KYSTVERKET

Statsforvalteren i Nordland
Postboks 1405
8002 BODØ

Deres ref	Vår ref	Arkiv nr	Saksbehandler	Dato
	2021/1957-142		Magnus Rørvik	06.11.2023

Søknad om mudre og dumpetillatelse- Utdypingstiltak i Vitjet og Sortlandsundet - Hadsel kommune og Sortland kommune - Nordland fylke

Kystverket er i prosess med ferdigstilling, gjennomføring og videre planlegging av en rekke strekningsvise utdypingstiltak i Nordland fylke som omfatter flere utdypinger langs farledene mellom Stamsund og Risøyrenna med gjennomseiling Raftsundet. Utdypingene er en del av sikkerhetsforbedrende tiltak med mål om å gi en tryggere gjennomseiling, redusere risiko for grunnstøting og sikre større dypgang for fartøy.

Omsøkte tiltak omfatter utdyping i **Vitjet med grunnene Båen og Mefjordgrunnen**, rett nord for Raftsundbrua samt **Lysrevet og Skanken i Sortlandsundet**. Massene fra begge tiltaksområdene (heretter kalt Vitjet og Sortlandsundet) er planlagt transportert og nyttiggjort ved utfyllingsområdet Børøya i Hadsel kommune. Sortland havn har også vist interesse for massene fra Sortlandsundet. Kystverket ønsker å ha arealer for sjøbunnsdeponi disponible dersom uforutsette hendelser gjør at massene ikke kan transporteres til Børøya. Utdypingstiltakene er ikke i strid med gjeldende planer for områdene. Deponering er imidlertid ikke i tråd med gjeldene kystsoneplan og det er derfor sendt inn dispensasjonssøknader for sjøbunnsarealene til Hadsel og Sortland kommune.

Kystverket sender samlet inn to separate søknader (én for Vitjet og én for Sortlandsundet) om tillatelse til mudring og dumping. Hver søknad har et tilhørende notat (vedlegg V-2 og S-2) med samlede vurdering av tiltakenes påvirkning på naturmangfold, forslag til anleggsperiode og avbøtende tiltak.

Kystverkets strekningsvise tiltak muliggjør at flere mindre tiltak kan samles i én entreprise. Dette gir mer forutsigbarhet for framdrift i prosjektet og for valgt entreprenør. Kystverket ber Statsforvalter prioritere dette farledstiltaket da at det er navngitt i gjeldende NTP og prioritert over Statsbudsjettet med tilgjengelig bevilgning for gjennomføring i 2024. I tillegg bør tiltaket gjennomføres i 2024 når anleggene til Nordlaks ved Vitjet er brakklagt.

Sentral postadresse: Kystverket, postboks 1502, 6025 ÅLESUND

Telefon: 07847
E-post: post@kystverket.no
Internett: https://kystverket.no

Org.Nr.: 874783242
Bankgiro: 7694 05 06766

Med hilsen

Jostein Bøhlerengen Moe
avdelingsleder

Magnus Rørvik
overingeniør

Dokumentet er elektronisk godkjent

Eksterne kopimottakere:

FISKERIDIREKTORATET	Postboks 185 Sentrum	5804	BERGEN
NORD FISKARLAG	Konrad Klausens vei 4D	8003	BODØ
UNIVERSITETET I TROMSØ - NORGES ARKTISKE UNIVERSITET	Postboks 6050 Stakkevollan	9037	TROMSØ
HADSEL KOMMUNE	Rådhusgata 5	8450	STOKMARKNES
SORTLAND KOMMUNE / SUORTTÁ SOUHKAN	Postboks 117	8401	SORTLAND
NORDLAND FYLKESKOMMUNE	Postboks 1485 Fylkeshuset	8048	BODØ
SAMEDIGGI / SAMETINGET	Ávjovárgeaidnu 50	9730	KARASJOK
KYSTVERKET	Postboks 1502	6025	ÅLESUND
NORGES KYSTFISKARLAG	Postboks 97	8380	RAMBERG
SORTLAND HAVN KF	Havnegata 7	8400	SORTLAND

Vedlegg:

1	S-1 Soknadsskjema Sortlandsundet
2	S-2 Søknadsnotat Sortlandsundet
3	S-3a Lysrevet og Skanken utdyping
4	S-3b Oversiktskart Sortlandsundet
5	S-3c Lysrevet og Skanken m deponialternativer
6	S-3d kabler og sedimentpunkter deponi
7	S-4 Dispensasjonssøknad Sortlandssundet
8	S-5 Miljøteknisk rapport Sortlandsundet
9	S-6 Geoteknisk rapport Sortlandsundet
10	S-7 Marinearkeologisk vurdering Sortlandsundet
11	S-8 Miljøteknisk rapport sjøbunnsdeponi
12	V-1 Soknadsskjema-Vitjet
13	V-2 Søknadsnotat Vitjet
14	V-3a Utdyping og deponi Vitjet
15	V-3b Medfjordgrunnen
16	V-3c Båen
17	V-3d Oversiktskart
18	V-3e Kabler og prøver Vitjet og deponi
19	V-4 Dispensasjonssøknad Hadsel kommune
20	V-5 Naturmangfoldrapport
21	V-6 Miljøprøver og geoteknisk rapport Vitjet og Mefjordgrunnen
22	V-7 Miljøundersøkelser Båen og deponi
23	V-8 Geoteknisk rapport Båen
24	V-9 Strømrapport Vitjet
25	V-10 Marinarkeologisk vurdering Vitjet

UiT
NORGES
ARKTISKE
UNIVERSITET

Tromsø Museum - Universitetsmuseet
Deres ref.:
Vår ref.: 2016/3069
Dato: 20.09.2016

Kystverket Nordland
Postboks 1502
6025 Ålesund

Att. Atle Rønning

Forprosjekteringen av Kystverkets planlagte tiltak gjennom Raftsundet og Molldøra, Hadsel og Vågan kommuner: marinarkeologisk vurdering

Vi viser til ovennevnte tiltaket som planlegges av Kystverket i Raftsundet og Molldøra i Lofoten. Tromsø Museum ble kontaktet av Multiconsult i februar 2016 med orientering om Kystverkets planlagte utdypningsarbeid i Raftsundet i Lofoten og deres oppdrag med ROV kartlegging av dumpingsområder for massene. Etter kontakt med Kystverket i april 2016 ble vi orientert av saksbehandler Atle Rønning om forprosjektering av tiltaket som går i hovedsak ut på å rette opp leden i Raftsundet slik at seilasen får et mest mulig rettlinjet forløp og at leden oppfyller kraven i farledsnormalen til bredde og dybde for de fartøyene som trafikkerer gjennom denne delen av leden. Hele stekningen som tiltaket omfattes av strekker seg totalt i overkant av 40 km. Det er ca. 43 km (20 NM) fra innseilingen til Molldøra opp mot Raftsundet på øst- siden av Store-Molla videre oppover Raftsundet gjennom Trangstraumen ut i Ingelsfjorden og videre gjennom «Vitjet» og ut i Hadselfjorden.

Det er kun enkeltstrekninger som tenkes utdypet i prosjektet, og som også omfattes av fornying av oppmerking gjennom hele strekningen. Strekningen gjennom Molldøra omfattes av tiltak i hovedled 1176 Molldøra og hovedled 1184 Raftsundet. Det er gjennomført miljøkartlegging og fjellsondering langs hele strekningen. Ved deponering av massene fra utdypingen foreslås massene lagt i dypvannsområder i nærheten av utdypingsområdene. Områdene ble videofilmet med ROV i løpet av vinter/vår 2016 i regi av Multiconsult og det er tatt miljøundersøkelser i bunnsedimentene.

Forprosjektet beskriver tiltak i følgende strekninger:
Område 1: Molldøra
Kjefsøyflu (2 mudringsfelter) holme med varde vis a vis Husholmen lykt – hovedsakelig løsmasser i del 1 og 2; fjell i del 3 og 4. Deponeringsområde mellom feltene.
Område 2: Trangstraumen – kun fjell
Deponiområde nord for utdypningsfelt.
Område 3: Gunnarbåten – løsmasser og noe fjell
2 nærliggende felter nord for Raftsundbru til navigasjonsmerke og utdypning med deponi til nordøst.
Område 4: Vitjet (nordre Raftsundet)
-navigasjonsinstallasjoner: 3 områder ved nordøst Vedøya, 1 område ved Helgenes
-utdypningsfelter: 1 felt på Mefjordgrunn sørøst for Brattholmen, 2 felter mellom Sandøya og Helgenes, 2 felter på sørvestsiden av Vedøya, 1 felt ved Båen nord for Brottøya

Tromsø Museum varslet behov for marinarkeologisk vurdering av samtlige tiltak og ble enig med tiltakshaver om at gjennomgang av videoopptak kunne vurderes som marinarkeologisk grunnlag. Det gjelder ROV videoopptak i regi av Multiconsult på de 4 deponiområder som ligger mellom 30 og 60 m dyp samt opptak utført av dykkere engasjert av Kystverket i utdypningsfeltene i 2010 og 20112. ROV videoopptak (5,5 timer) ble tilgjengeliggjort i juni og dykkerbasert video (4,5 timer) oversendt i august.

Etter en gjennomgang av samtlige videoopptak, ble de vurdert som tilfredsstillende i forhold til både kvalitet og dekningsomfang til bruk som grunnlag for marinarkeologisk vurdering. Filmingen utført av dykkere er av variabel kvalitet med beste resultater fra Lofotdykk i 2010 som dekte Gunnarbåten og nordre Raftsundet. Videoopptak utført i 2012 av Sintef i Trangstraumen og Molldøra er av dårligere kvalitet men ble fortsatt mulig å bruke. Gjennomgang av videoopptakene viste ingen spor etter automatisk vernete marine kulturminner eller andre funn av kulturhistorisk interesse. Sjøbunnen i det fleste tiltaksområdene hadde fullstendig mangel på synlige gjenstander. Derfor har vi ingen merknader til samtlige tiltak som planlegges i forbindelse med forprosjektet.

Dersom en likevel i forbindelse med tiltak skulle komme over funn av kulturhistorisk betydning, må arbeidet stanses og Tromsø Museum straks varsles i henholdt til kulturminneloven §8, andre ledd.

Vennlig hilsen

Stephen Wickler
forsker

stephen.wickler@uit.no
77 64 50 81
Dokumentet er elektronisk godkjent og krever ikke signatur

Kopi: Nordland fylkeskommune, Kulturminner i Nordland

RAPPORT

Vitjet, Hadsel kommune

23.02.2016 - 12.04.2016

OPPDRAGSGIVER

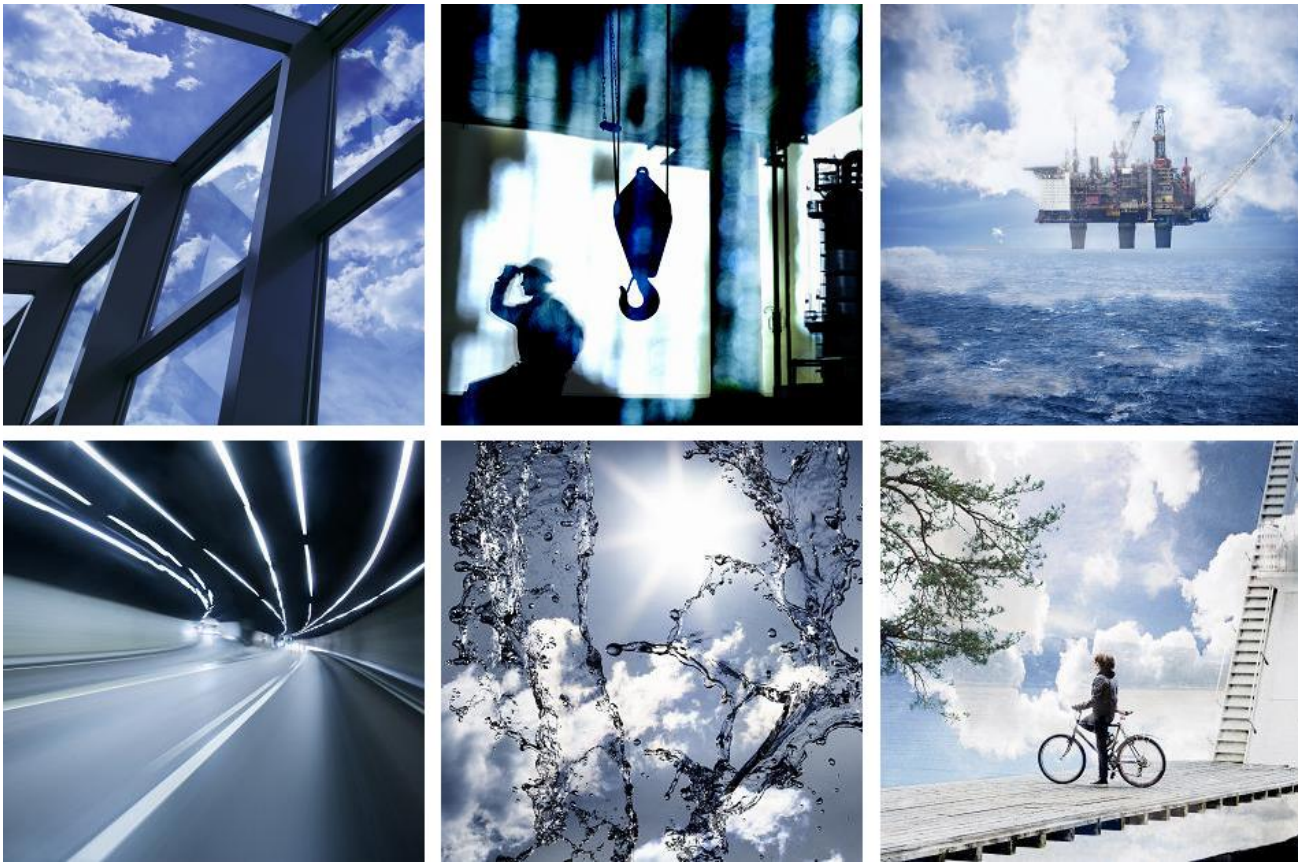
Kystverket

EMNE

Strømanalyse

DATO / REVISJON: 18.05.2016 / 0

DOKUMENTKODE: 713309-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.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	Miljøundersøkelser	DOKUMENTKODE	713309-RIMT-RAP-004
EMNE	**Strømanalyse, Vitjet, Hadsel kommune, 2016**	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Kystverket**	OPPDRAGSLEDER	Sanja Forsström
KONTAKTPERSON	Atle Rønning	UTARBEIDET AV	Juliane Borge
KOORDINATER	15°13.272' Ø 68°29.225' N	ANSVARLIG ENHET	4042 Tromsø Marint miljø og havbruk

SAMMENDRAG

Det er utført strømmålinger ved lokalitet Vitjet, Hadsel kommune, i perioden 23.02.2016 - 12.04.2016. Gjennomsnitts- og maksimalstrøm og andel nullmålinger er som følgende:

Dybde [m]	Gjennomsnittstrøm [cm/s]	Maksimalstrøm [cm/s]	Retning av maksimalstrøm [°]	Målinger <=1cm/s [%]
7 m	9	37	18	1.5
21 m	5	26	336	3.4
35 m	5	22	203	3.5
51 m	6	19	213	2.4
103 m	4	20	242	6.5

Horisontal strøm: Det er målt strøm med gjennomsnittshastighet på 9 cm/s ved 7 m dyp, og strømhastigheten avtar mot bunn til 4 cm/s. Maksimalstrømmen for denne lokaliteten ble målt ved 7 m dybde og var 37 cm/s mot 18°. Retningen til maksimalstrømmen ved de forskjellige dybdene varierer mellom nord og vest. Strømmens to hovedretninger ved Vitjet er nord og sør, hvor nord er dominerende ved 7 m dyp, sør ved 35 og 51 m dyp og begge er framtredende ved 21 m dyp og bunn.

Tidevann og vind: Tidevannet spiller en moderat rolle i å styre strømmen ved Vitjet, mens vinden ser ut til å ha påvirket strømmen ved 7 m dyp i måleperioden når vindhastigheten var > 15 m/s. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er værsituasjon over et større område (f.eks. lufttrykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.

0	18.05.2016	Strømrapport	HMF	JB	SAF	EH
REV.	DATO	BESKRIVELSE	MÅLING UTFØRT	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Oversikt - Strømmålinger 5
2 Statistisk analyse - Strømmålinger 7
2.1 Gjennomsnitts- og maksimalstrøm 7
2.2 Vannutskiftning 9
3 Tidevann og vind 11
3.1 Tidevannsanalyse 11
3.2 Sammenheng mellom vind og strøm 13
4 Strøm - Todagersperiode 15
5 Sammendrag 16
6 Referanser 18
Appendiks A Måling og kvalitetssikring 19
Appendiks B Pinne- og rosediagram 22
Appendiks C Tidsserier 23
Appendiks D Fjernet data 32
Appendiks E Instrumentspesifikasjoner 32
Appendiks F Kalibrering Seaguard RCM 503 33
Appendiks G Kalibrering Aquadopp Profiler AQD 12552 33

1 Oversikt - Strømmålinger

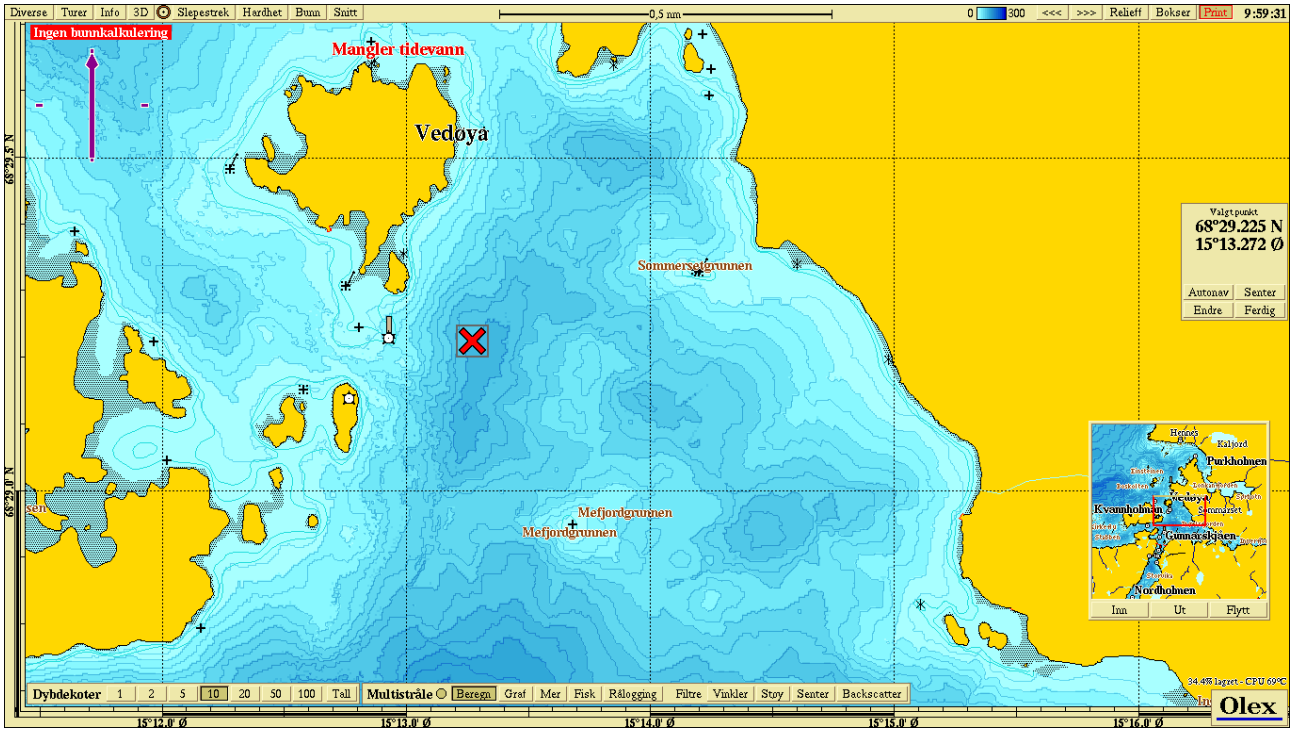
Strømmålinger ble foretatt ved lokalitet Vitjet i perioden 23.02.2016 - 12.04.2016.

