viser minimum, middel- og maksimalstrøm ved forskjellige dybder. Hovedresultater fra strømmålingene er oppsummert i Tabell 2. Operasjonell og sektorvis strømstatistikk, strømhastighet-retnings matrise og fordelinger er gitt i Appendiks C og Appendiks D.

Det ble målt strøm fra 5 m til 15 m dybde. Gjennomsnittsstrømmen ved Steinsvikflua var avtagende fra overflata mot bunn, 78 cm/s ved 5 m dybde og 64 cm/s ved 15 m dybde. Det er kraftig strøm i hele vannsøylen. Maksimalstrømmen er rettet mot nord og målt til 223 cm/s ved 5 m dybde.

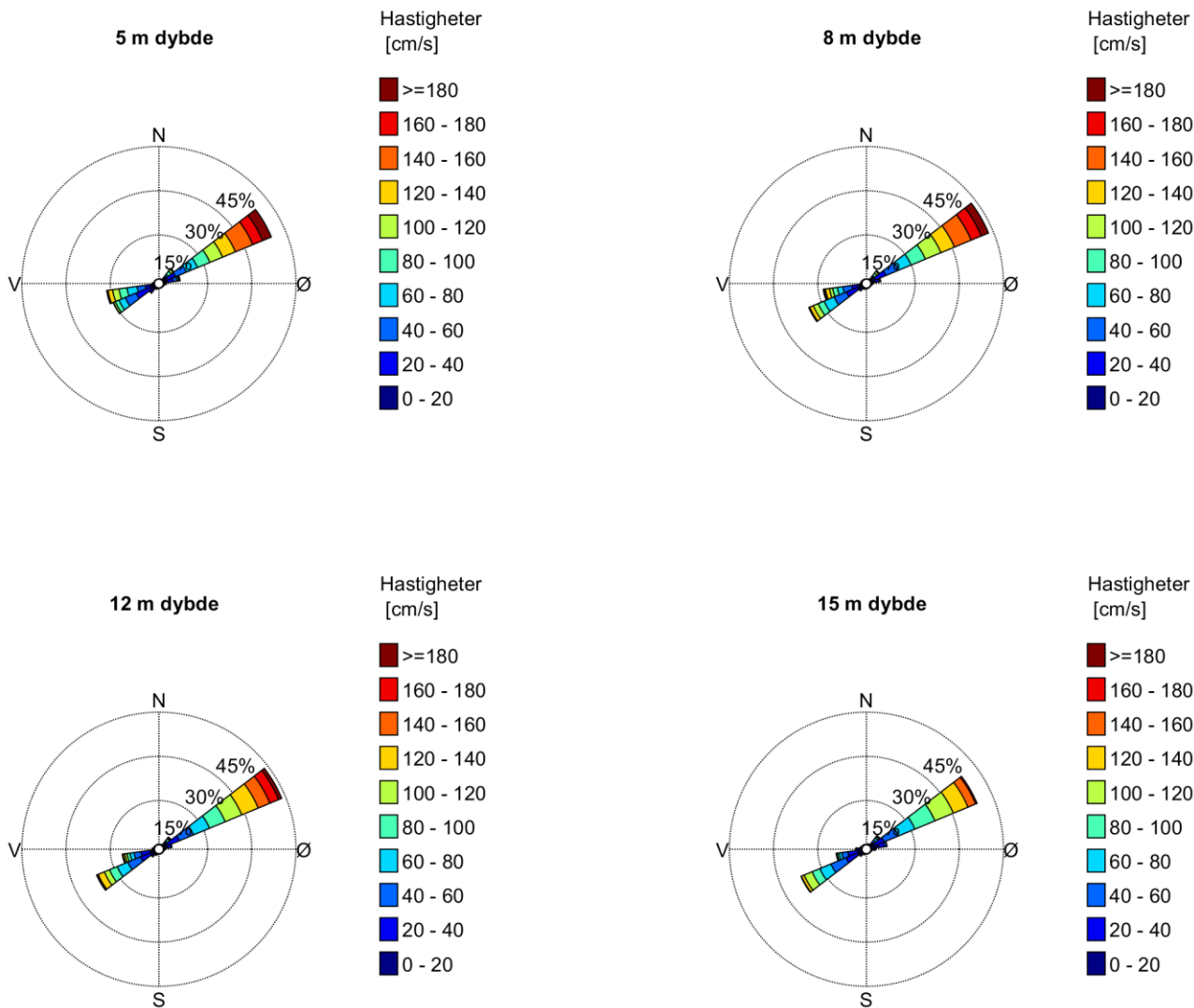
Målingene viser at strømrretningen ved Steinsvikflua varierer mellom nord-øst og sør-vest i hele vannsøylen. Strømmen er sterkest mot nordøstlig retning.

Mot slutten av måleperioden endrer strømbildet seg og tidevannssignalet, samt strømhastigheten reduseres noe.

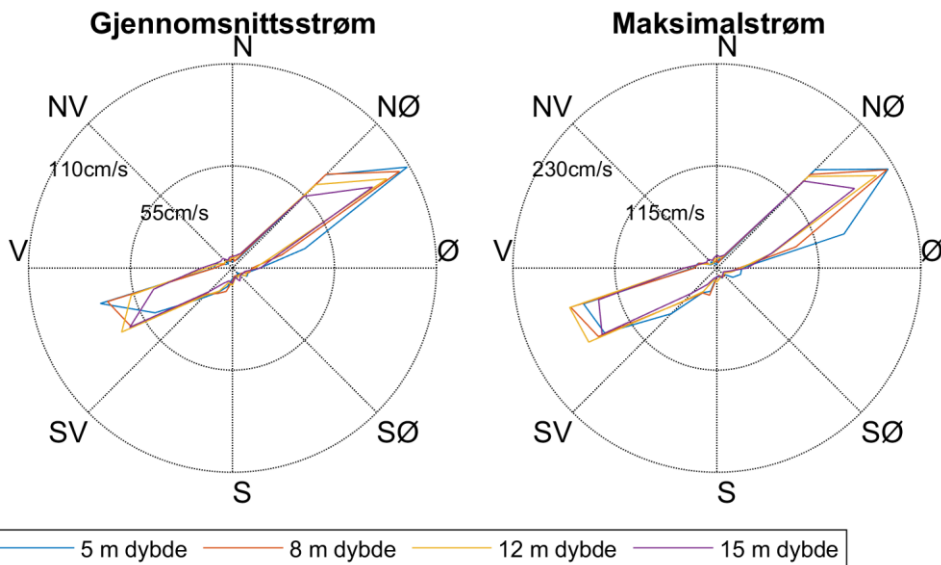
Strømdata mangler i perioden fra 2.10.2021 til 6.10.2021 grunnet bevegelser i riggen som medførte at instrumentet var snudd opp ned i denne periode.



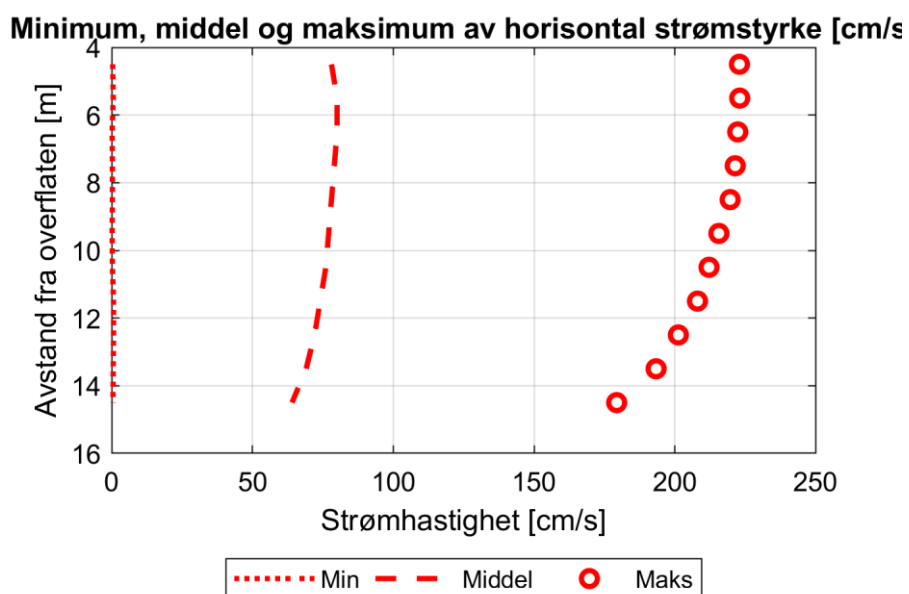
**Figur 2:** Tidsserier av horisontal strømhastighet



Figur 3: Rosediagram som viser fordelingen av retninger i kompasset og hastigheter i farge



Figur 4: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger (15 graders sektorer) og dybder



**Figur 5:** Minimal, middel og maksimal horisontal strøm ved alle målte dybder

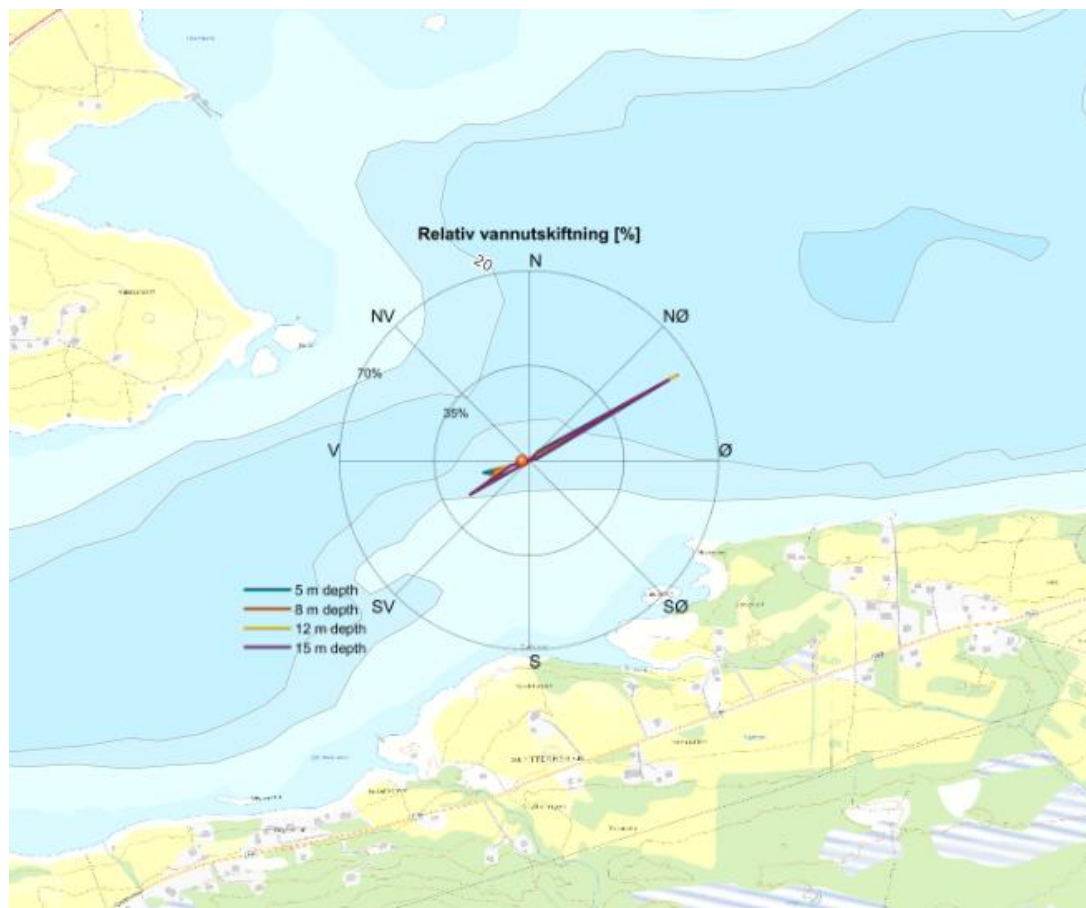
**Tabell 2:** Statistikk fra strømmålingene ved Steinsvikflua

Dybde	5 m dybde	8 m dybde	12 m dybde	15 m dybde
Gjennomsnittsstrøm [cm/s]	78	79	74	64
Median [cm/s]	70	72	68	58
Standardavvik [cm/s]	52	51	48	41
Maksimumstrøm [cm/s]	223	221	208	179
Retning maksimumstrøm [°]	59	60	61	65
95 prosentil [cm/s]	174	171	160	136
Andel målinger >30 cm/s [%]	70.2	71.5	69.8	65.9
Vannutskifting/Vanntransport				
Neumanns parameter	0.42	0.38	0.36	0.34
Vektormidlet strøm [cm/s]	33	30	26	21
Vektormidlet strømretning [°]	55	53	51	53
Nullmålinger				
Andel målinger < 1cm/s [%]	0.2	0.1	0.1	0.2
Lengste periode < 1cm/s [min]	10	10	10	10

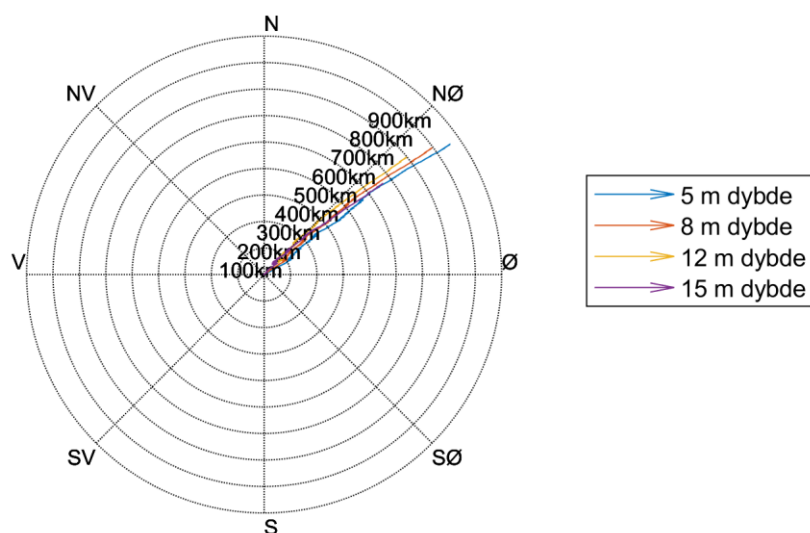
### 3.2 Vanntransport

Relativ vannskiftning per retningssektor (15 graders sektorer) er gitt i Figur 6 og viser en hovedtransport mot nordøst. Et progressiv vektor-diagram er vist i Figur 7. For forklaring av vannskiftning og progressiv vektor-diagram se Appendiks B.

Vannskiftning og antall målinger per sektor er gitt i Appendiks C.



**Figur 6:** Relativ vannskiftning per 15 graders sektor



**Figur 7:** Progressiv vektor-diagram, viser forflytningen av en tenkt vannpartikkel i løpet av måleperioden

### 3.3 Tidevann og vindpåvirket strøm

#### 3.3.1 Tidevannsanalyse og vannstand

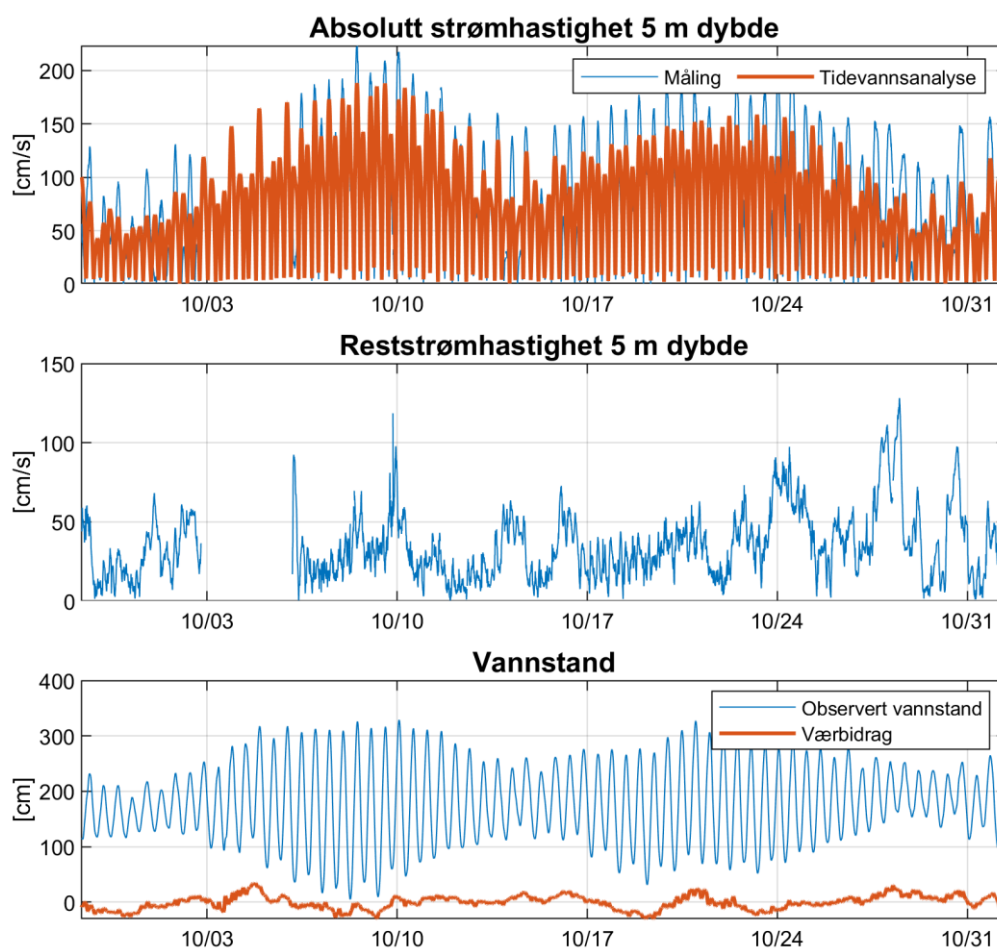
Det ble foretatt en tidevannsanalyse av den målte strømmen ved forskjellige dyp, som gir informasjon om tidevannets bidrag til strømbildet (Codiga, 2011). Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-solsystemet (Kartverket, 2014), se Appendiks B for mer informasjon om tidevann.

Resultatene fra tidevannsanalysen er gitt i Figur 8 og Figur 9.

Figur 8 viser tidsserien av strømmen ved 5 m dybde med beregnet tidevann fra tidevannsanalysen, reststrøm og vannstand fra sehavniva.no.

Tidevannsanalysen av strømmålingene viser at tidevannet forklarer 93 % av variansen i datasettet ved 5 m dybde. Maksimal beregnet tidevannsstrøm ved 5 m dybde er 188 cm/s. Reststrømmen er stort sett under 60 cm/s (signifikan maksimum), men har en maksimalverdi på 128 cm/s.

Både ved høyvann og lavvann er det registrert kraftig strøm ved Steinsvikflua. De kraftigste strømtoppene ser ut til å opptre rundt høyvann når strømmen har en retning mot nordøst. Strømmen skifter retning raskt omtrent midt mellom høyvann og lavvann. Strømmen går mot nordøst når det flør og mot sørvest på fallende sjø. Se Kapittel 3.4 for flere figurer.



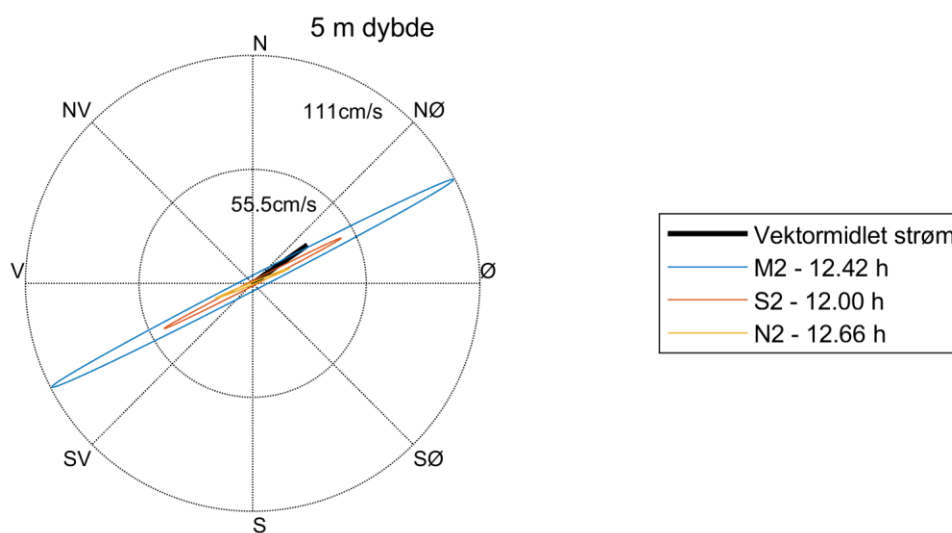
**Figur 8:** Horisontal strømhastighet, 5 m dybde, med tidevannsanalyse (vannstand fra Narvik, tidsforskjell: 5, høydekorreksjonsfaktor: 0.91 (sehavniva.no))



Tidevannsstrømmer følger en ellipse, dvs. at strømretningen roterer og strømhastigheten når maksimumsverdien og minimumsverdien to ganger i løpet av tidevannsperioden. Figur 9 viser tidevanssellipsene for de sterkeste tidevannskomponentene til strømmen ved 5 m dybde. Hovedperiodene i tidevannssignalet ved 5 m dybde er 12.42 timer, 12.00 timer og 12.66 timer. Det er tidevannet fra månen M2 (to perioder per døgn) som er mest framtrepende, og figuren viser at tidevannsstrømmen svinger mellom nordøstlig og sørvestlig retning.

Vektormidlet strøm er vist som en svart strek i Figur 9. Den vektormidlete strømmen viser at netto vantransport er mot nordøst ved Steinsvikflua.

Resultatene viser at strømmen ved Steinsvikflua i all hovedsak domineres av tidevannet.



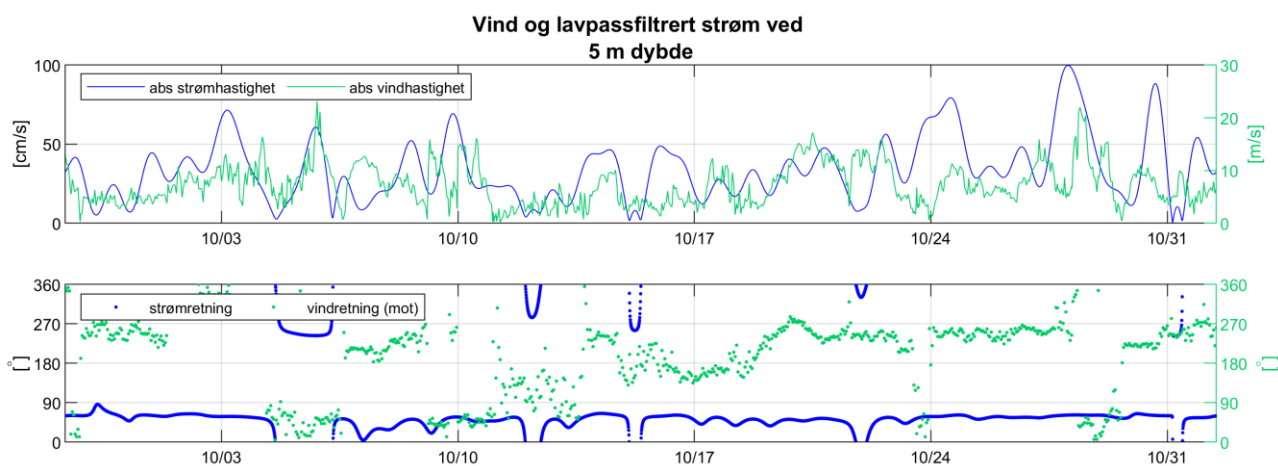
**Figur 9:** Tidevanssellipsene av strømmen ved 5 m dybde. M2, S2 og N2 refererer til tidevannskomponentene. Middelstrømmen er vektorbasert

### 3.3.2 Sammenheng mellom vind og strøm

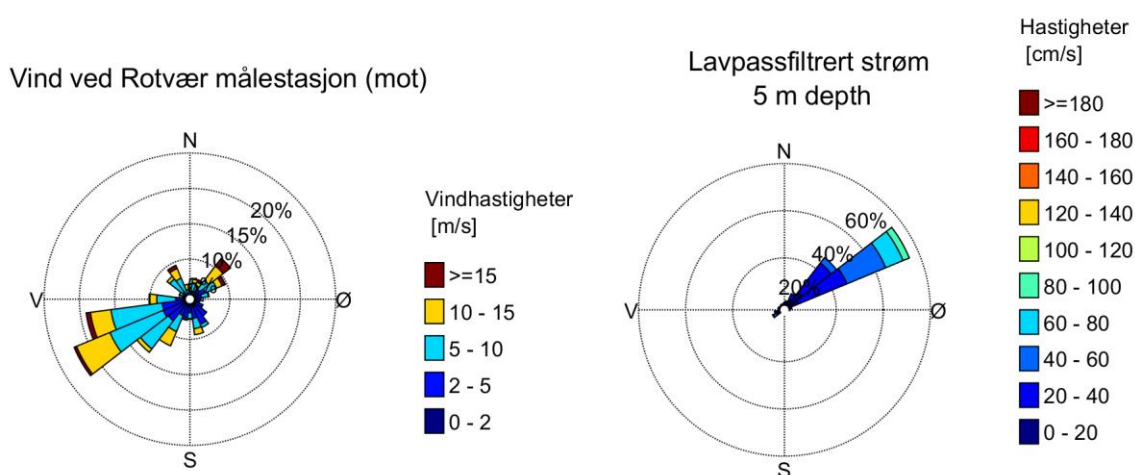
Sammenhengen mellom vind og strøm er også undersøkt. Det ble brukt vindmålinger fra Rotvær målestasjon (Frost) som ligger 25 km sørvest for Steinsvikflua og anses som mest representativ for lokaliteten. Verdiene er 10 minutters middelværdier 10 meter over bakken. For å lettere kunne sammenligne strøm med vind, er strømmen lavpassfiltrert (se forklaring i Appendiks B).

Figur 10 viser vindhastighet og vindretning, samt hastighet og retning på lavpassfiltrert strøm ved 5 m dybde. Figur 11 viser fordeling av retninger og styrke av både vind og lavpassfiltrert strøm ved 5 m dybde.

Strømmen ved Steinsvikflua er tidevannsstyrt, men det ser likevel ut til at vind fra sørlig retning kan bidra til økt strømhastighet ved Steinsvikflua.



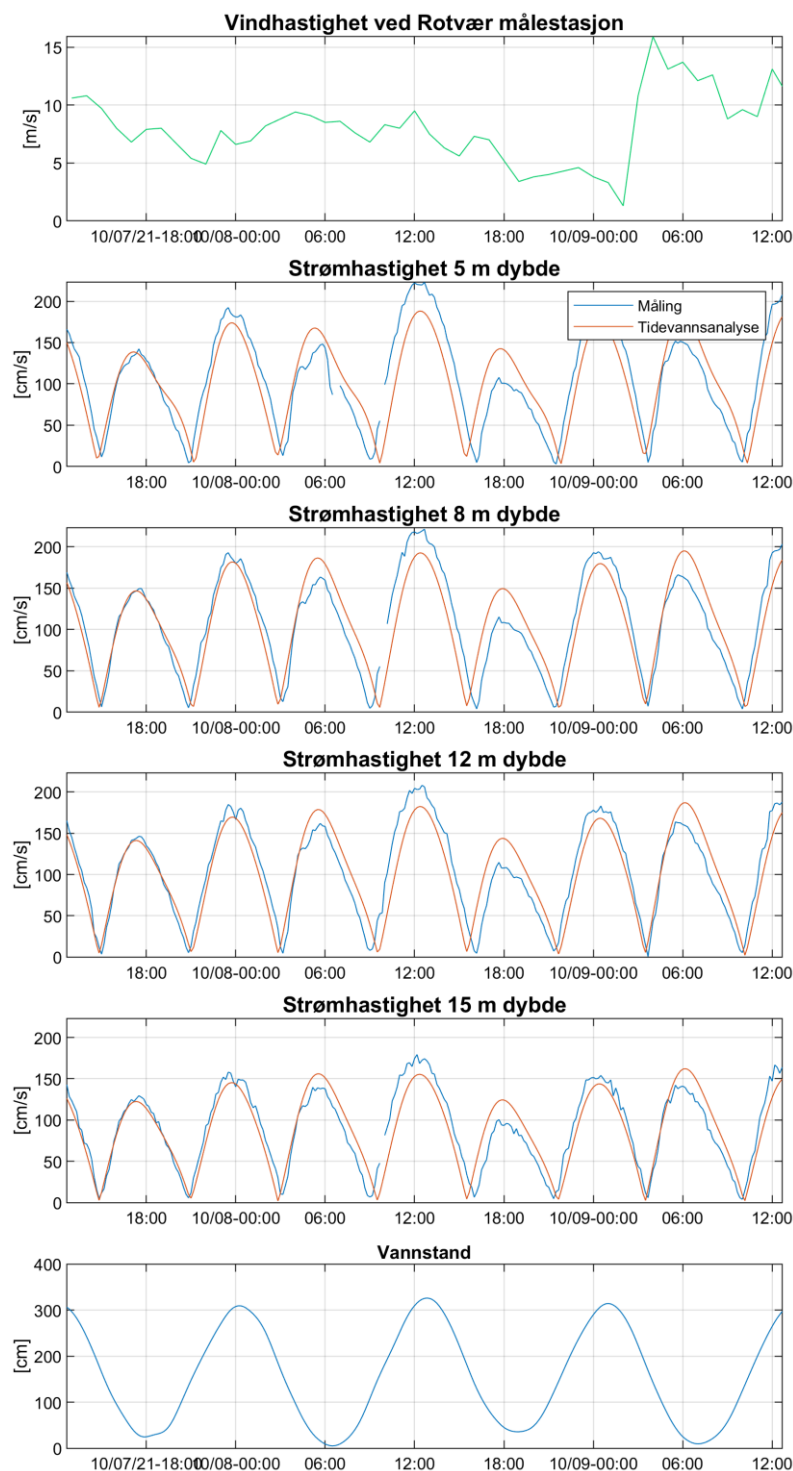
**Figur 10:** Vindretning og vindhastighet (grønn), samt retning og hastighet på lavpassfiltrert strøm (blå) ved 5 m dybde



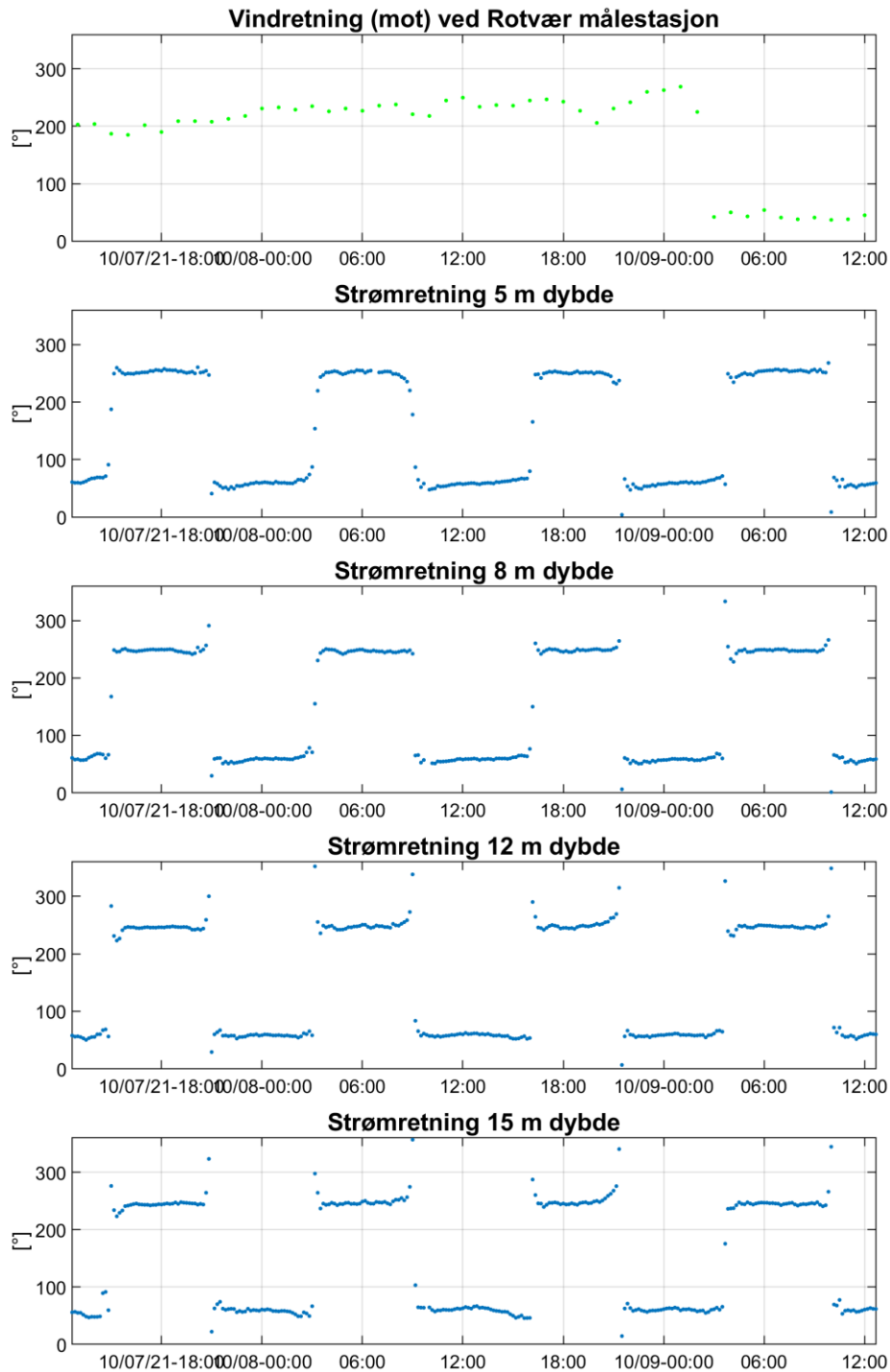
**Figur 11:** Vind og reststrøm ved 5 m dybde (retninger mot)

### 3.4 Strøm - Todagersperiode

Figur 12 og Figur 13 viser vind, strøm og vannstand i todagersperioden rundt maksimalstrømmen ved 5 m dyp, 07.10.2021 - 09.10.2021. Både ved høyvann og lavvann er det registrert kraftig strøm ved Steinsvikflua. De kraftigste strømtoppene ser ut til å opptre rundt høyvann når strømmen har en retning mot nordøst. Strømmen skifter retning raskt omtrent midt mellom høyvann og lavvann. Strømmen går mot nordøst når det flør og mot sørvest på fallende sjø.



Figur 12: Vind og strøm og vannstand i todagersperioden 07.10.2021-09.10.2021 (UTC)



Figur 13: Vind og strøm og vannstand i todagersperioden 07.10.2021-09.10.2021 (UTC)

## 4 Referanser

Nortek, 2017: "Nortek Manuals, Signature Operations"

Codiga, D.L., 2011. Unified Tidal Analysis and Prediction Using the UTide Matlab Functions. Technical Report 2011-01. Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, Narragansett, RI. 59pp.