Tabell 1 sammenfatter den viktigste bakgrunnsinformasjonen for målingen:

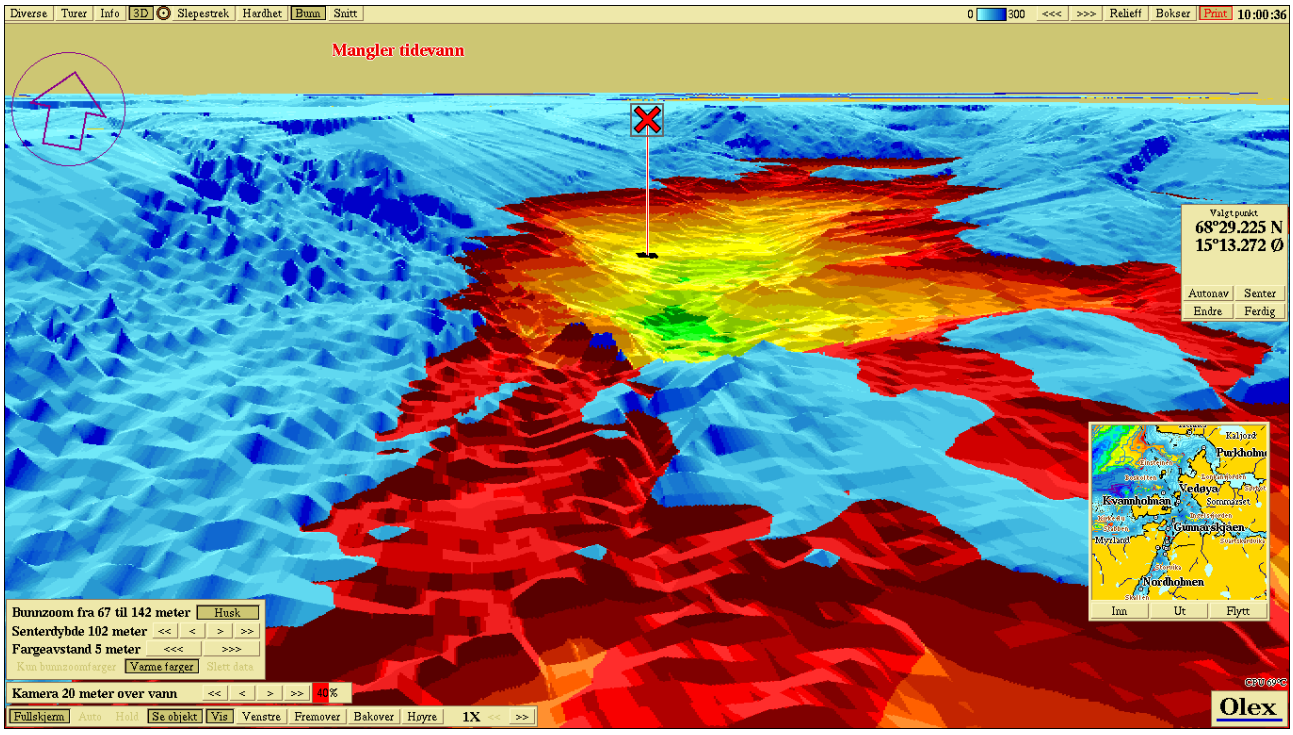
- **Plassering av måler:** Figur 1 og Figur 2 viser hvor måleriggen var plassert. Det vurderes å bruke området til deponi av mudrete masser og plasseringen ble valgt fordi den er ansett som representativ for deponiet.
- **Måledybder:** Det ble satt ut en doppler profilmåler ved 55 m dyp og en doppler punktmåler ved 103 m dyp. Målet er å kartlegge bunnstrøm, samt strøm i store deler av vannsøylen.
- **Målingsutstyr:** Målerne ble forankret fra bunn og opp. Beskrivelse av riggen 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 48 dager.

***Tabell 1**: Generell informasjon om strømmålingen utført ved Vitjet*

Posisjon	68°29.225 N 15°13.272 Ø
Ca. dybde på målestedet	105 m
Måleperiode	23-Feb.-2016 20:10:00 til 12-Apr.-2016 08:20:00
Varighet	48 dager, 12 timer, 10 minutter
Antall målinger	6986
Kompassorientering	Mot magnetisk nord (ikke korrigert for misvisning)
Målertype - 55 m dybde	Doppler profilmåler (Nortek Aquadopp profiler, Serienummer 12552), profilering av horisontal og vertikal strøm fra 7 til 51 m dybde, cellestørrelse 2 m
Type måling - 55 m dybde	Burst (måling i 70 sekunder)
Målertype - 103 m dybde	Doppler punktmåler (AADI RCM 400, Serienummer 503), måling av horisontal strøm på instrumentdybde
Type måling - 103 m dybde	Burst (måling i 1 minutt), 150 ping
Frekvens	Hvert 10 minutt



***Figur 1**: Området rundt Vitjet. Målepunktet er merket med rødt kryss. Dybdekotene har 10 meters intervall*



***Figur 2**: 3D modell ved målepunktet Vitjet. Målepunktet er merket med rødt kryss. Farget område er fra 67 m til 142 m dybde med fargeavstand på 5 m*

2 Statistisk analyse - Strømmålinger

Formålet med strømmålingen er å kvantifisere strømhastighet og -retning ved forskjellige dyp. Dette kapittelet er en oppsummering av de viktigste statistiske egenskapene for strøm ved dybdene 7 m, 21 m, 35 m, 51 m og bunn. For flere detaljer henvises det til:

- Kapittel 5: Statistikktabell for forskjellige dybder
- Appendiks B: Rose- og pinnediagram for alle dybder

2.1 Gjennomsnitts- og maksimalstrøm

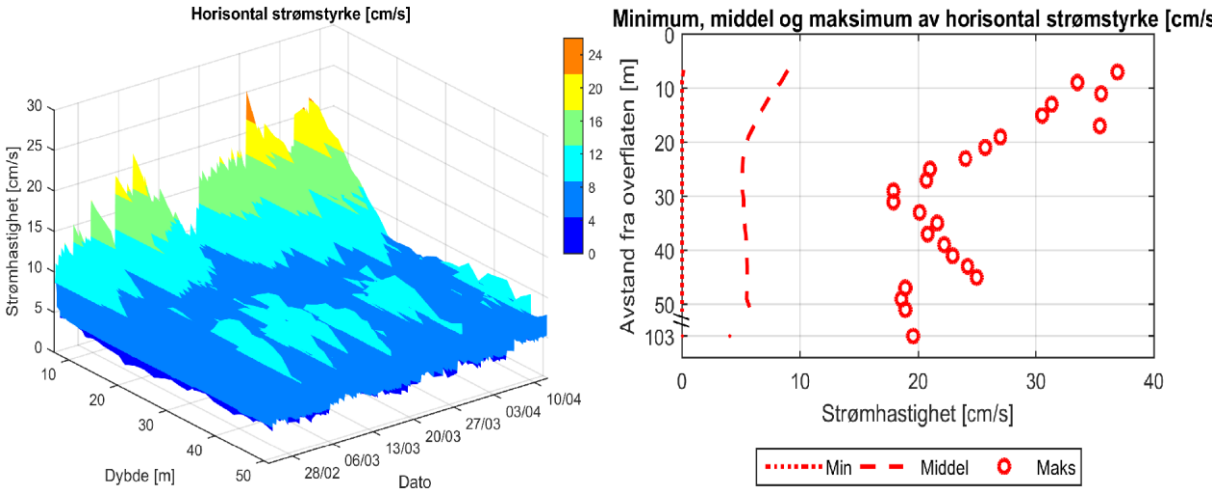
Figur 3 viser et 3D-diagram av horisontal strømhastighet over tid for de øverste 50 m (venstre panel) samt minimum, middel- og maksimalstrøm ved forskjellige dybder (høyre panel). Tabell 2 viser maksimalstrøm i 8 retningssektorer for forskjellig dybde. Retningssektorene er sentrert rundt 0°, 45°, 90° osv.

Figur 4 og Figur 5 viser maksimal- og gjennomsnittsstrøm i 15 graders sektorer for forskjellige dybder i to og tre dimensjoner.

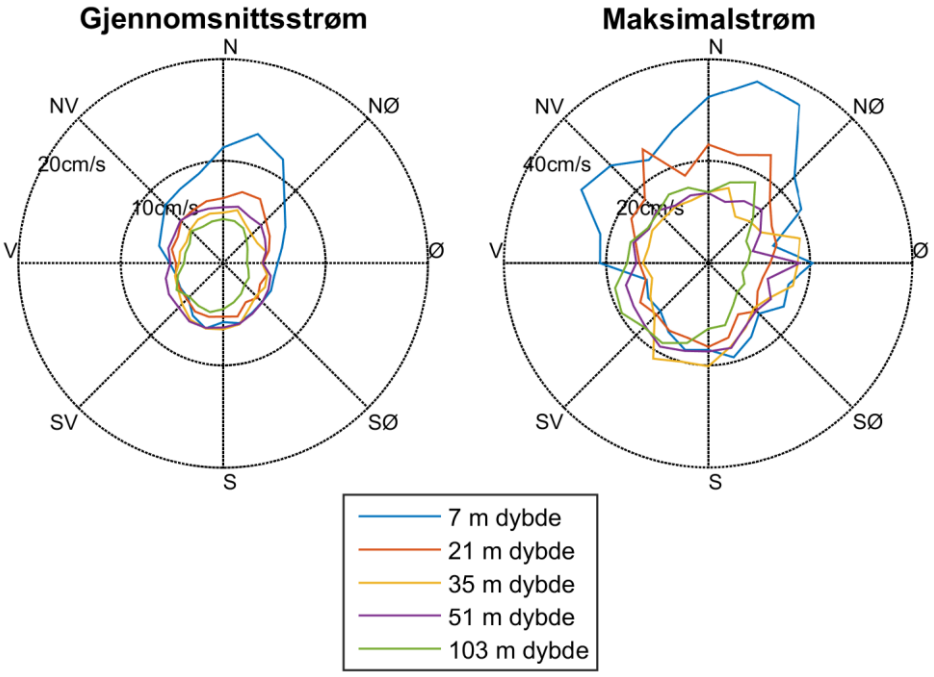
Maksimalstrømmen for denne lokaliteten ble målt ved 7 m dybde og var 37 cm/s mot 18°. Både maksimal- og gjennomsnittsstrøm avtar med dybden. Retningen til maksimalstrømmen ved de forskjellige dybdene varierer mellom nord og vest.

***Tabell 2**: Maksimal horisontal strøm [cm/s] og tilsvarende retning i 8 sektorer*

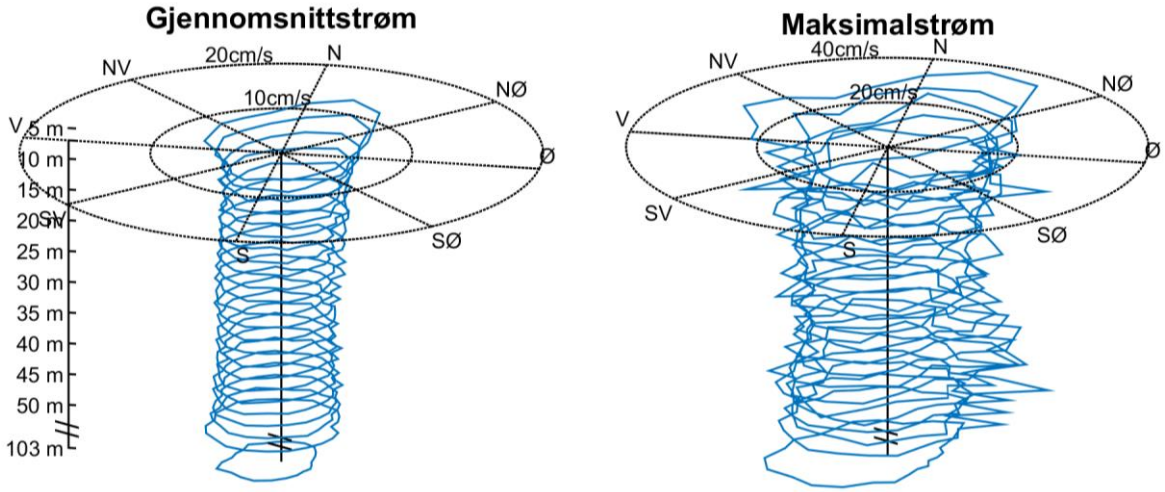
	Retning (mot)								
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	Alle retninger
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Maksimal horisontal strøm [cm/s]								
7 m	37	36	21	17	19	16	22	29	37 (18°)
21 m	23	24	14	13	16	15	15	26	26 (336°)
35 m	15	12	19	15	20	22	13	13	22 (203°)
51 m	14	15	18	14	18	19	17	14	19 (213°)
103 m	16	18	9	10	16	20	19	15	20 (242°)



***Figur 3**: 3D-diagram av horisontal strømstyrke over tid for de øverste 50 m (data er lavpassfiltrert, dvs. maksimumverdier er lavere enn 10 minutters maksimumverdier) og minimal, middel og maksimal horisontal strøm ved alle målte dybder*



***Figur 4**: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger (15 graders sektorer) og dybder*



***Figur 5**: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger i tre dimensjoner (15 graders sektorer) og dybder*

2.2 Vannutskiftning

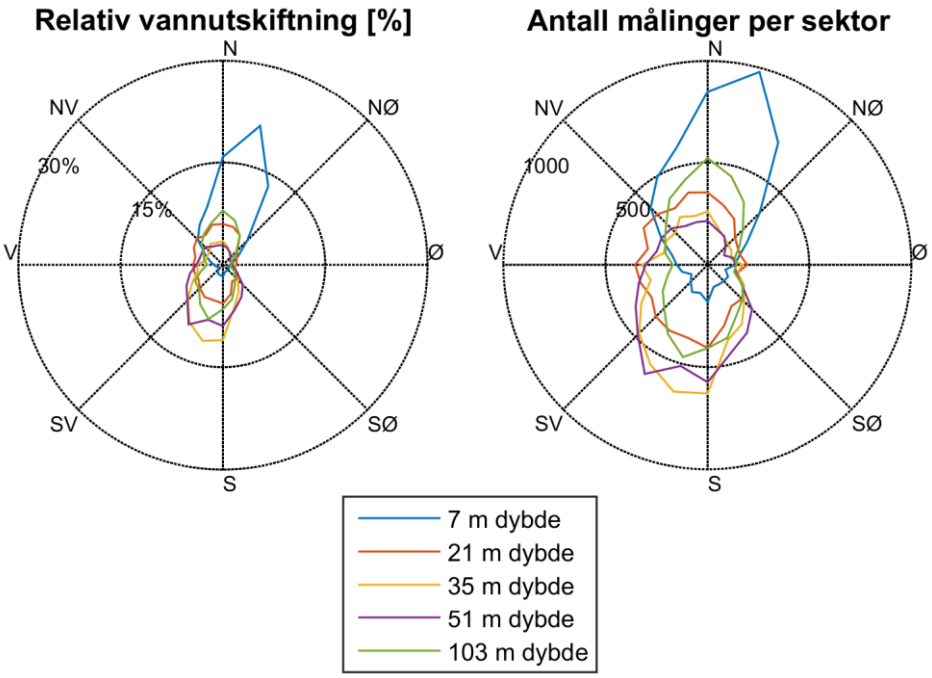
Dette kapittelet omhandler vannutskiftningen, som er mengden av vann som transporteres gjennom en kvadratmeters flate i løpet av måleperioden. Dette beregnes som strømhastighet ganger tiden den varer og oppgis i m^3/m^2. Vannutskiftningen kan oppgis per sektor, dvs. per retningsintervall. Vannutskiftningen i en sektor er den delen av vannfluksen hvor strømretningen er i et visst retningsintervall. Vannutskiftningen i 8 sektorer er gitt i Tabell 3. Retningssektorene er sentrert rundt 0°, 45°, 90° osv. Figur 6 viser relativ vannutskiftning og antall målinger i 15 graders sektorer for forskjellige dybder.

Figur 7 er et progressiv vektordiagram som viser hvordan en tenkt vannpartikkel på en gitt dybde ville forflyttet 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.

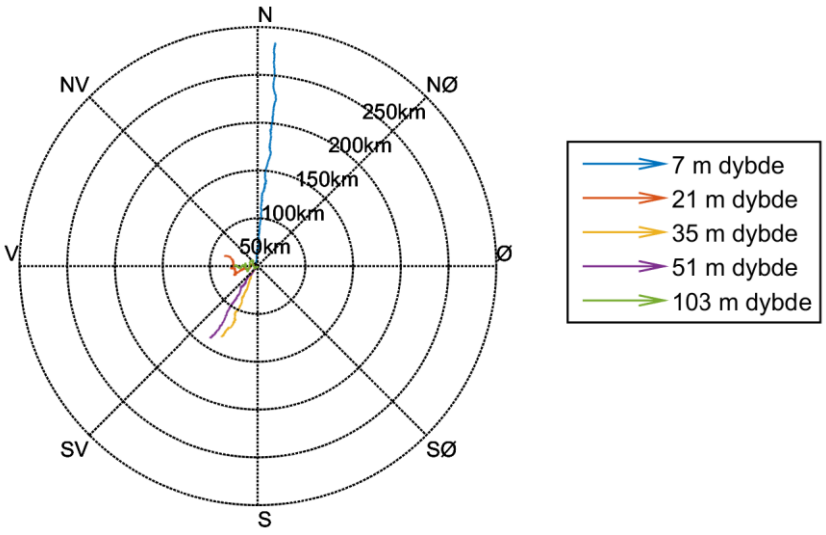
Figurene illustrerer at strømmens to hovedretninger ved Vitjet er nord og sør, hvor nord er dominerende ved 7 m dyp, sør ved 35 og 51 m dyp og begge er framtredende ved 21 m dyp og bunn.