Frost (<https://frost.met.no>): Meteorologisk data fra Meteorologisk Institutt

Kartverket, 2014 ([sehavniva.no](http://sehavniva.no)): Kartverkets ressursnettsted om havnivå og vannstand



## Appendiks A Måling og kvalitetssikring

Strømmen ble målt med en akustisk doppler profilmåler Signature500 (Nortek, 2015) i bunnramme.

Målingene er basert på dopplereffekten. Instrumentet sender ut en akustisk puls (et kort lydsignal) med en bestemt frekvens og måler frekvensen av innkommende refleksjoner. Refleksjonene er forårsaket av små partikler eller bobler i vannet. Ut fra frekvensskiftet kan man beregne hastigheten av partiklene i vannet, som er antatt å være lik strømhastigheten. Signaure500 sender ut pulser i fire stråler i forskjellige retninger for å kunne rekonstruere den horisontale og vertikale strømhastigheten i flere dyp. Målerne ble forankret som vist i Figur 14 og Figur 15.



**Figur 14:** Skisse av riggen ved Steinsvikflua

Det er gjennomført kvalitetssikring etter anbefalingene av instrumentenes produsent. Generelt er anbefalingene som følger for en Signatur500:

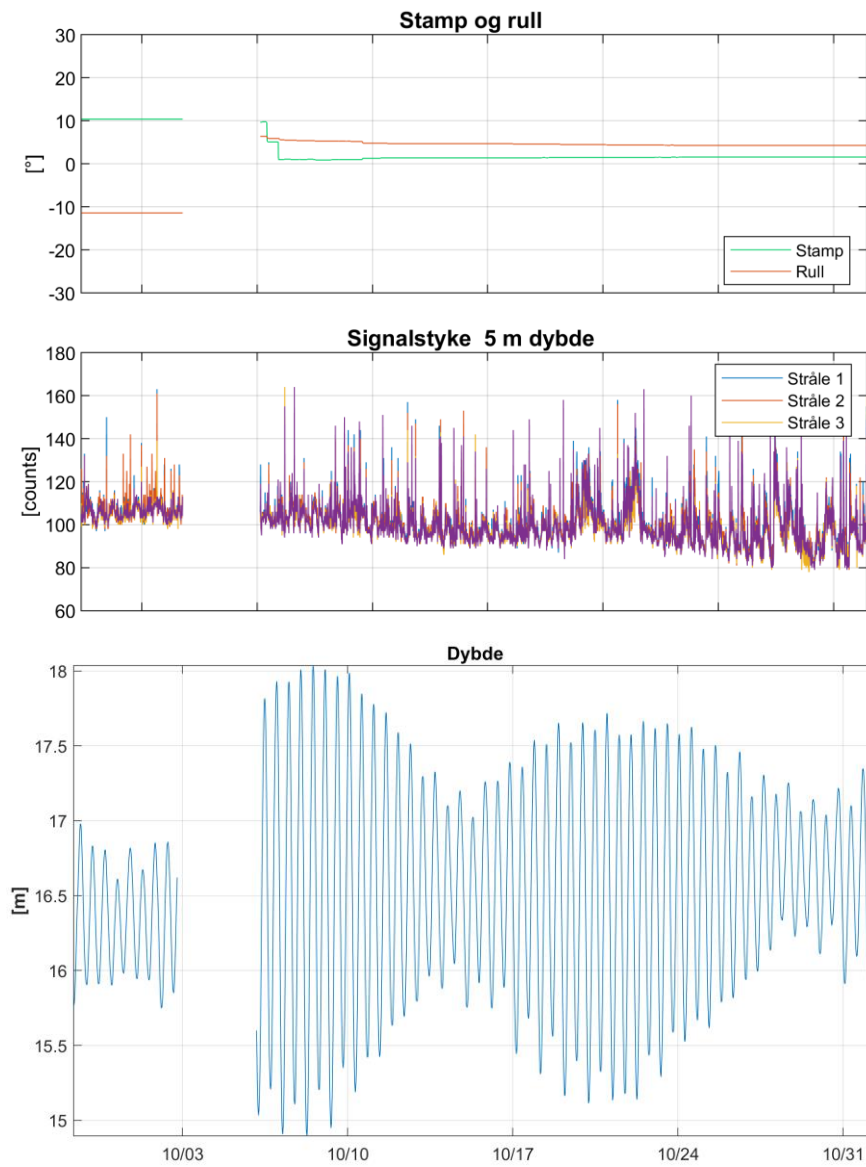
- stamp og rull mindre enn 30°,
- signalstyrke mer enn 7 counts over støygulvet (59)

Tilfeller hvor disse kriteriene ikke blir møtt, har blitt vurdert nøye. I tillegg til anbefalingene over ble målingene sjekket for uteliggere som også ble fjernet. Data som ble fjernet er beskrevet i Appendiks E. Strømretningen er ikke korrigert for misvisning og alle retninger er referert mot magnetisk nord. Deviasjon har blitt tatt hensyn til gjennom kalibrering av kompasset før utsett. Figur 16 viser noen av parameterne etter datarensing.

Det mangler strømdata i perioden fra 2.10.2021 til 6.10.2021. Riggen har i denne perioden rulle rundt og instrumentet er antatt å ha målt ned mot bunnen. Etter 4 dager snudde riggen seg tilbake og sto dermed riktig orientert igjen. Data før og etter denne hendelsen er av god kvalitet.



*Figur 15: Bilde av strømriggeren ved Steinsvikflua (fra SJ Dykk)*



Figur 16: Kvalitetssikring Signature500 ved 17 m etter datarensing

## Appendiks B Terminologi

Tabell 3: Begrepsbeskrivelse

Lavpassfiltrert	Et Gauss lavpassfilter med cut-off frekvens på 1/33 time har blitt benyttet for å fjerne svingningene skapt av tidevannet. Lavpassfilter er benyttet til fordel for bruk av reststrømmen som ble beregnet i Kapittel kap4. Dette er fordi reststrømproduktet fra tidevannsanalysen ikke alltid er fri for energi fra tidevannet.
Korrelasjonskoeffisient	Korrelasjonskoeffisienten ligger alltid mellom -1 og 1, der 0 betyr at det ikke er en sammenheng mellom de undersøkte tidsseriene. Korrelasjonskoeffisient på 1 betyr at det er en perfekt lineær sammenheng der begge variablene går opp og ned samtidig og -1 betyr at det er en perfekt lineær sammenheng der en variabel går opp når den andre går ned. Sterk korrelasjon (nært 1) betyr ikke at strømmen nødvendigvis skyldes vinden, men indikerer en mulig sammenheng.
Median	Median er den midterste målingen av måledata sortert etter størrelse. Median er mindre påvirket av enkelte ekstremverdier.
Middelverdi	Middelverdien er summen av alle målte hastigheter delt på antall målinger.
Neumanns parameter	Neumanns parameter er et mål for hvor stabil strømrretningen har vært. Den beregnes ut ifra for eksempel et progressivt vektor-diagram og er definert som forholdet mellom lengden av den rette linjen mellom start- og slutt punkt og lengden av den totale banen. For Neumanns parameter under 0.7 er reststrømmen ikke representativ for store deler av strømmålingen i perioden. Neumanns parameter bør ses i sammenheng med vektormidlet strøm og gjennomsnittsstrømmen. Å bruke kun Neumanns parameter til å beskrive vannutskiftningen blir utilstrekkelig. Den har flere begrensninger. For eksempel blir den påvirket variasjoner i strømhastigheten og er avhengig av midlingstiden. På steder med sterk tidevannsstrøm kan Neumanns parameter være nært null uten at vannutskiftningen er redusert.
Progressiv vektordiagram	Et progressiv vektordiagram viser hvordan en tenkt vannpartikkel på en gitt dybde ville forflytte seg i måleperioden der startpunktet er i midten av diagrammet. Dette er kun en visualisering. I virkeligheten forlater vannpartikkelen målestedet og instrumentet måler forskjellige vannpartikler over hele perioden. Diagrammet gir imidlertid et inntrykk av hvor effektiv vannutskiftningen er. Dersom vannet hele tiden føres bort fra startstedet tyder det på at vannutskiftningen er bra. Dersom vannmassene driver fram og tilbake, kan utskiftningen være redusert.
Reststrøm	Reststrømmen er den vektorielle differansen mellom den målte strømmen og tidevannsanalysen. Vektorieell i denne sammenhengen betyr at hvis det er målt 10 cm/s strøm mot nord og tidevannet på samme tid ville gitt en 5 cm/s strøm mot sør, så vil reststrømmen være 15 cm/s mot nord.
Tidevann	Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-solsystemet (Kartverket, 2014). Det finnes tidevannskomponenter med forskjellige perioder, som f.eks. halvdaglige (fra månen (M2) 12.42 timer og fra solen (S2) 12 timer), daglige (prinsipiell daglig månekomponent (O1) 25.82 timer) og komponenter med lengre perioder (spring - nippesyklus (MSF) 14.77 dager). Det er lokale forhold som avgjør hvilke komponenter som dominerer. Tidevannsanalysen forutsetter stasjonære forhold og uavhengige komponenter og har naturlige begrensninger på grunn av andre faktorer som påvirker strømmen og kan føre til ikke-stasjonære forhold (f.eks. vind, lufttrykk, elveavrenning). Tidevannsstrømmen som oscillerer fram og tilbake vil alltid ha 0 cm/s som vektormiddel.
Vannstand	Høyden av vannflaten på et bestemt sted på et gitt tidspunkt. For havet påvirkes vannstanden av tidevann og værrets virkning (vind, lufttrykk, med mer).
Vannutskiftning	Vannutskiftningen er definert som vannfluksen, som er mengden av vann som transporteres gjennom en kvadratmeters flate i løpet av måleperioden. Dette beregnes som strømhastighet ganger tiden den varer og oppgis i m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .
Vektormidlet strøm	Vektormidlet strøm er den vektormidlete strømmen over hele perioden. Den er i praksis alltid lavere enn gjennomsnittsstrømmen. Hvis strømmen har vært 10 cm/s mot nord i en periode, og så 10 cm/s mot sør i like lang periode, så vil den vektormidlete strømmen være 0 cm/s, mens gjennomsnittsstrømmen ville være 10 cm/s.

## Appendiks C Operasjonell strøm og sektorvis statistikk

Tabell 4: Sektorvis strømstatistikk

	Retning (mot)								Alle retninger
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Gjennomsnitt horisontal strøm [cm/s]								
5	4	104	35	6	8	44	70	4	78
8	5	101	24	5	9	58	66	5	79
12	5	93	19	6	8	64	52	5	74
15	7	83	22	6	7	60	37	7	64
Dybde	95 prosentil [cm/s]								
5	9	184	95	16	21	97	131	9	174
8	9	182	59	12	21	129	142	11	171
12	11	170	39	11	14	132	127	8	160
15	13	146	46	11	12	120	94	13	136
Dybde	Horisontal maksimalstrøm [cm/s]								
5	10	223	148	21	27	146	156	10	223
8	10	221	92	12	32	154	171	11	221
12	12	208	65	11	16	167	172	9	208
15	14	179	64	12	12	149	138	14	179
Dybde	Relativ vannutskiftning [%]								
5	0	67	4	0	0	12	18	0	100
8	0	67	1	0	0	18	13	0	100
12	0	66	1	0	0	23	10	0	100
15	0	64	3	0	0	26	8	0	100
Dybde	Antall målinger [%]								
5	0	50	8	1	1	21	19	0	100
8	0	53	5	0	1	24	16	0	100
12	1	53	4	1	1	27	14	1	100
15	1	49	8	0	1	27	13	1	100



Tabell 5: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 5 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
1-5 cm/s	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	2.5
5-10 cm/s	0.0	0.8	0.8	0.1	0.2	0.9	0.7	0.1	3.6
10-20 cm/s	0.0	1.6	1.8	0.1	0.1	2.5	1.4		7.4
20-30 cm/s		1.7	1.6	0.0	0.0	3.8	0.9		8.0
30-40 cm/s		2.5	1.0			3.5	1.1		8.1
40-50 cm/s		2.2	0.8			2.6	1.3		6.9
50-60 cm/s		2.8	0.6			2.0	1.9		7.3
60-70 cm/s		2.6	0.4			1.5	1.8		6.2
70-80 cm/s		2.8	0.3			1.1	2.0		6.1
80-90 cm/s		3.0	0.1			0.9	1.5		5.5
90-100 cm/s		3.5	0.2			0.7	1.6		6.0
100-110 cm/s		3.0	0.0			0.4	1.2		4.6
110-120 cm/s		3.1	0.1			0.3	1.3		4.8
120-130 cm/s		2.8	0.1			0.1	1.2		4.1
130-140 cm/s		2.8	0.0			0.0	0.6		3.5
140-150 cm/s		4.3	0.0			0.0	0.4		4.7
150-160 cm/s		2.9					0.1		3.0
160-170 cm/s		2.1							2.1
170-180 cm/s		1.9							1.9
180-190 cm/s		1.8							1.8
190-200 cm/s		0.8							0.8
200-210 cm/s		0.5							0.5
210-220 cm/s		0.3							0.3
220-230 cm/s		0.1							0.1
Sum	0.4	50.2	8.0	0.5	0.6	20.6	19.3	0.4	100.0

Tabell 6: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 5 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	0.0	49.0	7.0	0.1	0.2	19.4	18.1		93.8
>20 cm/s		47.5	5.2	0.0	0.0	16.9	16.8		86.3
>30 cm/s		45.8	3.6			13.1	15.8		78.3
>40 cm/s		43.3	2.6			9.6	14.7		70.3
>50 cm/s		41.1	1.8			7.0	13.5		63.4
>60 cm/s		38.3	1.2			5.0	11.6		56.1
>70 cm/s		35.8	0.9			3.5	9.8		49.9
>80 cm/s		33.0	0.6			2.4	7.7		43.8
>90 cm/s		30.0	0.5			1.5	6.3		38.3
>100 cm/s		26.5	0.3			0.8	4.7		32.3
>110 cm/s		23.5	0.3			0.4	3.5		27.7
>120 cm/s		20.3	0.1			0.1	2.3		22.9
>130 cm/s		17.6	0.0			0.0	1.1		18.8
>140 cm/s		14.8	0.0			0.0	0.5		15.3
>150 cm/s		10.5					0.1		10.6
>160 cm/s		7.6							7.6
>170 cm/s		5.5							5.5
>180 cm/s		3.6							3.6
>190 cm/s		1.8							1.8
>200 cm/s		0.9							0.9
>210 cm/s		0.4							0.4
>220 cm/s		0.1							0.1

Tabell 7: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 8 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
1-5 cm/s	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.4	0.3	1.8
5-10 cm/s	0.1	0.7	0.7	0.1	0.4	0.8	0.6	0.1	3.6
10-20 cm/s		1.8	1.5	0.1	0.3	2.4	1.3	0.0	7.5
20-30 cm/s		2.3	0.9		0.0	3.1	1.2		7.5
30-40 cm/s		2.7	0.6		0.0	2.6	1.4		7.3
40-50 cm/s		2.6	0.4			2.6	1.7		7.3
50-60 cm/s		2.9	0.1			2.4	1.6		7.1
60-70 cm/s		3.1	0.2			2.1	1.0		6.4
70-80 cm/s		2.7	0.0			2.0	1.0		5.8
80-90 cm/s		3.6	0.0			1.2	1.1		5.9
90-100 cm/s		3.4	0.0			1.2	0.7		5.3
100-110 cm/s		3.6				1.2	0.6		5.5
110-120 cm/s		3.6				0.8	0.6		4.9
120-130 cm/s		2.9				0.7	0.9		4.5
130-140 cm/s		2.9				0.7	0.7		4.4
140-150 cm/s		3.9				0.3	0.4		4.6
150-160 cm/s		3.0				0.1	0.1		3.2
160-170 cm/s		1.9					0.3		2.2
170-180 cm/s		2.2					0.0		2.3
180-190 cm/s		1.4							1.4
190-200 cm/s		0.7							0.7
200-210 cm/s		0.5							0.5
210-220 cm/s		0.2							0.2
220-230 cm/s		0.0							0.0
Sum	0.2	52.9	4.8	0.5	0.9	24.4	15.7	0.5	100.0

**Tabell 8: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 8 m dybde**

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s		51.9	3.9	0.1	0.4	23.4	14.7	0.0	94.4
>20 cm/s		50.1	2.3		0.0	21.1	13.5		87.0
>30 cm/s		47.8	1.4		0.0	18.0	12.2		79.4
>40 cm/s		45.1	0.8			15.4	10.8		72.1
>50 cm/s		42.6	0.4			12.8	9.1		64.8
>60 cm/s		39.7	0.2			10.4	7.5		57.7
>70 cm/s		36.6	0.1			8.3	6.4		51.4
>80 cm/s		34.0	0.0			6.3	5.4		45.6
>90 cm/s		30.4	0.0			5.1	4.3		39.8
>100 cm/s		27.0				3.9	3.6		34.5
>110 cm/s		23.4				2.7	3.0		29.0
>120 cm/s		19.8				1.9	2.4		24.1
>130 cm/s		16.9				1.1	1.5		19.5
>140 cm/s		14.0				0.4	0.8		15.2
>150 cm/s		10.1				0.1	0.4		10.6
>160 cm/s		7.1					0.3		7.4
>170 cm/s		5.2					0.0		5.2
>180 cm/s		2.9							2.9
>190 cm/s		1.5							1.5
>200 cm/s		0.8							0.8
>210 cm/s		0.2							0.2
>220 cm/s		0.0							0.0

Tabell 9: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 12 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
1-5 cm/s	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	2.0
5-10 cm/s	0.3	0.8	0.6	0.3	0.2	0.7	0.4	0.3	3.7
10-20 cm/s	0.1	1.9	1.7	0.1	0.2	2.2	2.2		8.4
20-30 cm/s		2.5	1.2			2.7	1.8		8.2
30-40 cm/s		2.9	0.3			2.7	1.7		7.7
40-50 cm/s		2.9	0.1			2.7	1.4		7.1
50-60 cm/s		3.3	0.0			2.6	1.3		7.2
60-70 cm/s		3.6	0.0			2.3	0.7		6.7
70-80 cm/s		3.6				2.1	0.7		6.4
80-90 cm/s		3.7				1.7	0.6		6.1
90-100 cm/s		3.6				1.4	0.5		5.6
100-110 cm/s		4.0				1.2	0.5		5.6
110-120 cm/s		3.3				1.0	0.3		4.5
120-130 cm/s		3.1				1.5	0.4		5.0
130-140 cm/s		3.8				1.0	0.2		5.0
140-150 cm/s		3.0				0.4	0.0		3.4
150-160 cm/s		1.9				0.1	0.2		2.1
160-170 cm/s		2.2				0.1	0.1		2.4
170-180 cm/s		1.4					0.0		1.4
180-190 cm/s		0.8							0.8
190-200 cm/s		0.3							0.3
200-210 cm/s		0.1							0.1
Sum	0.7	52.9	4.2	0.7	0.7	26.6	13.7	0.6	100.0



Tabell 10: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 12 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	0.1	51.9	3.4	0.1	0.2	25.6	12.9		94.2
>20 cm/s		50.0	1.7			23.4	10.7		85.8
>30 cm/s		47.4	0.5			20.7	8.9		77.5
>40 cm/s		44.5	0.2			18.0	7.1		69.9
>50 cm/s		41.6	0.1			15.3	5.8		62.7
>60 cm/s		38.3	0.0			12.7	4.5		55.5
>70 cm/s		34.7				10.4	3.7		48.8
>80 cm/s		31.1				8.4	3.0		42.5
>90 cm/s		27.4				6.7	2.4		36.4
>100 cm/s		23.8				5.2	1.8		30.8
>110 cm/s		19.8				4.1	1.3		25.2
>120 cm/s		16.5				3.1	1.0		20.6
>130 cm/s		13.4				1.6	0.6		15.6
>140 cm/s		9.6				0.6	0.3		10.6
>150 cm/s		6.7				0.2	0.3		7.2
>160 cm/s		4.8				0.1	0.1		5.1
>170 cm/s		2.6					0.0		2.7
>180 cm/s		1.2							1.2
>190 cm/s		0.5							0.5
>200 cm/s		0.1							0.1

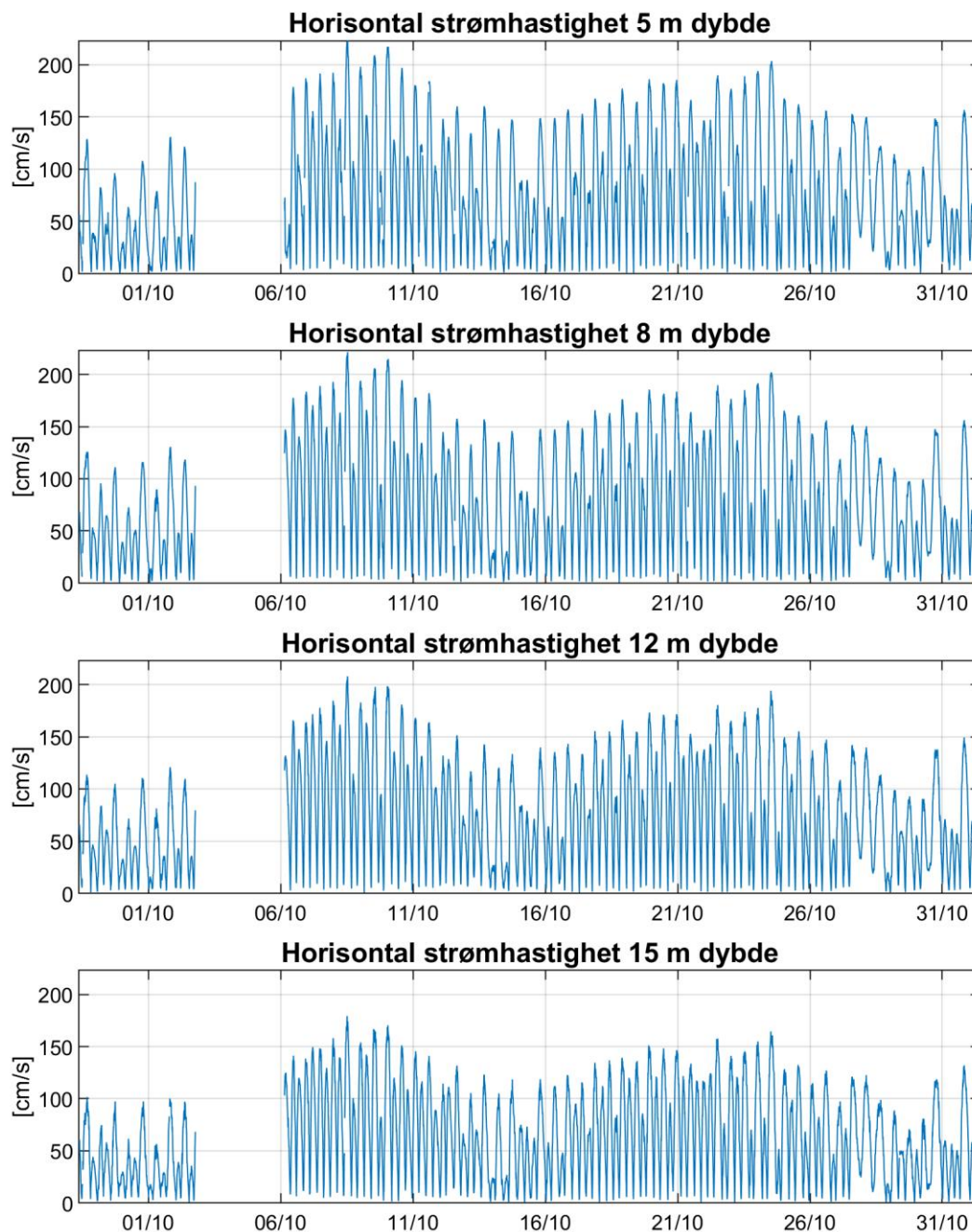
Tabell 11: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 15 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
1-5 cm/s	0.3	0.4	0.2	0.1	0.1	0.5	0.4	0.2	2.2
5-10 cm/s	0.4	0.8	1.0	0.3	0.3	0.7	0.7	0.4	4.6
10-20 cm/s	0.1	2.0	3.4	0.0	0.1	2.4	2.8	0.2	11.0
20-30 cm/s		1.9	1.4			2.4	3.0		8.7
30-40 cm/s		2.6	1.3			3.1	1.5		8.4
40-50 cm/s		3.3	0.6			3.1	1.4		8.5
50-60 cm/s		3.6	0.2			3.1	0.9		7.7
60-70 cm/s		4.0	0.0			2.4	0.5		6.9
70-80 cm/s		3.8				2.1	0.6		6.5
80-90 cm/s		4.6				1.8	0.4		6.8
90-100 cm/s		4.2				1.3	0.3		5.8
100-110 cm/s		3.6				1.7	0.1		5.4
110-120 cm/s		4.3				1.6	0.2		6.0
120-130 cm/s		3.5				0.7	0.1		4.3
130-140 cm/s		2.6				0.3	0.0		3.0
140-150 cm/s		2.0				0.2			2.2
150-160 cm/s		1.1							1.1
160-170 cm/s		0.4							0.4
170-180 cm/s		0.1							0.1
Sum	0.8	48.8	8.2	0.4	0.5	27.4	13.0	0.8	100.0

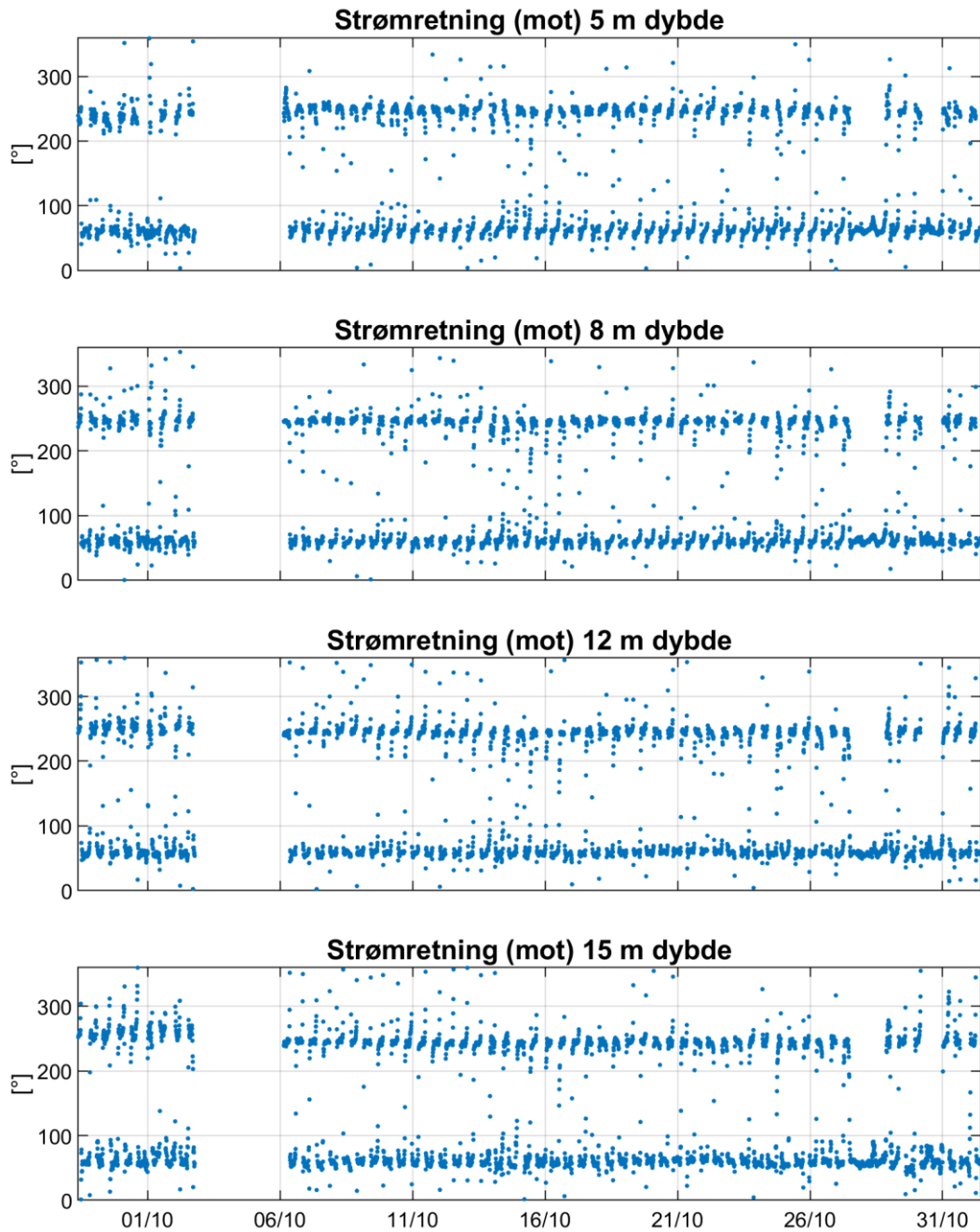
**Tabell 12:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 15 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	0.1	47.6	7.0	0.0	0.1	26.2	11.9	0.2	93.0
>20 cm/s		45.6	3.6			23.8	9.0		82.0
>30 cm/s		43.7	2.1			21.5	6.0		73.3
>40 cm/s		41.1	0.8			18.4	4.5		64.8
>50 cm/s		37.8	0.2			15.2	3.1		56.4
>60 cm/s		34.2	0.0			12.2	2.2		48.7
>70 cm/s		30.2				9.8	1.7		41.7
>80 cm/s		26.5				7.7	1.1		35.3
>90 cm/s		21.9				5.8	0.7		28.4
>100 cm/s		17.7				4.6	0.4		22.7
>110 cm/s		14.1				2.9	0.3		17.3
>120 cm/s		9.8				1.3	0.1		11.3
>130 cm/s		6.3				0.5	0.0		6.9
>140 cm/s		3.7				0.2			3.9
>150 cm/s		1.7							1.7
>160 cm/s		0.6							0.6
>170 cm/s		0.1							0.1

## Appendiks D Tidsserier og fordelinger

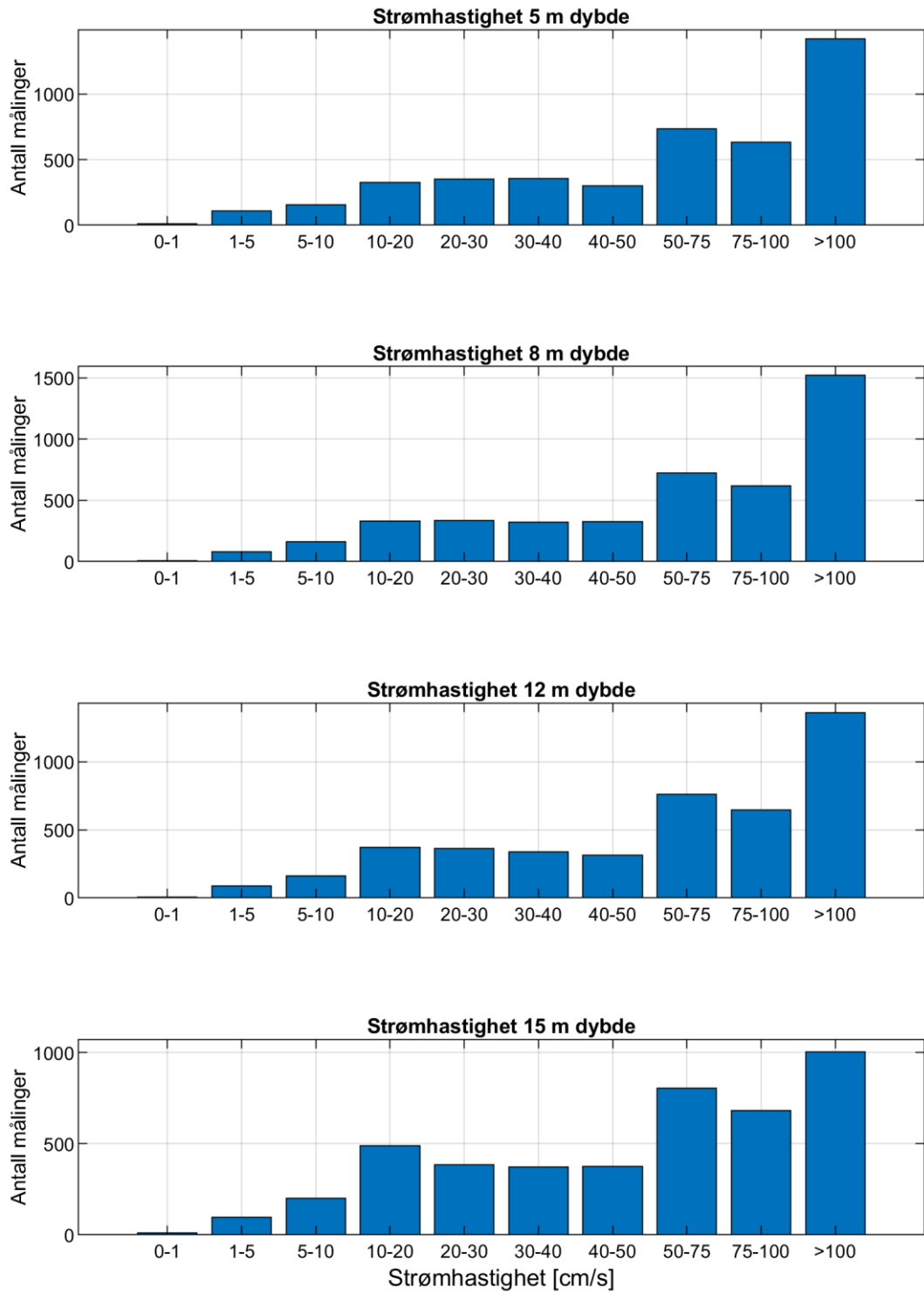


**Figur 17:** Tidsserier av horisontal strømshastighet

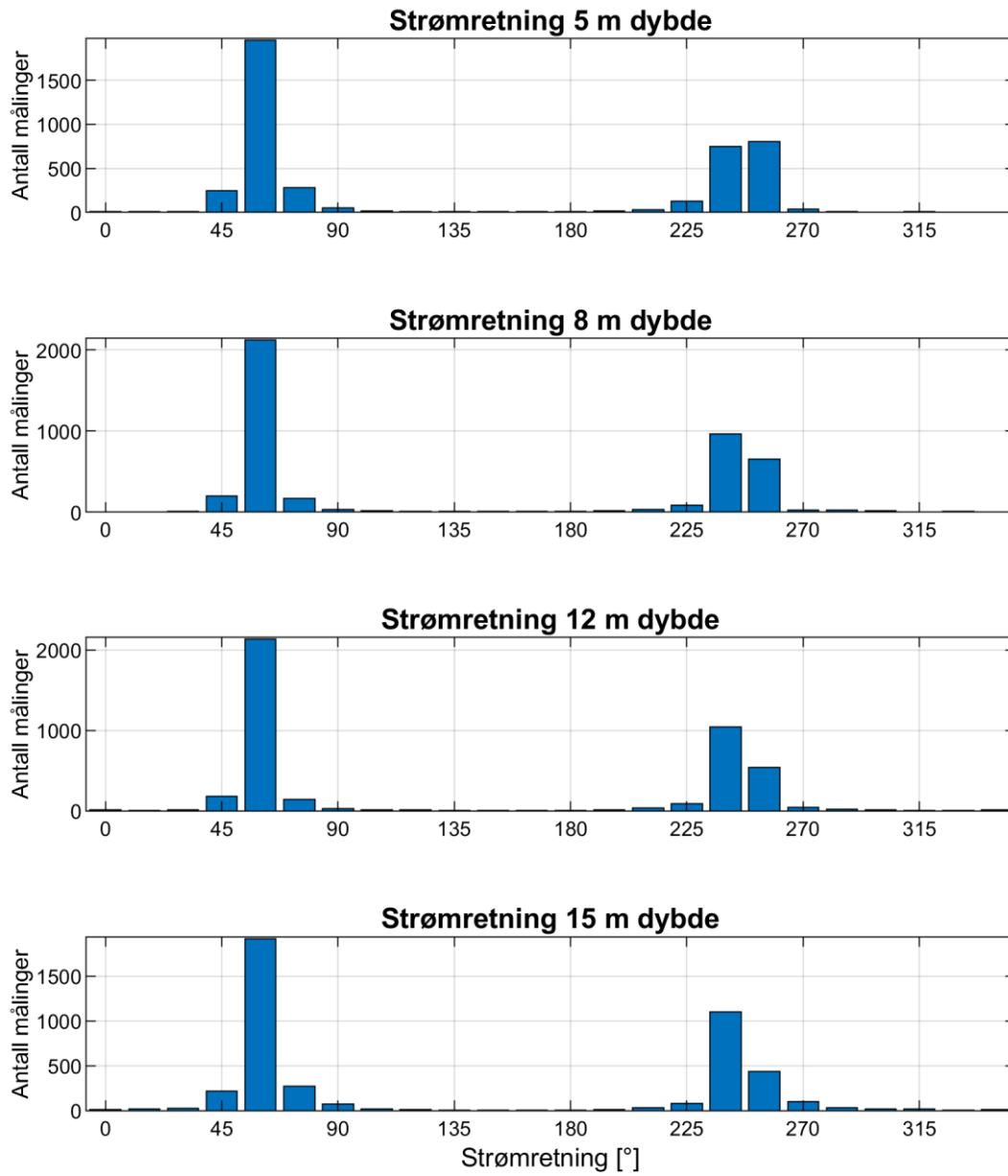


Figur 18: Tidsserier av horisontal strømretning





Figur 19: Histogram av horisontal strømhastighet



Figur 20: Histogram av horisontal strømretning

## Appendiks E Fjernet data

Signature500 data:

Fjernet 26 punkter på grunn av trykk utenfor [12.57, 20.36]:

28-Sep-2021 05:00:00 til 28-Sep-2021 08:50:00, 01-Nov-2021 10:50:00 til 01-Nov-2021 11:00:00

Deler av måleperioden mellom 2-oct-2021 til 6-oct-2021 ble fjernet grunnet målinger ned mot bunn da riggen ruller rundt. Strømdata er fjernet basert på tilt (Pitch og Roll) som følger:

Fjernet 484 punkter på grunn av Pitch utenfor [0.06, 12.30]:

28-Sep-2021 05:20:00 til 28-Sep-2021 08:30:00, 28-Sep-2021 08:50:00, 02-Oct-2021 18:40:00 til 05-Oct-2021 20:00:00, 06-Oct-2021 til 06-Oct-2021 03:10:00, 01-Nov-2021 10:50:00 til 01-Nov-2021 11:00:00

Fjernet 486 punkter på grunn av Roll utenfor [-12.27, 6.97]:

28-Sep-2021 08:50:00, 28-Sep-2021 09:10:00, 02-Oct-2021 18:50:00 til 06-Oct-2021 03:10:00, 01-Nov-2021 10:50:00

Antall NaN (hull) i intervallet: 945

Instrumentet er instrumentreferert.

Instrumentet er instrumentreferert.

Støygulvet er til instrumentet er satt til 59 counts.

Correlation limit er satt til 50.

Grensen for topper i signalstyrken er satt til 40 counts.

4 celler fjernet pga. overflatestøy og refleksjoner fra overflaten:

0.5 dyp

1.5 dyp

2.5 dyp

3.5 dyp

Outliers:

Fjernet 22 punkter ved 4.5 m dybde:

28-Sep-2021 12:10:00, 06-Oct-2021 21:20:00, 08-Oct-2021 06:40:00, 08-Oct-2021 06:50:00, 08-Oct-2021 09:50:00, 09-Oct-2021 18:00:00, 09-Oct-2021 20:00:00, 11-Oct-2021 05:20:00, 11-Oct-2021 08:20:00, 11-Oct-2021 14:10:00, 12-Oct-2021 13:40:00, 13-Oct-2021 23:50:00, 21-Oct-2021 09:10:00, 21-Oct-2021 09:20:00, 22-Oct-2021 22:00:00, 28-Oct-2021 06:10:00, 29-Oct-2021 09:10:00, 01-Nov-2021 03:30:00, 01-Nov-2021 07:20:00, 01-Nov-2021 07:30:00, 01-Nov-2021 10:10:00, 01-Nov-2021 10:20:00

Fjernet 19 punkter ved 5.5 m dybde:

28-Sep-2021 12:00:00, 28-Sep-2021 12:10:00, 06-Oct-2021 21:20:00, 07-Oct-2021 04:50:00, 08-Oct-2021 09:50:00, 09-Oct-2021 18:00:00, 09-Oct-2021 20:10:00, 11-Oct-2021 08:20:00, 12-Oct-2021 13:40:00, 13-Oct-2021 23:50:00, 21-Oct-2021 09:10:00, 21-Oct-2021 09:20:00, 22-Oct-2021 22:00:00, 29-Oct-2021 09:10:00, 31-Oct-2021 16:20:00, 01-Nov-2021 03:30:00, 01-Nov-2021 07:20:00, 01-Nov-2021 07:30:00, 01-Nov-2021 10:20:00

Fjernet 16 punkter ved 6.5 m dybde:

28-Sep-2021 12:00:00, 28-Sep-2021 12:10:00, 08-Oct-2021 09:50:00, 09-Oct-2021 20:10:00, 11-Oct-2021 08:20:00, 12-Oct-2021 13:40:00, 13-Oct-2021 02:30:00, 13-Oct-2021 23:50:00, 21-Oct-2021 09:20:00, 22-Oct-2021 22:00:00, 29-Oct-2021 09:10:00, 31-Oct-2021 16:20:00, 01-Nov-2021 03:30:00, 01-Nov-2021 07:20:00, 01-Nov-2021 07:30:00, 01-Nov-2021 10:20:00

Fjernet 7 punkter ved 7.5 m dybde:

28-Sep-2021 12:00:00, 08-Oct-2021 09:50:00, 08-Oct-2021 10:00:00, 12-Oct-2021 13:40:00, 21-Oct-2021 09:20:00, 01-Nov-2021 07:20:00, 01-Nov-2021 07:30:00

Fjernet 6 punkter ved 8.5 m dybde:

28-Sep-2021 12:00:00, 28-Sep-2021 12:10:00, 08-Oct-2021 09:50:00, 12-Oct-2021 13:40:00, 01-Nov-2021 07:20:00, 01-Nov-2021 07:30:00

Fjernet 5 punkter ved 9.5 m dybde:

28-Sep-2021 12:00:00, 28-Sep-2021 12:10:00, 08-Oct-2021 09:50:00, 01-Nov-2021 07:20:00, 01-Nov-2021 07:30:00

Fjernet 8 punkter ved 10.5 m dybde:

28-Sep-2021 12:00:00, 28-Sep-2021 12:10:00, 11-Oct-2021 08:20:00, 22-Oct-2021 22:00:00, 29-Oct-2021 09:10:00, 01-Nov-2021 03:30:00, 01-Nov-2021 07:20:00, 01-Nov-2021 07:30:00

Fjernet 4 punkter ved 11.5 m dybde:

28-Sep-2021 12:00:00, 28-Sep-2021 12:10:00, 01-Nov-2021 07:20:00, 01-Nov-2021 07:30:00

Fjernet 3 punkter ved 12.5 m dybde:

28-Sep-2021 12:10:00, 01-Nov-2021 07:20:00, 01-Nov-2021 07:30:00

Fjernet 6 punkter ved 13.5 m dybde:

28-Sep-2021 12:10:00, 08-Oct-2021 09:50:00, 29-Oct-2021 09:10:00, 01-Nov-2021 03:30:00, 01-Nov-2021 07:20:00, 01-Nov-2021 07:30:00

Fjernet 7 punkter ved 14.5 m dybde:

28-Sep-2021 12:10:00, 01-Oct-2021 19:00:00, 08-Oct-2021 09:50:00, 29-Oct-2021 09:10:00, 01-Nov-2021 03:30:00, 01-Nov-2021 07:20:00, 01-Nov-2021 07:30:00

## Appendiks F Instrumentspesifikasjoner

**Tabell 13:** Instrumentspesifikasjonene

	Signature500
Horisontal nøyaktighet	$\pm 0.3\% \pm 0.3 \text{ cm/s}$
Vertikal nøyaktighet	
Enkeltping statistisk støy	
Nøyaktighet retning	$\pm 2^\circ$
Temperatur nøyaktighet	$\pm 0.1^\circ$
Oksygen nøyaktighet	
Konduktivitet nøyaktighet	

## Appendiks G Kalibrering Signature500 SIG101197

**Tabell 14:** Test og spesifikasjoner

	Dato	Utført av
Service/test	06.11.2018	Nortek
Funksjonstest	28.09.2021	Multiconsult
Tilt	28.09.2021	Multiconsult
Temperatur	28.09.2021	Multiconsult
Kompass	28.09.2021	Multiconsult
Ping sjekk	28.09.2021	Multiconsult

**Tabell 15:** Kalibrering

	Dato	Utført av
Kompasskalibrering	28.09.2021	Multiconsult
Støygulv (måling i luft)	01.11.2021	Multiconsult

---

RAPPORT

# Strømmålinger Tjeldsundet og Mågøysundet

## Kystsaksnr: 2021/1787

---

OPPDRAGSGIVER

Kystverket

EMNE

Kobbsteinen utdypning

DATO / REVISJON: 24.11.2021 / 0

DOKUMENTKODE: 10219434-01-RIMT-RAP-002

---



Multiconsult



Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	Strømmålinger Tjeldsundet og Måggøysundet Kystsaksnummer: 2021/1787	DOKUMENTKODE	10219434-01-RIMT-RAP-002
EMNE	Kobbsteinen utdypning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Kystverket	OPPDRAGSLEDER	Juni Vaardal-Lunde
KONTAKTPERSON	Bjørn Konopka	UTARBEIDET AV	Juni Vaardal-Lunde
KOORDINATER	68°34.296'N 16°31.759'Ø	ANSVARLIG ENHET	10235042 Tromsø Marint miljø og havbruk

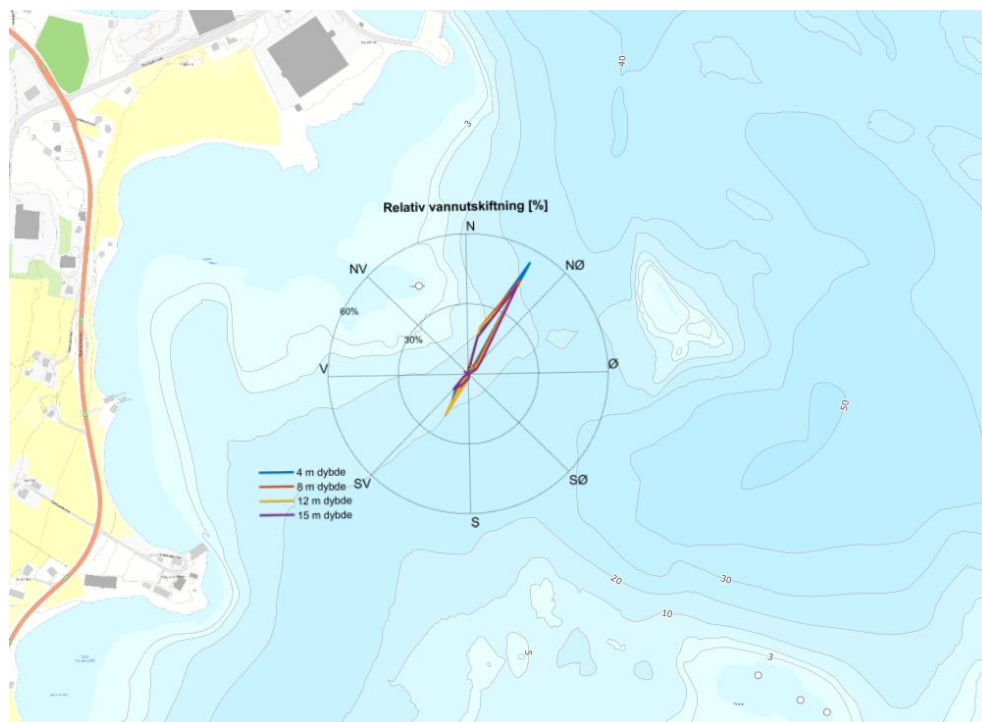
## SAMMENDRAG

Det er utført strømmålinger ved Kobbsteinen, Harstad kommune, i forbindelse med planlagt utdypning. Strømmålingene ble utført over en periode på én måned fra 28.09.2021 til 01.11.2021. Det ble målt strøm fra 4 m til 15 m dybde.

Gjennomsnittsstrømmen ved Kobbsteinen var 60 cm/s ved 4 m dybde og 33 cm/s ved 15 m dybde, og avtagende fra overflaten og ned. Maksimalstrømmen er rettet mot nord-nordøst og målt til 196 cm/s ved 8 m dybde.

Målingene viser at strømrretningen ved Kobbsteinen varierer mellom nordøstlig og sørvestlig retning. Strømmens hovedretning er mot nordøst. De kraftigste strømtoppene har en retning mot nordligøstlig retning.

Strømmen ved Kobbsteinen er dominert av tidevannet. De kraftigste strømtoppene opptrer rundt høyvann når strømmen har en retning mot nordøst. Strømmen skifter retning raskt omtrent midt mellom høyvann og lavvann. Strømmen går mot nordøst på fløende sjø og sørvest på fallende sjø.



00	24.11.2021	Strømrappport	MARTIA	JVL	MARTIA	JVL
REV.	DATO	BESKRIVELSE	MÅLING UTFØRT	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

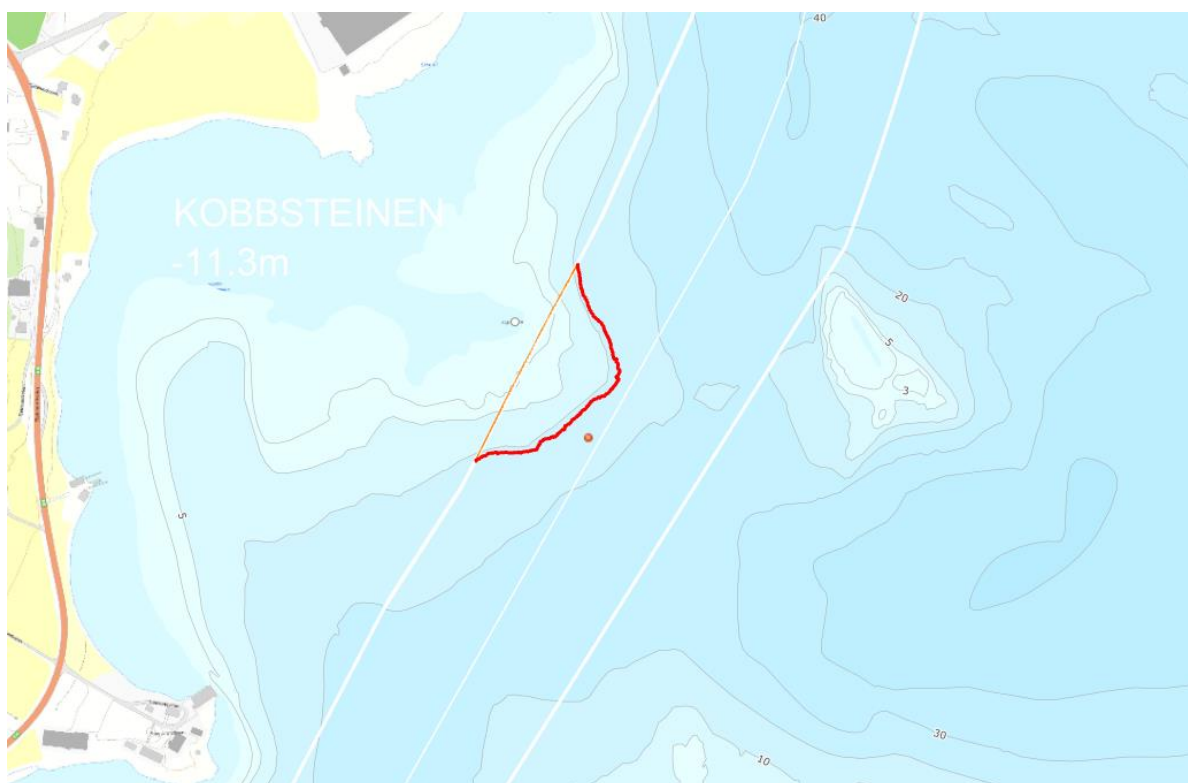
<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Metodebeskrivelse .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>7</b>
3.1	Strømdata .....	7
3.2	Vantransport .....	10
3.3	Tidevann og vindpåvirket strøm .....	11
3.3.1	Tidevannsanalyse og vannstand .....	11
3.3.2	Sammenheng mellom vind og strøm .....	13
3.4	Strøm - Todagersperiode .....	14
<b>4</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>16</b>
Appendiks A	Måling og kvalitetssikring .....	17
Appendiks B	Terminologi .....	20
Appendiks C	Operasjonell strøm og sektorvis statistikk .....	21
Appendiks D	Tidsserier og fordelinger .....	29
Appendiks E	Fjernet data .....	33
Appendiks F	Instrumentspesifikasjoner .....	33
Appendiks G	Kalibrering Aquadopp Profiler AQD 13696 .....	33

## 1 Innledning

I forbindelse med innsamling av supplerende data for å bedre beslutningsgrunnlaget i mudre- og dumpesøknaden til Statsforvalter i Troms og Finnmark er det utført strømmålinger i mudrings- og deponiområder ved Mågøya og i Tjeldsundet. Målet med strømmålingene er å få et mer solid grunnlag for å vurdere om det er fare for kritisk transport av finstoff fra planlagte tiltak til sårbare områder i nærheten. I tillegg er informasjon om strømmen viktig i forbindelse med planleggingen av gjennomføring av arbeidet da det er forventet kraftig strøm i enkelt av undersøkelsesområdene.

Det er utført strømundersøkelser ved Mågøysundet (utdypning), sør for Mågøya (deponi), Kobbsteinen (utdypning), Steinstigrunnen (utdypning), Hårvik (deponi) og Steinsvikflua (utdypning).

Denne rapporten tar for seg strømmålinger utført ved Kobbsteinen i forbindelse med utdypningstiltak, se Figur 1.



**Figur 1:** Oversiktskart over Kobbsteinen. Plassering av strømmåleren er merket med rødt punkt, utdypningsområdet er antydnet.

## 2 Metodebeskrivelse

Det ble utført strømmålinger ved Kobbsteinen i perioden 28.09.2021 - 01.11.2021.

Tabell 1 sammenfatter den viktigste bakgrunnsinformasjonen for målingen.

- **Plassering av måler:** Figur 1 viser hvor måleriggen var plassert.
- **Måledybder:** Det ble satt ut en doppler profilmåler på 15 m dyp. Målet er å kartlegge strømmen i hele vannsøylen og spesielt dybder hvor utdypningen skal utføres. Alle dybder er referert til gjennomsnittlig vannstand gjennom måleperioden.
- **Målingsutstyr:** Måleren ble forankret i bunnramme. Beskrivelse av riggen og instrumentet er gitt i Appendiks A.
- **Kvalitetsvurdering av målte data:** Datasettet ble kvalitetssikret i henhold til anbefalingene fra instrumentenes produsent. En nærmere beskrivelse av denne prosessen finnes i Appendiks A.
- **Målingens varighet:** Det ble målt i 34 dager.

**Tabell 1:** Generell informasjon om strømmålingen utført ved Kobbsteinen

Posisjon	68°34.296 N 16°31.759 Ø
Ca. dybde på målestedet	15 m
Måleperiode	28-Sep-2021 08:00:00 til 01-Nov-2021 12:10:00 (UTC)
Varighet	34 dager
Antall målinger	4922
Kompassorientering	Mot magnetisk nord (ikke korrigert for misvisning)
Målertype - 15 m dybde	Doppler profilmåler (Nortek Aquadopp profiler, Serienummer 13696), profilering av horisontal og vertikal strøm fra 2 til 14 m dybde, cellestørrelse 1 m
Type måling - 15 m dybde	Burst (måling i 180 sekunder)
Frekvens	Hvert 10. minutt



### 3 Resultater

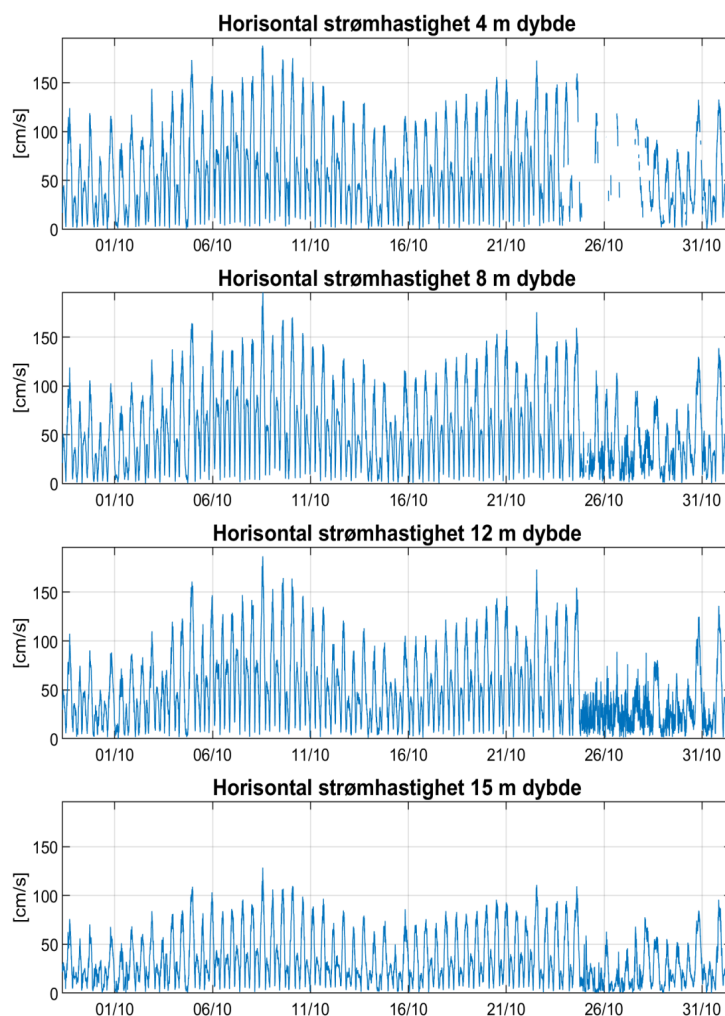
#### 3.1 Strømdata

Tidsserien av målt strøm, samt strømrøsen for valgte dybder er gitt i Figur 2 og Figur 3. Figur 4 viser maksimal- og gjennomsnittsstrøm i 15 graders sektorer for forskjellige dybder. Figur 5 viser minimum, middel- og maksimalstrøm ved forskjellige dybder. Hovedresultater fra strømmålingene er oppsummert i Tabell 2. Operasjonell og sektorvis strømstatistikk, strømhastighet-retnings matrise og fordelinger er gitt i Appendiks C og Appendiks D.

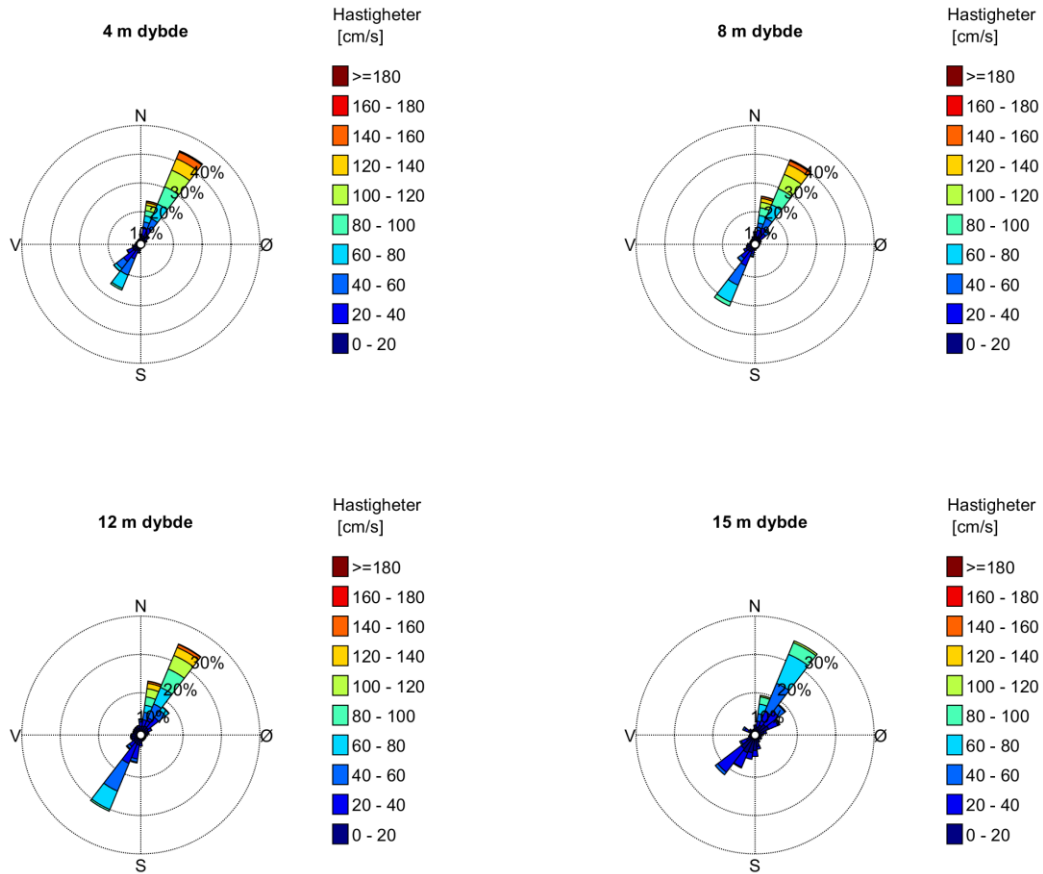
Det ble målt strøm fra 5 m til 19 m dybde. Gjennomsnittsstrømmen ved Kobbsteinen er 60 cm/s ved 4 m dybde og 33 cm/s ved 15 m dybde, og avtagende fra overflaten og ned. Maksimalstrømmen er rettet mot nord-nordøst og målt til 196 cm/s ved 8 m dybde.

Målingene viser at strømrretningen ved Kobbsteinen varierer mellom nordøst og sørvest for hele vannsøylen. Strømmens hovedretninger er mot nordøst. De kraftigste strømmestoppene har en nordøstlig retning.

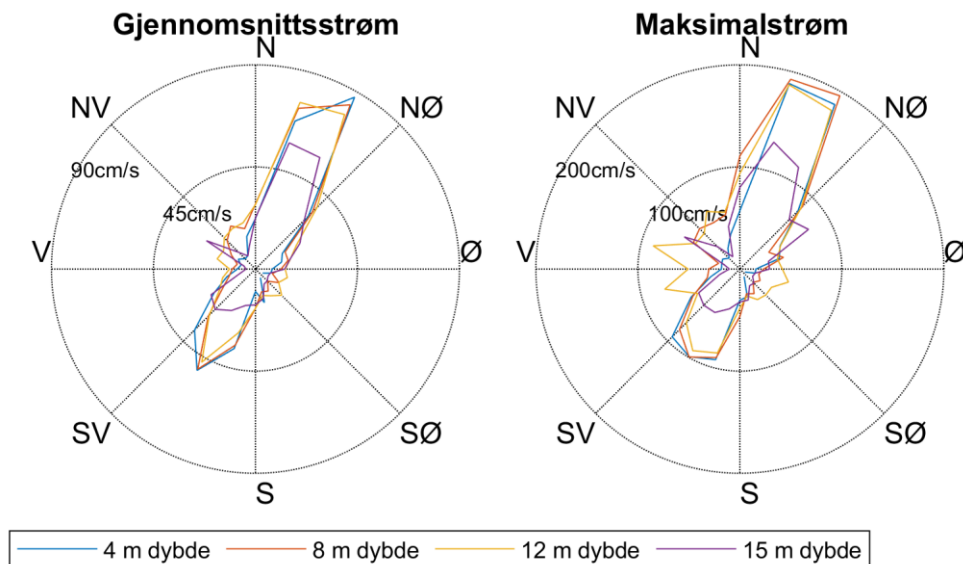
Mot slutten av måleperioden (fra 24.10.2021) viser målingene en endring i strømbildet hvor tidevannet ikke er like framtreddende, og strømmen generelt har lavere hastigheter. Resultatene skiller seg tydelig ut fra måleperioden for øvrig, det stilles tvil om dataene er korrekte. Ut ifra kvalitetsparameterne er det imidlertid ikke noe som tilsier at målingene mot slutten av måleperioden er feil, men man bør være oppmerksom på at det kan være forstyrrelser i denne perioden som har påvirket strømmålingene.



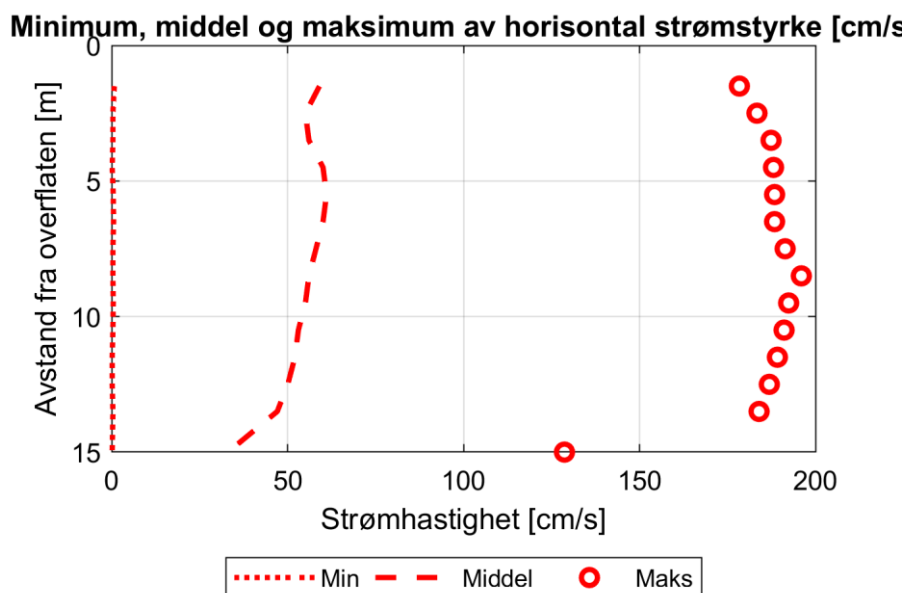
Figur 2: Tidsserier av horisontal strømhastighet



Figur 3: Rosediagram som viser fordelingen av retninger i kompasset og hastigheter i farge



Figur 4: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger (15 graders sektorer) og dybder



**Figur 5:** Minimal, middel og maksimal horisontal strøm ved alle målte dybder

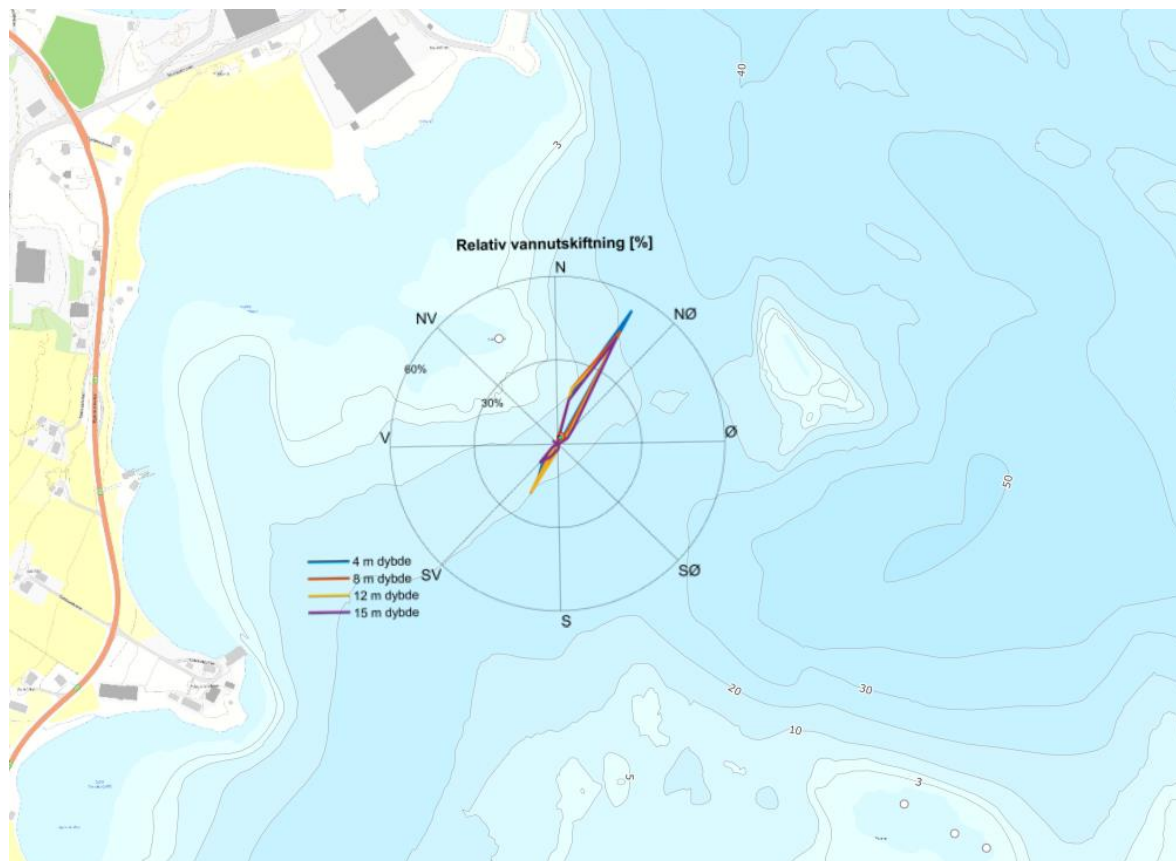
**Tabell 2:** Statistikk fra strømmålingene ved Kobbsteinen

Dybde	4 m dybde	8 m dybde	12 m dybde	15 m dybde
Gjennomsnittsstrøm [cm/s]	60	56	50	33
Median [cm/s]	54	49	42	27
Standardavvik [cm/s]	40	38	36	25
Maksimumstrøm [cm/s]	188	196	187	129
Retning maksimumstrøm [°]	22	25	22	21
95 prosentil [cm/s]	135	130	121	82
Andel målinger >30 cm/s [%]	66.2	68.8	63.6	44.0
Vannutskifting/Vanntransport				
Neumanns parameter	0.49	0.45	0.42	0.51
Vektormidlet strøm [cm/s]	30	25	21	17
Vektormidlet strømretning [°]	20	20	22	27
Nullmålinger				
Andel målinger < 1cm/s [%]	0.2	0.2	0.1	0.5
Lengste periode < 1cm/s [min]	10	10	20	20

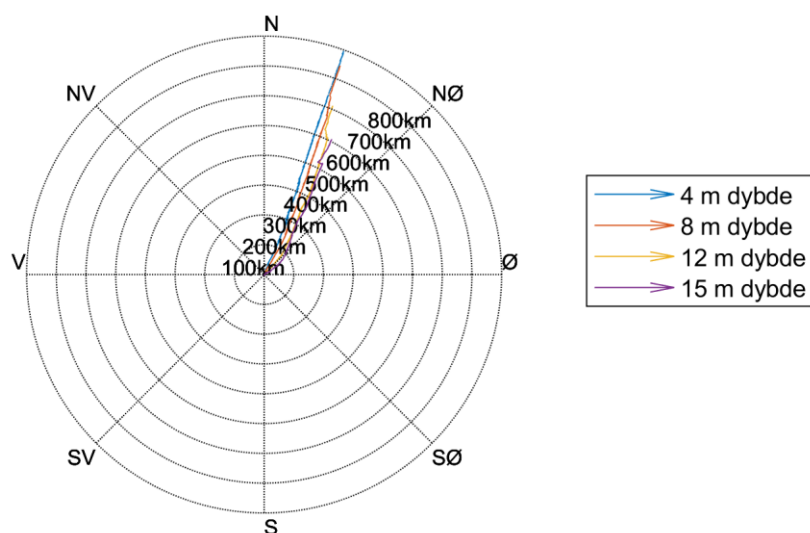
### 3.2 Vanntransport

Relativ vannutskiftning, samt antall målinger per retningssektor (15 graders sektorer) er gitt i Figur 6 og viser en hovedtransport mot nordøst. Et progressiv vektor-diagram er vist i Figur 7. For forklaring av vannutskiftning og progressiv vektor-diagram se Appendiks B.