***Tabell 3**: Vannutskiftning [m^3/m^2] i 8 sektorer. Den største vannutskiftningen for hvert dyp er uthevet.*

	Retning (mot)								
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	Alle retninger
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Vannutskiftning **[**m^3/m^2]								
7 m	**166501**	76067	12706	11050	16027	11495	15406	54685	363937
21 m	**40191**	23222	13178	18026	34871	32338	29003	34696	225525
35 m	21194	10616	10970	22798	**64169**	49204	22630	19883	221464
51 m	20257	11578	10604	29020	**58219**	57129	30143	24974	241925
103 m	**35736**	16017	6042	13622	33738	27723	14373	22171	169422



***Figur 6**: Relativ vannutskiftning og antall målinger per 15 graders sektor*



***Figur 7**: Progressiv vektor-diagram, viser forflytningen av en tenkt vannpartikkel i løpet av måleperioden*

3 Tidevann og vind

3.1 Tidevannsanalyse

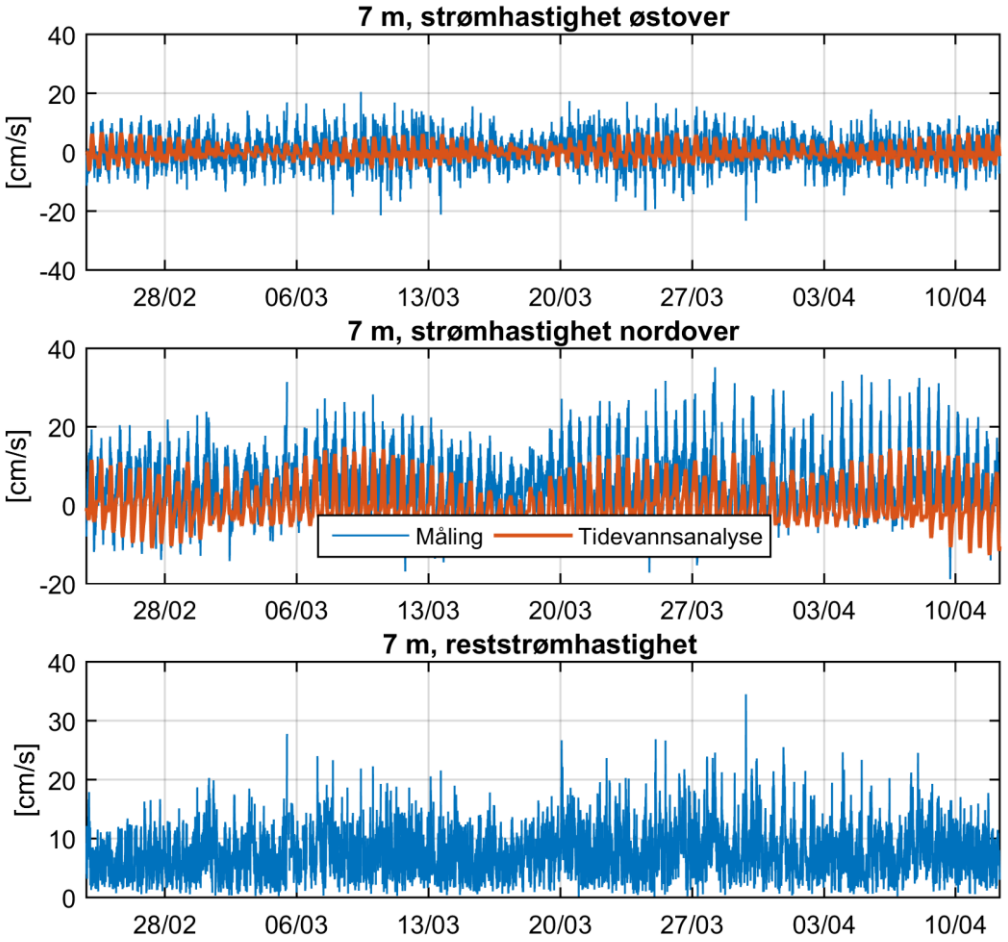
Det ble foretatt en tidevannsanalyse av den målte strømmen ved forskjellige dyp, som gir informasjon om tidevannets bidrag til strømbildet (Codiga, 2011). Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-solsystemet (Kartverket, 2014). Det 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.

Resultatene fra tidevannsanalysen er gitt i Figur 8 til Figur 10.

Figur 8 viser tidsserien av strømmen ved 7 m dybde med tidevannsanalyse for den nordgående og østgående komponenten av strømmen samt reststrømmen.

Reststrømmen er den vektorielle differansen mellom den målte strømmen og tidevannsanalysen. Vektoriell 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.

Tidevannsanalysen på strømmålingene ved 7 m dyp ved Vitjet forklarer 47 % av variansen i datasettet. Maksimal tidevannsstrøm ved 7 m dybde er 16 cm/s. Reststrømmen er stort sett under 12 cm/s (signifikant maksimum), men har en maksimalverdi på 34 cm/s.



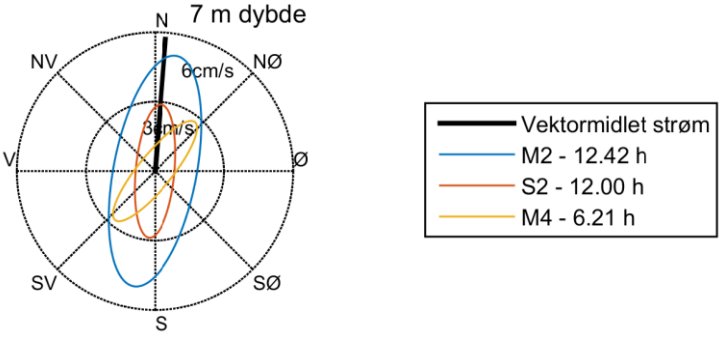
***Figur 8**: Horisontal strømhastighet, 7 m dybde, med tidevannsanalyse*

Tidevannsstrømmer følger en ellipse, dvs. at strømretningen roterer og strømhastigheten når maksimumsverdien og minimumsverdien to ganger i løpet av tidevannsperioden. Figur 9 viser tidevannsellipsene for de sterkeste tidevannskonstituentene av strømmen ved 7 m dybde. Hovedperiodene til tidevannssignalet ved 7 m dybde er 12.42 timer, 12.00 timer og 6.21 timer. Det "vanlige" tidevannet fra månen (to perioder per døgn) er mest framtredende og figuren viser at tidevannsstrømmen oscillerer mellom nordlig og sørlig retning.

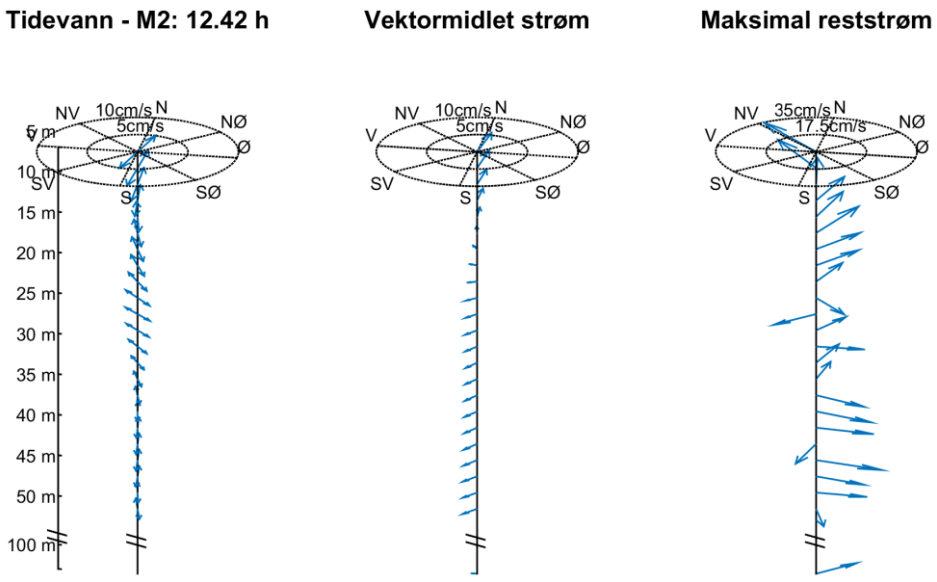
Vektormidlet strøm er vist som en svart strek i Figur 9. Dette er en gjennomsnittlig strøm som tar hensyn til strømretningen. Hvis strømmen har vært 10 cm/s mot nord i en periode, og så 10 cm/s mot sør i like lang periode, så vil den vektormidlete strømmen være 0 cm/s, mens gjennomsnittsstrømmen ville være 10 cm/s. Tidevannsstrømmen som oscillerer fram og tilbake vil alltid ha 0 cm/s som vektormiddel. Den vektormidlete strømmen viser at vanntransporten er mot nord ved 7 m dyp ved Vitjet.

Figur 10 viser resultatene av tidevannsanalysen ved alle målte dybder. Figuren lengst til venstre viser hovedaksen av tidevannsellipsen som er mest framtredende gjennom hele vannsøylen, i dette tilfellet M2. Figuren i midten viser den vektormidlete strømmen for hvert dyp, mens figuren til høyre viser maksimal avvik av den faktiske strømmen fra tidevannsanalysen. Figuren viser at tidevannsstrømmen er sterkest ved overflaten og avtar i dypet. Tidevannsanalysen i de forskjellige dybdene forklarer mellom 20 og 50 % av variansen i strømmålingene.

Det konkluderes med at tidevannet spiller en moderat rolle i å styre strømmen ved Vitjet.



***Figur 9**: Tidevannsellipsene av strømmen ved 7 m dybde. M2, S2 og M4 refererer til tidevannskomponentene. Middelstrømmen er vektorbasert*



***Figur 10**: Resultatene av tidevannsanalysen ved alle målte dybder*

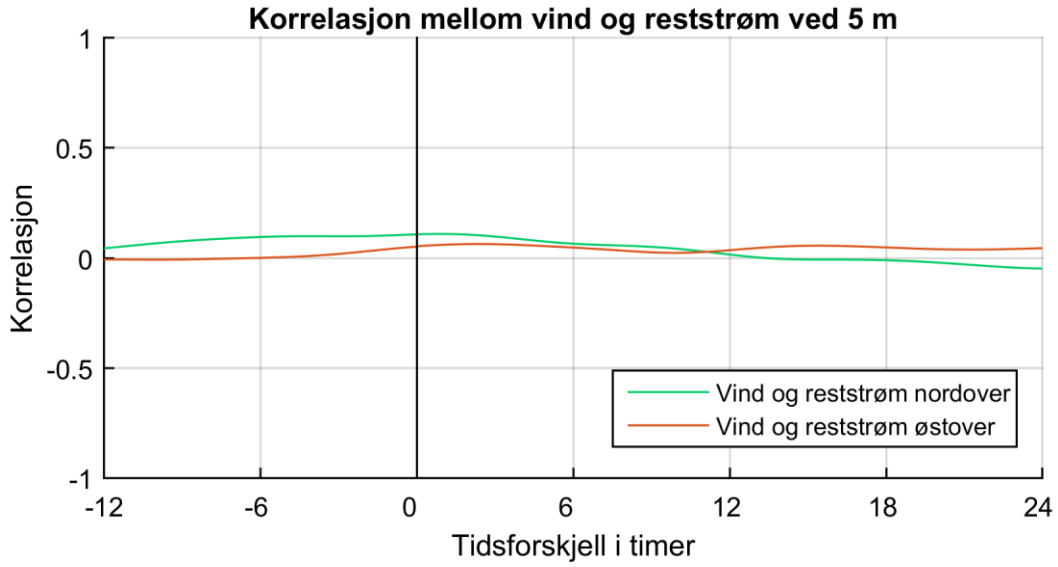
3.2 Sammenheng mellom vind og strøm

Sammenhengen mellom strøm og vind er også undersøkt. Det ble brukt vindmålinger fra Stokmarknes Lufthavn målestasjon (eKlima) som ligger 13 km nordvest for Vitjet og anses som mest representativ for lokaliteten. Verdiene er 10 minutters middelverdier 10 meter over bakken. Figur 12 viser vindhastighet og vindretning, samt reststrømhastighet og reststrømretning ved 7 m dybde (dvs. strøm uten tidevann).

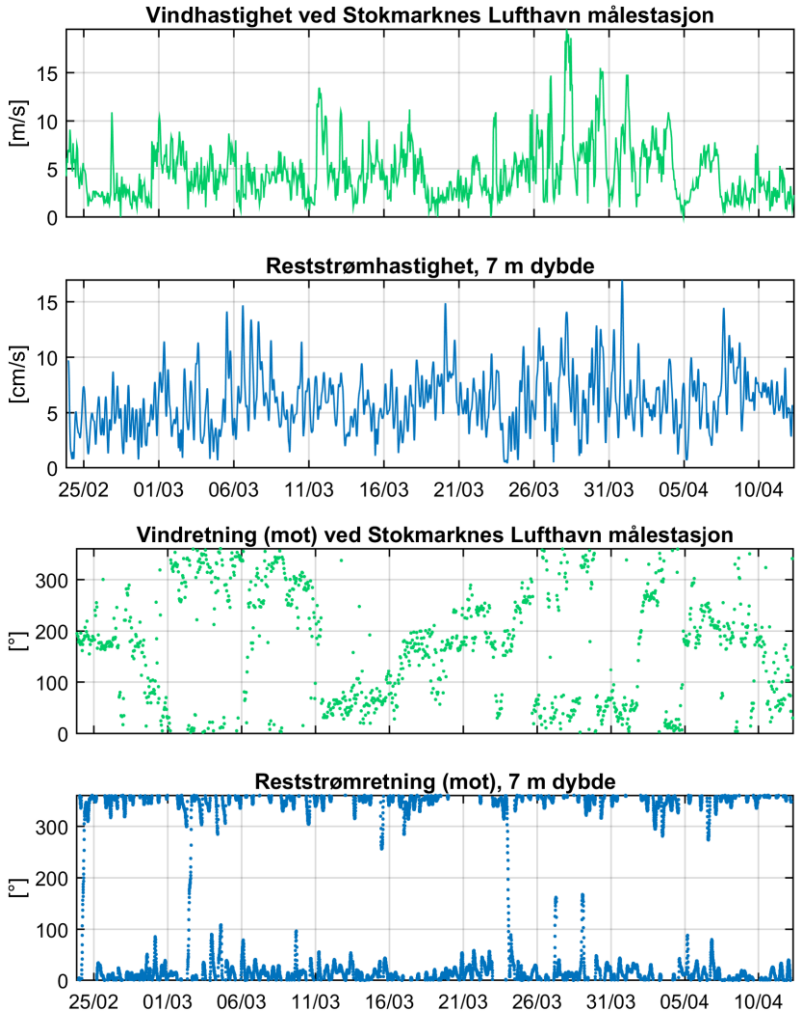
Figur 13 viser fordeling av retninger og styrke av både vind og reststrøm ved 7 m dybde.

Korrelasjon mellom vind og reststrøm ved 7 m dybde ble undersøkt (Figur 11). 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.

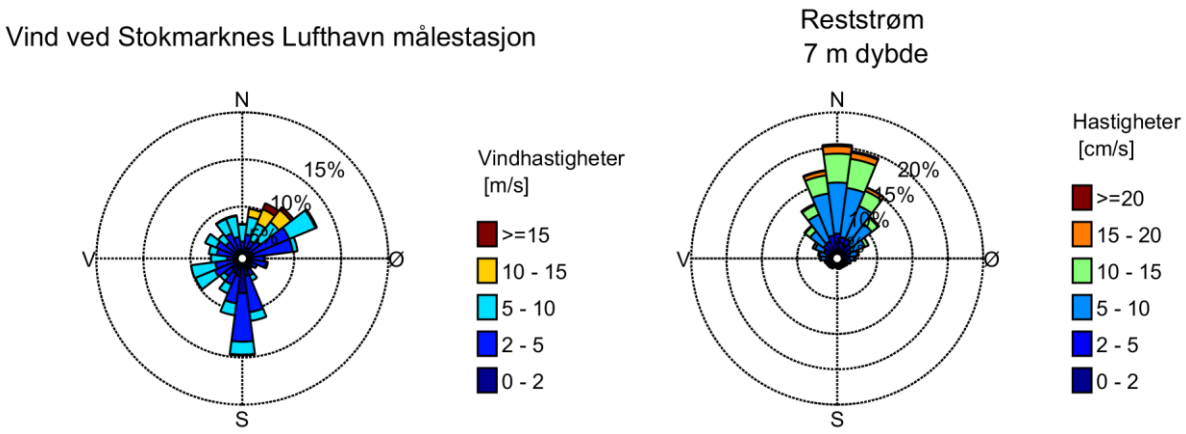
For sammenfallende vind og strøm, dvs. ved null tidsforskjell, er korrelasjonskoeffisienten lav med 0.11 for nordlige og 0.05 for østlige komponentene ved Vitjet. Selv om Figur 12 viser ingen perioder der man klart kan identifisere sammenheng mellom vind og strøm, viser neste kapittel at perioden rundt maksimalstrømmen ved 7 m vist sammenfaller med perioden med maksimal vind. Vi konkluderer derfor med at den lokale vinden kan påvirke strømmen ved 7 m dybde når vindhastigheten er større enn 15 m/s.



***Figur 11**: Korrelasjonskoeffisient mellom vind og reststrøm ved 7 m dybde. Verdien på y-aksen ved tidsforskjell null er korrelasjonen mellom sammenfallende vind og strøm. Det er også vist korrelasjon mellom strømmen og forutgående vind (tidsforskjell mellom vind og strøm i timer)*



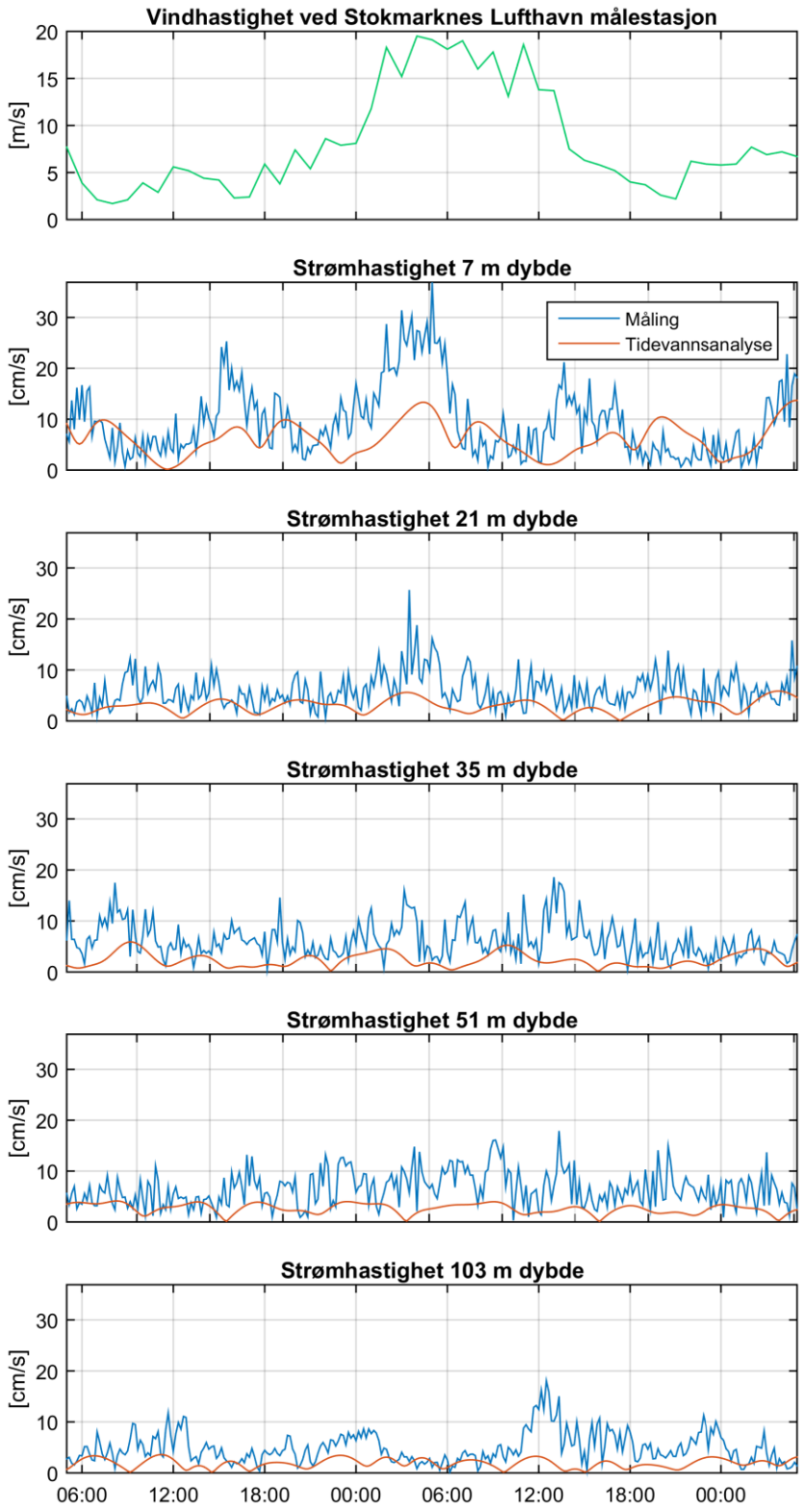
***Figur 12**: Vindretning, vindhastighet, reststrømretning og reststrømhastighet ved 7 m dybde, lavpassfiltrert*



***Figur 13**: Vind og reststrøm ved 7 m dybde*

4 Strøm - Todagersperiode

Figur 14 viser vind og strøm i todagersperioden rundt maksimalstrømmen ved 7 m dyp, 27.03.2016 - 29.03.2016. Maksimalstrømmen ved 7 m dyp opptrer samtidig med sterk vind ved Stokmarknes Lufthavn og forholdsvis sterk tidevannsstrøm.