Vannutskiftning og antall målinger per sektor er gitt i Appendiks C.



Figur 6: Relativ vannutskiftning per 15 graders sektor



Figur 7: Progressiv vektor-diagram, viser forflytningen av en tenkt vannpartikkel i løpet av måleperioden

### 3.3 Tidevann og vindpåvirket strøm

#### 3.3.1 Tidevannsanalyse og vannstand

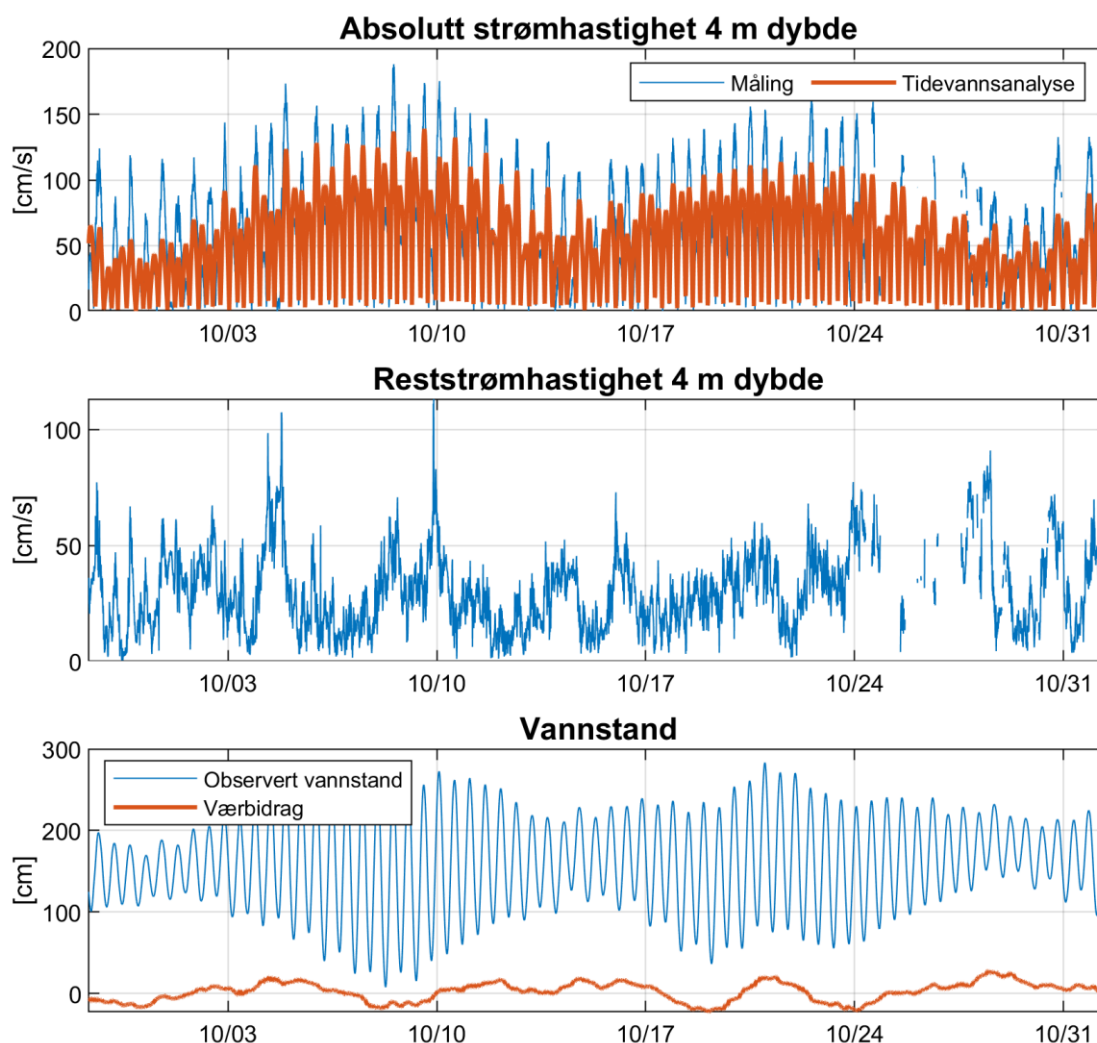
Det ble foretatt en tidevannsanalyse av den målte strømmen ved forskjellige dyp, som gir informasjon om tidevannets bidrag til strømbildet (Codiga, 2011). Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-solsystemet (Kartverket, 2014), se Appendiks B for mer informasjon om tidevann.

Resultatene fra tidevannsanalysen er gitt i Figur 8 og Figur 9.

Figur 8 viser tidsserien av strømmen ved 4 m dybde med beregnet tidevann fra tidevannsanalysen, reststrøm og vannstand fra sehavniva.no.

Tidevannsanalysen av strømmålingene viser at tidevannet forklarer 89 % av variansen i datasettet ved 4 m dybde. Maksimal beregnet tidevannsstrøm ved 4 m dybde er 139 cm/s. Reststrømmen er stort sett under 50 cm/s (signifikant maksimum), men har en maksimalverdi på 113 cm/s.

De kraftigste strømtoppene opptrer rundt høyvann når strømmen har en retning mot nordøst. Strømmen skifter retning raskt omtrent midt mellom høyvann og lavvann. Strømmen går mot nordøst når det flør og mot sørvest på fallende sjø.



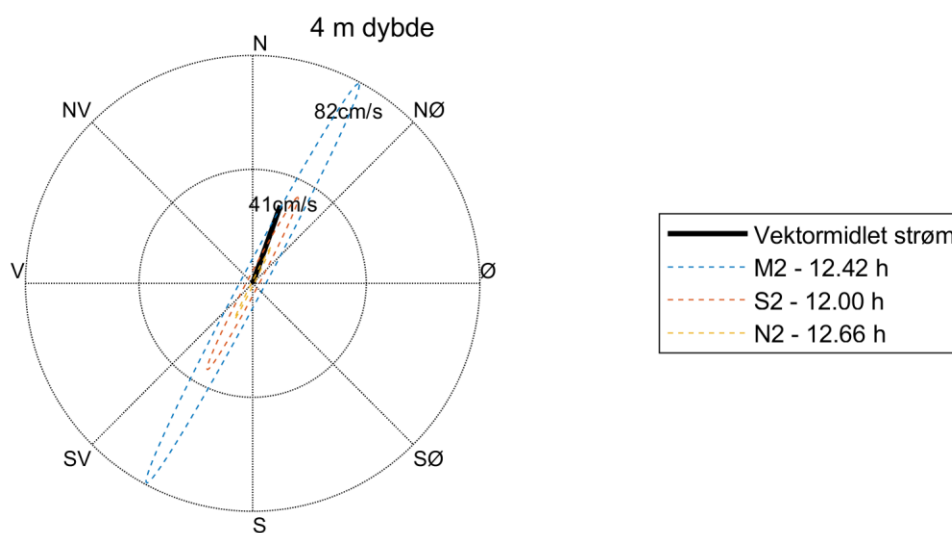
**Figur 8:** Horisontal strømshastighet, 4 m dybde, med tidevannsanalyse (vannstand fra Harstad, tidsforskjell: -5, høydekorreksjonsfaktor: 1.07 (sehavnivå.no))



Tidevannsstrømmer følger en ellipse, dvs. at strømretningen roterer og strømhastigheten når maksimumsverdien og minimumsverdien to ganger i løpet av tidevannsperioden. Figur 9 viser tidevanssellipsene for de sterkeste tidevannskomponentene til strømmen ved 4 m dybde. Hovedperiodene i tidevannssignalet ved 4 m dybde er 12.42 timer, 12.00 timer og 12.66 timer. Det er tidevannet fra månen M2 (to perioder per døgn) som er mest framtrødende, og figuren viser at tidevannsstrømmen oscillerer mellom nordøstlig og sørvestlig retning.

Vektormidlet strøm er vist som en svart strek i Figur 9. Den vektormidlete strømmen viser at netto vantransport er mot nord-nordøst ved Kobbsteinen.

Resultatene viser at strømmen ved Kobbsteinen er dominert av tidevannet.



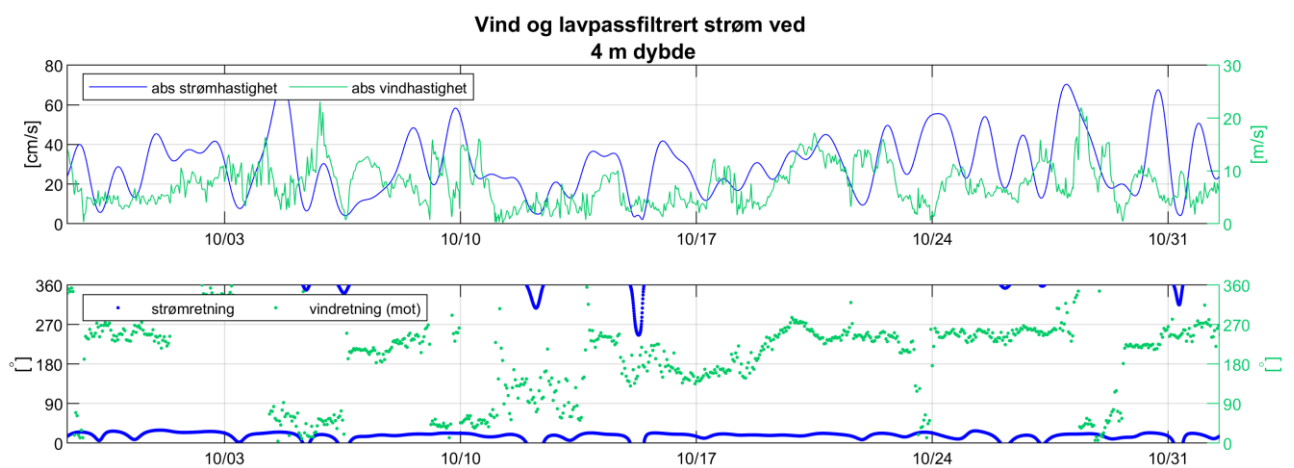
**Figur 9:** Tidevanssellipsene av strømmen ved 4 m dybde. M2, S2 og N2 refererer til tidevannskomponentene. Middelsestrømmen er vektorbasert

### 3.3.2 Sammenheng mellom vind og strøm

Sammenhengen mellom vind og strøm er også undersøkt. Det ble brukt vindmålinger fra Rotvær målestasjon (Frost) som ligger ca. 33 km sørvest for Kobbsteinen og anses som mest representativ for sammenligning med strømmålingene. Verdiene er 10 minutters middelerverdier 10 meter over bakken. For å lettere kunne sammenligne strøm med vind, er strømmen lavpassfiltrert (se forklaring i Appendiks B).

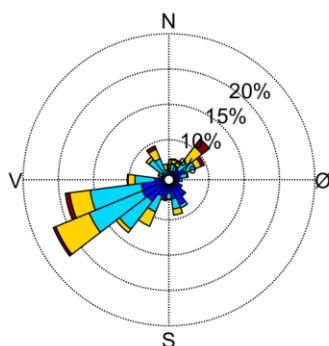
Figur 10 viser vindhastighet og vindretning, samt hastighet og retning på lavpassfiltrert strøm ved 4 m dybde. Figur 11 viser fordeling av retninger og styrke av både vind og lavpassfiltrert strøm ved 4 m dybde.

Strømmen ved Kobbsteinen er hovedsakelig drevet av tidevannet og det er ikke funnet en direkte sammenheng mellom vind ved Rotvær og strømmen ved Kobbsteinen.



Figur 10: Vindretning og vindhastighet (grønn) samt retning og hastighet på lavpassfiltrert strøm (blå).

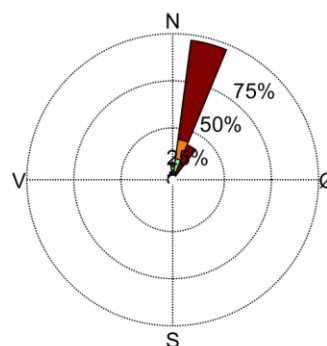
Vind ved Rotvær målestasjon (mot)



Vindhastigheter [m/s]



Lavpassfiltrert strøm 4 m dybde



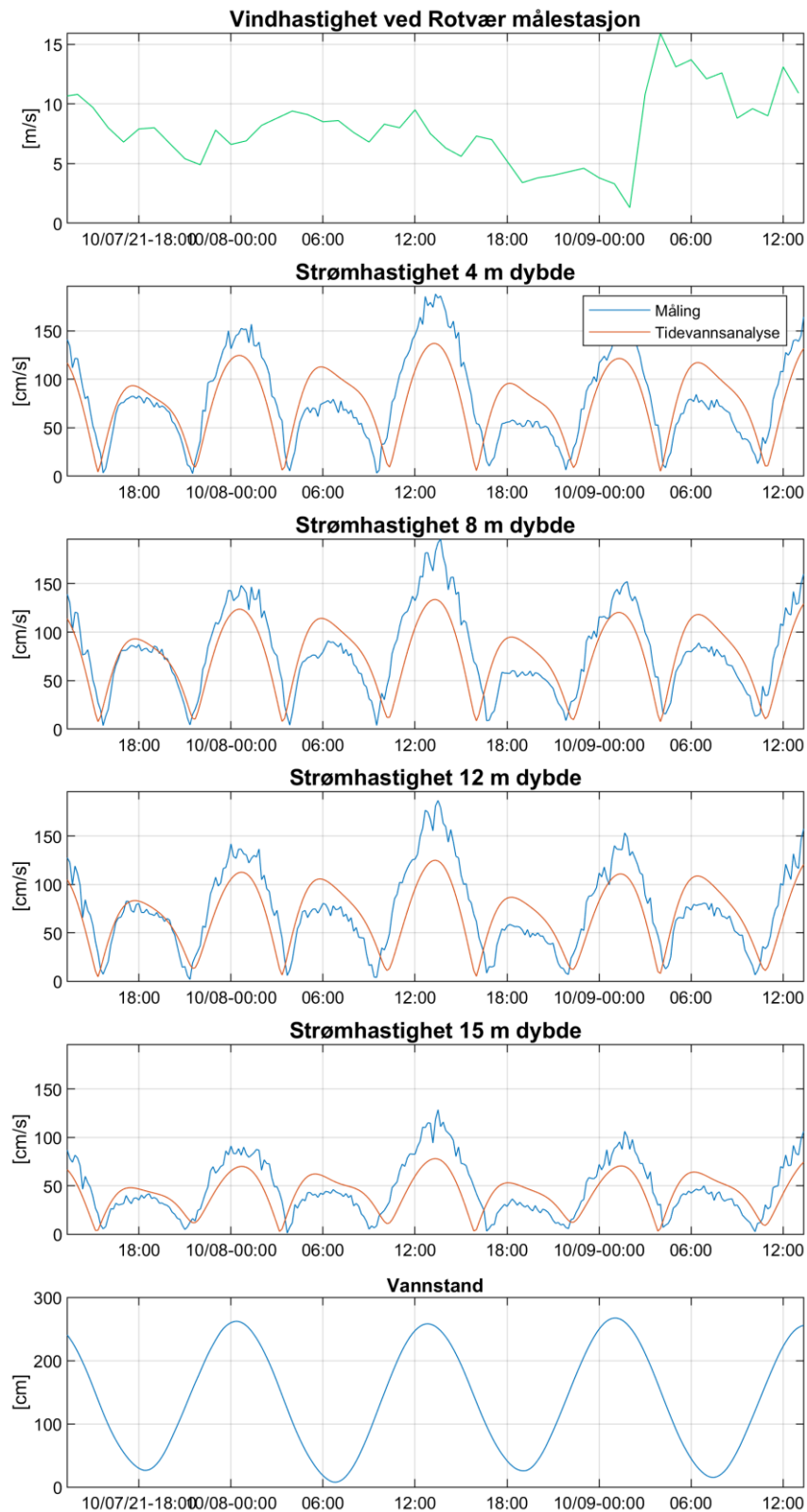
Hastigheter [cm/s]



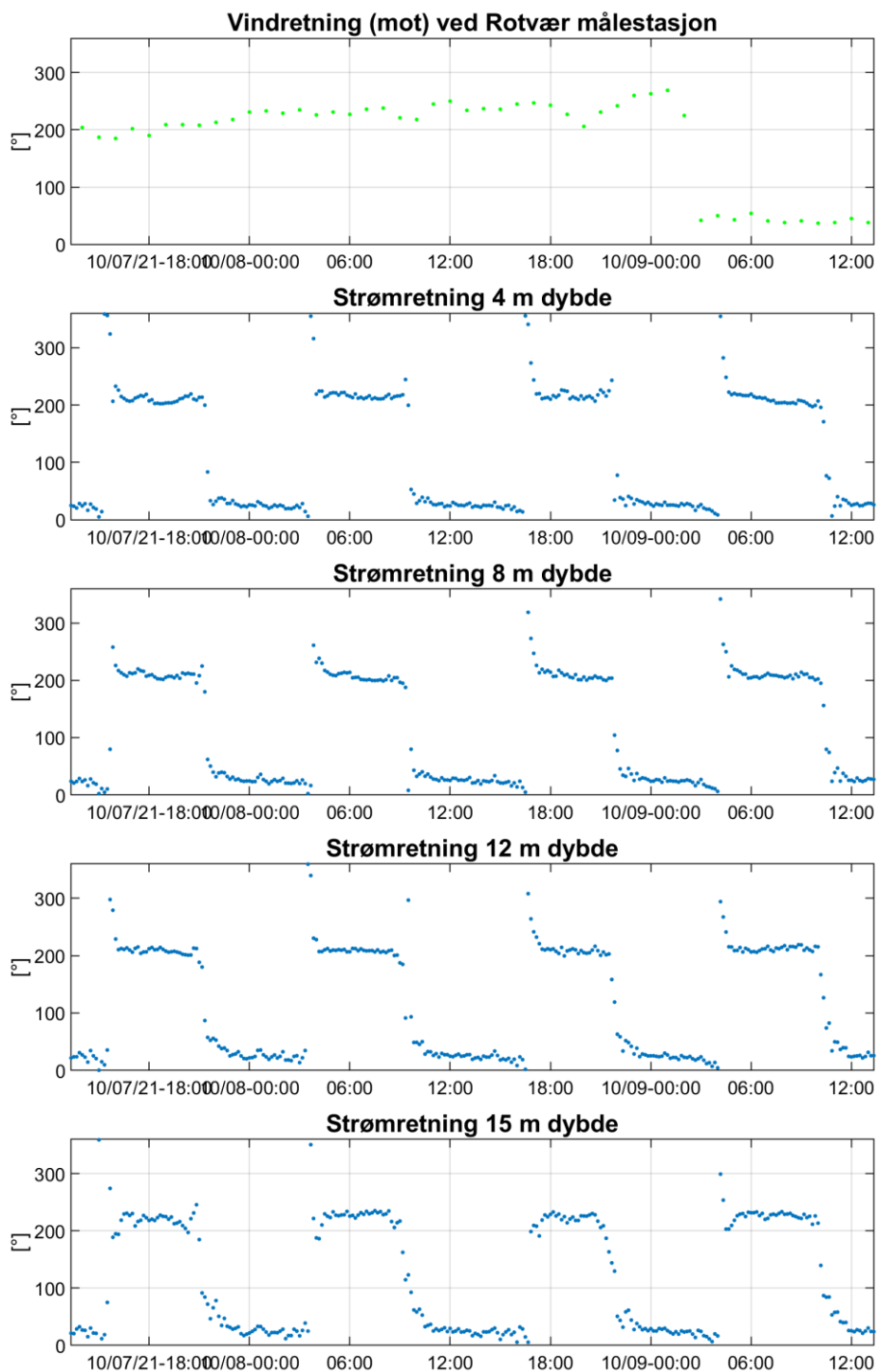
Figur 11: Vind og reststrøm ved 4 m dybde (retninger mot)

### 3.4 Strøm - Todagersperiode

Figur 12 og Figur 13 viser vind, strøm og vannstand i todagersperioden rundt maksimalstrømmen ved 4 m dyp, 07.10.2021 - 09.10.2021. De kraftigste strømmottoppene opptrer rundt høyvann når strømmen har en retning mot nordøst. Strømmen skifter retning raskt omtrent midt mellom høyvann og lavvann. Strømmen går mot nordøst når det flør og mot sørvest på fallende sjø.



Figur 12: Vind, strøm og vannstand i todagersperioden 07.10.2021-09.10.2021 (UTC)



Figur 13: Vindretning og strømretning i todagersperioden 07.10.2021-09.10.2021 (UTC)

## 4 Referanser

Nortek, 2005: "Aquadopp Current Profiler, User Guide"

Codiga, D.L., 2011. Unified Tidal Analysis and Prediction Using the UTide Matlab Functions. Technical Report 2011-01. Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, Narragansett, RI. 59pp.

Frost (<https://frost.met.no>): Meteorologisk data fra Meteorologisk Institutt

Kartverket, 2014 ([sehavniva.no](http://sehavniva.no)): Kartverkets ressursnettsted om havnivå og vannstand



## Appendiks A Måling og kvalitetssikring

Strømmen ble målt med en akustisk doppler profilmåler Aquadopp Profiler (Nortek, 2015) i bunnramme.

Målingene er basert på dopplereffekten. Instrumentet sender ut en akustisk puls (et kort lydsignal) med en bestemt frekvens og måler frekvensen av innkommende refleksjoner. Refleksjonen er forårsaket av små partikler eller bobler i vannet. Ut fra frekvensskiftet kan man beregne hastigheten av partiklene i vannet, som er antatt å være lik strømhastigheten. Aquadopp Profiler sender ut pulser i tre stråler i forskjellige retninger for å kunne rekonstruere den horisontale og vertikale strømhastigheten i mange dyp. Målerne ble forankret som vist i Figur 14 og Figur 15.



**Figur 14:** Skisse av riggen ved Kobbsteinen, i bunnramme

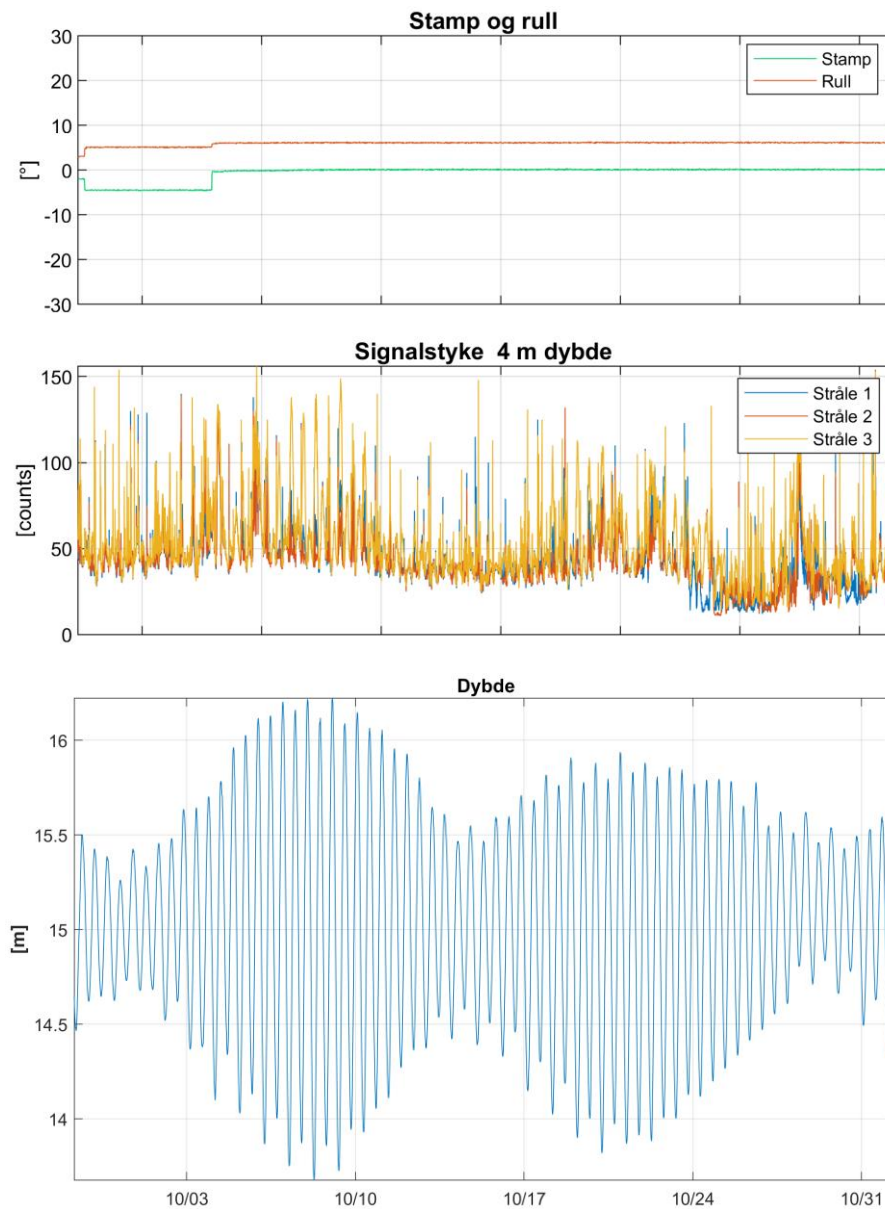
Det er gjennomført kvalitetssikring etter anbefalingene av instrumentenes produsent. Generelt er anbefalingene som følger for en Aquadopp Profiler:

- stamp og rull mindre enn 30°,
- signalstyrke mer enn 7 counts over støygulvet

Tilfeller hvor disse kriteriene ikke blir møtt har blitt vurdert nøye. I tillegg til anbefalingene over, ble målingene sjekket for uteliggere som også ble fjernet. Data som ble fjernet er beskrevet i Appendiks E. Strømretningen er ikke korrigeret for misvisning og alle retninger er referert mot magnetisk nord. Der instrumentprodusenten anbefaler det, er deviasjon tatt hensyn til gjennom kalibrering av kompasset før utsett. Figur 16 viser noen av parameterne etter datarensing.



Figur 15: Kobbsteinen – Rigg etter utsett



**Figur 16:** Kvalitetssikring Aquadopp Profiler ved 15 m etter datarensing (rel. gjennomsnittlig vannstand gjennom måleperioden)

## Appendiks B Terminologi

Tabell 3: Begrepsbeskrivelse

Lavpassfiltrert	Et Gauss lavpassfilter med cut-off frekvens på 1/33 time har blitt benyttet for å fjerne svingningene skapt av tidevannet. Lavpassfilter er benyttet til fordel for bruk av reststrømmen som ble beregnet i Kapittel kap4. Dette er fordi reststrømproduktet fra tidevannsanalysen ikke alltid er fri for energi fra tidevannet.
Korrelasjonskoeffisient	Korrelasjonskoeffisienten ligger alltid mellom -1 og 1, der 0 betyr at det ikke er en sammenheng mellom de undersøkte tidsseriene. Korrelasjonskoeffisient på 1 betyr at det er en perfekt lineær sammenheng der begge variablene går opp og ned samtidig og -1 betyr at det er en perfekt lineær sammenheng der en variabel går opp når den andre går ned. Sterk korrelasjon (nært 1) betyr ikke at strømmen nødvendigvis skyldes vinden, men indikerer en mulig sammenheng.
Median	Median er den midterste målingen av måledata sortert etter størrelse. Median er mindre påvirket av enkelte ekstremverdier.
Middelverdi	Middelverdien er summen av alle målte hastigheter delt på antall målinger.
Neumanns parameter	Neumanns parameter er et mål for hvor stabil strømrretningen har vært. Den beregnes ut ifra for eksempel et progressivt vektor-diagram og er definert som forholdet mellom lengden av den rette linjen mellom start- og slutt punkt og lengden av den totale banen. For Neumanns parameter under 0.7 er reststrømmen ikke representativ for store deler av strømmålingen i perioden. Neumanns parameter bør ses i sammenheng med vektormidlet strøm og gjennomsnittsstrømmen. Å bruke kun Neumanns parameter til å beskrive vannutskiftningen blir utilstrekkelig. Den har flere begrensninger. For eksempel blir den påvirket variasjoner i strømhastigheten og er avhengig av midlingstiden. På steder med sterk tidevannsstrøm kan Neumanns parameter være nært null uten at vannutskiftningen er redusert.
Progressiv vektordiagram	Et progressiv vektordiagram viser hvordan en tenkt vannpartikkel på en gitt dybde ville forflytte seg i måleperioden der startpunktet er i midten av diagrammet. Dette er kun en visualisering. I virkeligheten forlater vannpartikkelen målestedet og instrumentet måler forskjellige vannpartikler over hele perioden. Diagrammet gir imidlertid et inntrykk av hvor effektiv vannutskiftningen er. Dersom vannet hele tiden føres bort fra startstedet tyder det på at vannutskiftningen er bra. Dersom vannmassene driver fram og tilbake, kan utskiftningen være redusert.
Reststrøm	Reststrømmen er den vektorielle differansen mellom den målte strømmen og tidevannsanalysen. Vektorieell i denne sammenhengen betyr at hvis det er målt 10 cm/s strøm mot nord og tidevannet på samme tid ville gitt en 5 cm/s strøm mot sør, så vil reststrømmen være 15 cm/s mot nord.
Tidevann	Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-solsystemet (Kartverket, 2014). Det finnes tidevannskomponenter med forskjellige perioder, som f.eks. halvdaglige (fra månen (M2) 12.42 timer og fra solen (S2) 12 timer), daglige (prinsipiell daglig månekomponent (O1) 25.82 timer) og komponenter med lengre perioder (spring - nippesyklus (MSF) 14.77 dager). Det er lokale forhold som avgjør hvilke komponenter som dominerer. Tidevannsanalysen forutsetter stasjonære forhold og uavhengige komponenter og har naturlige begrensninger på grunn av andre faktorer som påvirker strømmen og kan føre til ikke-stasjonære forhold (f.eks. vind, lufttrykk, elveavrenning). Tidevannsstrømmen som oscillerer fram og tilbake vil alltid ha 0 cm/s som vektormiddel.
Vannstand	Høyden av vannflaten på et bestemt sted på et gitt tidspunkt. For havet påvirkes vannstanden av tidevann og værrets virkning (vind, lufttrykk, med mer).
Vannutskiftning	Vannutskiftningen er definert som vannfluksen, som er mengden av vann som transporteres gjennom en kvadratmeters flate i løpet av måleperioden. Dette beregnes som strømhastighet ganger tiden den varer og oppgis i m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .
Vektormidlet strøm	Vektormidlet strøm er den vektormidlete strømmen over hele perioden. Den er i praksis alltid lavere enn gjennomsnittsstrømmen. Hvis strømmen har vært 10 cm/s mot nord i en periode, og så 10 cm/s mot sør i like lang periode, så vil den vektormidlete strømmen være 0 cm/s, mens gjennomsnittsstrømmen ville være 10 cm/s.

## Appendiks C Operasjonell strøm og sektorvis statistikk

Tabell 4: Sektorvis strømstatistikk

	Retning (mot)								Alle retninger
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Gjennomsnitt horisontal strøm [cm/s]								
4	60	82	9	4	32	43	11	7	60
8	63	75	12	10	30	43	11	18	56
12	63	66	15	14	25	43	14	19	50
15	51	46	13	7	16	23	6	19	33
Dybde	95 prosentil [cm/s]								
4	135	146	23	8	66	76	25	19	135
8	134	140	34	24	76	79	21	48	130
12	134	129	32	35	49	74	35	45	121
15	97	85	26	16	30	40	14	49	82
Dybde	Horisontal maksimalstrøm [cm/s]								
4	188	186	40	8	92	99	30	23	188
8	192	196	44	28	90	100	33	56	196
12	187	179	49	36	85	92	88	65	187
15	129	115	29	19	40	50	20	63	129
Dybde	Relativ vannutskiftning [%]								
4	18	56	0	0	1	24	1	0	100
8	22	49	0	0	2	24	1	1	100
12	23	46	1	0	5	22	1	2	100
15	17	56	1	1	6	17	0	2	100
Dybde	Antall målinger [%]								
4	18	41	1	0	2	33	3	1	100
8	20	37	1	1	4	31	4	2	100
12	18	35	2	2	9	26	4	4	100
15	12	41	4	3	13	24	1	4	100



Tabell 5: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 4 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
1-5 cm/s	0.4	0.4	0.2	0.1	0.2	0.5	0.6	0.4	2.8
5-10 cm/s	0.9	1.1	0.2	0.0	0.1	1.1	1.0	0.5	4.9
10-20 cm/s	2.2	1.7	0.2		0.4	3.3	0.9	0.2	8.9
20-30 cm/s	2.3	2.8	0.0		0.3	4.5	0.4	0.0	10.4
30-40 cm/s	1.7	2.2	0.0		0.4	6.1			10.3
40-50 cm/s	1.6	1.9	0.0		0.2	5.5			9.2
50-60 cm/s	1.3	2.5			0.3	4.9			9.0
60-70 cm/s	1.3	3.1			0.1	3.8			8.3
70-80 cm/s	1.1	3.4			0.0	2.9			7.4
80-90 cm/s	1.0	3.7			0.0	0.7			5.5
90-100 cm/s	1.0	3.5			0.0	0.1			4.6
100-110 cm/s	1.0	3.9							4.9
110-120 cm/s	1.0	3.0							4.0
120-130 cm/s	0.5	2.6							3.2
130-140 cm/s	0.5	2.1							2.6
140-150 cm/s	0.3	1.7							2.1
150-160 cm/s	0.2	1.0							1.2
160-170 cm/s	0.0	0.2							0.3
170-180 cm/s	0.0	0.2							0.2
180-190 cm/s	0.0	0.1							0.1
Sum	18.4	41.1	0.6	0.1	2.3	33.4	3.0	1.2	100.0

**Tabell 6:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 4 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	17.0	39.6	0.2		1.9	31.8	1.3	0.2	92.2
>20 cm/s	14.9	37.9	0.0		1.5	28.5	0.4	0.0	83.3
>30 cm/s	12.6	35.1	0.0		1.2	24.0			72.9
>40 cm/s	10.9	33.0	0.0		0.8	17.9			62.6
>50 cm/s	9.3	31.1			0.6	12.4			53.4
>60 cm/s	8.1	28.6			0.2	7.5			44.4
>70 cm/s	6.8	25.5			0.1	3.8			36.1
>80 cm/s	5.7	22.1			0.1	0.8			28.7
>90 cm/s	4.7	18.4			0.0	0.1			23.2
>100 cm/s	3.7	14.9							18.6
>110 cm/s	2.7	11.0							13.7
>120 cm/s	1.7	8.0							9.7
>130 cm/s	1.1	5.4							6.5
>140 cm/s	0.6	3.2							3.9
>150 cm/s	0.3	1.5							1.8
>160 cm/s	0.1	0.5							0.6
>170 cm/s	0.0	0.3							0.3
>180 cm/s	0.0	0.1							0.1

Tabell 7: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 8 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
1-5 cm/s	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.4	0.4	0.3	2.8
5-10 cm/s	0.8	0.7	0.2	0.1	0.4	1.1	1.2	0.8	5.3
10-20 cm/s	1.8	2.4	0.4	0.2	0.8	3.7	1.6	0.3	11.4
20-30 cm/s	2.2	3.2	0.1	0.0	0.9	4.3	0.2	0.2	11.2
30-40 cm/s	1.9	2.5	0.1		0.8	5.0	0.1	0.2	10.5
40-50 cm/s	1.7	2.1	0.0		0.5	4.8		0.2	9.4
50-60 cm/s	1.5	2.7			0.3	3.9		0.1	8.4
60-70 cm/s	1.4	3.0			0.1	3.6			8.1
70-80 cm/s	1.4	2.7			0.1	2.9			7.1
80-90 cm/s	1.3	3.1			0.1	1.1			5.8
90-100 cm/s	1.4	3.0				0.3			4.7
100-110 cm/s	1.0	2.7							3.7
110-120 cm/s	1.0	2.7							3.7
120-130 cm/s	0.7	2.0							2.6
130-140 cm/s	0.7	1.7							2.4
140-150 cm/s	0.4	1.0							1.4
150-160 cm/s	0.2	0.5							0.7
160-170 cm/s	0.0	0.3							0.4
170-180 cm/s	0.0	0.1							0.1
180-190 cm/s	0.0	0.0							0.1
190-200 cm/s	0.0	0.0							0.0
Sum	20.2	37.0	1.1	0.6	4.3	31.4	3.5	2.1	100.0

**Tabell 8:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 8 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	18.7	35.9	0.6	0.3	3.6	29.8	1.9	1.0	91.7
>20 cm/s	16.9	33.4	0.2	0.0	2.8	26.1	0.2	0.7	80.4
>30 cm/s	14.7	30.2	0.1		1.9	21.8	0.1	0.5	69.2
>40 cm/s	12.8	27.7	0.0		1.1	16.7		0.3	58.6
>50 cm/s	11.1	25.6			0.6	11.9		0.1	49.3
>60 cm/s	9.6	22.9			0.3	8.0			40.8
>70 cm/s	8.2	19.9			0.2	4.4			32.7
>80 cm/s	6.8	17.2			0.1	1.5			25.6
>90 cm/s	5.5	14.1				0.3			19.8
>100 cm/s	4.1	11.0							15.1
>110 cm/s	3.1	8.3							11.4
>120 cm/s	2.1	5.6							7.7
>130 cm/s	1.5	3.6							5.0
>140 cm/s	0.8	1.9							2.6
>150 cm/s	0.3	0.9							1.2
>160 cm/s	0.1	0.4							0.6
>170 cm/s	0.1	0.1							0.2
>180 cm/s	0.0	0.1							0.1
>190 cm/s	0.0	0.0							0.0

Tabell 9: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 12 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
1-5 cm/s	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	2.8
5-10 cm/s	0.8	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1.3	0.8	6.8
10-20 cm/s	2.2	2.6	0.9	0.4	2.2	2.4	2.0	1.3	13.9
20-30 cm/s	1.6	3.4	0.5	0.3	2.6	3.3	0.4	0.7	12.8
30-40 cm/s	1.8	3.4	0.1	0.2	1.8	4.2	0.1	0.3	11.9
40-50 cm/s	1.4	3.1	0.0		0.6	5.0	0.1	0.3	10.6
50-60 cm/s	1.3	3.2			0.2	3.6	0.1	0.1	8.4
60-70 cm/s	1.0	2.7			0.1	3.5	0.0	0.0	7.3
70-80 cm/s	1.0	3.0			0.1	2.0	0.0		6.1
80-90 cm/s	1.1	2.9			0.0	0.4	0.0		4.5
90-100 cm/s	1.2	2.4				0.1			3.6
100-110 cm/s	1.0	2.0							3.0
110-120 cm/s	1.2	1.8							3.0
120-130 cm/s	0.7	1.5							2.3
130-140 cm/s	0.7	0.7							1.4
140-150 cm/s	0.3	0.4							0.7
150-160 cm/s	0.2	0.4							0.6
160-170 cm/s	0.0	0.1							0.1
170-180 cm/s	0.0	0.1							0.1
180-190 cm/s	0.0								0.0
Sum	17.9	35.1	2.3	1.5	8.9	25.9	4.4	4.0	100.0



Tabell 10: Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 12 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	16.7	33.7	1.5	0.8	7.7	24.4	2.7	2.8	90.3
>20 cm/s	14.5	31.1	0.6	0.4	5.5	22.1	0.7	1.5	76.4
>30 cm/s	12.8	27.8	0.1	0.2	2.9	18.7	0.3	0.7	63.6
>40 cm/s	11.0	24.4	0.0		1.0	14.5	0.2	0.4	51.6
>50 cm/s	9.6	21.3			0.4	9.5	0.1	0.1	41.0
>60 cm/s	8.4	18.1			0.2	5.9	0.0	0.0	32.7
>70 cm/s	7.4	15.4			0.1	2.5	0.0		25.4
>80 cm/s	6.4	12.4			0.0	0.5	0.0		19.3
>90 cm/s	5.3	9.4				0.1			14.8
>100 cm/s	4.1	7.0							11.2
>110 cm/s	3.2	5.1							8.2
>120 cm/s	2.0	3.2							5.2
>130 cm/s	1.3	1.7							2.9
>140 cm/s	0.6	1.0							1.5
>150 cm/s	0.3	0.6							0.9
>160 cm/s	0.1	0.1							0.2
>170 cm/s	0.0	0.1							0.1
>180 cm/s	0.0								0.0

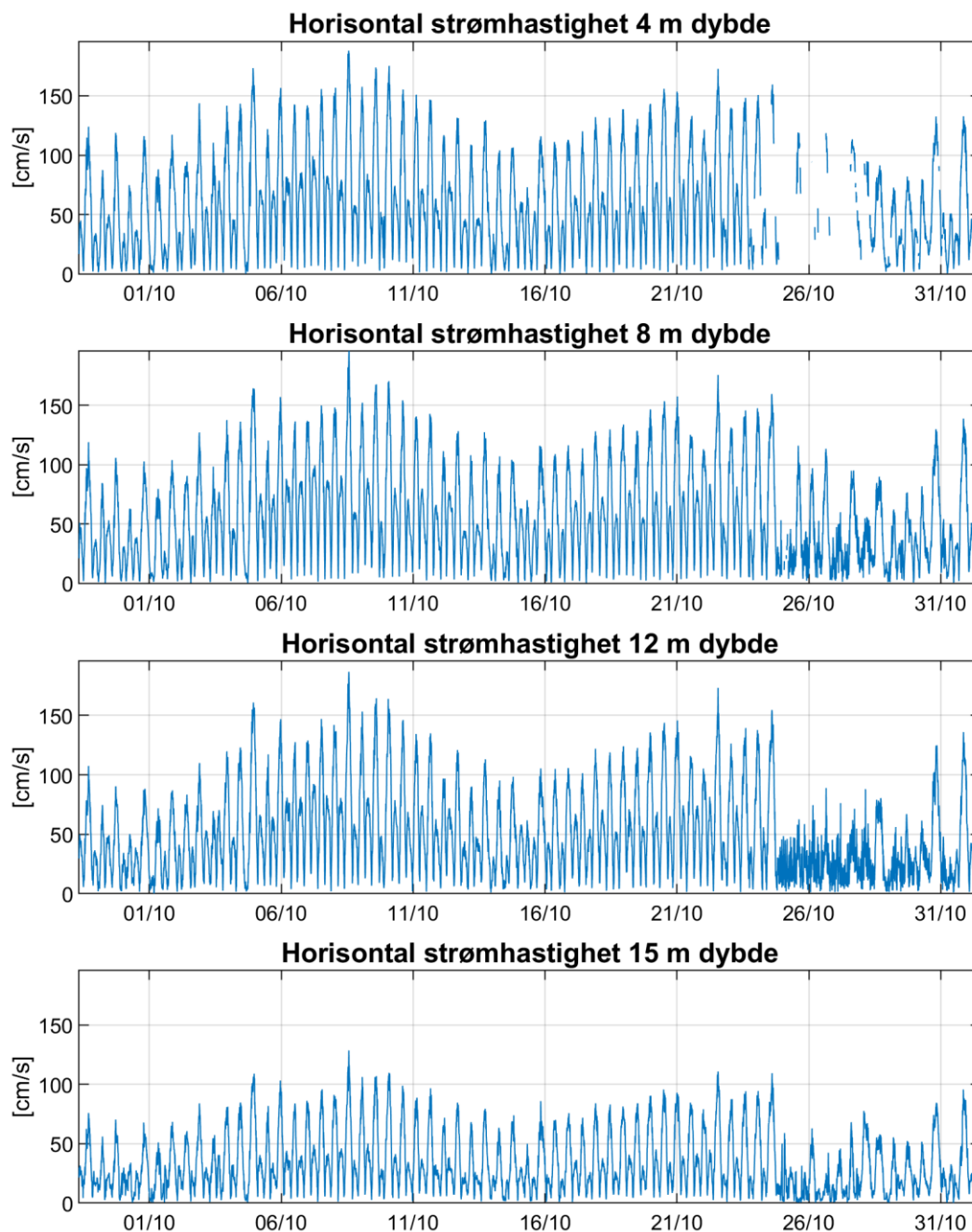
**Tabell 11:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 15 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.5
1-5 cm/s	0.7	0.5	0.6	0.9	1.2	1.1	0.7	0.5	6.2
5-10 cm/s	0.5	1.4	0.6	0.9	2.4	2.0	0.5	0.8	9.2
10-20 cm/s	1.1	5.1	1.6	0.6	5.1	5.9	0.2	0.9	20.4
20-30 cm/s	1.1	5.8	0.8		3.4	8.0	0.0	0.7	19.7
30-40 cm/s	1.1	4.9			0.6	5.3		0.4	12.2
40-50 cm/s	1.1	5.0			0.0	1.4		0.3	7.9
50-60 cm/s	1.0	5.4				0.0		0.1	6.5
60-70 cm/s	1.1	5.1						0.0	6.2
70-80 cm/s	1.5	3.6							5.1
80-90 cm/s	1.3	2.4							3.7
90-100 cm/s	0.7	0.9							1.5
100-110 cm/s	0.3	0.4							0.8
110-120 cm/s	0.1	0.1							0.2
120-130 cm/s	0.0								0.0
Sum	11.5	40.6	3.5	2.5	12.7	23.7	1.5	3.9	100.0

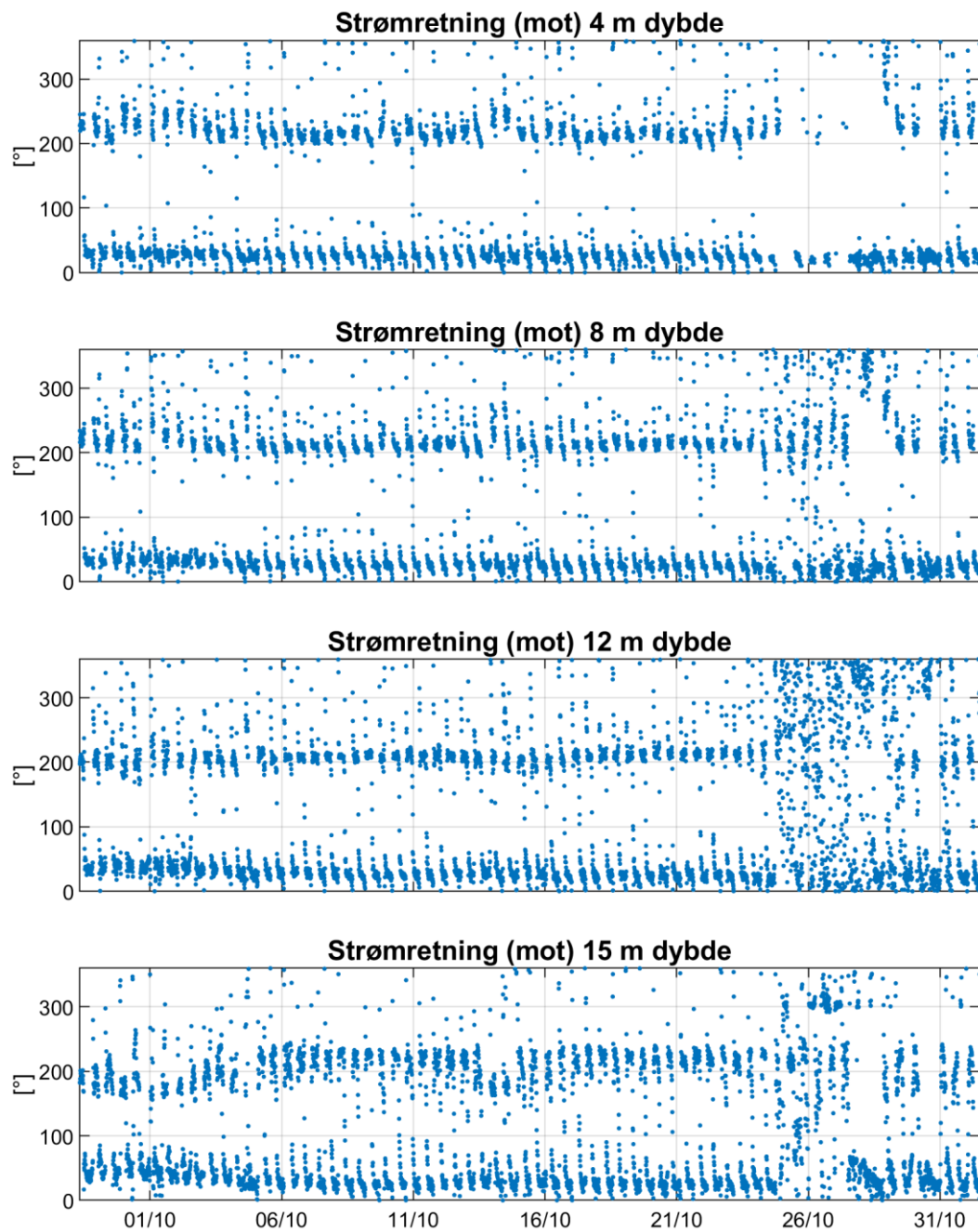
**Tabell 12:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 15 m dybde

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	10.2	38.6	2.3	0.6	9.1	20.6	0.2	2.5	84.1
>20 cm/s	9.1	33.5	0.8		4.0	14.7	0.0	1.6	63.7
>30 cm/s	8.0	27.8			0.6	6.7		0.9	44.0
>40 cm/s	7.0	22.9			0.0	1.4		0.5	31.8
>50 cm/s	5.9	17.9				0.0		0.1	23.9
>60 cm/s	4.9	12.5						0.0	17.5
>70 cm/s	3.8	7.5							11.2
>80 cm/s	2.3	3.8							6.1
>90 cm/s	1.1	1.4							2.5
>100 cm/s	0.4	0.5							0.9
>110 cm/s	0.1	0.1							0.2
>120 cm/s	0.0								0.0

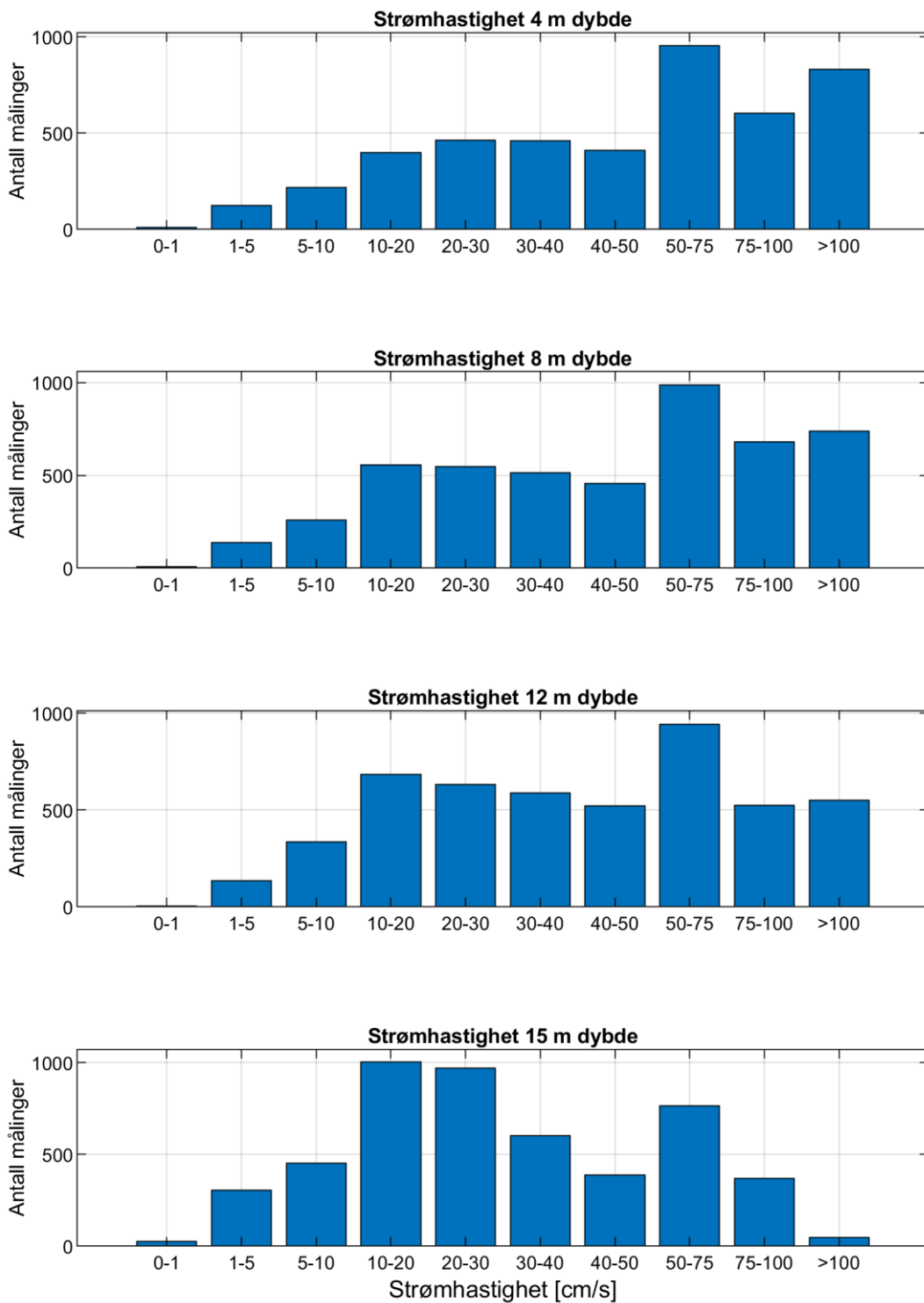
## Appendiks D Tidsserier og fordelinger



Figur 17: Tidsserier av horisontal strømhastighet

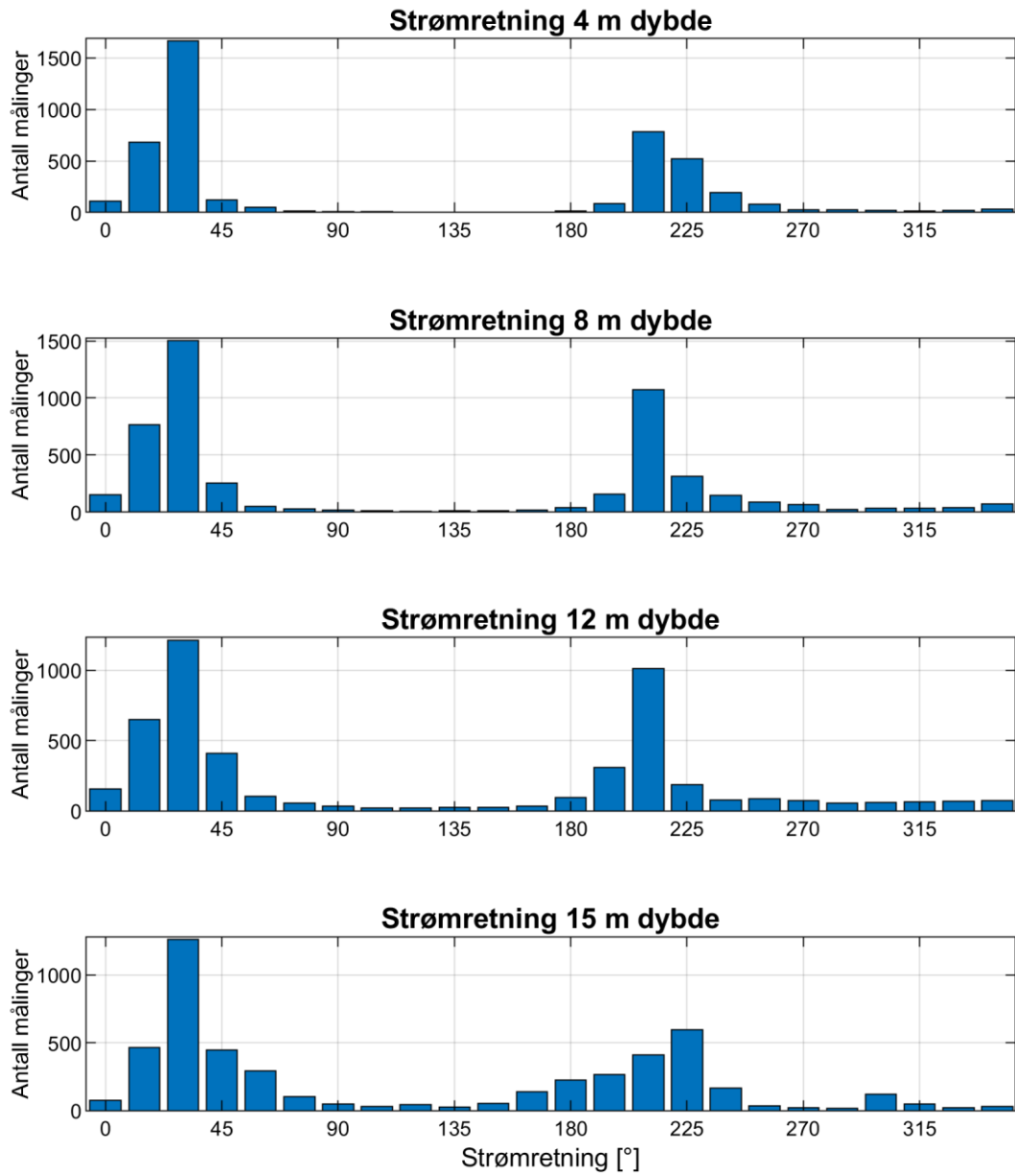


**Figur 18:** Tidsserier av horisontal strømretning



Figur 19: Histogram av horisontal strømhastighet





Figur 20: Histogram av horisontal strømretning

## Appendiks E Fjernet data

Aquadopp Profiler:

Antall NaN (hull) i intervallet: 0

Instrumentet er instrumentreferert, rel. gjennomsnittlig vannstand gjennom måleperioden.

Støygulvet er til instrumentet er satt til 12 counts.

Ingen punkter er fjernet pga. topper i signalstyrke.

450 punkter er fjernet fra cellen ved 4 m dyp pga. for lav signalstyrke

392 punkter er fjernet fra cellen ved 5 m dyp pga. for lav signalstyrke

312 punkter er fjernet fra cellen ved 6 m dyp pga. for lav signalstyrke

130 punkter er fjernet fra cellen ved 7 m dyp pga. for lav signalstyrke

30 punkter er fjernet fra cellen ved 8 m dyp pga. for lav signalstyrke

3 punkter er fjernet fra cellen ved 9 m dyp pga. for lav signalstyrke

Celler over 4 m dyp er fjernet pga. overflatestøy.

Celle ved 13 m og 14 m dyp er fjernet pga. profilerende målinger for nært instrument.

Fjernet punkter utenfor intervallet 28-Sep-2021 08:00:00 - 01-Nov-2021

12:10:00 grunnet målinger før utsett og etter opptak.

## Appendiks F Instrumentspesifikasjoner

Tabell 13: Instrumentspesifikasjonene

	Aquadopp Profiler
Horisontal nøyaktighet	$\pm 0.5$ cm/s, $\pm 1\%$ (her: 2.1 cm/s)
Vertikal nøyaktighet	0.7 cm/s
Nøyaktighet retning	$\pm 2^\circ$
Temperatur nøyaktighet	$\pm 0.1^\circ$

## Appendiks G Kalibrering Aquadopp Profiler AQD 13696

Tabell 14: Test og spesifikasjoner

	Dato	Utført av
Service/test		Nortek
Funksjonstest	28.09.2021	Multiconsult
Tilt	28.09.2021	Multiconsult
Temperatur	28.09.2021	Multiconsult
Kompass	28.09.2021	Multiconsult
Ping sjekk	28.09.2021	Multiconsult

Tabell 15: Kalibrering

	Dato	Utført av
Kompasskalibrering	28.09.2021	Multiconsult
Støygulv (måling i luft)	01.11.2021	Multiconsult

---

RAPPORT

# Strømmålinger Tjeldsundet og Mågøysundet

## Kystsaksnr: 2021/1787

---

OPPDRAGSGIVER

Kystverket

EMNE

Hårvik deponi

DATO / REVISJON: 17.11.2021 / 0

DOKUMENTKODE: 10219434-01-RIMT-RAP-004

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAAG	Strømmålinger Tjeldsundet og Måggøysundet Kystsaksnummer: 2021/1787	DOKUMENTKODE	10219434-01-RIMT-RAP-004
EMNE	Hårvik deponi	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Kystverket	OPPDRAAGSLEDER	Juni Vaardal-Lunde
KONTAKTPERSON	Bjørn Konopka	UTARBEIDET AV	Jan Potac
KOORDINATER	68°33.53745'N 16°25.47185'Ø	ANSVARLIG ENHET	10235042 Tromsø Marint miljø og havbruk

## SAMMENDRAG

Det er utført strømmålinger ved Hårvik, Tjeldsund kommune, i forbindelse med planlagt deponi. Strømmålingene ble utført over en periode på én måned fra 28.09.2021 til 01.11.2021. Det ble målt strøm fra 5 m til 21 m dybde.

Gjennomsnittsstrømmen ved Hårvik avtar fra 17 cm/s ved 5 m dybde til 14 cm/s ved 9 m og 15 m dybde. Maksimalstrømmen er rettet mot sørøst og målt til 76 cm/s ved 15 m dybde. Resultater viser at strømmen er relativ lik, og generelt kraftig, i alle dyp.

Målingene viser at strømmen ved Hårvik varierer mellom øst-sørøst og vest-nordvest. Strømmens hovedretning er mot øst-sørøst ved 5 m, 9 m og 15 m, mens hovedretningen ved 21 m dybde er noe mer mot øst. De kraftigste strømtoppene har en sørøstlig retning.

Strømmen ved Hårvik er dominert av tidevannet. Strømmen skifter retning omtrent midt mellom høyvann og lavvann, og går mot øst-sørøst når det flør og mot vest-nordvest når det fjærer. Strømmen snur omtrent midt mellom høyvann og lavvann.

Vinden kan være med å styre strømmen i perioder, men er ikke den sterkeste drivkraften.



00	17.11.2021	Strømrappport	MA	Jan Potac	JVL	JVL
REV.	DATO	BESKRIVELSE	MÅLING UTFØRT	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



**INNHOLDSFORTEGNELSE**

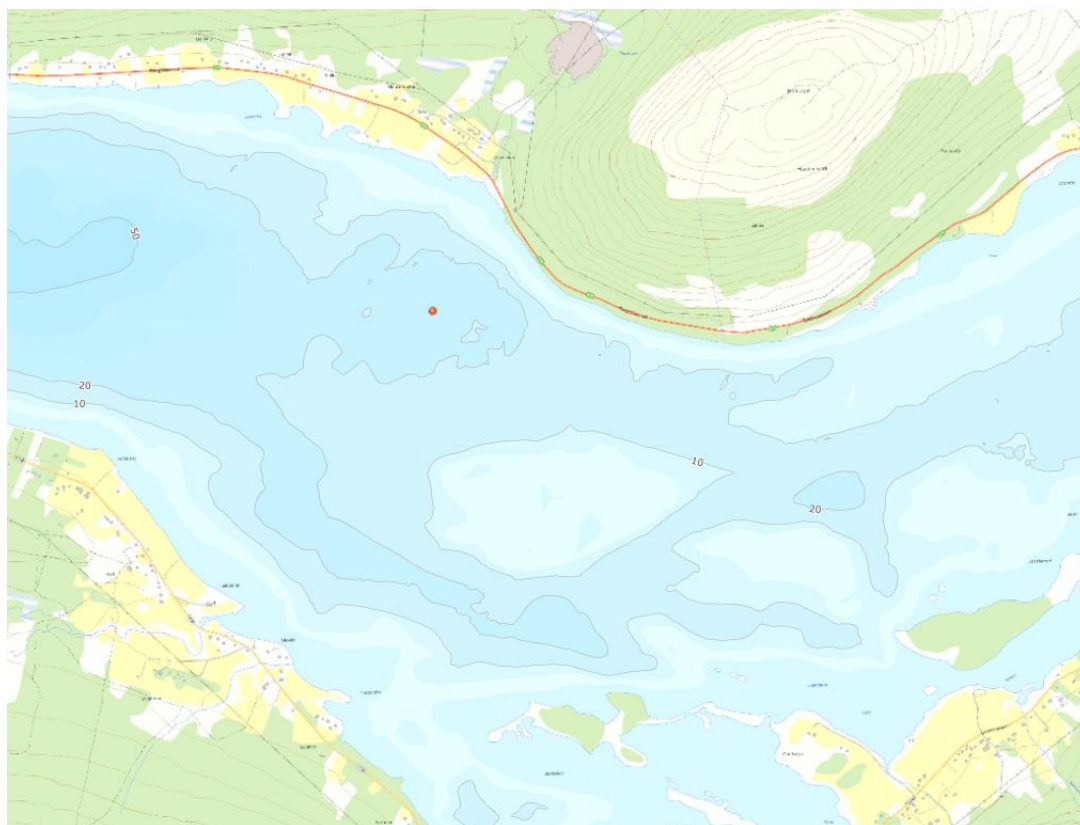
<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Metodebeskrivelse .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>7</b>
3.1	Strømdata .....	7
3.2	Vanntransport .....	10
3.3	Tidevann, vindpåvirket strøm og andre strømkomponenter .....	11
3.3.1	Tidevannsanalyse og vannstand .....	11
3.3.2	Sammenheng mellom vind og strøm .....	13
3.4	Strøm - Todagersperiode .....	14
<b>4</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>16</b>
Appendiks A	Måling og kvalitetssikring .....	17
Appendiks B	Terminologi .....	19
Appendiks C	Operasjonell strøm og sektorvis statistikk .....	20
Appendiks D	Tidsserier og fordelinger .....	24
Appendiks E	Fjernet data .....	28
Appendiks F	Instrumentspesifikasjoner .....	29
Appendiks G	Kalibrering Aquadopp Profiler AQD 8756 .....	29

## 1 Innledning

I forbindelse med innsamling av supplerende data for å bedre beslutningslaget i mudre- og dumpesøknaden til Statsforvalter i Troms og Finnmark er det utført strømmålinger i mudrings- og deponiområder ved Mågøya og i Tjeldsundet. Målet med strømmålingene er å få et mer solid grunnlag for å vurdere om det er fare for kritisk transport av finstoff fra planlagte tiltak til sårbare områder i nærheten. I tillegg er informasjon om strømmen viktig i forbindelse med planleggingen av gjennomføring av arbeidet da det er forventet veldig kraftig strøm i enkelt av undersøkelsesområdene.

Det er utført strømundersøkelser ved Mågøysundet (utdypning), sør for Mågøya (deponi), Kobbesteinen (utdypning), Steinstigrunnen (utdypning), Hårvik (deponi) og Steinsvikflua (utdypning).

Denne rapporten tar for seg strømmålinger utført i Hårvik i forbindelse med deponi, se Figur 1.



**Figur 1:** Oversiktskart over Hårvik deponi. Strømmåleren er vist med rødt punkt.

## 2 Metodebeskrivelse

Det ble utført strømmålinger ved Hårvik i perioden 28.09.2021 – 01.11.2021.

Tabell 1 sammenfatter den viktigste bakgrunnsinformasjonen for målingen.

- **Plassering av måler:** Figur 1 viser hvor måleriggen var plassert.
- **Måledybder:** Det ble satt ut en doppler profilmåler ved 24 m dyp. Målet er å kartlegge strømmen i hele vannsøylen ved deponiet. Alle dybder er referert til gjennomsnittlig vannstand gjennom måleperioden.
- **Målingsutstyr:** Måleren ble forankret fra bunn og opp. Beskrivelse av riggen og instrumentet er gitt i Appendiks A.
- **Kvalitetsvurdering av målte data:** Datasettet ble kvalitetssikret i henhold til anbefalingene fra instrumentenes produsent. En nærmere beskrivelse av denne prosessen finnes i Appendiks A.
- **Målingens varighet:** Det ble målt i 33 dager.