***Figur 14**: Vind og strøm i todagersperioden 27.03.2016-29.03.2016*

5 Sammendrag

Det er foretatt strømmålinger ved lokalitet Vitjet, Hadsel kommune, i perioden 23.02.2016 til 12.04.2016. Tabell 4 gir en oversikt over resultatene.

Det er målt strøm med gjennomsnittshastighet på 9 cm/s ved 7 m dyp, og strømmen avtar mot bunn til 4 cm/s. Maksimalstrømmen for denne lokaliteten ble målt ved 7 m dybde og var 37 cm/s mot 18°. Retningen til maksimalstrømmen ved de forskjellige dybdene varierer mellom nord og vest. Strømmens to hovedretninger ved Vitjet er nord og sør, hvor nord er dominerende ved 7 m dyp, sør ved 35 og 51 m dyp og begge er framtredende ved 21 m dyp og bunn.

Tidevannet spiller en moderat rolle i å styre strømmen ved Vitjet, mens vinden ser ut til å ha påvirket strømmen ved 7 m dyp når hastigheten var > 15 m/s. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er værsituasjon over et større område (f.eks. lufttrykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.

***Tabell 4**: Oversikt statistikk, retningssektorene er sentrert rundt 15°, 30°, 45° osv.*

Dybde	7 m	21 m	35 m	51 m	103 m
Horisontal strøm					
Gjennomsnittsstrøm (median)	9 (8) cm/s	5 (5) cm/s	5 (5) cm/s	6 (6) cm/s	4 (3) cm/s
Standardavvik	6 cm/s	3 cm/s	3 cm/s	3 cm/s	3 cm/s
Signifikant maksimumstrøm	16 cm/s	9 cm/s	9 cm/s	9 cm/s	7 cm/s
Maksimumstrøm	37 cm/s	26 cm/s	22 cm/s	19 cm/s	20 cm/s
Retning maksimumstrøm	18°	336°	203°	213°	242°
Signifikant minimumstrøm	3.2 cm/s	2.2 cm/s	2.2 cm/s	2.6 cm/s	1.5 cm/s
Minimumstrøm	0.1 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s
Neumanns parameter	0.64	0.16	0.38	0.37	0.14
Vektormidlet strøm	6 cm/s	1 cm/s	2 cm/s	2 cm/s	1 cm/s
Vektormidlet strømretning	5°	287°	207°	213°	270°
Fire hyppigst forekommende strømretningene (synkende rekkefølge, 15 graders sektor)	15°, 0°, 30°, 345°	180°, 210°, 195°, 345°	195°, 180°, 210°, 225°	210°, 180°, 195°, 225°	0°, 195°, 15°, 345°
Fire hyppigst forekommende strømhastighetene (synkende rekkefølge)	5-10, 10-20, 1-5, 20-30	1-5, 5-10, 10-20, 0-1	1-5, 5-10, 10-20, 0-1	5-10, 1-5, 10-20, 0-1	1-5, 5-10, 0-1, 10-20
Vannutskiftning					
Mest vannutskiftning pr. 15 graders sektor	76777 m^3/m^2 ved 15°	13740 m^3/m^2 ved 345°	25512 m^3/m^2 ved 195°	24367 m^3/m^2 ved 210°	13909 m^3/m^2 ved 195°
Minst vannutskiftning pr 15 graders sektor	2664 m^3/m^2 ved 240°	4016 m^3/m^2 ved 105°	3070 m^3/m^2 ved 75°	2632 m^3/m^2 ved 60°	1969 m^3/m^2 ved 90°
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr. time (alle retninger)	320 m^3/m^2	194 m^3/m^2	190 m^3/m^2	209 m^3/m^2	146 m^3/m^2
Nullmålinger					
Andel målinger <1cm/s	1.5 %	3.4 %	3.5 %	2.4 %	6.5 %
Lengste periode <1cm/s	20 min	30 min	20 min	20 min	60 min

Tabell 4 inkluderer både middelverdi og median. Middelverdien er summen av alle målte hastigheter delt på antall målinger, mens median er den midterste målingen av måledata sortert etter størrelse. Median er mindre påvirket av enkelte ekstremverdier. Signifikant maksimal strøm er gjennomsnittsverdien av den høyeste tredjedelen av alle målte hastigheter i perioden.

Vektormidlet strøm er den vektormidlete strømmen over hele perioden. Den er i praksis alltid lavere enn gjennomsnittsstrømmen.

Neumanns parameter er et mål for hvor stabil strømretningen har vært. Den beregnes ut ifra Figur 7 og er definert som forholdet mellom lengden av den rette linjen mellom start- og sluttpunkt 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.

For nøyaktigheten av målingene, se Appendiks E.

6 Referanser

Nortek, 2005: "Aquadopp Current Profiler, User Guide"

Aanderaa, 2007: "TD 262b Operating Manual - Seaguard RCM"

Codiga, Daniel L.: Unified Tidal Analysis and Prediction

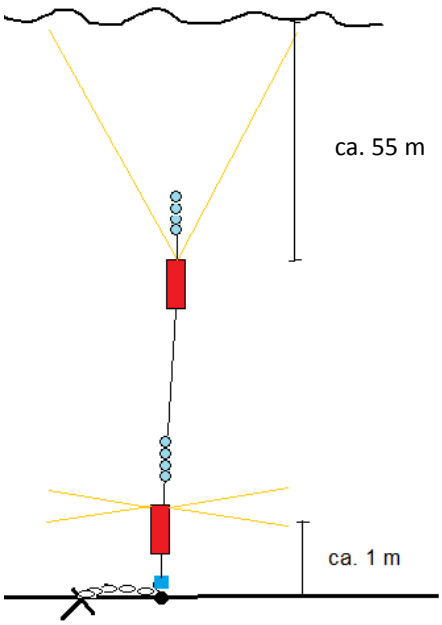
eKlima (eklima.no): Meteorologisk data fra Meteorologisk Institutt

Kartverket, 2014 (sehavnivå.no): Kartverkets ressursnettsted om havnivå og vannstand

Appendiks A Måling og kvalitetssikring

Strømmen ble målt med en akustisk doppler profilmåler (Aquadopp Profiler, Nortek 2005) og en akustisk doppler punktmåler (Seaguard, se Aanderaa (2007)).

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. Seaguard har strålene orientert horisontalt og måler i instrumentdyp. Målerne ble forankret som vist i Figur 15.



***Figur 15**: Skisse av riggen*

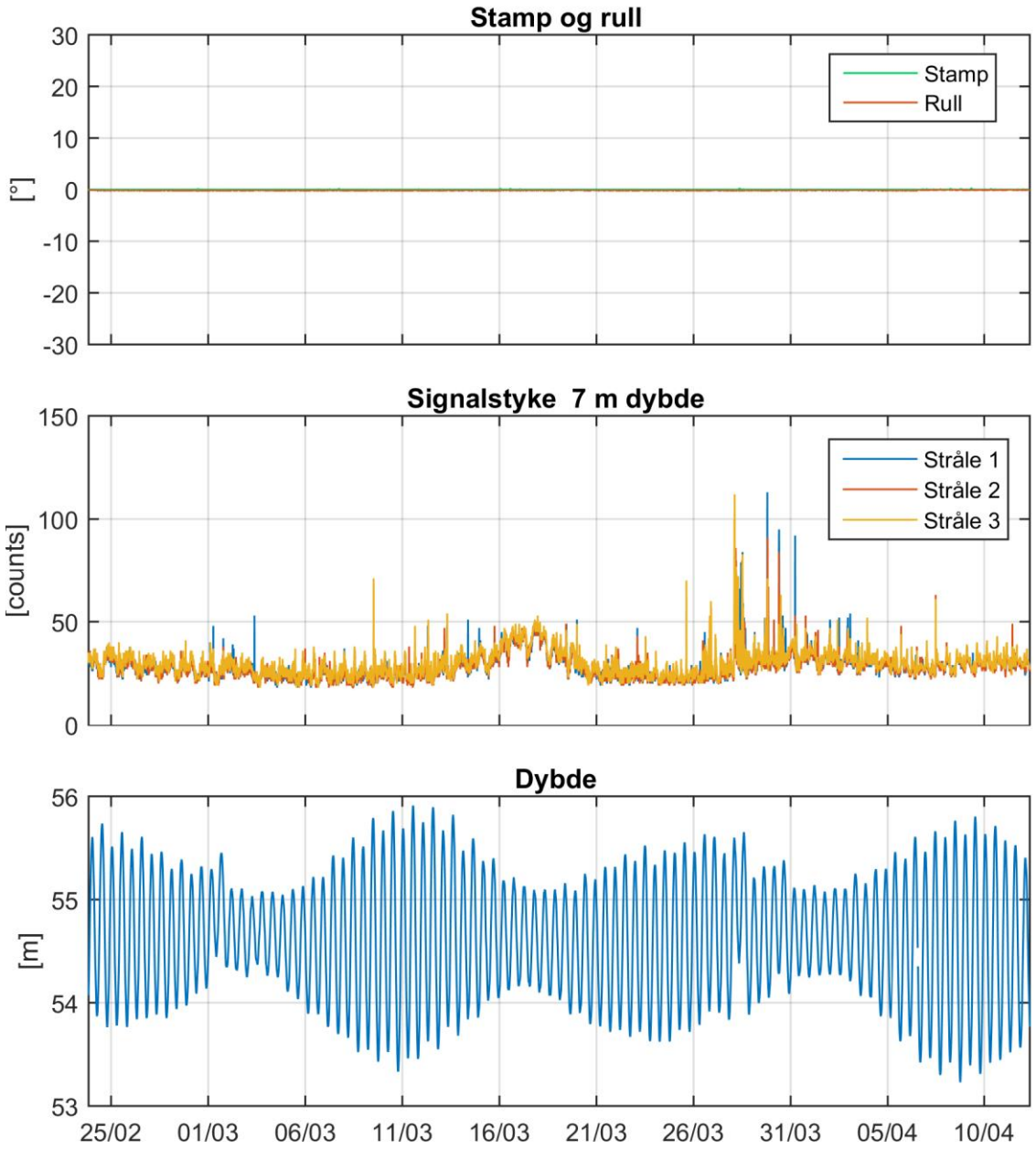
Det er gjennomført kvalitetssikring etter anbefalingene av instrumentenes produsent. Generelt er anbefalingene som følger:

- Seaguard: stamp og rull mindre enn 35° og standardavvik av enkeltmålingen ca. 4 cm/s
- Aquadopp Profiler: stamp og rull mindre enn 30°, signalstyrke mer enn 7 counts over støygulvet

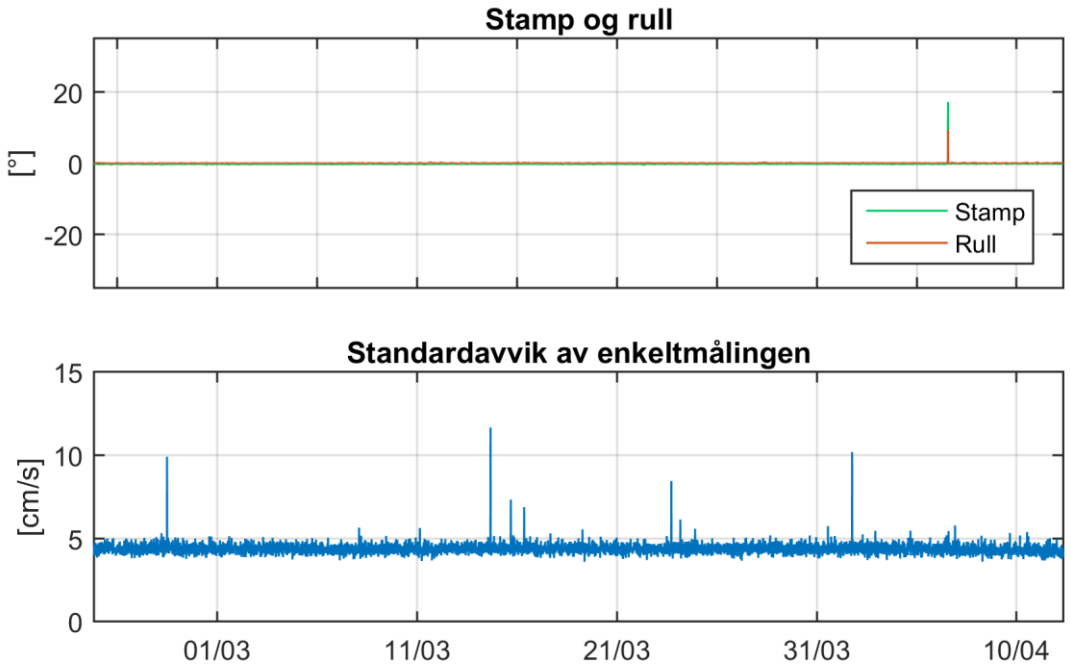
Strømretningen er ikke korrigert for misvisning og alle retninger er referert mot magnetisk nord. Der instrumentprodusenten anbefaler det, er deviasjon tatt hensyn til gjennom kalibrering av kompasset før utsett.

Tilfeller hvor disse kriteriene ikke blir møtt, må vurderes nøye. I denne målingen var signalstyrken grunnere enn ved ca 15 m dyp under den kritiske grensen for Aquadopp Profiler i perioder. Dette vil gi noe redusert nøyaktighet for disse dataene.

I tillegg til anbefalingene over ble målingene sjekket for uteliggere som også ble fjernet. Data som ble fjernet er beskrevet i Appendiks D. Figur 17 og Figur 16 viser noen av parametrene etter datarensing.

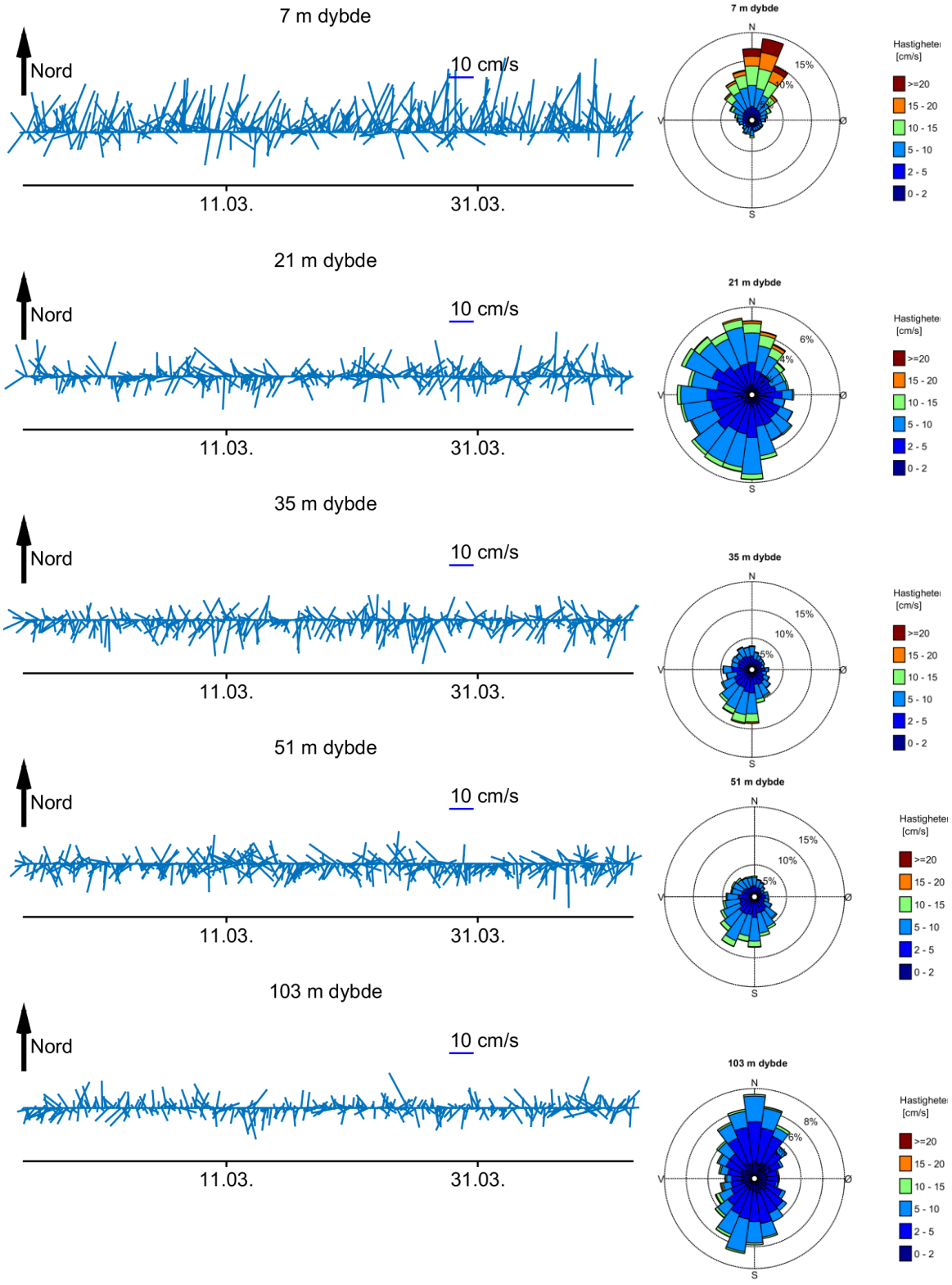


***Figur 16**: Kvalitetssikring Aquadopp Profiler 55 m etter datarensing*



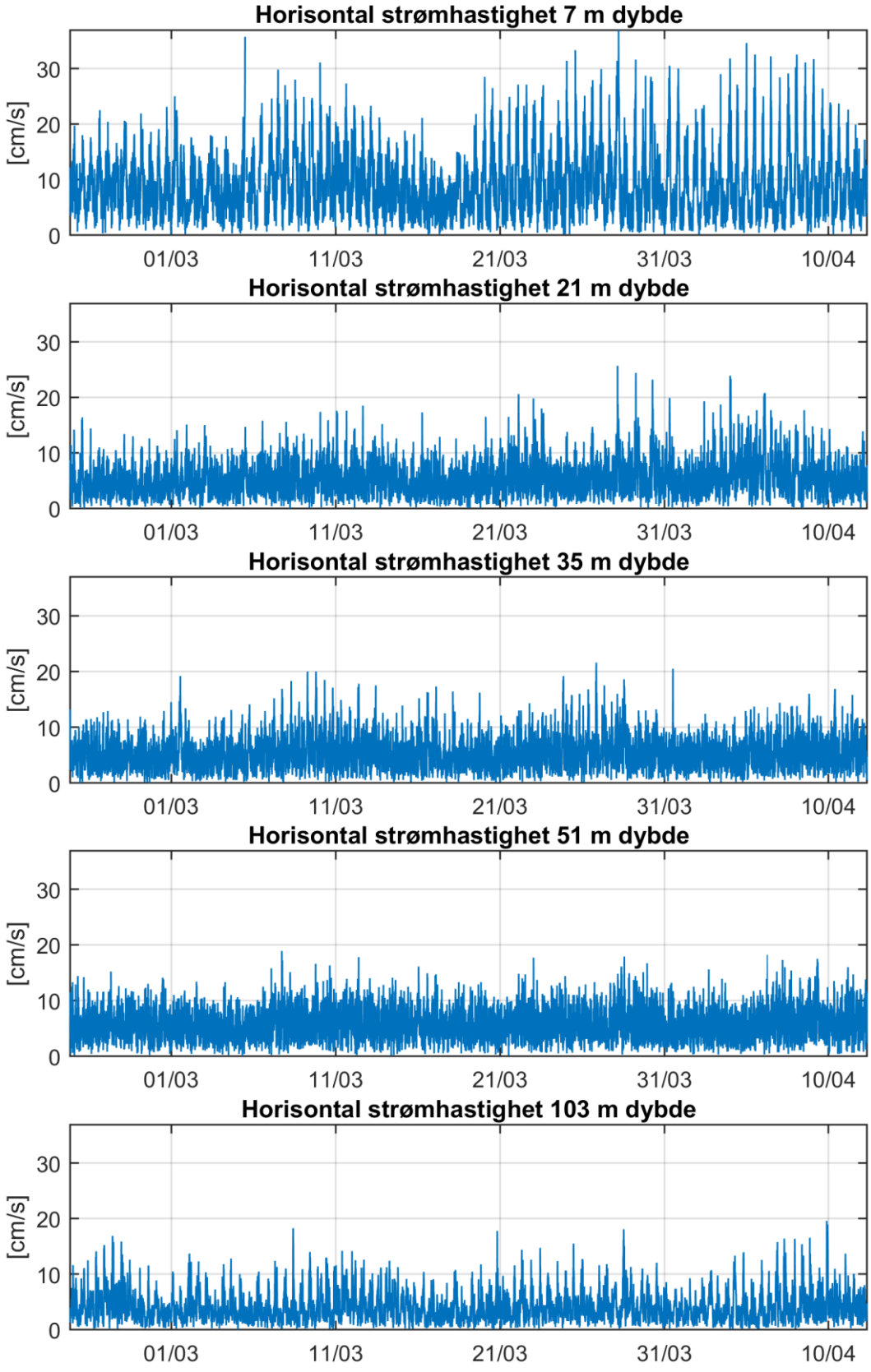
***Figur 17**: Kvalitetssikring Seaguard 103 m etter datarensing*