*Tabell 1: Generell informasjon om strømmålingen utført ved Hårvik.*

Posisjon	68°33.53745 N 16°25.47185 Ø
Ca. dybde på målestedet	24 m
Måleperiode	28-Sep-2021 10:09:00 til 01-Nov-2021 09:09:00 (UTC)
Varighet	33 dager
Antall målinger	4891
Kompassorientering	Mot magnetisk nord (ikke korrigert for misvisning)
Målertype - 24 m dybde	Doppler profilmåler (Nortek Aquadopp profiler, Serienummer 8756), profilering av horisontal og vertikal strøm fra 5 til 21 m dybde, cellestørrelse 2 m
Type måling - 24 m dybde	Burst (måling i 180 sekunder)
Frekvens	Hvert 10. minutt

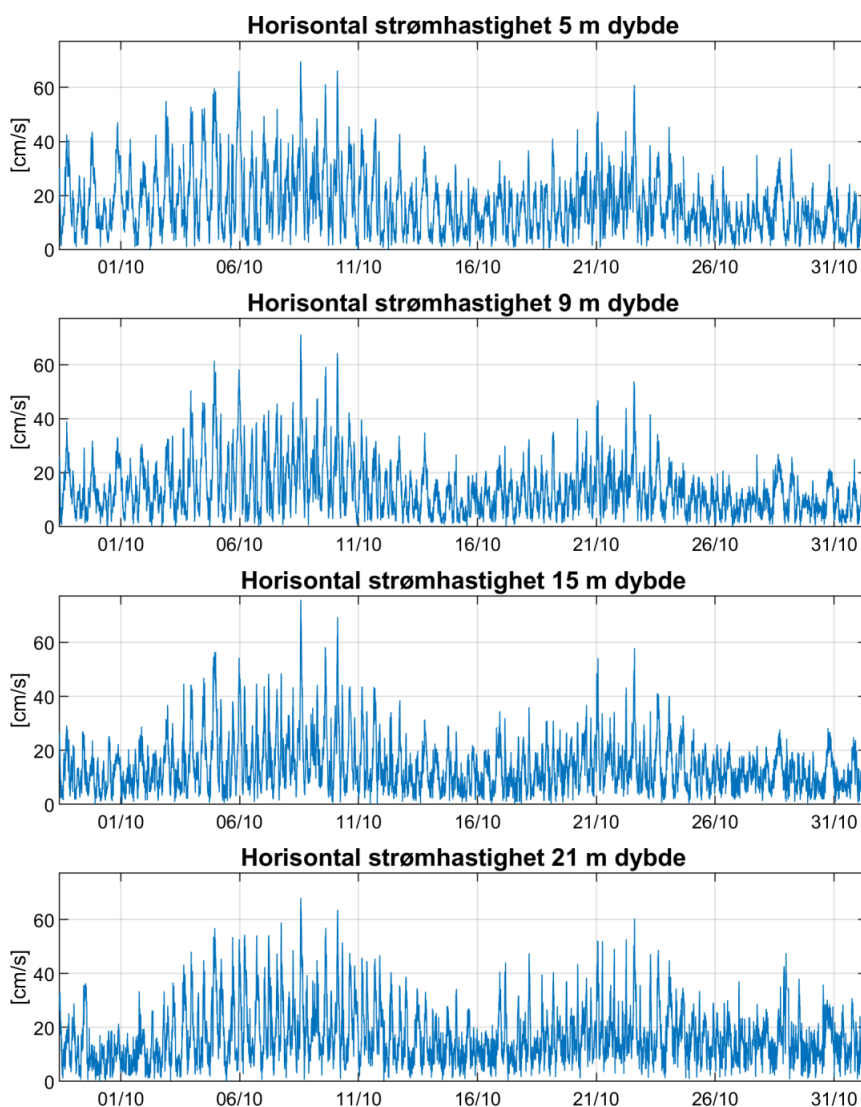
### 3 Resultater

#### 3.1 Strømdata

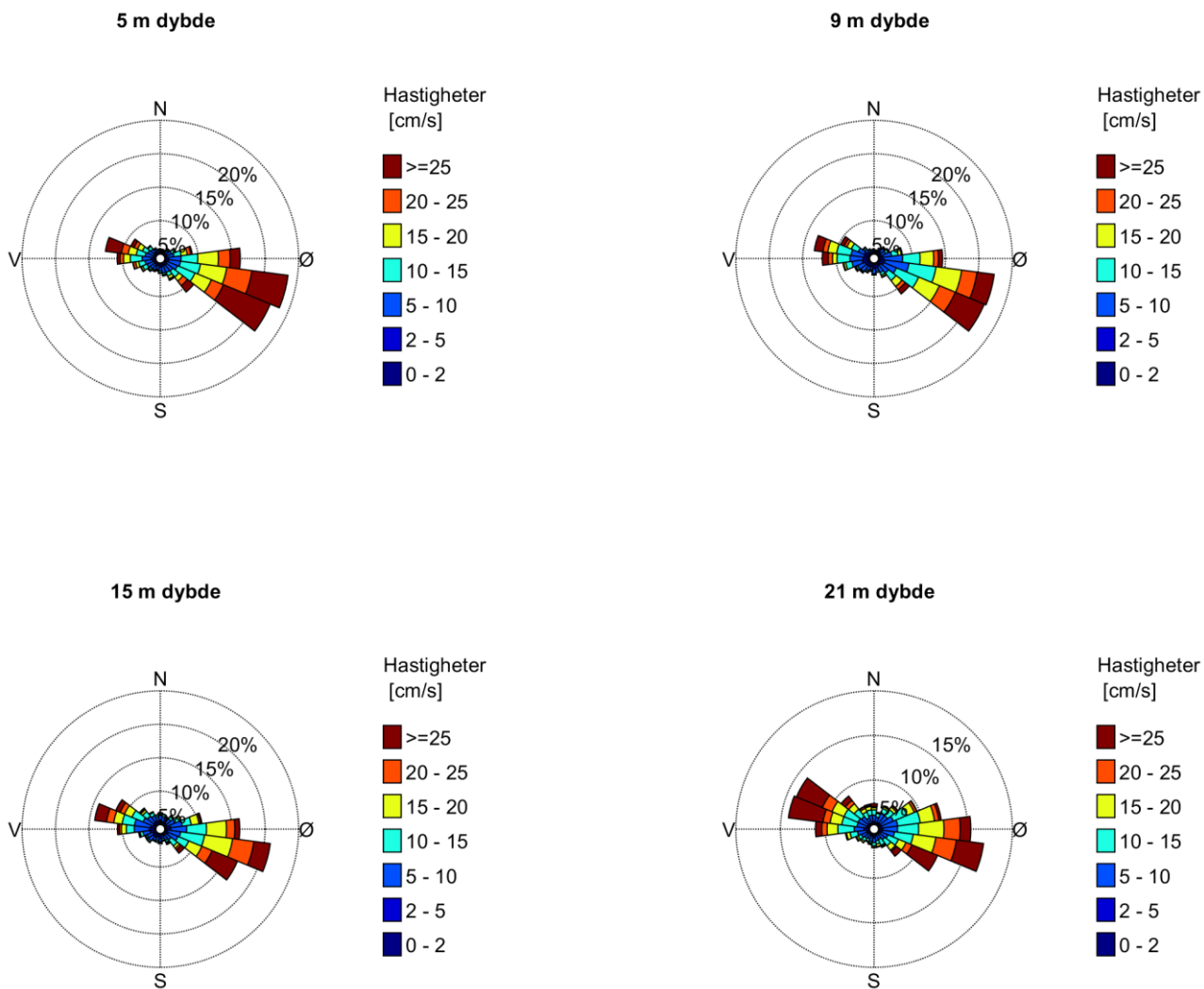
Tidsserien av målt strøm, samt strømrosen for valgte dybder er gitt i Figur 2 og Figur 3. Figur 4 viser maksimal- og gjennomsnittsstrøm i 15 graders sektorer for forskjellige dybder. Figur 5 viser minimum, middel- og maksimalstrøm ved forskjellige dybder. Hovedresultater fra strømmålingene er oppsummert i Tabell 2. Operasjonell og sektorvis strømstatistikk, strømhastighet-retnings matrise og fordelinger er gitt i Appendiks C og Appendiks D.

Det ble målt strøm fra 5 m til 21 m dybde. Gjennomsnittsstrømmen ved Hårvik avtar fra 17 cm/s ved 5 m dybde til 14 cm/s ved 9 m og 15 m dybde. Maksimalstrømmen er rettet mot sørøst og målt til 76 cm/s ved 15 m dybde. Resultatene viser at strømmen er relativt lik, og generelt kraftig, i alle dyp (Figur 5).

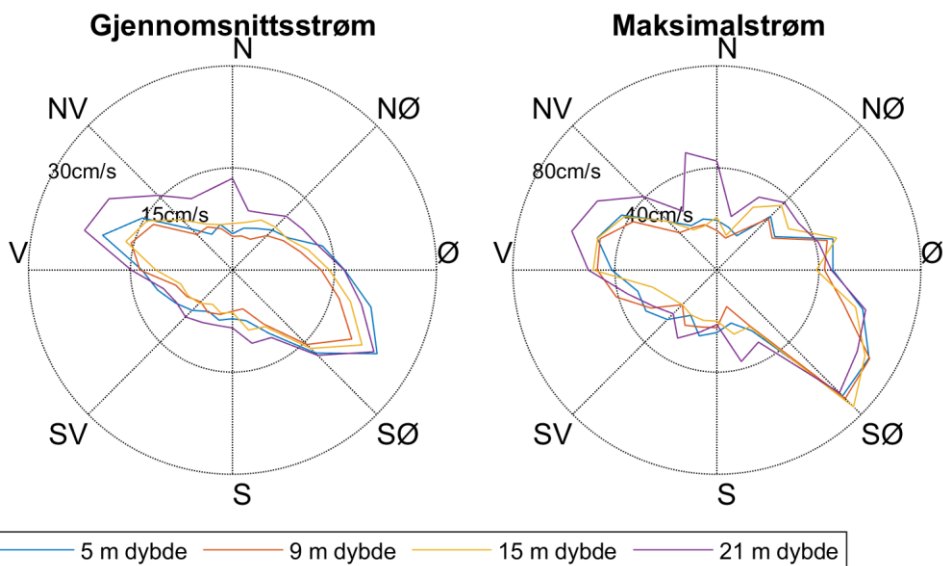
Målingene viser at strømretningen ved Hårvik varierer mellom øst-sørøst og vest-nordvest. Strømmens hovedretning er mot øst-sørøst ved 5 m, 9 m og 15 m, mens hovedretningen ved 21 m dybde er noe mer mot øst. Den største andelen med strøm over 25 cm/s er mot sørøstlig retning for 5 m, 9 m og 15 m dybde. Ved bunnen, 21 m dybde, er en stor andel av strømmen over 25 cm/s også rettet mot vest-nordvest.



Figur 2: Tidsserier av horisontal strømhastighet.

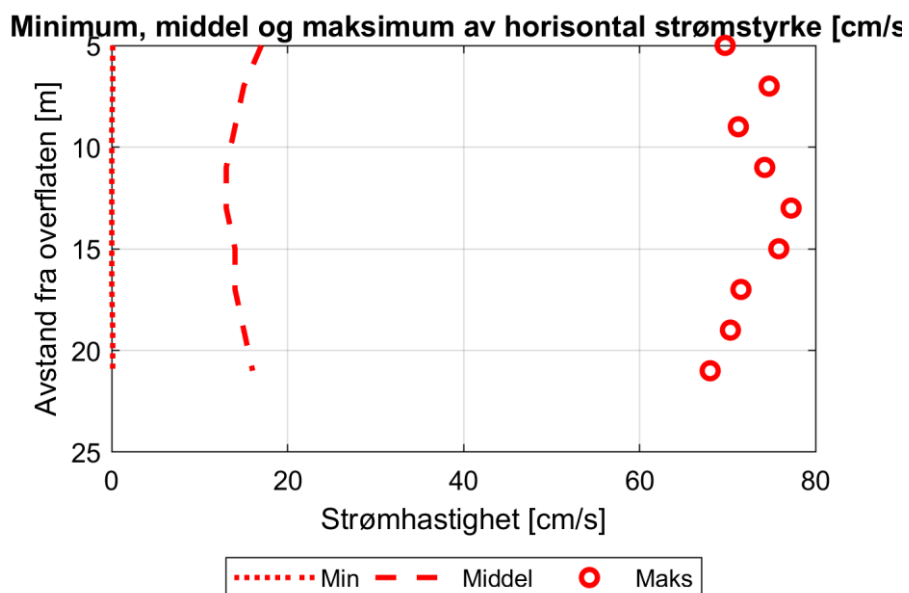


Figur 3: Rosediagram som viser fordelingen av retninger i kompasset og hastigheter i farge.



Figur 4: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger (15 graders sektorer) og dybder.





**Figur 5:** Minimal, middel og maksimal horisontal strøm ved alle målte dybder.

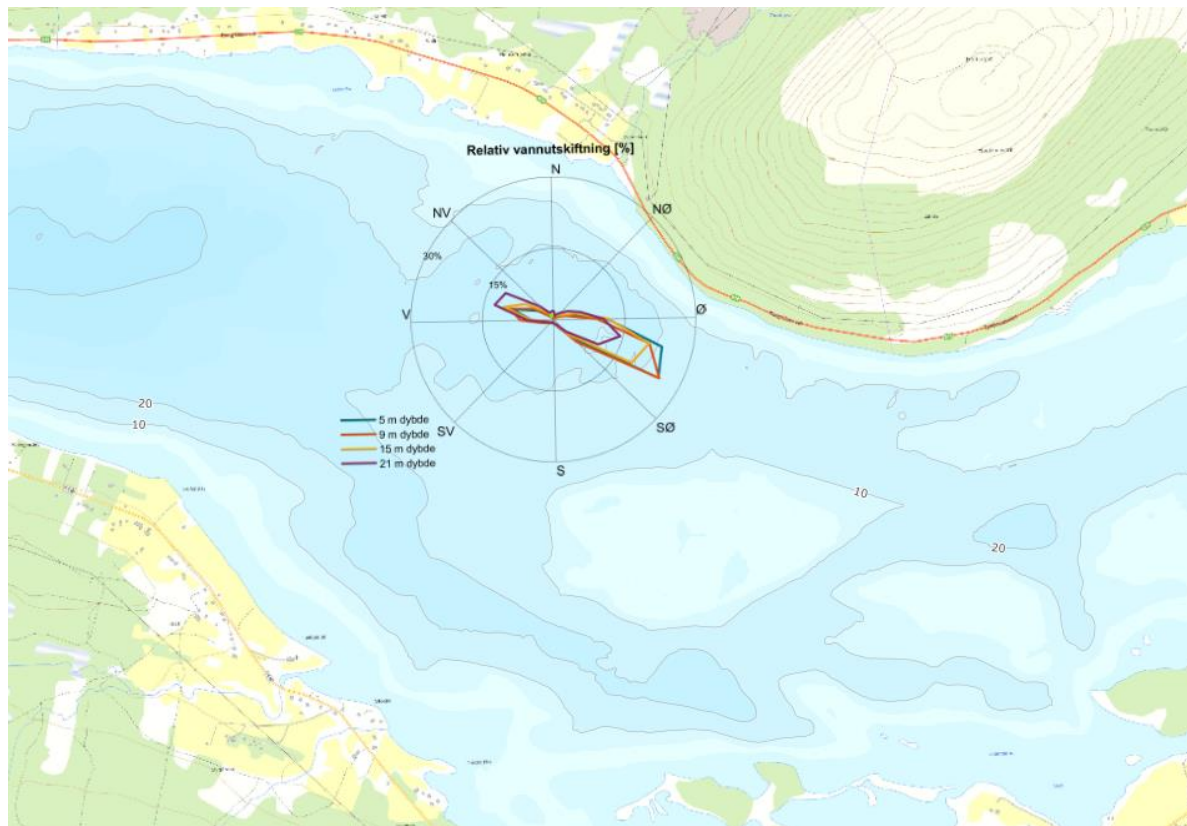
**Tabell 2:** Statistikk fra strømmålingene ved Hårvik.

Dybde	5 m dybde	9 m dybde	15 m dybde	21 m dybde
Gjennomsnittsstrøm [cm/s]	17	14	14	16
Median [cm/s]	14	12	12	14
Standardavvik [cm/s]	11	10	10	10
Maksimumstrøm [cm/s]	70	71	76	68
Retning maksimumstrøm [°]	129	141	141	137
95 prosentil [cm/s]	38	33	33	37
Andel målinger >30 cm/s [%]	12.3	6.8	6.4	10.8
Vannutskifting/Vanntransport				
Neumanns parameter	0.49	0.41	0.33	0.14
Vektormidlet strøm [cm/s]	8	6	5	2
Vektormidlet strømretning [°]	116	120	104	63
Nullmålinger				
Andel målinger < 1cm/s [%]	0.6	0.9	0.8	0.4
Lengste periode < 1cm/s [min]	20	20	20	10

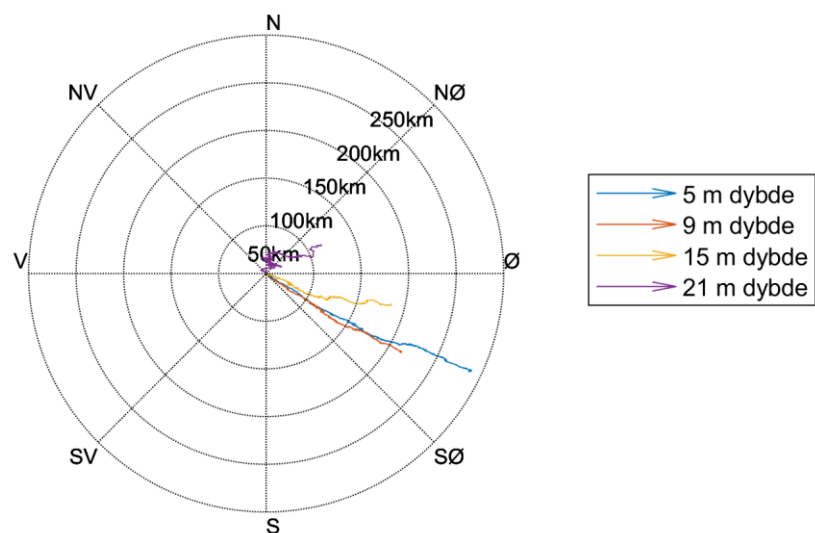
### 3.2 Vanntransport

Relativ vannutskiftning per retningssektor (15 graders sektorer) er gitt i Figur 6 og viser en hovedtransport mellom øst og sørøst. Et progressivt vektor-diagram er vist i Figur 7. For forklaring av vannutskiftning og progressivt vektor-diagram se Appendiks B.

Vannutskiftning og antall målinger per sektor er gitt i Appendiks C.



**Figur 6:** Relativ vannutskiftning per 15 graders sektor.



**Figur 7:** Progressiv vektor-diagram, viser forflytningen av en tenkt vannpartikkel i løpet av måleperioden.

### 3.3 Tidevann, vindpåvirket strøm og andre strømkomponenter

#### 3.3.1 Tidevannsanalyse og vannstand

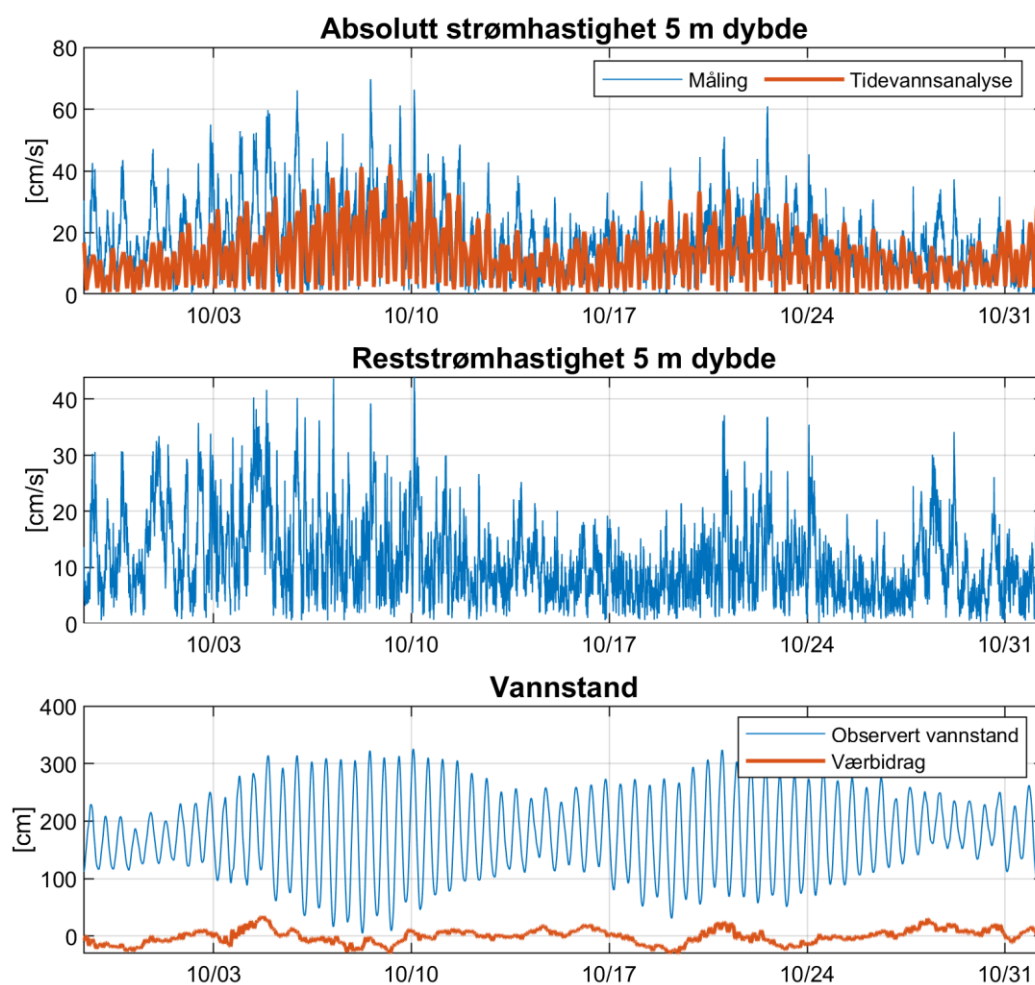
Det ble foretatt en tidevannsanalyse av den målte strømmen ved forskjellige dyp, som gir informasjon om tidevannets bidrag til strømbildet (Codiga, 2011). Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-solsystemet (Kartverket, 2014), se Appendiks B for mer informasjon om tidevann.

Resultatene fra tidevannsanalysen er gitt i Figur 8 og Figur 9.

Figur 8 viser tidsserien av strømmen ved 5 m dybde med beregnet tidevann fra tidevannsanalysen, reststrøm og vannstand fra sehavniva.no.

Tidevannsanalysen av strømmålingene viser at tidevannet forklarer 67 % av variansen i datasettet ved 5 m dybde. Maksimal beregnet tidevannsstrøm ved 5 m dybde er 42 cm/s. Reststrømmen er stort sett under 20 cm/s (signifikant maksimum), men har en maksimalverdi på 44 cm/s.

Strømmen skifter retning omtrent midt mellom høyvann og lavvann, og går mot øst-sørøst når det flør og mot vest-nordvest når det fjærer.

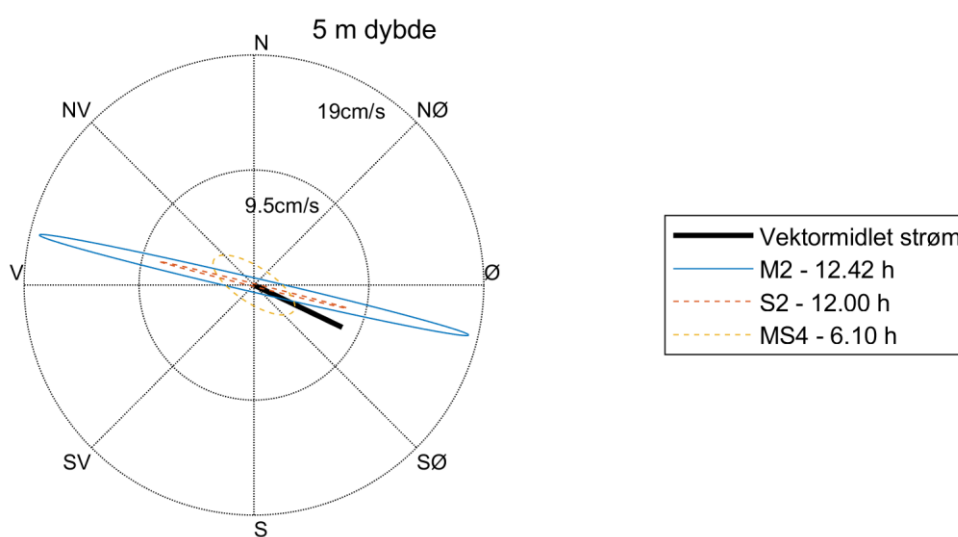


**Figur 8:** Horisontal strømhastighet, 5 m dybde, med tidevannsanalyse (vannstand fra Narvik, tidsforskjell: 5, høydekorreksjonsfaktor: 0.90 (sehavnivå.no)).

Tidevannsstrømmer følger en ellipse, dvs. at strømrretningen roterer og strømhastigheten når maksimumsverdien og minimumsverdien to ganger i løpet av tidevannsperioden. Figur 9 viser tidevanssellipsene for de sterkeste tidevannskomponentene til strømmen ved 5 m dybde. Hovedperiodene i tidevannssignalet ved 5 m dybde er 12.42 timer, 12.00 timer og 6.10 timer. Det er tidevannet fra månen M2 (to perioder per døgn) som er mest framtrepende, og figuren viser at tidevannsstrømmen oscillerer mellom vest-nordvestlig og øst-sørøstlig retning.

Vektormidlet strøm er vist som en svart strek i Figur 9. Den vektormidlete strømmen viser at vanntransporten er mot sørøst ved Hårvik.

Resultatene viser at strømmen ved Hårvik er dominert av tidevannet.



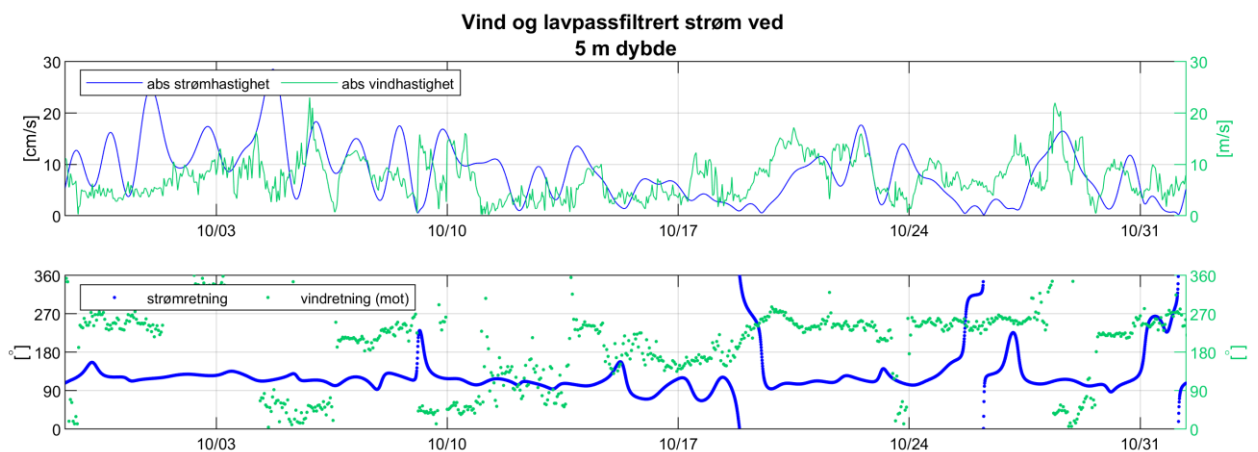
**Figur 9:** Tidevanssellipsene av strømmen ved 5 m dybde. M2, S2 og MS4 refererer til tidevannskomponentene. Middelstrømmen er vektorbasert.

### 3.3.2 Sammenheng mellom vind og strøm

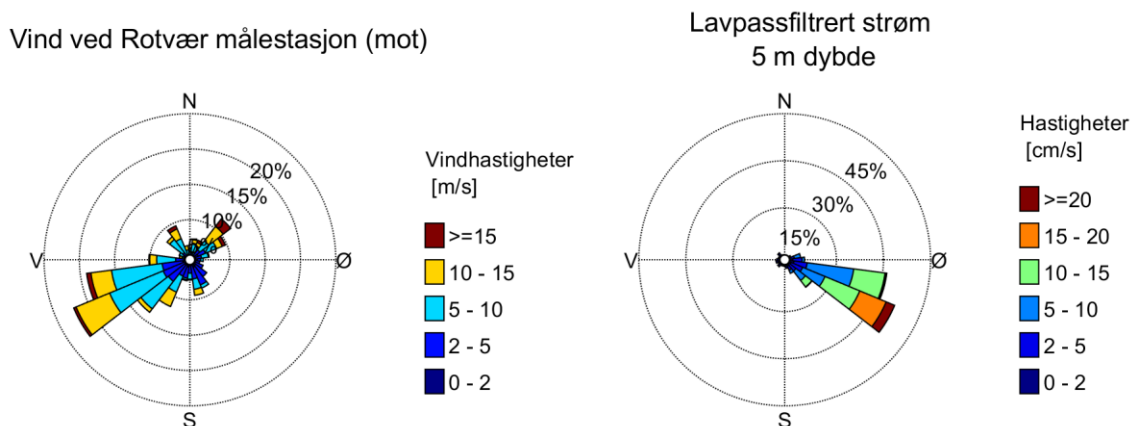
Sammenhengen mellom vind og strøm er også undersøkt. Det ble brukt vindmålinger fra Rotvær målestasjon (Frost) som ligger 30 km sørvest for Hårvik og anses som mest representativ for lokaliteten. Verdiene er 10 minutters middelværdier 10 meter over bakken. For å lettere kunne sammenligne strøm med vind, er strømmen lavpassfiltrert (se forklaring i Appendiks B).

Figur 10 viser vindhastighet og vindretning, samt hastighet og retning på lavpassfiltrert strøm ved 5 m dybde. Figur 11 viser fordeling av retninger og styrke av både vind og lavpassfiltrert strøm ved 5 m dybde.

Resultatene viser at strømmen til tider kan påvirke strømbildet, men at strømmen ikke er den sterkeste drivkraften. Hendelser med vind fra sør-sørvestlig retning ved Rotvær ser ut til å kunne bidra til en økning i strømhastighet ved Hårvik.



**Figur 10:** De to øverste paneler viser vindretning og vindhastighet (grønn) samt retning og hastighet på lavpassfiltrert strøm (blå).

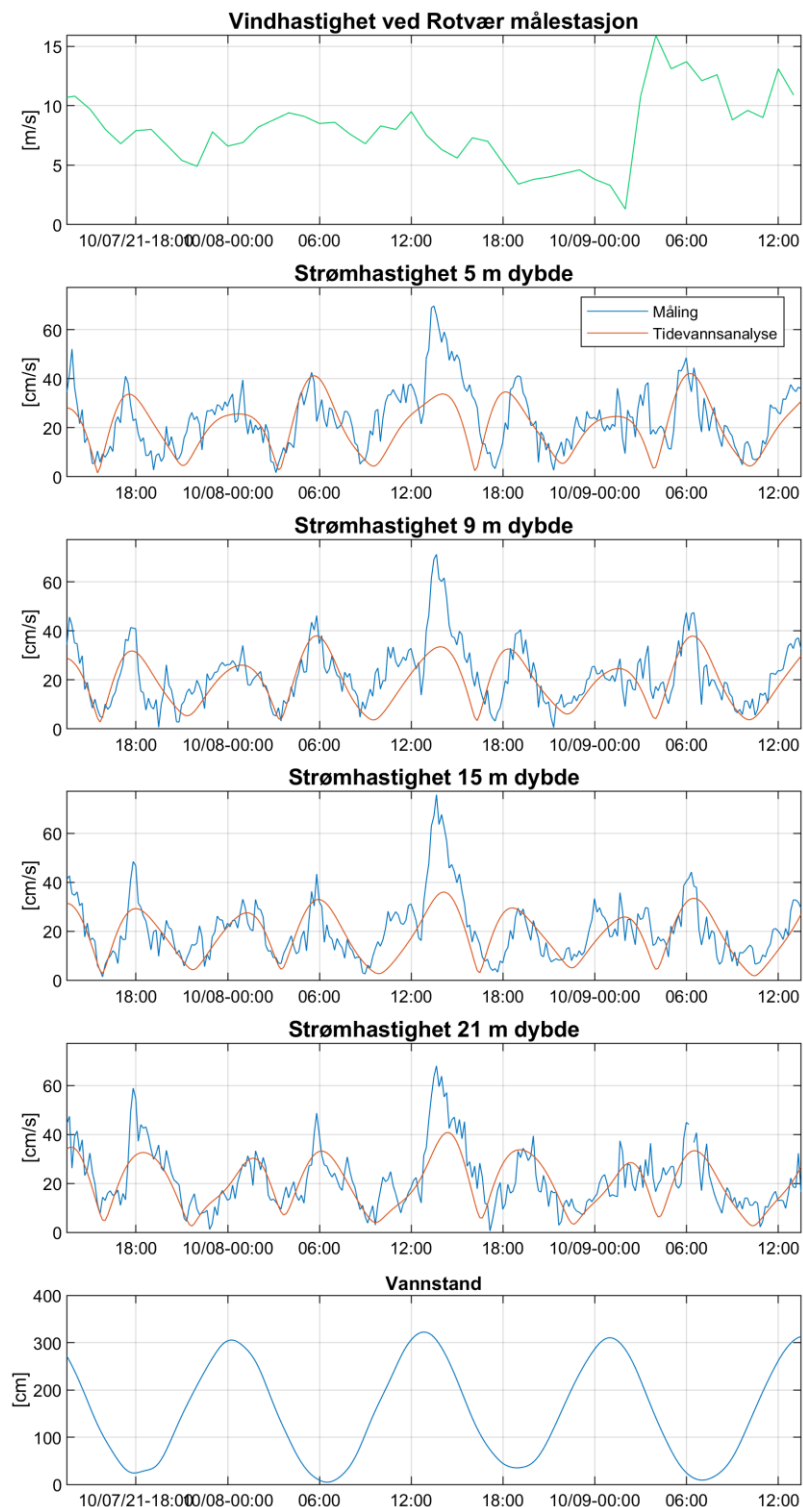


**Figur 11:** Vind og reststrøm ved 5 m dybde (retninger mot).

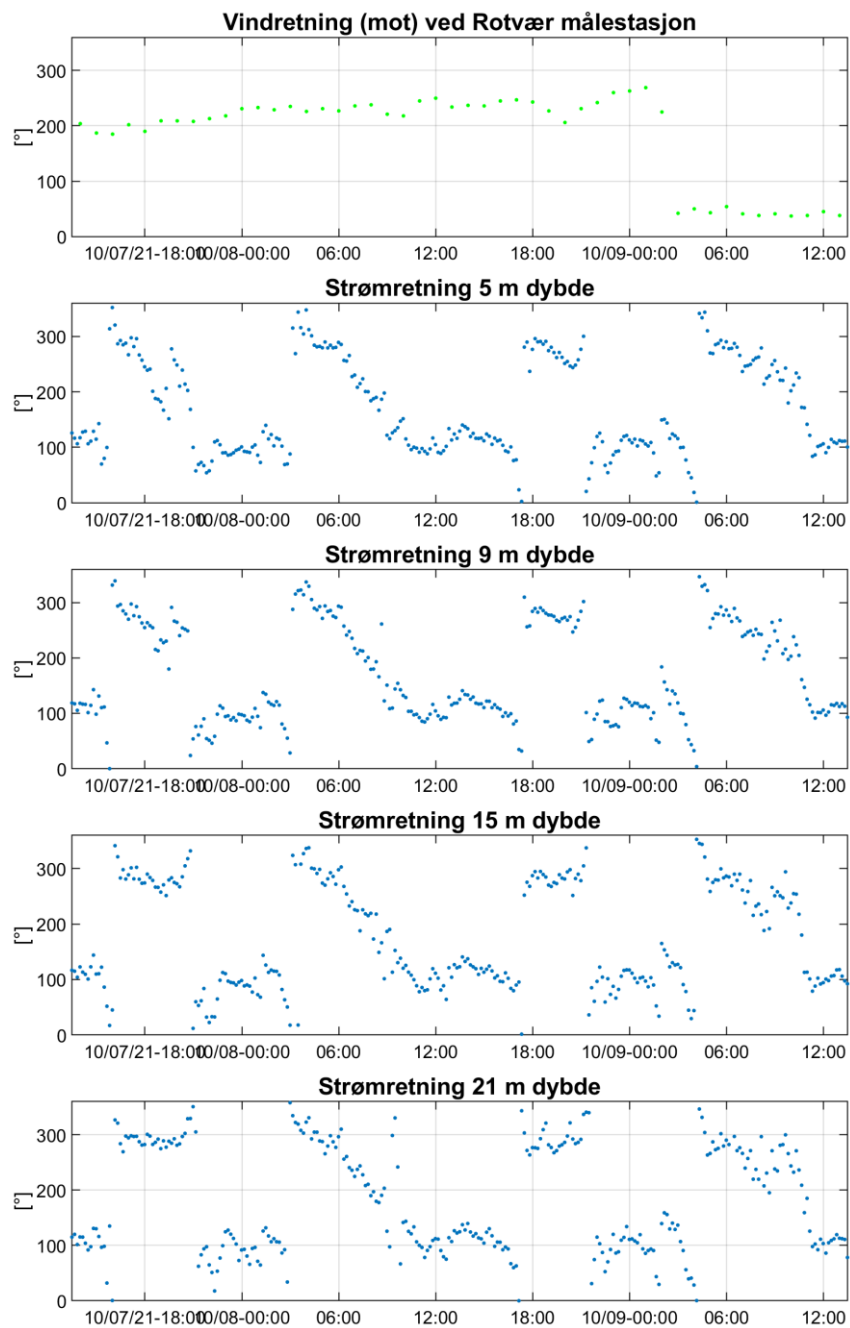


### 3.4 Strøm – Todagersperiode

Figur 12 og Figur 13 viser vind, strøm og vannstand i todagersperioden rundt maksimalstrømmen ved 5 m dyp, 07.10.2021 – 09.10.2021. Den kraftigste strømtoppen fant sted når tidevannet gikk fra høyvann til lavvann. Det generelle bilde viser ellers at de høyeste strømtoppene i den øvre delen av vannsøylen oppstår like før høyvann og lavvann. Lenger ned i vannsøylen oppstår strømtoppene like etter høyvann og lavvann. Strømmen setter mot øst-sørøst når det flør og mot vest-nordvest når det fjærer, og snur omtrent midt mellom høyvann og lavvann.