Appendiks B Pinne- og rosediagram

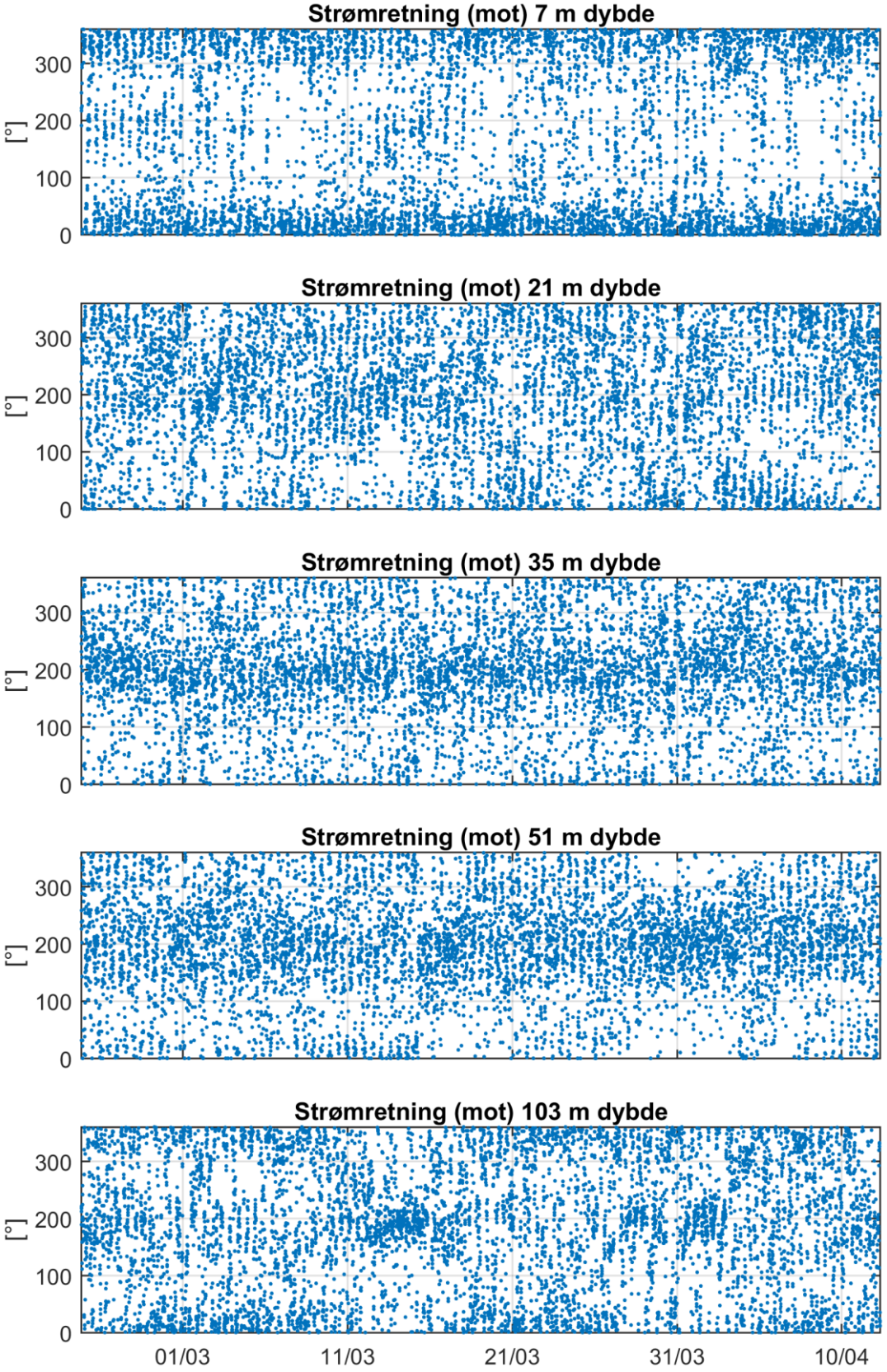


***Figur 18**: Strømretninger og strømhastigheter: pinnediagram som viser hastighet og retning over tid (en strek hver tredje time); rosediagram som viser fordelingen av retninger i kompasset og hastigheter i farge*

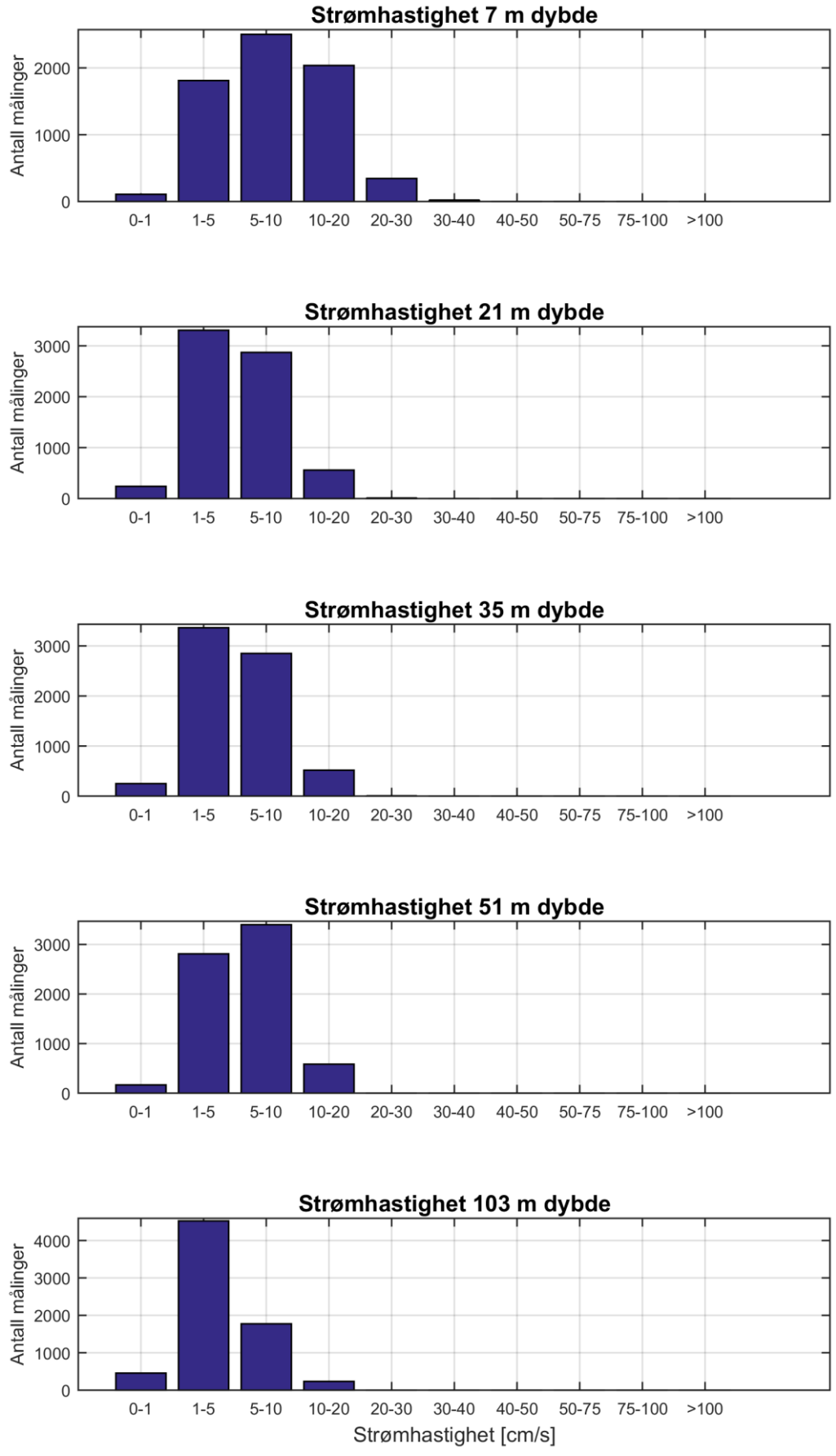
Appendiks C Tidsserier



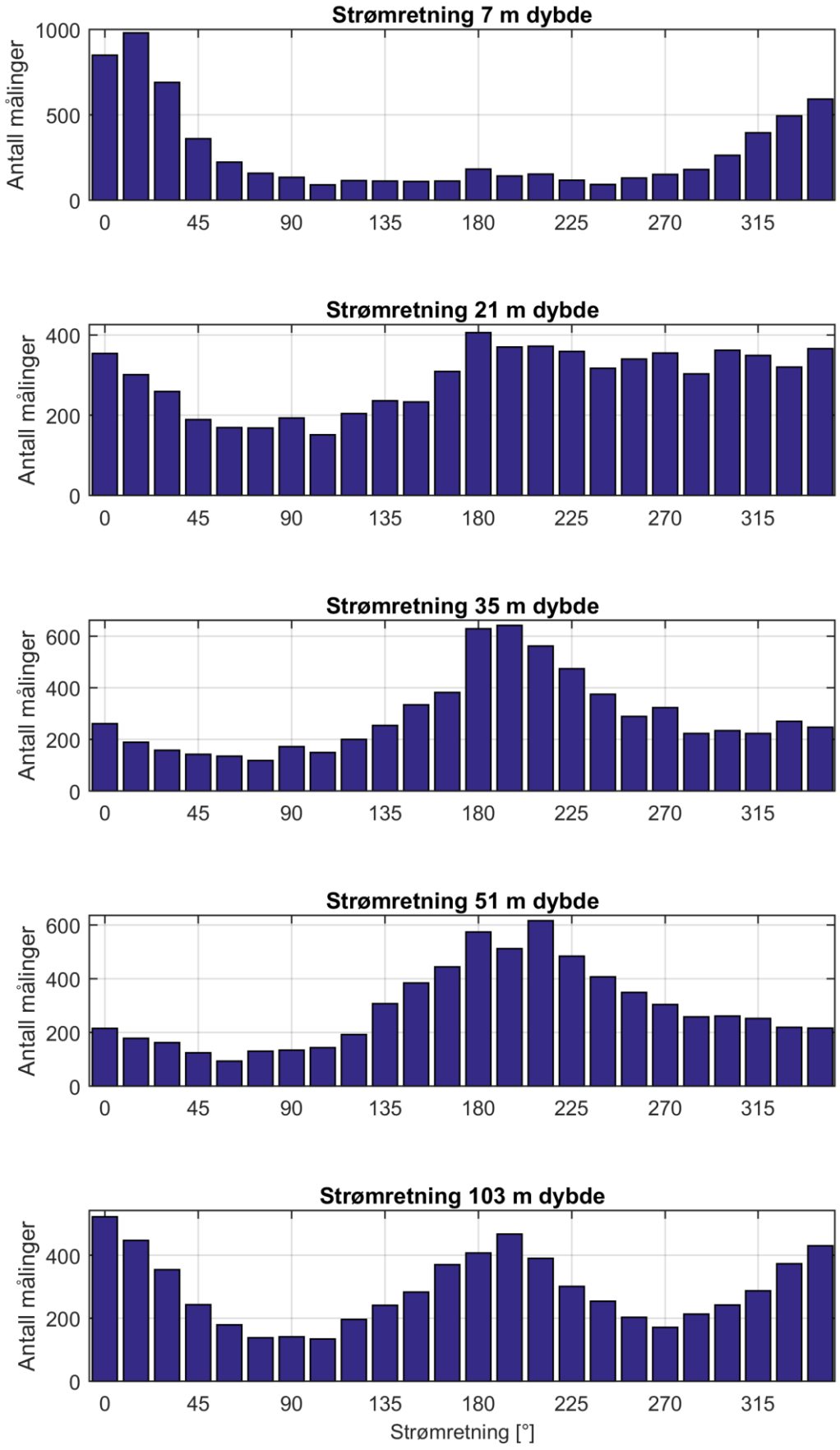
***Figur 19**: Tidsserier av horisontal strømhastighet*



***Figur 20**: Tidsserier av horisontal strømretning*



***Figur 21**: Histogram av horisontal strømhastighet*



***Figur 22**: Histogram av horisontal strømretning*

***Tabell 5**: Strømstyrke-retningsmatrise ved 7 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor*

	Strømhastighet [cm/s]											**Utskiftning**	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m^3/m^2	%
0°	14	120	261	361	87	6	0	0	0	0	12	57534	16
15°	3	117	242	447	159	12	0	0	0	0	14	76777	21
30°	5	99	193	328	61	4	0	0	0	0	10	48380	13
45°	3	93	135	122	7	0	0	0	0	0	5	18301	5
60°	4	78	90	50	1	0	0	0	0	0	3	9391	3
75°	1	67	75	15	0	0	0	0	0	0	2	5646	2
90°	5	70	47	11	1	0	0	0	0	0	2	4283	1
105°	3	50	28	9	0	0	0	0	0	0	1	2778	1
120°	4	60	37	14	0	0	0	0	0	0	2	3723	1
135°	3	53	43	13	0	0	0	0	0	0	2	3615	1
150°	6	44	50	10	0	0	0	0	0	0	2	3713	1
165°	2	48	47	15	0	0	0	0	0	0	2	4086	1
180°	6	81	71	24	0	0	0	0	0	0	3	6308	2
195°	5	35	80	22	0	0	0	0	0	0	2	5634	2
210°	3	61	73	16	0	0	0	0	0	0	2	5443	1
225°	3	65	41	8	0	0	0	0	0	0	2	3388	1
240°	4	48	37	3	0	0	0	0	0	0	1	2664	1
255°	4	74	45	7	0	0	0	0	0	0	2	3690	1
270°	9	68	61	12	1	0	0	0	0	0	2	4727	1
285°	5	72	71	30	2	0	0	0	0	0	3	6991	2
300°	4	87	124	44	4	0	0	0	0	0	4	10920	3
315°	6	95	173	116	5	0	0	0	0	0	6	18959	5
330°	3	109	227	150	5	0	0	0	0	0	7	24811	7
345°	3	117	251	209	12	0	0	0	0	0	9	32202	9
Sum%	2	27	37	30	5	0	0	0	0	0			

***Tabell 6**: Strømstyrke-retningsmatrise ved 21 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor*

	Strømhastighet [cm/s]											**Utskiftning**	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m^3/m^2	%
0°	18	129	146	59	2	0	0	0	0	0	5	13478	6
15°	7	98	125	68	3	0	0	0	0	0	4	12976	6
30°	5	94	95	60	5	0	0	0	0	0	4	11223	5
45°	9	88	63	29	0	0	0	0	0	0	3	6680	3
60°	3	82	73	11	0	0	0	0	0	0	2	5321	2
75°	11	92	57	8	0	0	0	0	0	0	2	4662	2
90°	27	108	52	6	0	0	0	0	0	0	3	4501	2
105°	5	88	56	2	0	0	0	0	0	0	2	4016	2
120°	13	122	66	3	0	0	0	0	0	0	3	5087	2
135°	11	120	98	7	0	0	0	0	0	0	3	6764	3
150°	15	132	81	5	0	0	0	0	0	0	3	6176	3
165°	7	135	147	20	0	0	0	0	0	0	4	10026	4
180°	11	187	181	27	0	0	0	0	0	0	6	12777	6
195°	4	177	165	24	0	0	0	0	0	0	5	12070	5
210°	7	170	170	25	0	0	0	0	0	0	5	12233	5
225°	12	189	141	17	0	0	0	0	0	0	5	10759	5
240°	7	172	130	8	0	0	0	0	0	0	5	9349	4
255°	7	183	138	12	0	0	0	0	0	0	5	9727	4
270°	23	185	130	17	0	0	0	0	0	0	5	9839	4
285°	8	152	128	15	0	0	0	0	0	0	4	9439	4
300°	9	190	143	20	0	0	0	0	0	0	5	11105	5
315°	9	152	152	36	0	0	0	0	0	0	5	12179	5
330°	7	125	153	34	1	0	0	0	0	0	5	11415	5
345°	5	135	180	46	0	0	0	0	0	0	5	13740	6
Sum%	3	47	41	8	0	0	0	0	0	0			