Figur 12: Vind og strøm og vannstand i todagersperioden 07.10.2021 – 09.10.2021 (UTC).



Figur 13: Vindretning og strømretning i todagersperioden 07.10.2021 – 09.10.2021 (UTC).

## 4 Referanser

Nortek, 20015: "Aquadopp Current Profiler, User Guide".

Codiga, D.L., 2011. Unified Tidal Analysis and Prediction Using the UTide Matlab Functions. Technical Report 2011-01. Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, Narragansett, RI. 59pp.

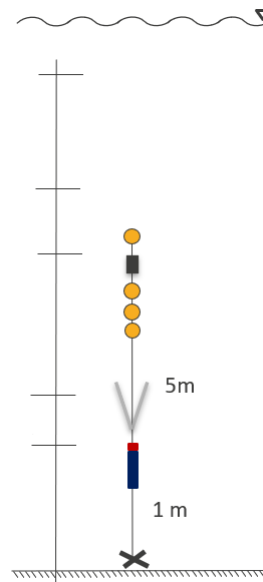
Frost (<https://frost.met.no>): Meteorologisk data fra Meteorologisk Institutt.

Kartverket, 2014 ([sehavniva.no](http://sehavniva.no)): Kartverkets ressursnettsted om havnivå og vannstand.

## Appendiks A Måling og kvalitetssikring

Strømmen ble målt med en akustisk doppler profilmåler Aquadopp Profiler (Nortek, 2015).

Målingene er basert på dopplereffekten. Instrumentet sender ut en akustisk puls (et kort lydsignal) med en bestemt frekvens og måler frekvensen av innkommende refleksjoner. Refleksjonen er forårsaket av små partikler eller bobler i vannet. Ut fra frekvensskiftet kan man beregne hastigheten av partiklene i vannet, som er antatt å være lik strømhastigheten. Aquadopp Profiler sender ut pulser i tre stråler i forskjellige retninger for å kunne rekonstruere den horisontale og vertikale strømhastigheten i mange dyp. Målerne ble forankret som vist i Figur 14.

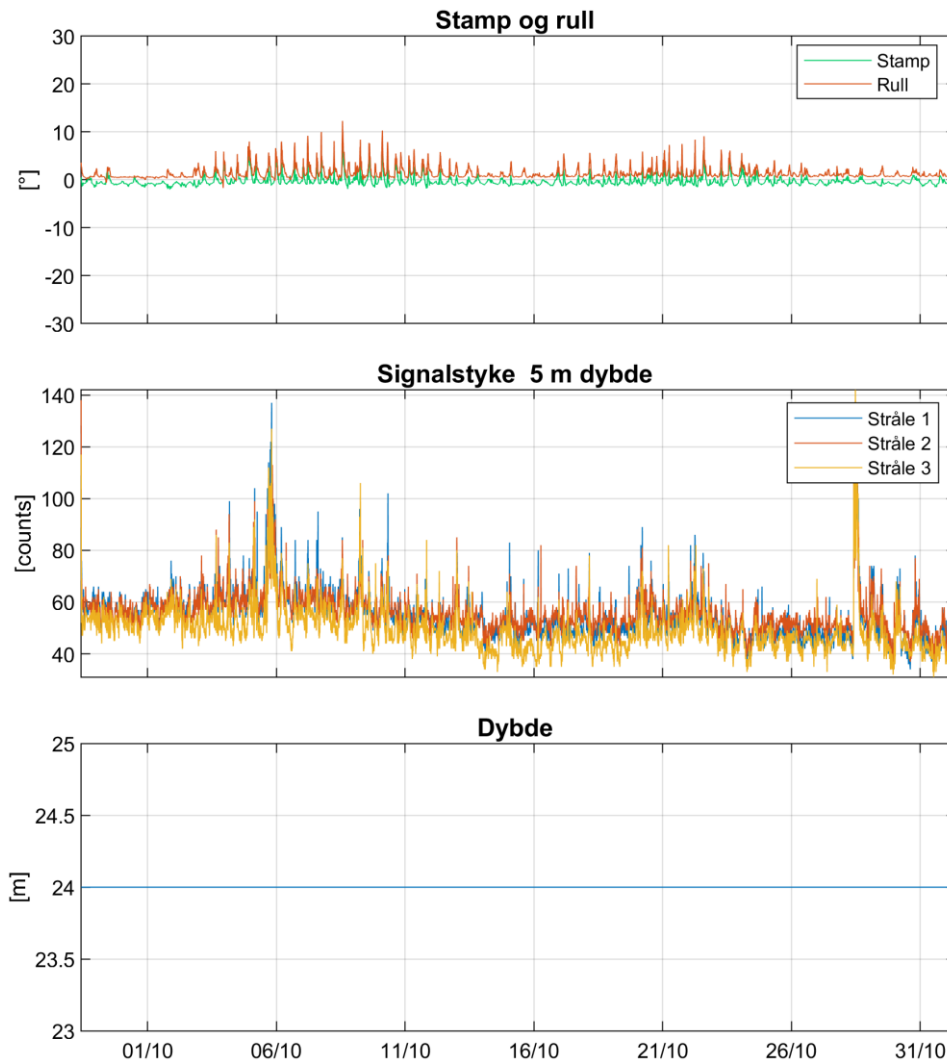


**Figur 14:** Skisse av riggen ved Hårvik.

Det er gjennomført kvalitetssikring etter anbefalingene av instrumentenes produsent. Generelt er anbefalingene som følger:

- Aquadopp Profiler:
  - Stamp og rull mindre enn 30°.
  - Signalstyrke mer enn 7 counts over støygulvet.

Tilfeller hvor disse kriteriene ikke blir møtt, må vurderes nøye. I tillegg til anbefalingene over ble målingene sjekket for uteliggere som også ble fjernet. Data som ble fjernet er beskrevet i Appendiks E. Strømretningen er ikke korrigert for misvisning og alle retninger er referert mot magnetisk nord. Der instrumentprodusenten anbefaler det, er deviasjon tatt hensyn til gjennom kalibrering av kompasset før utsett. Figur 15 viser noen av parameterne etter datarensing.



Figur 15: Kvalitetssikring Aquadopp Profiler ved 24 m etter datarensing.



## Appendiks B Terminologi

Tabell 3: Begrepsbeskrivelse.

Lavpassfiltrert	Et Gauss lavpassfilter med cut-off frekvens på 1/33 time har blitt benyttet for å fjerne svingningene skapt av tidevannet. Lavpassfilter er benyttet til fordel for bruk av reststrømmen som ble beregnet i Kapittel kap4. Dette er fordi reststrømproduktet fra tidevannsanalysen ikke alltid er fri for energi fra tidevannet.
Korrelasjonskoeffisient	Korrelasjonskoeffisienten ligger alltid mellom -1 og 1, der 0 betyr at det ikke er en sammenheng mellom de undersøkte tidsseriene. Korrelasjonskoeffisient på 1 betyr at det er en perfekt lineær sammenheng der begge variablene går opp og ned samtidig og -1 betyr at det er en perfekt lineær sammenheng der en variabel går opp når den andre går ned. Sterk korrelasjon (nært 1) betyr ikke at strømmen nødvendigvis skyldes vinden, men indikerer en mulig sammenheng.
Median	Median er den midterste målingen av måledata sortert etter størrelse. Median er mindre påvirket av enkelte ekstremverdier.
Middelverdi	Middelverdien er summen av alle målte hastigheter delt på antall målinger.
Neumanns parameter	Neumanns parameter er et mål for hvor stabil strømmretningen har vært. Den beregnes ut ifra for eksempel et progressivt vektor-diagram og er definert som forholdet mellom lengden av den rette linjen mellom start- og slutt punkt og lengden av den totale banen. For Neumanns parameter under 0.7 er reststrømmen ikke representativ for store deler av strømmålingen i perioden. Neumanns parameter bør ses i sammenheng med vektormidlet strøm og gjennomsnittsstrømmen. Å bruke kun Neumanns parameter til å beskrive vannutskiftningen blir utilstrekkelig. Den har flere begrensninger. For eksempel blir den påvirket variasjoner i strømhastigheten og er avhengig av midlingstiden. På steder med sterk tidevannsstrøm kan Neumanns parameter være nært null uten at vannutskiftningen er redusert.
Progressiv vektordiagram	Et progressiv vektordiagram viser hvordan en tenkt vannpartikkel på en gitt dybde ville forflytte seg i måleperioden der startpunktet er i midten av diagrammet. Dette er kun en visualisering. I virkeligheten forlater vannpartikkelen målestedet og instrumentet måler forskjellige vannpartikler over hele perioden. Diagrammet gir imidlertid et inntrykk av hvor effektiv vannutskiftningen er. Dersom vannet hele tiden føres bort fra startstedet tyder det på at vannutskiftningen er bra. Dersom vannmassene driver fram og tilbake, kan utskiftningen være redusert.
Reststrøm	Reststrømmen er den vektorielle differansen mellom den målte strømmen og tidevannsanalysen. Vektoriell i denne sammenheng betyr at hvis det er målt 10 cm/s strøm mot nord og tidevannet på samme tid ville gitt en 5 cm/s strøm mot sør, så vil reststrømmen være 15 cm/s mot nord.
Tidevann	Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-solsystemet (Kartverket, 2014). Det finnes tidevannskomponenter med forskjellige perioder, som f.eks. halvdaglige (fra månen (M2) 12.42 timer og fra solen (S2) 12 timer), daglige (prinsipiell daglig månekomponent (O1) 25.82 timer) og komponenter med lengre perioder (spring -nippsyklus (MSF) 14.77 dager). Det er lokale forhold som avgjør hvilke komponenter som dominerer. Tidevannsanalysen forutsetter stasjonære forhold og uavhengige komponenter og har naturlige begrensninger på grunn av andre faktorer som påvirker strømmen og kan føre til ikke-stasjonære forhold (f.eks. vind, lufttrykk, elveavrenning). Tidevannsstrømmen som oscillerer fram og tilbake vil alltid ha 0 cm/s som vektormiddel.
Vannstand	Høyden av vannflaten på et bestemt sted på et gitt tidspunkt. For havet påvirkes vannstanden av tidevann og værrets virkning (vind, lufttrykk, med mer).
Vannutskiftning	Vannutskiftningen er definert som vannfluksen, som er mengden av vann som transporteres gjennom en kvadratmeters flate i løpet av måleperioden. Dette beregnes som strømhastighet ganger tiden den varer og oppgis i m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .
Vektormidlet strøm	Vektormidlet strøm er den vektormidlete strømmen over hele perioden. Den er i praksis alltid lavere enn gjennomsnittsstrømmen. Hvis strømmen har vært 10 cm/s mot nord i en periode, og så 10 cm/s mot sør i like lang periode, så vil den vektormidlete strømmen være 0 cm/s, mens gjennomsnittsstrømmen ville være 10 cm/s.

## Appendiks C Operasjonell strøm og sektorvis statistikk

Tabell 4: Sektorvis strømstatistikk.

	Retning (mot)								Alle retninger
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Gjennomsnitt horisontal strøm [cm/s]								
5	6	9	19	21	7	9	16	12	17
9	5	7	15	18	6	7	13	11	14
15	7	9	16	19	7	7	13	12	14
21	12	11	17	21	9	9	18	18	16
Dybde	95 prosentil [cm/s]								
5	14	20	37	48	17	18	35	28	38
9	11	16	30	42	15	18	33	27	33
15	14	18	30	45	16	16	33	27	33
21	32	21	33	47	19	19	40	38	37
Dybde	Horisontal maksimalstrøm [cm/s]								
5	21	30	59	70	27	32	49	43	70
9	18	29	51	71	23	30	47	38	71
15	21	36	56	76	26	21	49	42	76
21	48	37	60	68	37	31	59	54	68
Dybde	Relativ vannutskiftning [%]								
5	1	2	38	33	2	3	16	5	100
9	1	2	33	34	2	3	19	6	100
15	2	4	37	25	2	3	17	11	100
21	5	7	31	16	3	3	20	17	100
Dybde	Antall målinger [%]								
5	2	4	34	26	5	6	17	7	100
9	2	4	31	26	5	6	19	7	100
15	5	6	33	18	4	5	18	12	100
21	6	10	29	12	4	4	18	15	100

**Tabell 5:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 5 m dybde.

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.6
1-5 cm/s	1.0	0.9	1.4	1.4	1.5	1.2	1.5	1.3	10.2
5-10 cm/s	0.8	1.5	4.8	4.0	2.1	2.7	3.7	1.9	21.4
10-20 cm/s	0.4	1.0	14.6	8.4	1.0	1.5	6.8	2.5	36.1
20-30 cm/s	0.0	0.2	9.1	5.7	0.2	0.2	3.1	0.9	19.4
30-40 cm/s			3.1	3.5		0.0	1.5	0.3	8.3
40-50 cm/s			0.8	1.7			0.3	0.0	2.8
50-60 cm/s			0.2	0.8					1.0
60-70 cm/s				0.2					0.2
Sum	2.2	3.6	34.0	25.6	4.8	5.7	16.9	7.0	100.0

**Tabell 6:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 5 m dybde.

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	0.4	1.2	27.8	20.2	1.1	1.8	11.6	3.6	67.8
>20 cm/s	0.0	0.2	13.3	11.8	0.2	0.2	4.8	1.2	31.7
>30 cm/s			4.1	6.1		0.0	1.8	0.3	12.3
>40 cm/s			1.0	2.6			0.3	0.0	3.9
>50 cm/s			0.2	1.0					1.2
>60 cm/s				0.2					0.2

**Tabell 7:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 9 m dybde.

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.8
1-5 cm/s	0.9	1.5	2.2	1.9	2.1	2.1	2.8	1.7	15.4
5-10 cm/s	0.8	1.8	7.9	4.6	1.6	2.9	5.5	1.9	26.9
10-20 cm/s	0.2	0.9	14.0	10.2	0.7	1.0	7.4	2.5	36.8
20-30 cm/s		0.1	4.9	5.1	0.1	0.2	2.3	0.7	13.3
30-40 cm/s			1.2	2.1			1.0	0.3	4.6
40-50 cm/s			0.2	1.0			0.4		1.6
50-60 cm/s			0.1	0.4					0.5
60-70 cm/s				0.2					0.2
70-80 cm/s				0.0					0.0
Sum	2.0	4.4	30.6	25.6	4.6	6.3	19.4	7.2	100.0

**Tabell 8:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 9 m dybde.

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	0.2	0.9	20.4	18.9	0.7	1.2	11.0	3.5	57.0
>20 cm/s		0.1	6.4	8.8	0.1	0.2	3.7	1.0	20.1
>30 cm/s			1.5	3.7			1.4	0.3	6.8
>40 cm/s			0.3	1.6			0.4		2.2
>50 cm/s			0.1	0.6					0.7
>60 cm/s				0.2					0.2
>70 cm/s				0.0					0.0

**Tabell 9:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 15 m dybde.

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.7
1-5 cm/s	1.5	1.1	2.0	1.3	1.5	1.8	2.5	1.6	13.4
5-10 cm/s	2.1	3.0	6.1	3.4	1.5	2.4	5.7	3.7	27.9
10-20 cm/s	1.1	1.8	16.3	5.9	0.9	0.8	5.6	4.9	37.3
20-30 cm/s	0.0	0.1	6.6	3.7	0.1	0.0	2.4	1.3	14.2
30-40 cm/s		0.0	1.1	1.5			0.8	0.4	3.9
40-50 cm/s			0.3	1.2			0.4	0.0	1.9
50-60 cm/s			0.1	0.3					0.4
60-70 cm/s				0.1					0.1
70-80 cm/s				0.0					0.0
Sum	4.9	6.1	32.7	17.5	4.1	5.1	17.6	12.0	100.0

**Tabell 10:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 15 m dybde.

Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	1.1	2.0	24.4	12.8	1.0	0.8	9.2	6.6	58.0
>20 cm/s	0.0	0.2	8.1	6.9	0.1	0.0	3.6	1.7	20.7
>30 cm/s		0.0	1.5	3.2			1.2	0.4	6.4
>40 cm/s			0.4	1.7			0.4	0.0	2.5
>50 cm/s			0.1	0.5					0.6
>60 cm/s				0.2					0.2
>70 cm/s				0.0					0.0

**Tabell 11:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med forskjellig hastighet og retning, 21 m dybde.

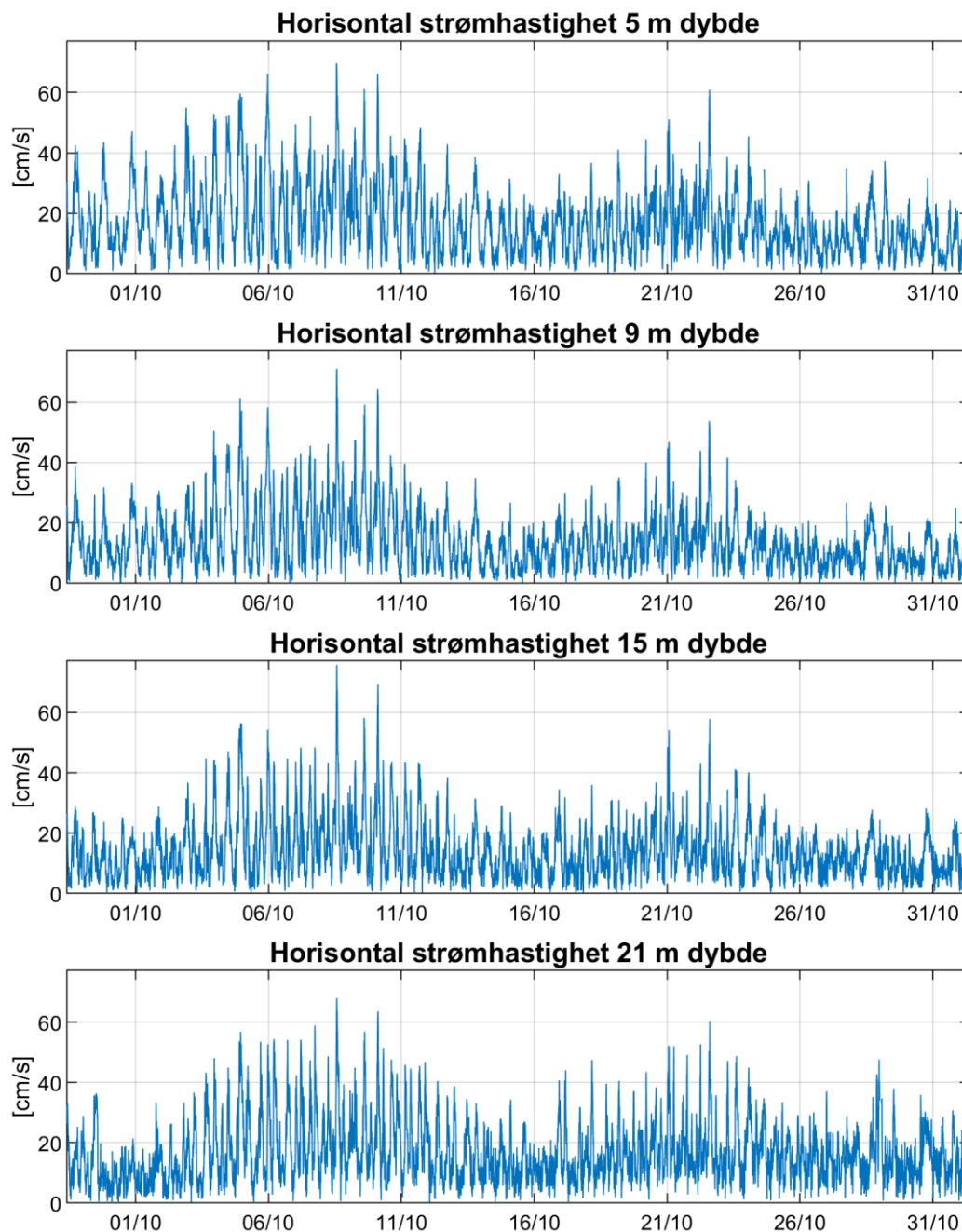
Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
0-1 cm/s	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.4
1-5 cm/s	0.8	1.0	1.3	0.6	1.0	0.8	1.3	0.8	7.5
5-10 cm/s	2.2	3.6	4.8	2.4	1.7	1.8	3.2	2.8	22.4
10-20 cm/s	2.4	4.6	14.1	4.6	1.5	1.6	7.4	6.1	42.2
20-30 cm/s	0.4	0.6	7.2	1.8	0.1	0.1	3.1	3.3	16.7
30-40 cm/s	0.2	0.1	1.4	1.6	0.0	0.0	2.2	1.8	7.3
40-50 cm/s	0.1		0.5	1.0			0.7	0.5	2.8
50-60 cm/s			0.0	0.3			0.2	0.1	0.7
60-70 cm/s			0.0	0.1					0.1
Sum	6.1	9.9	29.4	12.3	4.4	4.3	18.0	15.4	100.0

**Tabell 12:** Operasjonell strøm - prosentandel av målinger med hastigheter over visse grenser, 21 m dybde.

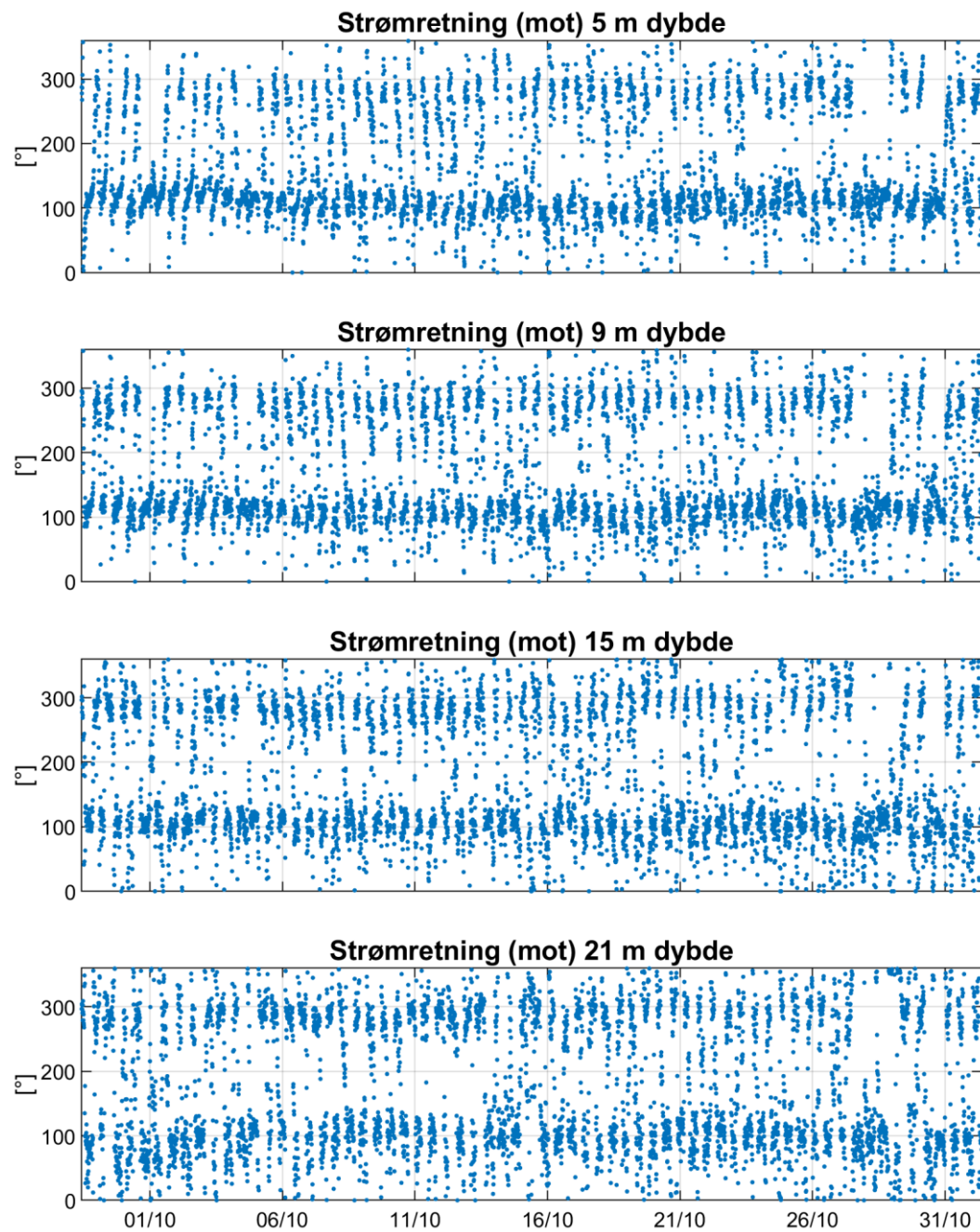
Strømhastighet	Strømretning								Sum
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
>10 cm/s	3.1	5.3	23.3	9.4	1.7	1.7	13.5	11.8	69.7
>20 cm/s	0.7	0.7	9.2	4.8	0.2	0.2	6.2	5.7	27.6
>30 cm/s	0.3	0.1	2.0	3.0	0.0	0.0	3.1	2.3	10.9
>40 cm/s	0.1		0.5	1.4			0.9	0.6	3.6
>50 cm/s			0.1	0.4			0.2	0.1	0.8
>60 cm/s			0.0	0.1					0.1



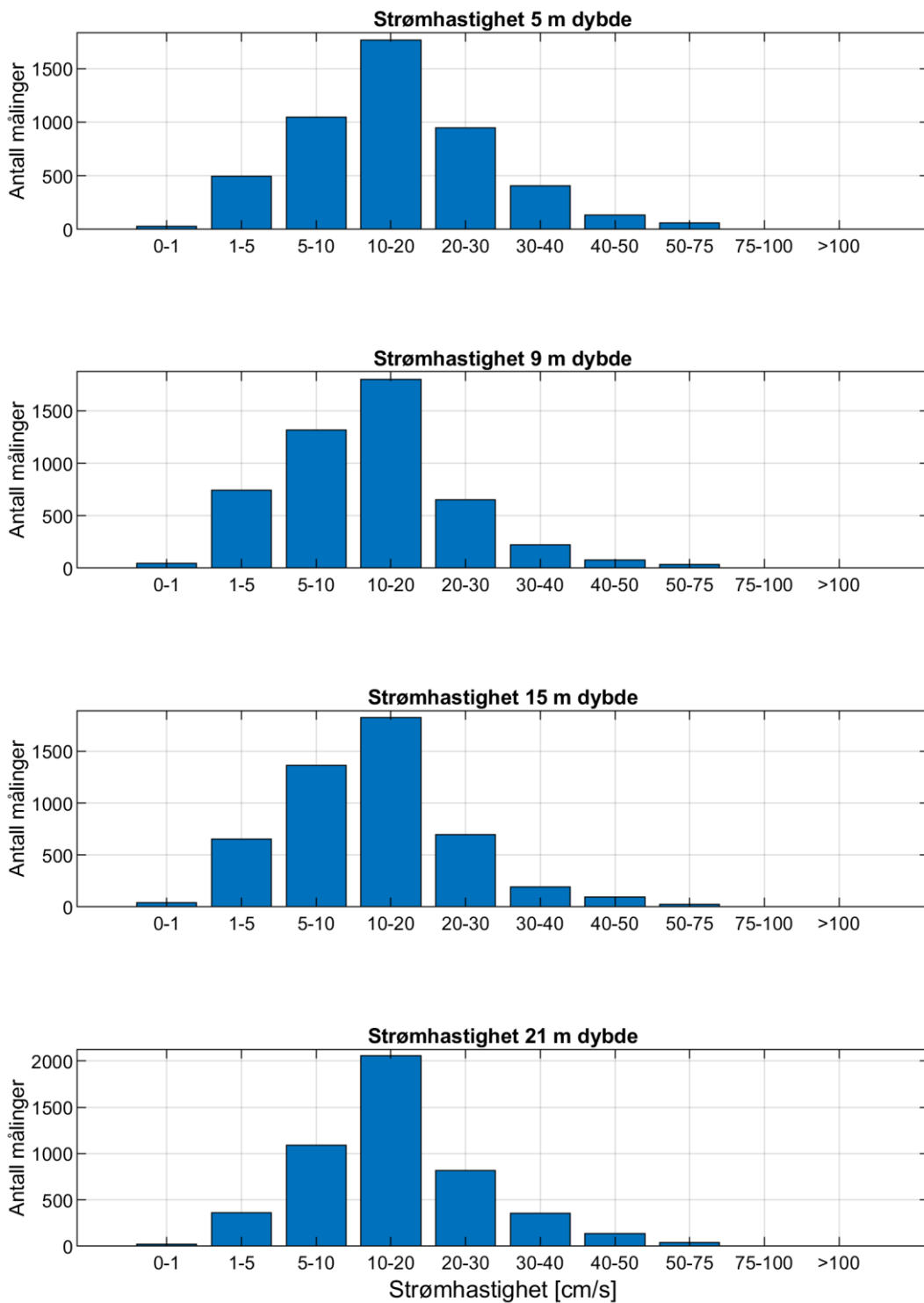
## Appendiks D Tidsserier og fordelinger



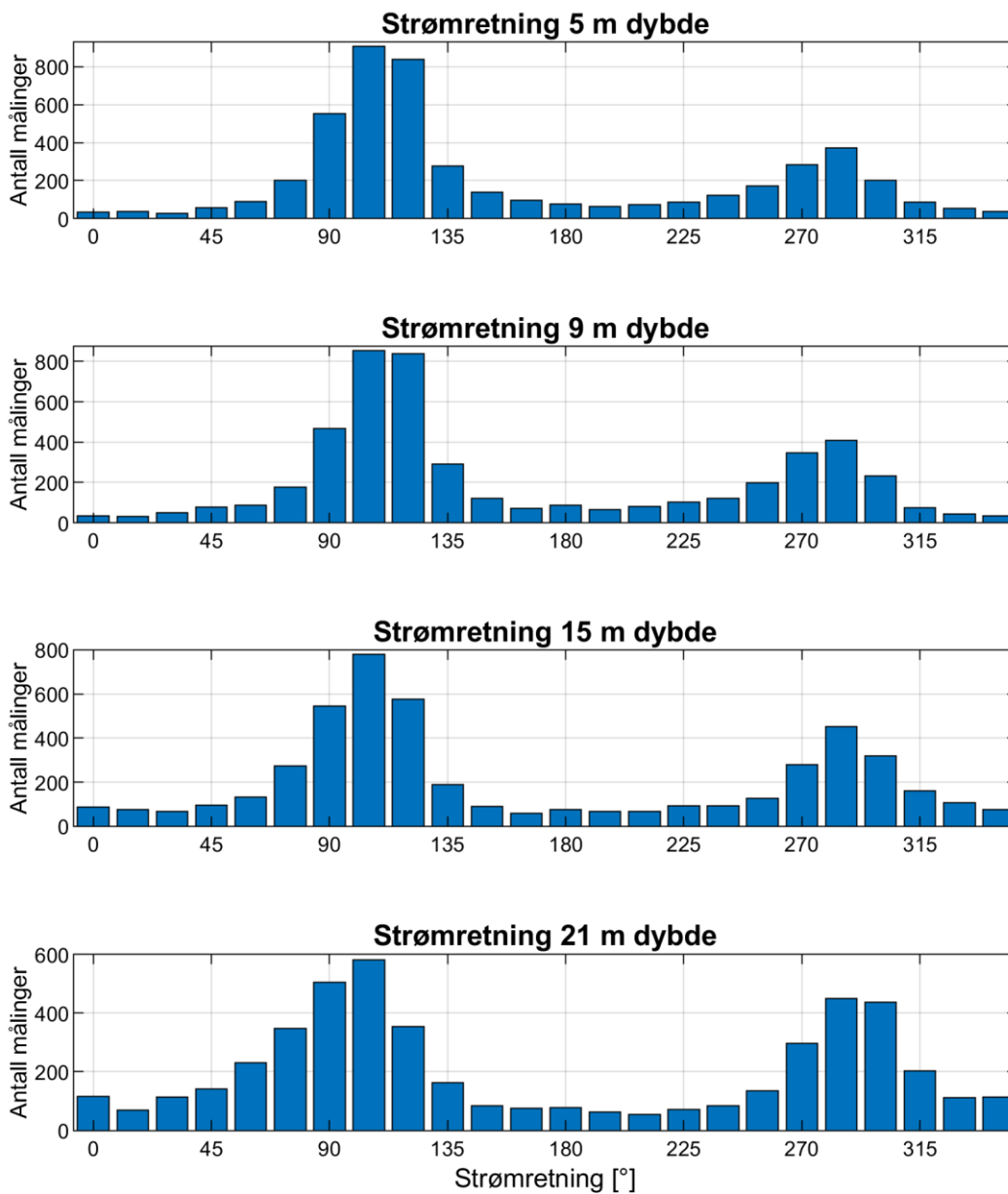
**Figur 16:** Tidsserier av horisontal strømhastighet.