***Tabell 7**: Strømstyrke-retningsmatrise ved 35 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor*

	Strømhastighet [cm/s]											**Utskiftning**	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m^3/m^2	%
0°	12	125	114	10	0	0	0	0	0	0	4	7713	3
15°	4	91	84	10	0	0	0	0	0	0	3	6066	3
30°	13	86	57	2	0	0	0	0	0	0	2	4128	2
45°	9	88	42	3	0	0	0	0	0	0	2	3357	2
60°	7	97	29	2	0	0	0	0	0	0	2	3132	1
75°	9	70	32	7	0	0	0	0	0	0	2	3070	1
90°	25	102	41	4	0	0	0	0	0	0	2	3924	2
105°	5	87	55	2	0	0	0	0	0	0	2	3977	2
120°	13	110	69	8	0	0	0	0	0	0	3	5663	3
135°	11	142	92	9	0	0	0	0	0	0	4	6929	3
150°	16	150	149	19	0	0	0	0	0	0	5	10207	5
165°	4	145	184	49	0	0	0	0	0	0	5	14206	6
180°	21	230	257	119	2	0	0	0	0	0	9	24456	11
195°	13	231	283	114	1	0	0	0	0	0	9	25512	12
210°	9	197	284	70	2	0	0	0	0	0	8	21598	10
225°	10	205	224	35	0	0	0	0	0	0	7	16110	7
240°	6	198	154	17	0	0	0	0	0	0	5	11500	5
255°	10	143	129	7	0	0	0	0	0	0	4	8444	4
270°	17	194	107	5	0	0	0	0	0	0	5	8360	4
285°	6	135	81	1	0	0	0	0	0	0	3	5827	3
300°	9	144	78	3	0	0	0	0	0	0	3	5810	3
315°	6	137	73	7	0	0	0	0	0	0	3	6115	3
330°	7	137	117	9	0	0	0	0	0	0	4	7960	4
345°	6	120	115	6	0	0	0	0	0	0	4	7416	3
Sum%	4	48	41	7	0	0	0	0	0	0			

***Tabell 8**: Strømstyrke-retningsmatrise ved 51 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor*

	Strømhastighet [cm/s]											**Utskiftning**	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m^3/m^2	%
0°	12	87	99	17	0	0	0	0	0	0	3	7037	3
15°	1	77	91	9	0	0	0	0	0	0	3	6084	3
30°	8	74	68	12	0	0	0	0	0	0	2	5056	2
45°	1	66	49	8	0	0	0	0	0	0	2	3891	2
60°	3	53	34	3	0	0	0	0	0	0	1	2632	1
75°	5	77	48	0	0	0	0	0	0	0	2	3381	1
90°	15	83	34	2	0	0	0	0	0	0	2	3107	1
105°	3	80	53	7	0	0	0	0	0	0	2	4117	2
120°	9	86	90	7	0	0	0	0	0	0	3	5889	2
135°	10	137	144	16	0	0	0	0	0	0	4	9973	4
150°	11	152	190	31	0	0	0	0	0	0	6	13160	5
165°	10	151	245	38	0	0	0	0	0	0	6	16366	7
180°	9	204	287	74	0	0	0	0	0	0	8	21708	9
195°	5	176	260	71	0	0	0	0	0	0	7	20149	8
210°	4	190	346	76	0	0	0	0	0	0	9	24367	10
225°	5	191	230	58	0	0	0	0	0	0	7	17829	7
240°	9	148	216	34	0	0	0	0	0	0	6	14938	6
255°	6	135	181	27	0	0	0	0	0	0	5	12143	5
270°	13	143	134	14	0	0	0	0	0	0	4	9413	4
285°	5	118	121	14	0	0	0	0	0	0	4	8590	4
300°	9	110	124	18	0	0	0	0	0	0	4	8604	4
315°	2	101	126	23	0	0	0	0	0	0	4	8901	4
330°	5	80	125	9	0	0	0	0	0	0	3	7471	3
345°	5	92	103	16	0	0	0	0	0	0	3	7138	3
Sum%	2	40	49	8	0	0	0	0	0	0			

***Tabell 9**: Strømstyrke-retningsmatrise ved 103 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor*

	Strømhastighet [cm/s]											**Utskiftning**	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m^3/m^2	%
0°	23	323	165	11	0	0	0	0	0	0	7	13455	8
15°	15	293	127	12	0	0	0	0	0	0	6	11411	7
30°	18	258	59	19	0	0	0	0	0	0	5	8354	5
45°	24	177	40	2	0	0	0	0	0	0	3	4708	3
60°	17	145	17	0	0	0	0	0	0	0	3	2957	2
75°	20	108	10	0	0	0	0	0	0	0	2	2020	1
90°	21	114	6	0	0	0	0	0	0	0	2	1969	1
105°	23	98	13	0	0	0	0	0	0	0	2	2053	1
120°	16	155	25	0	0	0	0	0	0	0	3	3407	2
135°	23	189	29	0	0	0	0	0	0	0	3	4286	3
150°	16	206	61	0	0	0	0	0	0	0	4	5929	3
165°	15	257	88	10	0	0	0	0	0	0	5	8821	5
180°	24	234	137	12	0	0	0	0	0	0	6	11012	6
195°	16	228	211	12	0	0	0	0	0	0	7	13909	8
210°	20	209	141	20	0	0	0	0	0	0	6	11297	7
225°	17	181	83	20	0	0	0	0	0	0	4	8422	5
240°	11	133	82	28	0	0	0	0	0	0	4	8006	5
255°	16	117	52	18	0	0	0	0	0	0	3	5562	3
270°	14	114	33	10	0	0	0	0	0	0	2	3922	2
285°	26	129	47	11	0	0	0	0	0	0	3	4890	3
300°	24	156	53	9	0	0	0	0	0	0	3	5492	3
315°	15	167	93	12	0	0	0	0	0	0	4	7567	4
330°	26	236	98	13	0	0	0	0	0	0	5	9114	5
345°	16	297	103	14	0	0	0	0	0	0	6	10873	6
Sum%	7	65	25	3	0	0	0	0	0	0			

Appendiks D Fjernet data

```
Seaguard 1 data:
Fjernet 1 punkt på grunn av MaxTilt utenfor [-35.00, 35.00]:
12-Apr-2016 08:30:00
 Fjernet punkter utenfor intervallet 23-Feb-2016 20:10:00 - 12-Apr-2016 08:19:59
for å bruke overlappende periode mellom de forskjellige instrumentene.


AquadoppProfiler 1 data:
Fjernet 19 punkter på grunn av Pressure utenfor [50.87, 57.01]:
06-Apr-2016 14:00:00, 12-Apr-2016 08:30:00 til 12-Apr-2016 11:20:00
Antall NaN (hull) i intervallet: 1
Støygulvet er til instrumentet er satt til 12 counts.
Høyeste godkjente celle er på 7.0 m dyp. Fjerner 7 celler over dette.
161 punkter er fjernet fra cellen ved 7.0 m dyp pga for lav signalstyrke
193 punkter er fjernet fra cellen ved 9.0 m dyp pga for lav signalstyrke
117 punkter er fjernet fra cellen ved 11.0 m dyp pga for lav signalstyrke
49 punkter er fjernet fra cellen ved 13.0 m dyp pga for lav signalstyrke
20 punkter er fjernet fra cellen ved 15.0 m dyp pga for lav signalstyrke
3 punkter er fjernet fra cellen ved 17.0 m dyp pga for lav signalstyrke
Outliers:
Fjernet 1 punkter ved 23.0 m dybde:
27-Feb-2016 07:00:00
Fjernet 1 punkter ved 29.0 m dybde:
27-Feb-2016 07:00:00
 Fjernet punkter utenfor intervallet 23-Feb-2016 20:10:00 - 12-Apr-2016 08:19:59
for å bruke overlappende periode mellom de forskjellige instrumentene.
```

Appendiks E Instrumentspesifikasjoner

***Tabell 10**: Instrumentspesifikasjonene*

	Seaguard	Aquadopp Profiler
Horisontal nøyaktighet	±0.15 cm/s, ±1%	±0.5 cm/s, ±1%
Horisontal presisjon		2.5 cm/s
Enkeltping statistisk støy	±0.3 cm/s	
Nøyaktighet retning	±5°-7.5°	±2°

Appendiks F Kalibrering Seaguard RCM 503

Tabell 11: *Test og spesifikasjoner*

Produkt	Dato
Seaguard RCM SW	10.11.2015
Main Assembly Seaguard 9340	10.11.2015
DCS 4420	10.11.2015
Conductivity Sensor 4319A	01.03.2013
Turbidity Sensor 4112B SN14804	10.11.2015

Tabell 12*: Kalibrering*

Produkt	Dato
Conductivity Sensor 4319A	29.04.2013
Turbidity Sensor 4112B SN14804	10.11.2015

Appendiks G Kalibrering Aquadopp Profiler AQD 12552

Tabell 13*: Test og spesifikasjoner*

	Dato	Utført av
Service/test	09.06.2015	Nortek
Funksjonstest	23.02.2016	Multiconsult
Tilt	23.02.2016	Multiconsult
Temperatur	23.02.2016	Multiconsult
Kompass	23.02.2016	Multiconsult
Ping sjekk	23.02.2016	Multiconsult

Tabell 14*: Kalibrering*

	Dato	Utført av
Kompasskalibrering	23.02.2016	Multiconsult
Støygulv (måling i luft)	12.04.2016	Multiconsult

RAPPORT

Strekning 12.2 Stamsund-Risøyrenna – Geotekniske undersøkelser for gjennomseilingen av Molldøra og Raftsundet. Kystsaksnr.: 2021/1957

OPPDRAGSGIVER

Kystverket

EMNE

Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 23. april 2021 / 00

DOKUMENTKODE: 10219293-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.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**Strekning 12.2 Stamsund-Risøyrenna – Geotekniske undersøkelser for gjennomseilingen av Molldøra og Raftsundet. Kystsaksnr.: 2021/1957**	DOKUMENTKODE	10219293-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Kystverket**	OPPDRAGSLEDER	Elin Ophaug Kramvik
KONTAKTPERSON	Atle Rønning	UTARBEIDET AV	Julie Berg
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 506628 NORD: 7598707	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord

SAMMENDRAG

Kystverket planlegger utdypning på strekningen Stamsund-Risøyrenna med gjennomseiling av Molldøra og Raftsundet. Muliconsult er i den forbindelse engasjert til å utføre geotekniske grunnnundersøkelser i områdene Båen, Vitjet, Gunnarbåten, samt Silsand- og Hellandgrunnen.

Ved Båen er det påtruffet faste masser og det er relativt kort til fjell med løsmassemektighet på mellom 0,4 og 1,3 m.

Området ved Vitjet nord består generelt av masser med lav til middels sonderingsmotstand, og registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,2-6,3 m. Prøveserie i borpunkt 11 viser at løsmassene består av grusig, sandig, siltig, leirig materiale ned til ca. 5 m dybde.

Ved Gunnarbåten er det påtruffet masser med lav til middels sonderingsmotstand, og registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,1-4,0 m. Prøveserie i borpunkt 23 viser at løsmassene generelt består av sandig, grusig materiale.

Områdene ved Silsand- og Hellandgrunnen består generelt av masser med lav til middels sonderingsmotstand, og registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,5-4,8 m. Prøveserie tatt i borpunkt 34 viser at løsmassene ved Hellandgrunnen generelt består av sandig, grusig, siltig, leirig materiale ned til 2 m dybde.

00	2021-04-23	Geoteknisk datarapport	JUB	UHHB	EOK
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 5
1.1 Formål og bakgrunn 5
1.2 Utførelse 5
1.3 Kvalitetssikring og standardkrav 5
1.4 Innhold og bruk av rapporten 5
2 Områdebeskrivelse 6
2.1 Området og topografi 6
3 Geotekniske grunnundersøkelser 6
3.1 Tidligere grunnundersøkelser 6
3.2 Utførte grunnundersøkelser 6
3.2.1 Feltundersøkelser 6
3.2.2 Laboratorieundersøkelser 8
4 Grunnforholdsbeskrivelse 8
4.1 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser 8
4.1.1 Båen 8
4.1.2 Vitjet Nord 8
4.1.3 Gunnarbåten 8
4.1.4 Silsand- og Hellandgrunnen 9
5 Geoteknisk evaluering av resultatene 9
5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder 9
5.2 Viktige forutsetninger 9
5.3 Undersøkelses- og prøvekvalitet 9
5.4 Påvisning av bergnivå 9
6 Behov for supplerende grunnundersøkelser 10
7 Referanser 10

TEGNINGER

10219293-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-000.1	Oversikt nord
	-000.2	Oversikt sør
	-001	Borplan Båen
	-002	Borplan Vitjet Nord
	-003	Borplan Gunnarbåten
	-004	Borplan Silsand og Hellandgrunnen
	-200	Geotekniske data, BP. 11
	-201	Geotekniske data, BP. 23
	-202	Geotekniske data, BP. 34
	-300	Korngraderingsanalyser, BP. 11
	-301	Korngraderingsanalyser, BP. 23
	-302	Korngraderingsanalyser, BP. 34
	-600	Profil A, B, og C
	-601	Profil D, E og F
	-602	Profil G, H og I
	-603	Profil K, L og M
	-604	Profil N, O og P
	-605	Profil R, S og T
	-606	Profil U og V

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 strekningen Stamsund-Risøyrenna med gjennomseiling av Molldøra og Raftsundet i Hadsel og Vågan kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Kystverket planlegger utdypning på strekningen Stamsund-Risøyrenna. Muliconsult er i den forbindelse engasjert til å utføre geotekniske grunnnundersøkelser i områdene Båen, Vitjet, Gunnarbåten, samt Silsand- og Hellandgrunnen.

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 med borebåten Geo Cat i uke 11, 2021. Alle kotehøyder referer seg til sjøkartnull, og borpunktene er målt inn i koordinatsystem Euref 89 UTM 33 ved hjelp av CPOS DGPS med presisjon på ±5 cm. Tabell 3-1 viser en oversikt over benyttet koordinat- og høydesystem, og figur 3-2 viser en oversikt over utførte undersøkelser.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Tromsø i uke 15, 2021.

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

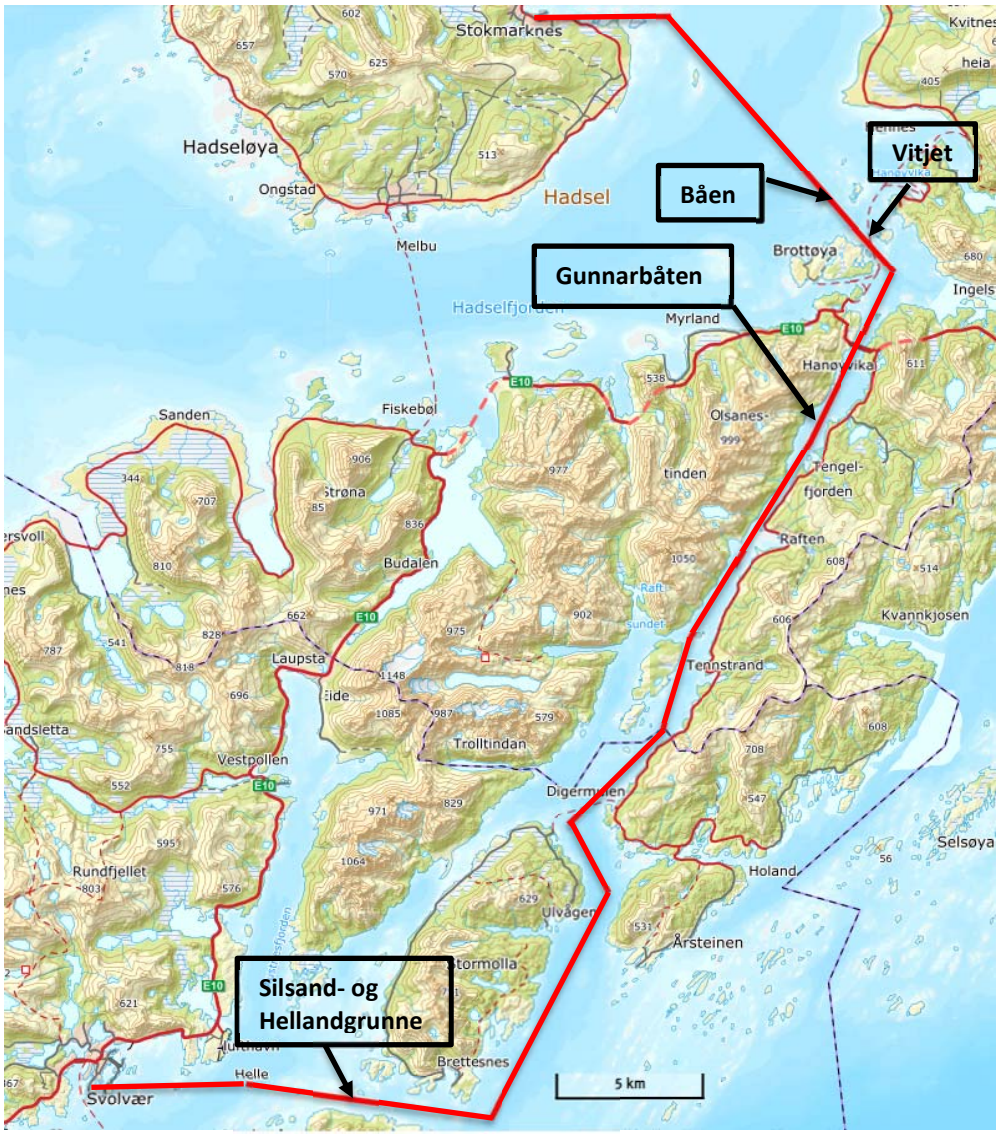
Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler 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. Det er utført miljøtekniske undersøkelser. Disse rapporteres med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport. Det vises til rapport nr. 10219293-RIGm-RAP-002.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Tiltaksområde 2 strekker seg fra Svolvær til Stokmarknes gjennom Molldøra og Raftsundet, og ut i Hadselfjorden. Figur 2-1 viser et kartutsnitt over strekningen med de undersøkte områdene Båen, Vitjet, Gunnarbåten, samt Silsand- og Hellandgrunnen vist på figuren.



Figur 2-1: Kartutsnitt over strekningen med de undersøkte områdene markert [norgeskart.no]

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult kjenner ikke til at det er utført grunnundersøkelser i de aktuelle områdene tidligere.

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 34 stk. totalsonderinger til antatt berg

- 3 stk. prøveserier med ø54 mm sylinderprøver (stål)

Borpunktenes plassering er vist på borplan, se tegning -001 t.o.m -004. Utskrifter av totalsonderinger er vist på tegning -600 t.o.m. -606.