**Figur 17:** Tidsserier av horisontal strømretning.



Figur 18: Histogram av horisontal strømhastighet.



Figur 19: Histogram av horisontal strømretning.

## Appendiks E Fjernet data

Aquadopp Profiler:

Fjernet 124 punkter på grunn av Trykk utenfor [19.14, 27.17]:

27-Sep-2021 13:39:00 til 28-Sep-2021 09:59:00, 01-Nov-2021 09:19:00

Antall NaN (hull) i intervallet: 0

Instrumentet er instrumentreferert, rel. gjennomsnittlig vannstand gjennom måleperioden.

Støygulvet er til instrumentet er satt til 22 counts.

Ingen punkter er fjernet pga. topper i signalstyrke.

Outliers:

Fjernet 2 punkter ved 5.0 m dybde:

03-Oct-2021 14:49:00, 24-Oct-2021 15:29:00

Fjernet 1 punkter ved 13.0 m dybde:

20-Oct-2021 12:29:00

Fjernet 1 punkter ved 15.0 m dybde:

28-Oct-2021 23:49:00

Fjernet 6 punkter ved 17.0 m dybde:

29-Sep-2021 14:59:00, 26-Oct-2021 05:49:00, 27-Oct-2021 00:19:00, 28-Oct-2021 22:19:00, 29-Oct-2021 00:09:00, 31-Oct-2021 05:29:00

Fjernet 15 punkter ved 19.0 m dybde:

28-Sep-2021 10:09:00, 29-Sep-2021 16:09:00, 12-Oct-2021 07:49:00, 16-Oct-2021 14:09:00, 29-Oct-2021 00:09:00, 29-Oct-2021 00:19:00, 29-Oct-2021 00:29:00, 29-Oct-2021 00:39:00, 29-Oct-2021 00:49:00, 29-Oct-2021 00:59:00, 29-Oct-2021 01:09:00, 29-Oct-2021 01:19:00, 31-Oct-2021 04:59:00, 31-Oct-2021 16:09:00, 01-Nov-2021 00:49:00

Fjernet 14 punkter ved 21.0 m dybde:

09-Oct-2021 06:19:00, 22-Oct-2021 03:59:00, 28-Oct-2021 22:19:00, 29-Oct-2021 00:09:00, 29-Oct-2021 00:19:00, 29-Oct-2021 00:29:00, 29-Oct-2021 00:39:00, 29-Oct-2021 00:49:00, 29-Oct-2021 00:59:00, 29-Oct-2021 01:09:00, 29-Oct-2021 01:19:00, 29-Oct-2021 01:29:00, 29-Oct-2021 06:29:00, 31-Oct-2021 00:19:00

## Appendiks F Instrumentspesifikasjoner

**Tabell 13:** Instrumentspesifikasjonene.

	Aquadopp Profiler
Horisontal nøyaktighet	$\pm 0.5$ cm/s, $\pm 1\%$
Nøyaktighet retning	$\pm 2^\circ$
Temperatur nøyaktighet	$\pm 0.1^\circ$

## Appendiks G Kalibrering Aquadopp Profiler AQD 8756

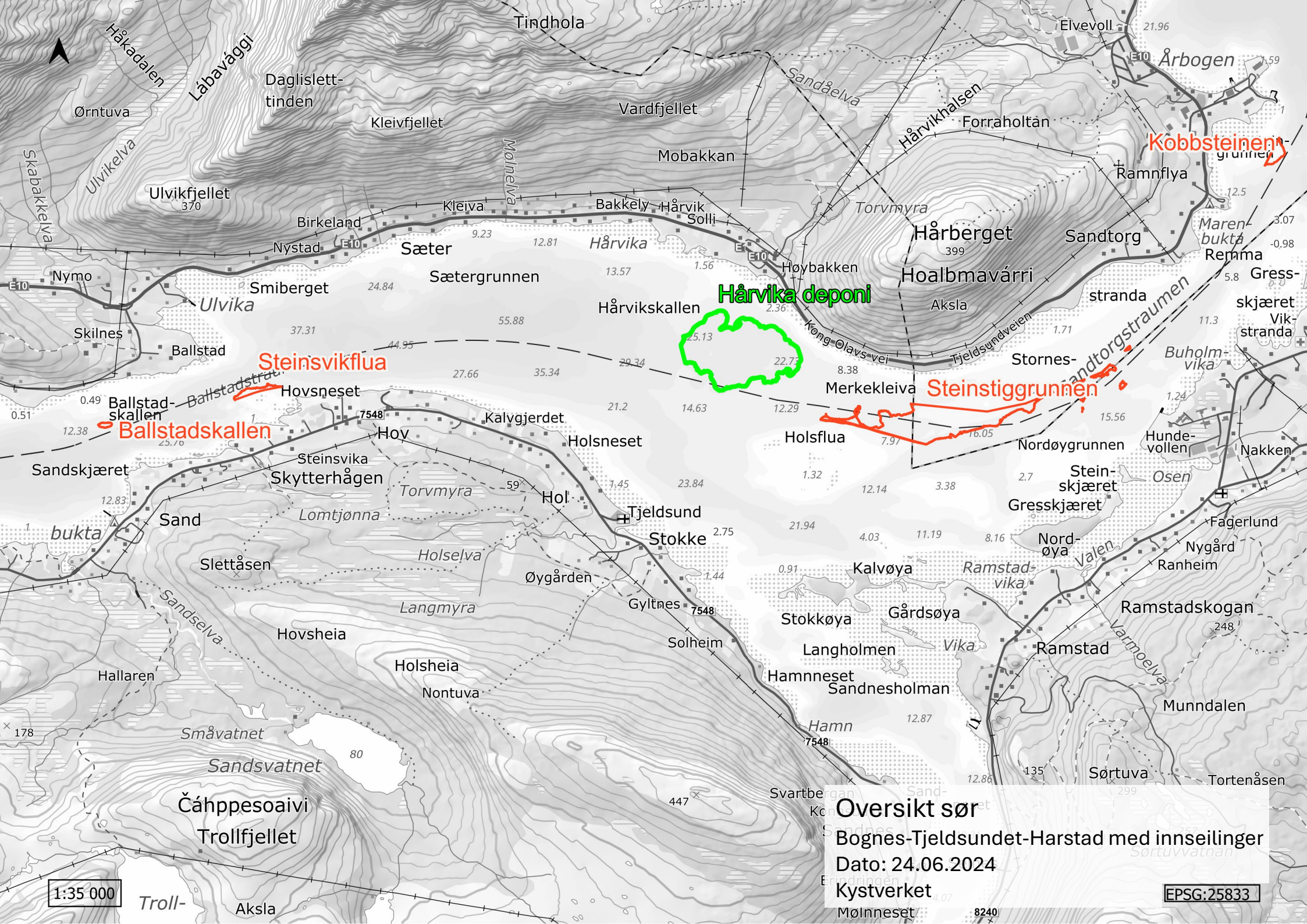
**Tabell 14:** Test og spesifikasjoner.

	Dato	Utført av
Service/test		Nortek
Funksjonstest	28.09.2021	Multiconsult
Tilt	28.09.2021	Multiconsult
Temperatur	28.09.2021	Multiconsult
Kompass	28.09.2021	Multiconsult
Ping sjekk	28.09.2021	Multiconsult

**Tabell 15:** Kalibrering.

	Dato	Utført av
Kompasskalibrering	28.09.2021	Multiconsult
Støygulv (måling i luft)	01.11.2021	Multiconsult





**Oversikt sør**  
Bognes-Tjeldsundet-Harstad med innseilinger  
Dato: 24.06.2024  
Kystverket  
Mølnneset

1:35 000

EPSG:25833





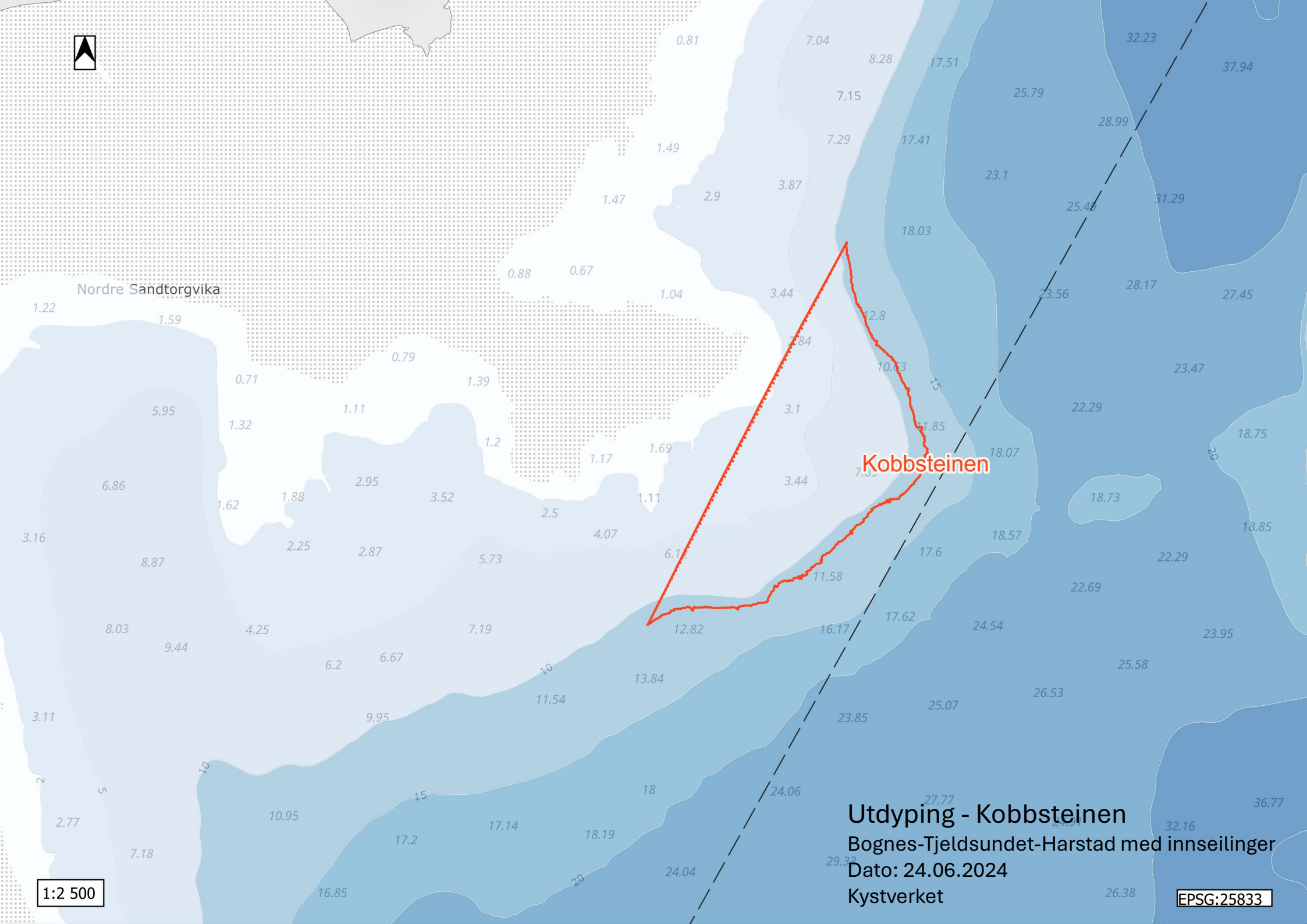
Nordre Sandtorgvika

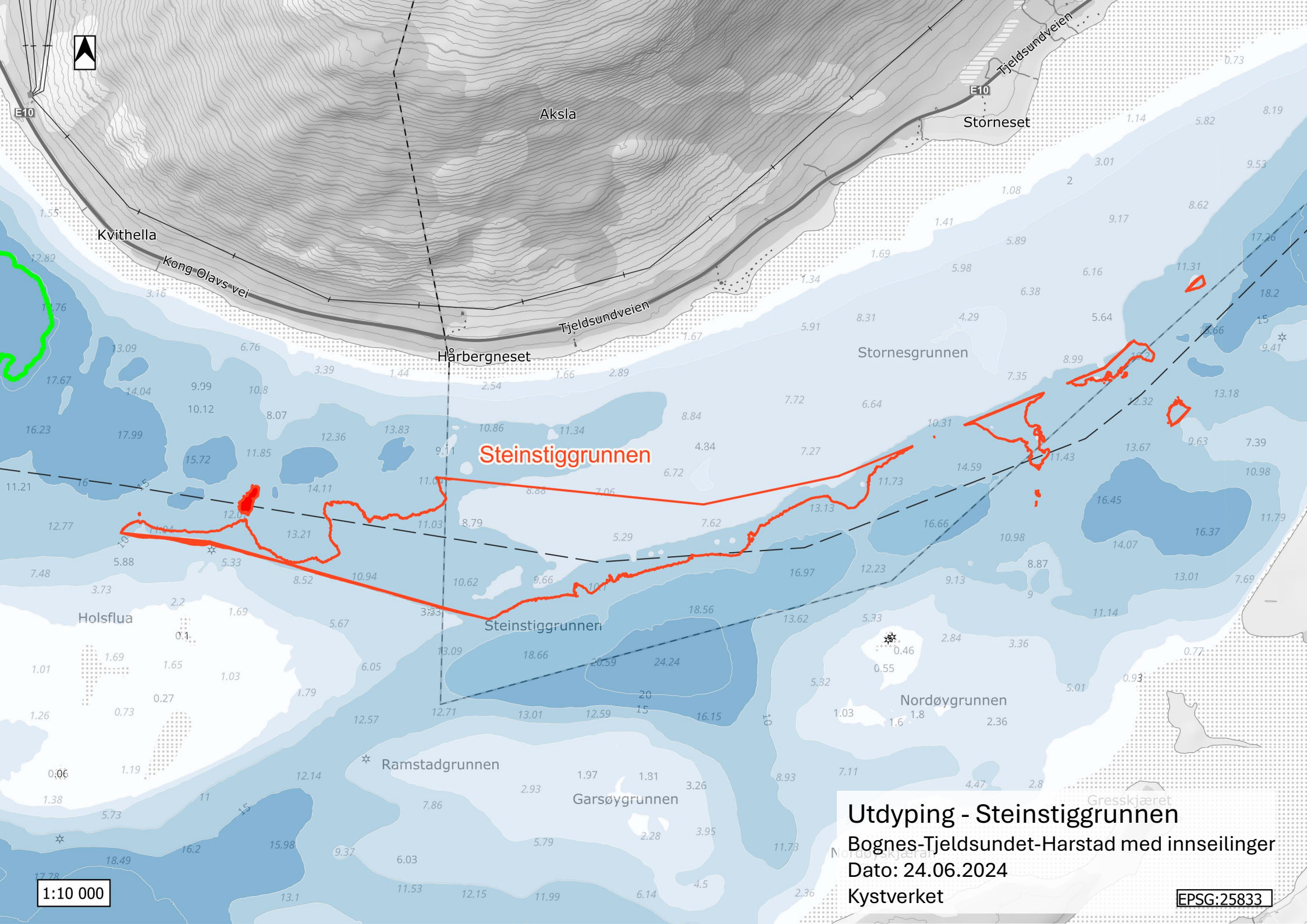
Kobbsteinen

Utdyping - Kobbsteinen  
Bognes-Tjeldsundet-Harstad med innselinger  
Dato: 24.06.2024  
Kystverket

1:2 500

EPSG:25833





Steinstiggrunnen

### Utdyping - Steinstiggrunnen

Bognes-Tjeldsundet-Harstad med innselinger

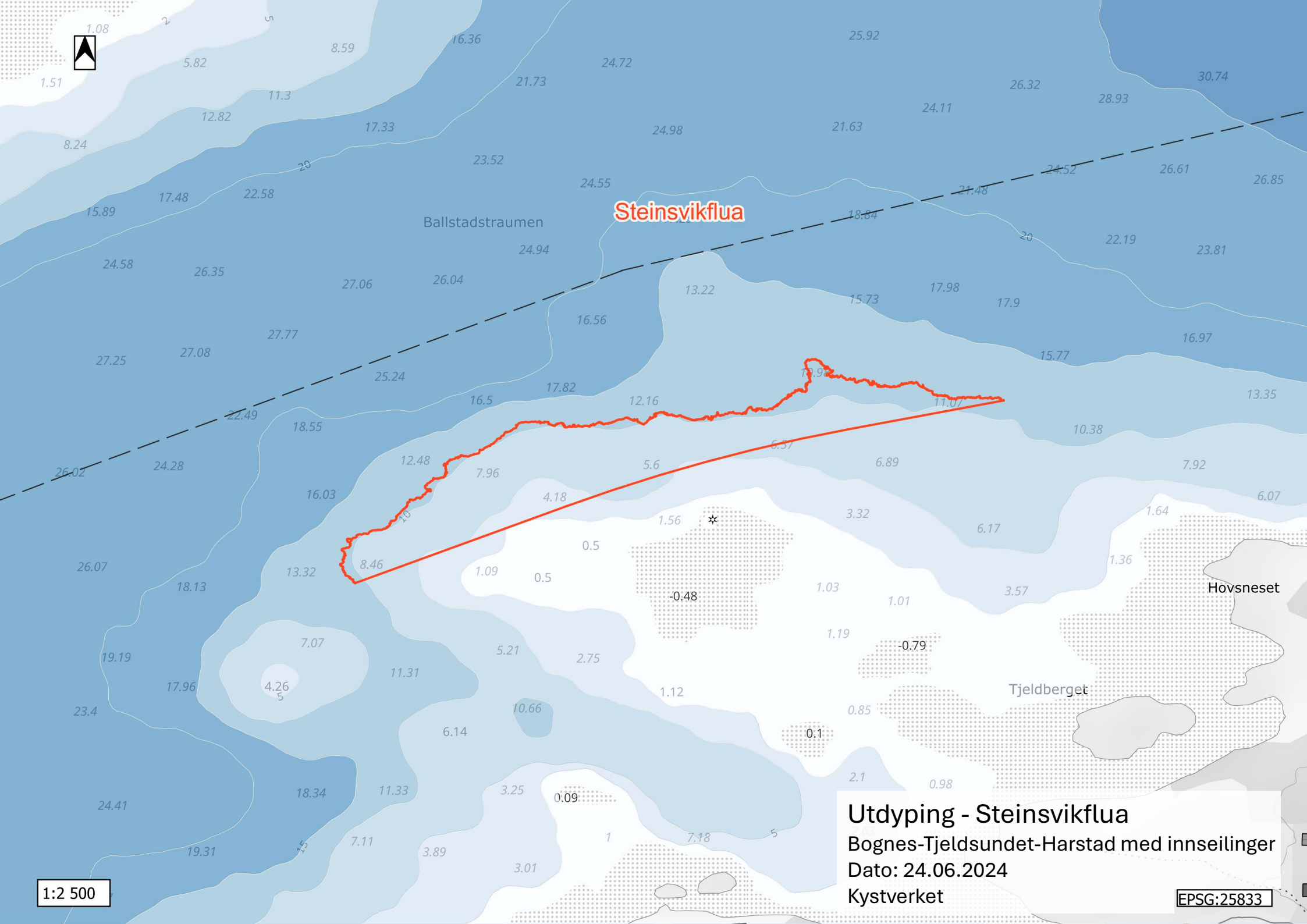
Dato: 24.06.2024

Kystverket

1:10 000

EPSG:25833





# Steinsvikflua

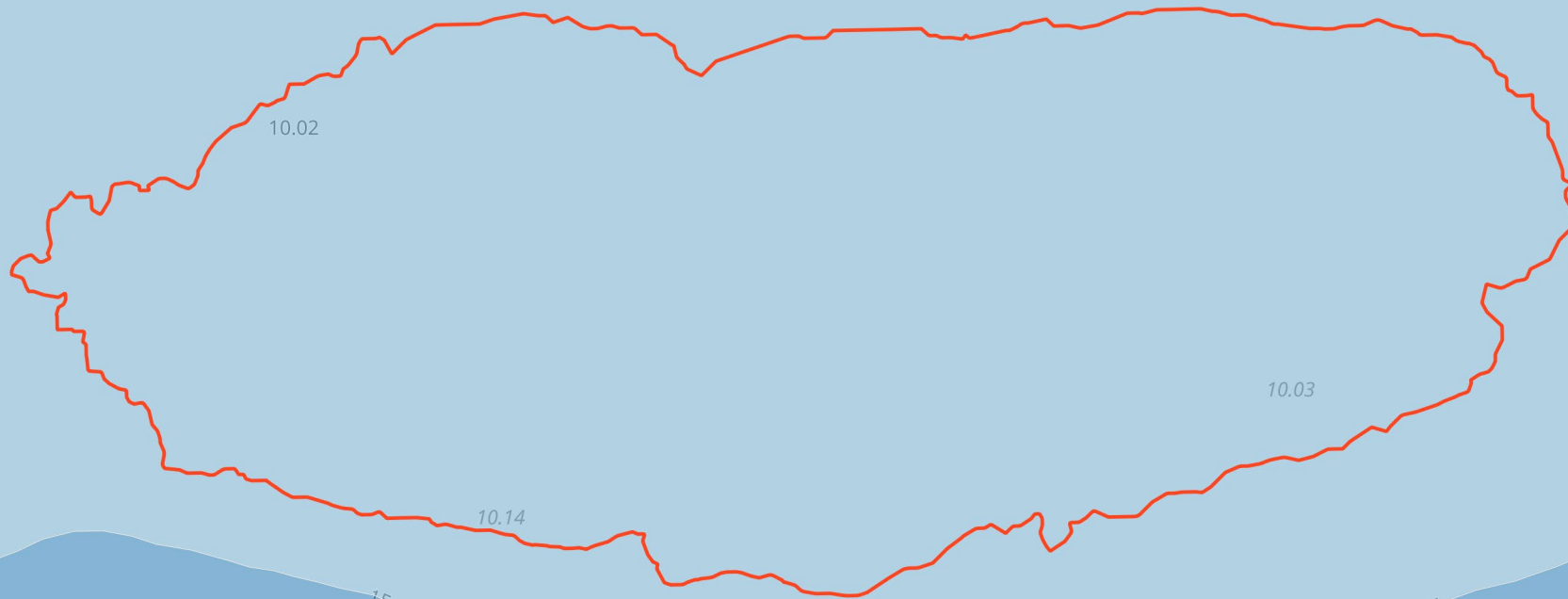
**Utdyping - Steinsvikflua**  
Bognes-Tjeldsundet-Harstad med innseilinger  
Dato: 24.06.2024  
Kystverket

1:2 500

EPSG:25833



# Ballstadskallen



**Utdyping - Ballstadskallen**  
Bognes-Tjeldsundet-Harstad med innseilinger  
Dato: 24.06.2024  
Kystverket

1:500

EPSG:25833



Hårvikskallen

Hårvika deponi

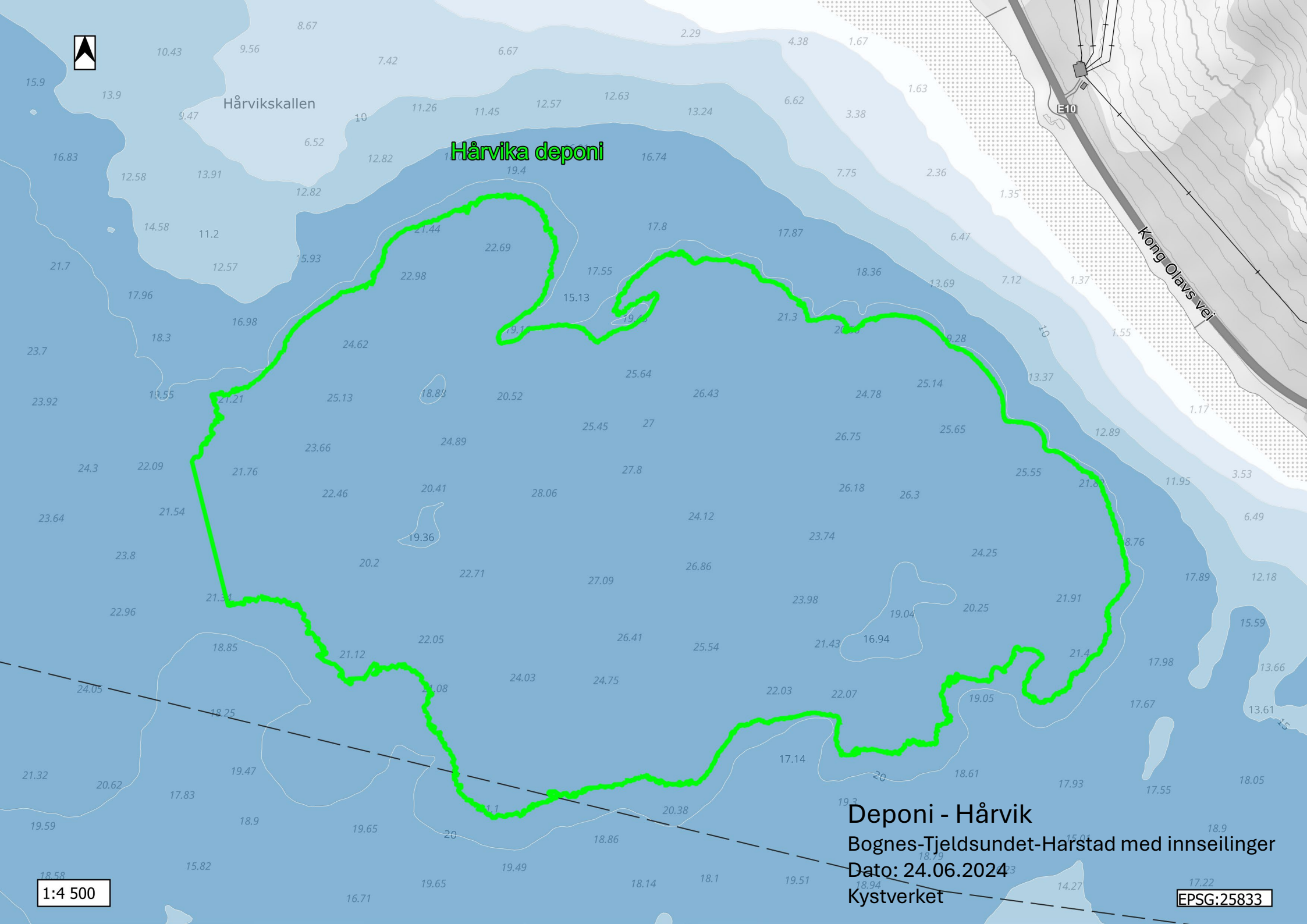
E10

Kong Olavs vei

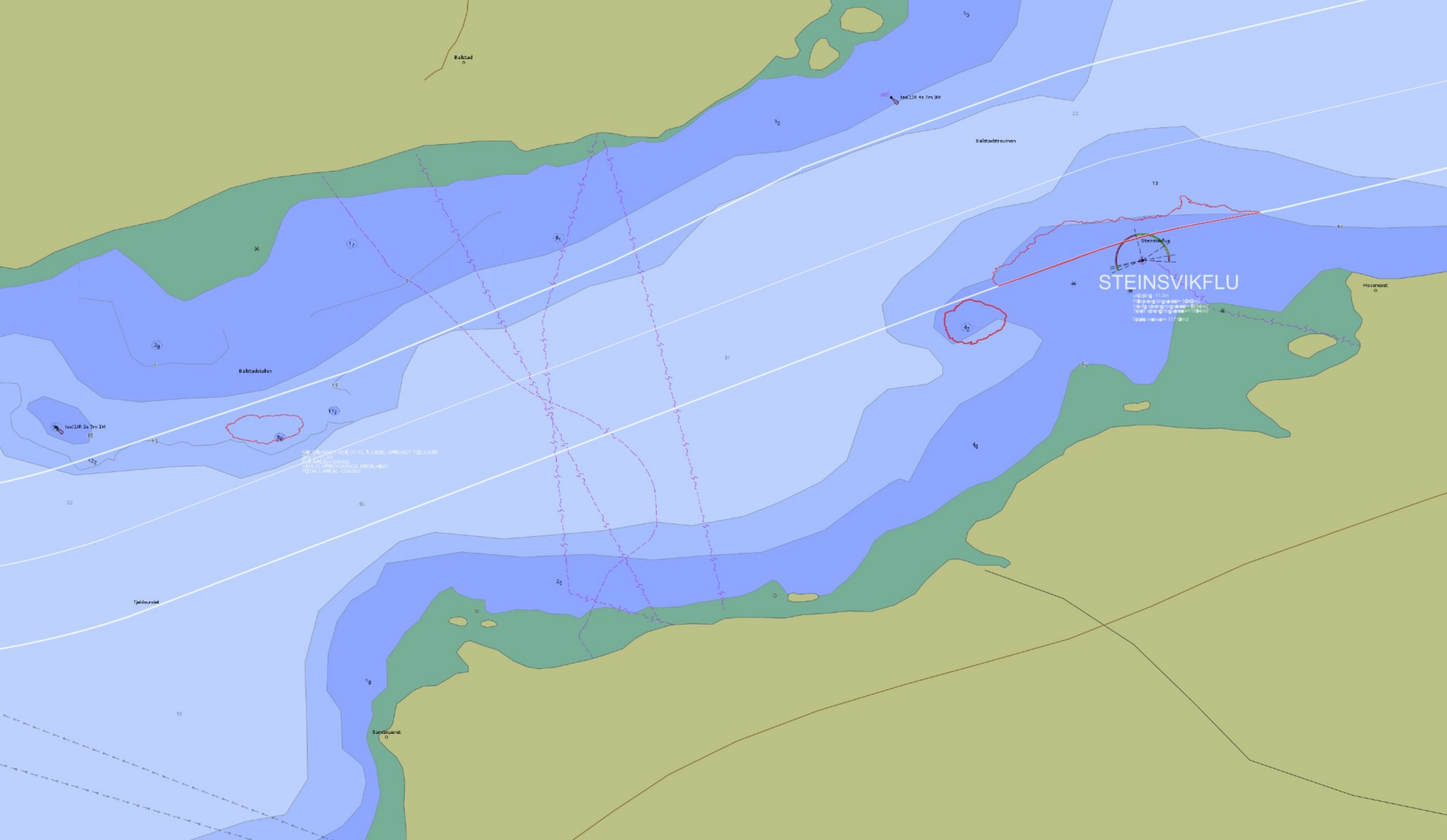
Deponi - Hårvik  
Bognes-Tjeldsundet-Harstad med innselinger  
Dato: 24.06.2024  
Kystverket

1:4 500

EPSG:25833







Baltad

OC Isol 11R 4s 7m 3M

Baltadstraumen

# STEINSVIKFLU



Inddyng - 11,3m  
Fyllingsareal = 1040m<sup>2</sup>  
Vanningsareal = 8554m<sup>2</sup>  
Totalt areal = 11594m<sup>2</sup>  
Totale masse = 31719m<sup>3</sup>

Hovneset

Baltadskalen

NEI, SPRINGET SER UT TIL Å VÆRE SPRENGT TIDIGERE  
DÅLIGT VANNING  
ANSLAGSPRENINGENS AREAL = 40M<sup>2</sup>  
TOTALT AREAL = 1040M<sup>2</sup>

Tjeldskudet

Sandvikset









Kystverket Nordland

Att. Bjørn Konopka

## Endelig marinarkeologisk vurdering: Kystverkets tiltak Bognes-Tjeldsund-Harstad med innseilinger, Nordland og Troms og Finnmark fylke

Vi viser til Kystverkets henvendelse av 29.04.2021 angående et farledsprosjekt som omfatter utredning av blant annet 12 utdypinger og 2 potensielle sjøbunnsdeponi på strekningen mellom Bognes (Lødingen), via Tjeldsundet og Vågsfjorden til Harstad og videre opp Toppsundet. Etter kulturminnelovens § 14 er Norges arktiske universitetsmuseum (UM), tidligere Tromsø Museum – Universitetsmuseet (UM) rette myndighet for forvaltning av kulturminner under vann i sjø og vassdrag i Nord-Norge nord for Rana kommune.

Etter innspill fra Kystverket er dette prosjektet, kalt «Bognes-Tjeldsundet-Harstad med innseilinger», nå inkludert i Nasjonal transportplan (NTP 2022-2033). Kommende NTP (2022-2033) ble lagt fram i stortingsmelding 19.mars 2021 og presenterer regjeringens transportpolitikk. Utførelse av prosjektet er fortsatt avhengig av at NTP vedtas i Stortinget og at det bevilges midler i kommende års statsbudsjett.

UM fikk oversendt en presentasjon av planlagte utdypinger og potensielle deponi som viser lokasjon og generell info i tillegg til oversikt på ROV undersøkelser av tiltaksområdene utført i 2020 og 2021. Etter en gjennomgang av datagrunnlaget, ble det avklart av UM på et møte med Kystverket 30.04.2021 at vi hadde ingen merknader til de skisserte tiltakene i sjø med unntak av følgende tiltaksområdene:

Sjødeponi:

- Hårvika deponi
- Sæter deponi

Utdypningsområde:

- Mågøysundet utdyping
- Steinstigrunnen utdyping

Alt tilgjengelig videomateriale fra ROV undersøkelser utført i 2020 og 2021 av ovennevnte tiltaksområdene ble mottatt av UM fra Kystverket til marinarkeologisk vurdering og gjennomgått 14.05.2021. Det ble ikke registrert verneverdig marine kulturminner eller funn av kulturhistorisk interesse på videoopptakene. Både deponi- og utdypningsområdene hadde lite tegn til gjenstander med kun en ølboks og et bildekk observerte på deponiene og en del taurester på Steinstigrunnen utdypningsfeltet. UM har derfor ingen merknader til tiltakene som ble skissert av Kystverket.

Vi minner tiltakshaver om at dersom en i forbindelse med tiltaket skulle komme over automatisk vernet kulturminner eller funn av kulturhistorisk betydning, skal arbeid stanses og UM varsles jfr. kulturminneloven § 8, 2. ledd.

Vennlig hilsen

Stephen Wickler  
forsker

–

[stephen.wickler@uit.no](mailto:stephen.wickler@uit.no)

77 64 50 81

*Dokumentet er elektronisk godkjent og krever ikke signatur*

Kopi: Kulturminner i Nordland, Nordland fylkeskommune  
Seksjon for kulturarv, Troms og Finnmark fylkeskommune