Tabell 3-1: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
LAT	Euref 89	UTM 33

Tabell 3-2: Utførte feltundersøkelser

Bor punkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	N	Ø	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	7598707,74	506628,31	-9,16	TOT	1,02	2,93	3,95	Sondering påvirket av tungsjø
2	7598689,47	506654,43	-7,90	TOT	1,27	2,98	4,25	Sondering påvirket av tungsjø
3	7598664,88	506640,01	-7,39	TOT	0,38	2,78	3,16	Sondering påvirket av tungsjø
4	7597683,16	508317,37	-10,23	TOT	3,65	3,00	6,65	
5	7597660,13	508312,19	-8,97	TOT	0,20	3,02	3,22	
6	7597652,69	508346,59	-6,06	TOT	5,35	3,00	8,35	
7	7597620,25	508338,08	-7,77	TOT	2,92	3,00	5,92	
8	7597624,13	508378,82	-3,37	TOT	4,90	3,03	7,93	
9	7597581,75	508333,12	-8,89	TOT	4,00	3,03	7,03	
10	7597591,83	508371,81	-5,44	TOT	3,60	3,05	6,65	
11	7597584,76	508426,21	-6,20	TOT, PR	6,32	3,00	9,32	
12	7597560,69	508389,80	-8,47	TOT	3,05	3,00	6,05	
13	7597553,72	508459,01	-8,94	TOT	5,63	3,00	8,63	
14	7594379,58	508110,98	-11,53	TOT	0,28	2,80	3,08	
15	7594245,64	507935,18	-11,15	TOT	1,35	2,97	4,32	
16	7594246,98	507978,80	-8,26	TOT	0,20	3,02	3,22	
17	7594223,50	507982,89	-7,69	TOT	0,13	2,92	3,05	
18	7594218,77	507982,89	-4,13	TOT	0,40	3,02	3,42	
19	7594203,38	507932,48	-7,70	TOT	0,13	3,00	3,13	
20	7594180,19	507923,22	-9,10	TOT	0,20	3,00	3,20	
21	7594164,81	507899,61	-9,98	TOT	0,13	3,03	3,16	
22	7594134,83	507890,23	-10,42	TOT	1,00	2,95	3,95	
23	7594110,62	507887,55	-9,98	TOT, PR	4,05	3,00	7,05	
24	7594093,07	507899,58	-8,51	TOT	0,43	2,95	3,38	
25	7594078,75	507881,28	-8,40	TOT	2,50	2,93	5,43	
26	7594062,92	507892,73	-8,46	TOT	0,32	3,00	3,32	
27	7594053,48	507872,17	-9,46	TOT	0,63	3,00	3,63	
28	7594040,02	507907,04	-9,63	TOT	0,22	3,00	3,22	
29	7568509,28	490249,49	-4,68	TOT	4,80	3,02	7,82	Sondering påvirket av tungsjø
30	7568503,93	490256,66	-1,27	TOT	0,50	3,03	3,53	Sondering påvirket av tungsjø
31	7568500,44	490249,83	-4,31	TOT	4,82	3,03	7,85	Sondering påvirket av tungsjø

32	7568614,77	489588,75	-5,02	TOT	2,00	2,82	4,82	Sondering påvirket av tungsjø
33	7568599,50	489587,74	-5,03	TOT	2,40	3,00	5,40	Sondering påvirket av tungsjø
34	7568599,50	489569,54	-5,12	TOT, PR	2,40	3,07	5,47	Sondering påvirket av tungsjø

TOT=Totalsondering; PR=Prøveserie;

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene. Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, samt korngraderingsanalyser av massene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 9 sylinderprøver (54 mm)
- Korngraderingsanalyser i 4 sylinderprøver

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning -200-202. Resultater fra korngraderingsanalysene er presentert i tegning -300-302.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.1.1 Båen

Ved Båen er det påtruffet faste masser og relativt kort til fjell med løsmassemektighet på mellom 0,4 og 1,3 m. Bergoverflaten ligger på mellom kote minus 7,8 og minus 10,2 i borpunktene.

4.1.2 Vitjet Nord

Området ved Vitjet nord består generelt av masser med lav til middels sonderingsmotstand. Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,2-6,3 m, og bergoverflaten ligger på mellom kote minus 8,3 og minus 14,6 i borpunktene.

Prøveserie i borpunkt 11 viser at løsmassene består av grusig, sandig, siltig, leirig materiale ned til ca. 5 m dybde, og har et naturlig vanninnhold i intervallet 40,5-77,8 %. Løsmassene er middels telefarlige, tilhører telefarlighetsklasse T3.

4.1.3 Gunnarbåten

Ved Gunnarbåden er det påtruffet masser med lav til middels sonderingsmotstand. Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,1-4,0 m, og bergoverflaten ligger på mellom kote minus 4,5 og minus 14,0 i borpunktene.

Prøveserie i borpunkt 23 viser at løsmassene generelt består av sandig, grusig materiale, og har et naturlig vanninnhold i intervallet 53,4-72,0 %. Løsmassene tilhører telefarlighetsklasse T2, og er litt telefarlige.

4.1.4 Silsand- og Hellandgrunnen

Områdene ved Silsand- og Hellandgrunnen består generelt av masser med lav til middels sonderingsmotstand. Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,5-4,8 m, og bergoverflaten ligger på mellom kote minus 1,8 og minus 9,5 i borpunktene.

Prøveserie tatt i borpunkt 34 viser at løsmassene ved Hellandgrunnen generelt består av sandig, grusig, siltig, leirig materiale ned til 2 m dybde, og har et naturlig vanninnhold i intervallet 49,9-73,1 %. Løsmassene er middels telefarlige, tilhører klasse T3.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.0.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Noen av sonderingene ble påvirket av tungsjø, hvilke sonderinger det gjelder er spesifisert i tabell 3-2. Ellers var det ingen avvik fra standard utførelsesmetoder.

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 prøvekvalitet

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.

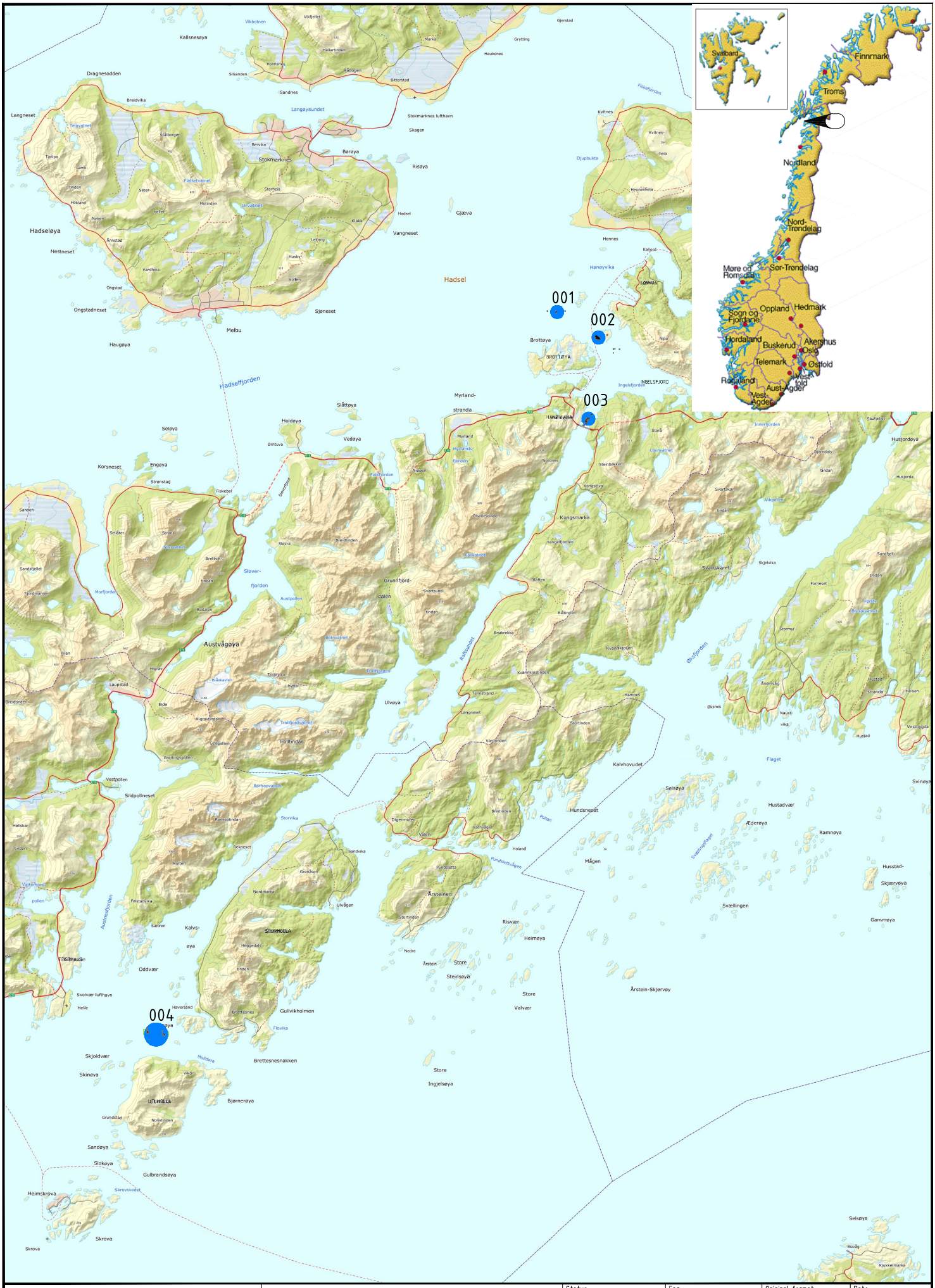
[2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, September 2010

[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

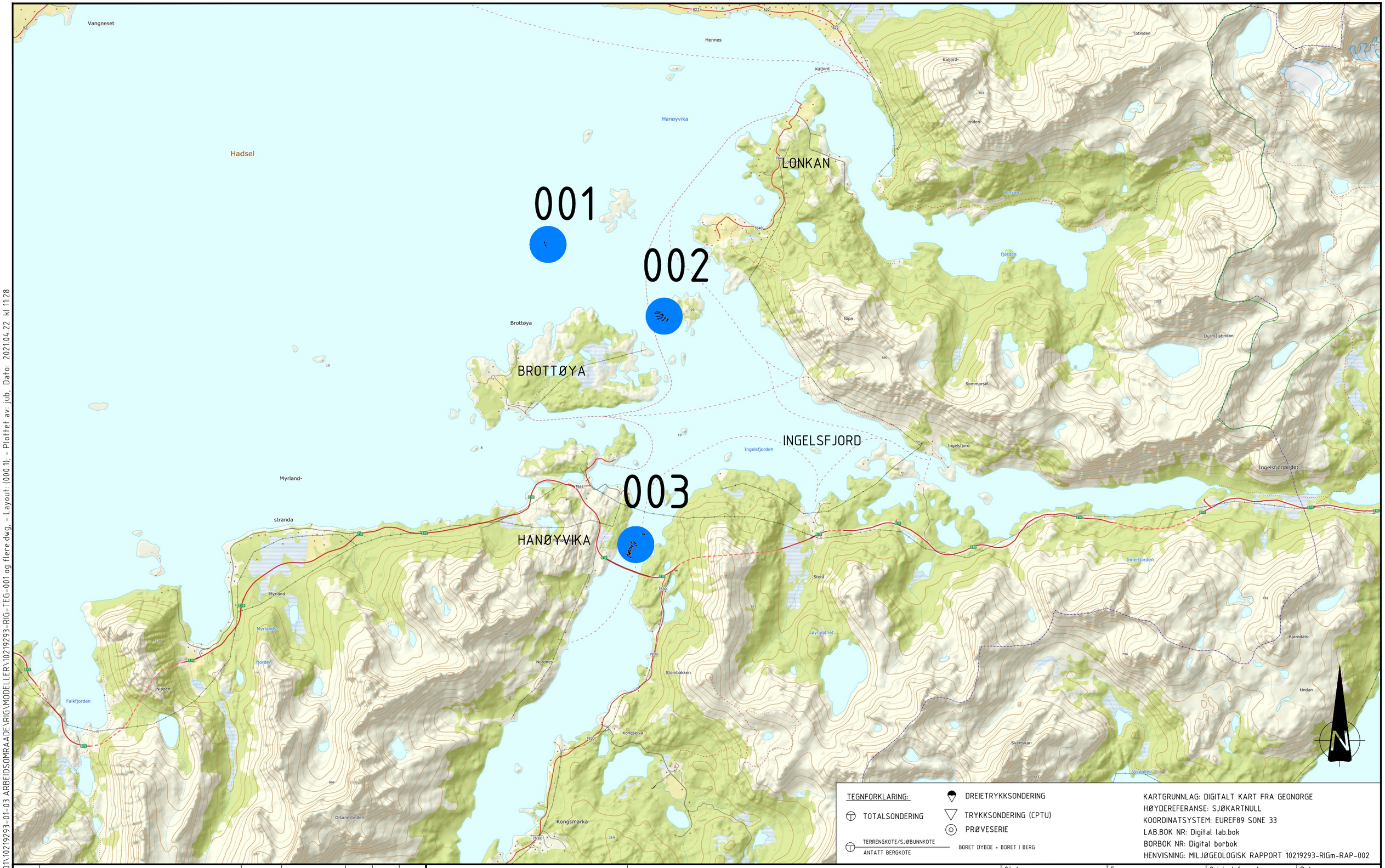
[4] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».

[5] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.

[6] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no


001
002
003
004
Svalbard
Finnmark
Troms
Nordland
Nord-Trøndelag
Møre og Romsdal
Sør-Trøndelag
Oppland
Hedmark
Sogn og Fjordane
Hordaland
Buskerud
Akershus
Oslo
Telemark
Østfold
Rogaland
Vest-Agder
Aust-Agder
Hadsel
Austvågøya
Langøysundet
Hadselfjorden
Sløverfjorden
Austnesfjorden
Ingelsfjorden
Øksfjorden
Flaget
Ingelsøya
Årstein-Skjervøy
Svellingen
Gammøya
Ramnøya
Skjærvøya
Husstad-
Husstadvær
Selsøya
Hundsnesset
Kalvhovudet
Ulvøya
Myrland-
stranda
Melbu
Stokmarknes
Sjøneset
Gjæva
Risøya
Barøya
Vangneset
Hadseløya
Ongstadneset
Hestneset
Haugøya
Engøya
Korsneset
Seløya
Vedøya
Holdøya
Siåttøya
Brottøya
Hanøyvika
Hennes
Kvitnes
Djupbukta
Kallsnesøya
Dragnesodden
Langneset
Sandnes
Bergen
Oslo
Tromsø
Trondheim
Stavanger
Bodø
Kristiansand
Alta
Hammerfest
Kirkenes
Narvik
Mo i Rana
Harstad
Molde
Ålesund
Lillehammer
Gjøvik
Hamar
Drammen
Fredrikstad
Sarpsborg
Tønsberg
Sandefjord
Larvik
Porsgrunn
Skien
Arendal
Grimstad
Flekkefjord
Egersund
Sandnes
Haugesund
Kristiansund
Namsos
Steinkjer
Levanger
Stjørdal
Verdal
Lillestrøm
Kongsvinger
Elverum
Gjøvik
Raufoss
Moss
Sarpsborg
Fredrikstad
Halden
Askim
Mysen
Kongsberg
Notodden
Rjukan
Hønefoss
Ringerike
Jevnaker
Lunner
Gran
Lillehammer
Øyer
Gausdal
Ringebu
Vågå
Lom
Skjåk
Otta
Sel
Dovre
Lesja
Sunndal
Surnadal
Rindal
Aure
Hemne
Orkdal
Agdenes
Meldal
Oppdal
Rennebu
Midtre Gauldal
Melhus
Klæbu
Malvik
Selbu
Tydal
Meråker
Stjørdal
Frosta
Inderøy
Verdal
Levanger
Steinkjer
Namsos
Flatanger
Leka
Vikna
Nærøy
Namsos
Overhalla
Grong
Høylandet
Lierne
Røyrvik
Namsskogan
Snåsa
Lierne
Røyrvik
Namsskogan
Grong
Overhalla
Namsos
Fosnes
Flatanger
Leka
Vikna
Nærøy
Rissa
Bjugn
Ørland
Åfjord
Roan
Osen
Leksvik
Rissa
Agdenes
Meldal
Oppdal
Rennebu
Midtre Gauldal
Melhus
Klæbu
Malvik
Trondheim

Z:\010219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADE\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-001 og flere dwg, - Layout: (000.1), - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl 11:28



TEGNFORKLARING:

- TOTALSONDERING
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
- ANTATT BERGKOTE
- DREIETRYKKSONDERING
- TRYKKSONDERING (CPTU)
- PRØVESERIE
- BORET DYBDE + BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA GEONORGE
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF89 SONE 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok
HENVISNING: MILJØGEOLOGISK RAPPORT 10219293-RIGm-RAP-002

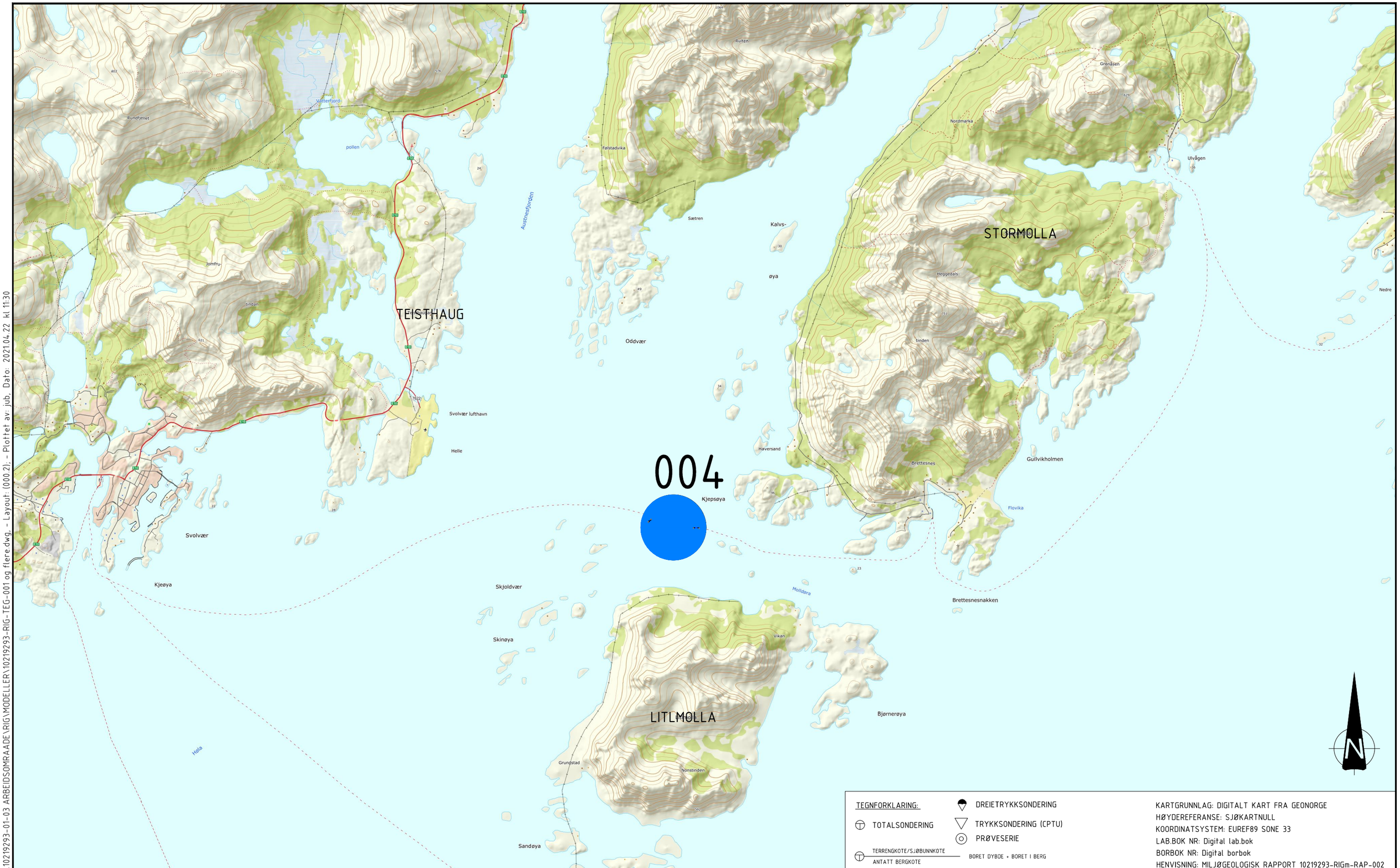
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET

STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
OVERSIKT NORD

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
MHM	UHHB	EOK	1:50 000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
10219293	RIG-TEG-000.1		-



TEGNFORKLARING:

- TOTALSONDERING
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
- ANTATT BERGKOTE
- DREIETRYKKSONDERING
- TRYKKSONDERING (CPTU)
- PRØVESERIE
- BORET DYBDE + BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA GEONORGE
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF89 SONE 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok
HENVISNING: MILJØGEOLOGISK RAPPORT 10219293-RIGm-RAP-002

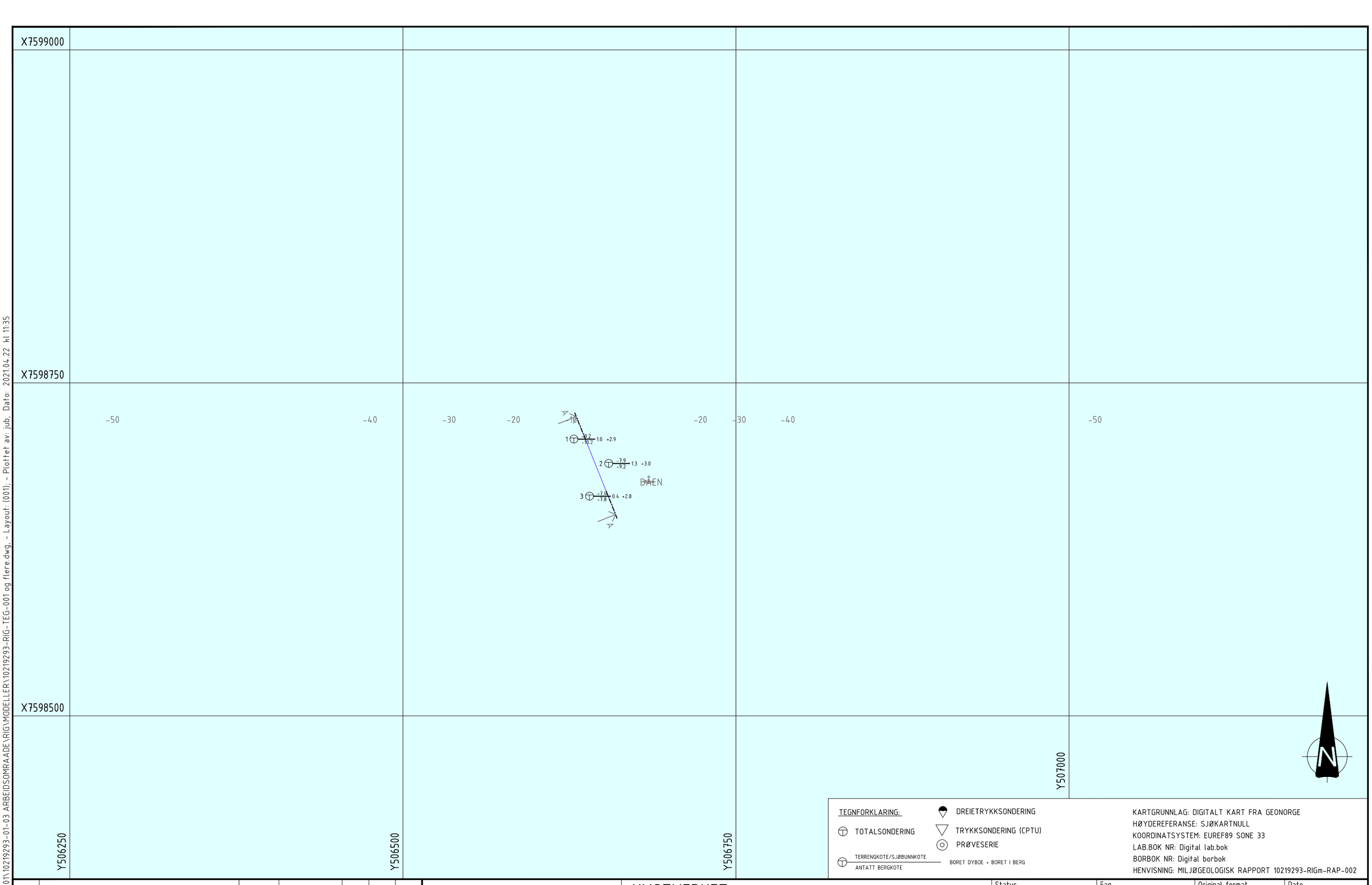
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
OVERSIKT SØR

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet: MHM	Kontrollert: UHHB	Godkjent: EOK	Målestokk: 1:50 000
Oppdragsnr.: 10219293	Tegningsnr.: RIG-TEG-000.2		Rev.: -

Z:\010219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADE\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-001 og flere.dwg, - Layout: (000.2), - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl. 11:30



TEGNFORKLARING:

- TOTALSONDERING
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE / ANTATT BERGKOTE
- DREIETRYKKSONDERING
- TRYKKSONDERING (CPTU)
- PRØVESERIE
- BORET DYBDE + BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA GEONORGE
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF89 SONE 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok
HENVISNING: MILJØGEOLOGISK RAPPORT 10219293-RIGm-RAP-002

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

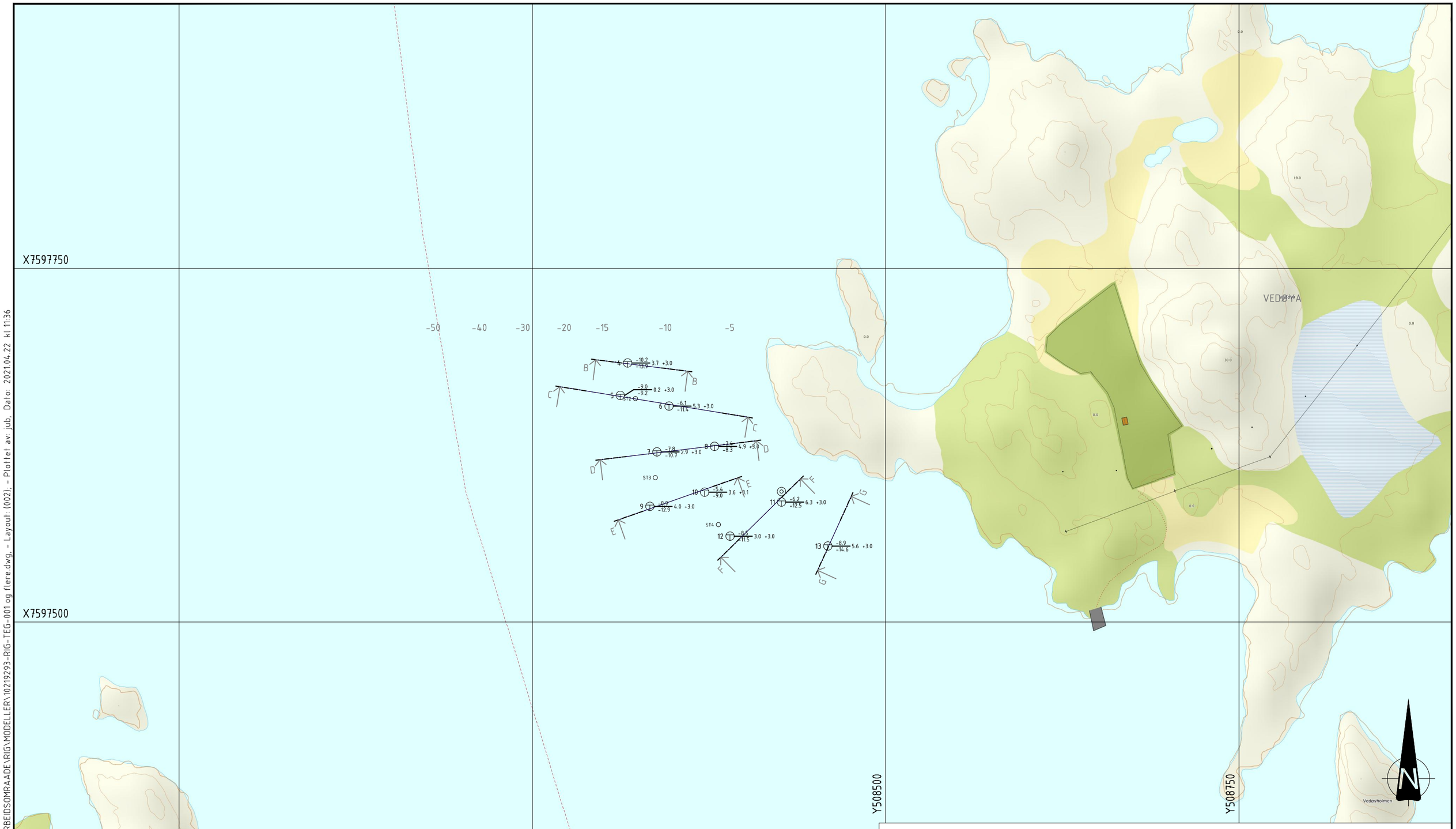
Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET

STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
BORPLAN BÅEN

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MHM	UHHB	EOK	1:2500
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10219293	RIG-TEG-001		-

Z:\O\10219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADE\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-001 og flere.dwg, - Layout: (001), - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl 11:35



TEGNFORKLARING:

- TOTALSONDERING
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
- ANTATT BERGKOTE
- DREIETRYKKSONDERING
- TRYKKSONDERING (CPTU)
- PRØVESERIE
- BORET DYBDE + BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA GEONORGE
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF89 SONE 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok
HENVISNING: MILJØGEOLOGISK RAPPORT 10219293-RIGm-RAP-002

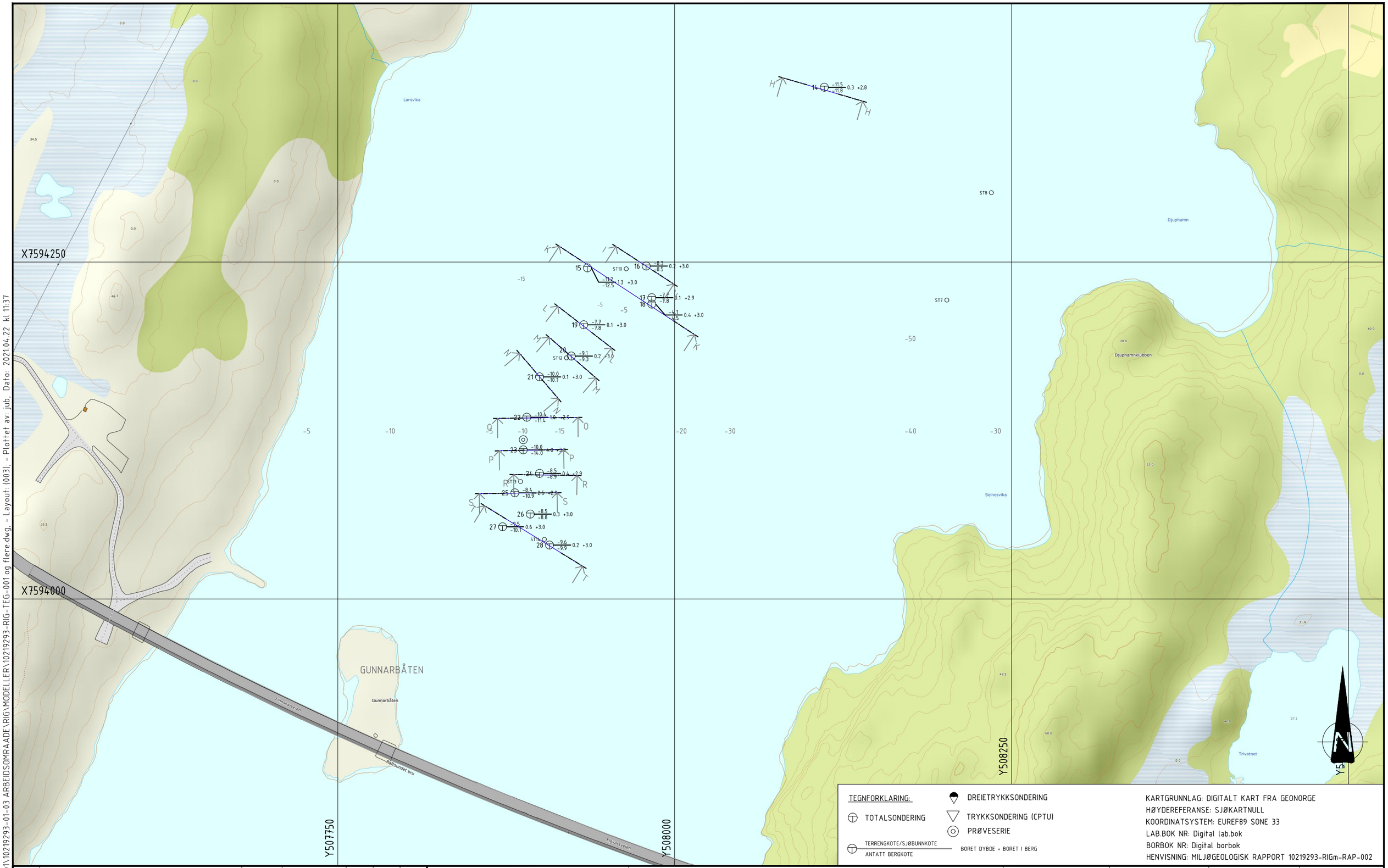
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
BORPLAN VITJET NORD

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet: MHM	Kontrollert: UHHB	Godkjent: EOK	Målestokk: 1:2500
Oppdragsnr.: 10219293	Tegningsnr.: RIG-TEG-002		Rev.: -

Z:\O\10219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADER\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-001 og flere.dwg, - Layout: (002), - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl 11:36



TEGNFORKLARING:

- TOTALSONDERING
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
- ANTATT BERGKOTE
- BORET DYBDE + BORET I BERG
- DREIETRYKKSONDERING
- TRYKKSONDERING (CPTU)
- PRØVESERIE

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA GEONORGE
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF89 SONE 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok
HENVISNING: MILJØGEOLOGISK RAPPORT 10219293-RIGm-RAP-002

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
X			XX.XX.XXXX	XXX	XXX	XXX

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET

STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
BORPLAN GUNNARBÅTEN

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
MHM	UHHB	EOK	1:2500
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
10219293	RIG-TEG-003		-

Z:\O10219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADER\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-001 og flere.dwg, - Layout (003), - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl 11:37

X7568750

X7568500

X7568250

Y489500

Y489750

Y490000

Y490250

-30

-20

-15

-10

-5

-5

-15

-10

-5

-5

HELLANDGRUNNEN

32 -5.0 -7.0 2.0 +2.8

34 33 -5.0 -7.4 2.4 +3.0

-5.1 -7.5 2.4 +3.1

Kjepsøyflua

29 30 31

-4.7 -9.5 4.8 +3.0

-1.3 -1.8 0.5 +3.0

-4.3 -9.1 4.8 +3.0

SILSAND

N

TEGNFORKLARING:

TOTALSONDERING

TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE

ANTATT BERGKOTE

DREIETRYKKSONDERING

TRYKKSONDERING (CPTU)

PRØVESERIE

BORET DYBDE ● BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA GEONORGE
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF89 SONE 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok
HENVISNING: MILJØGEOLOGISK RAPPORT 10219293-RIGm-RAP-002

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

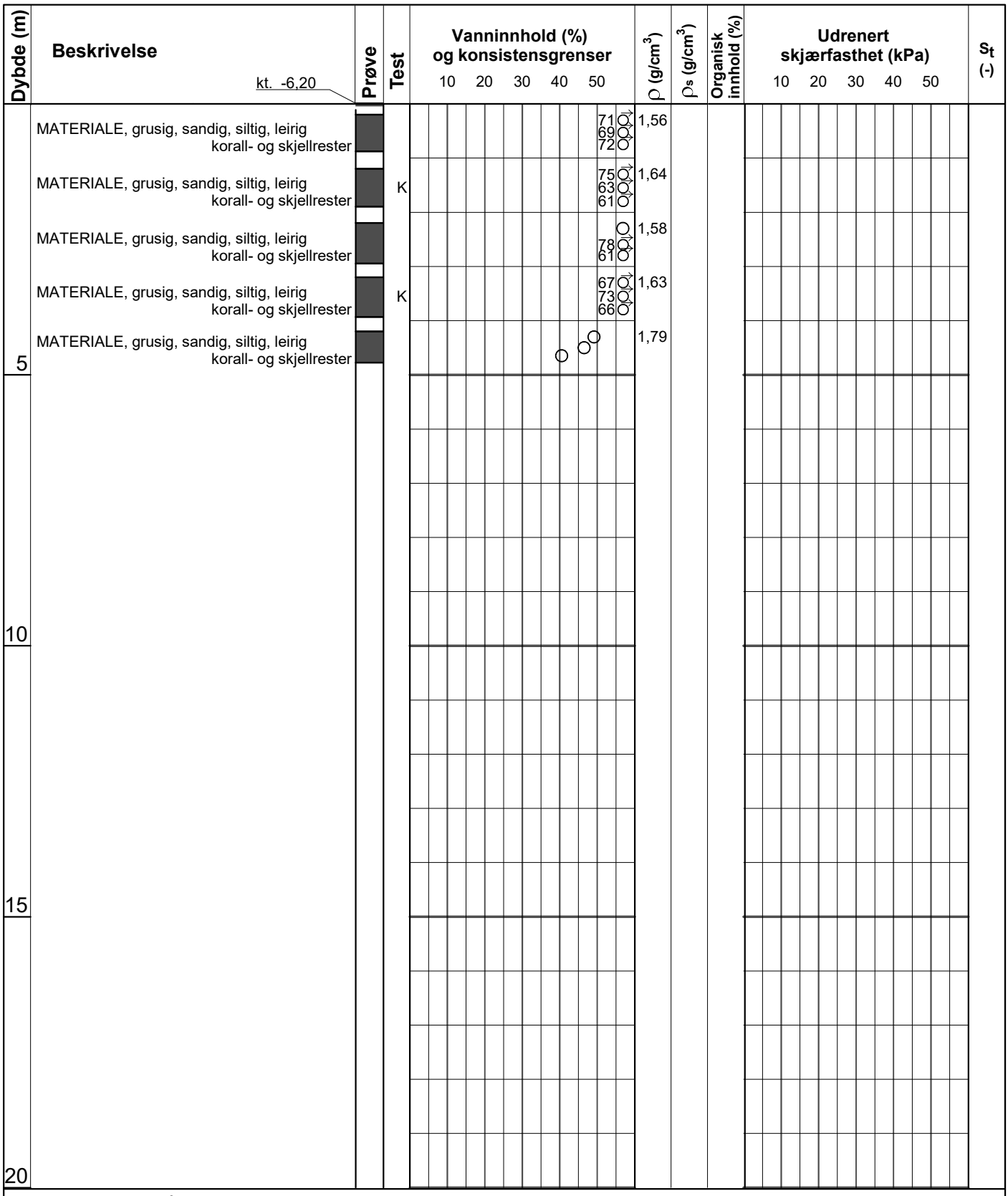
Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET

STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
BORPLAN SILSAND- OG HELLANDGRUNNEN

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
MHM	UHHB	EOK	1:2500
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
10219293	RIG-TEG-004		-

Z:\010219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADE\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-001 og flere.dwg, - Layout: (004), - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl 11:39



Symboler:

Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

Vanninnhold
Plastisitetsindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017
Omrørt konus
Uomrørt konus

ρ = Densitet
ρ_s = Korndensitet
S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 11

Kystverket

Dato: 2021-04-22

Strekning 12.2 Stamsund-Risøyrenna, Vitjet Nord

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
TEREZK	MARTM	JUB
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10219293	RIG-TEG-200	00

Dybde (m)	Beskrivelse (kt. -9,98)	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser 10 20 30 40 50	ρ (g/cm³)	ρs (g/cm³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa) 10 20 30 40 50	St (-)
	MATERIALE, sandig, grusig korall- og skjellrester			58 72 59	1,60				
	MATERIALE, sandig, grusig korall- og skjellrester		K	57	1,57				
5									
10									
15									
20									

Symboler:

15 0 5 10 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

Vanninnhold
Plastisitetsindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017
Omrørt konus
Uomrørt konus

ρ = Densitet
ρ_s = Korndensitet
S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 23

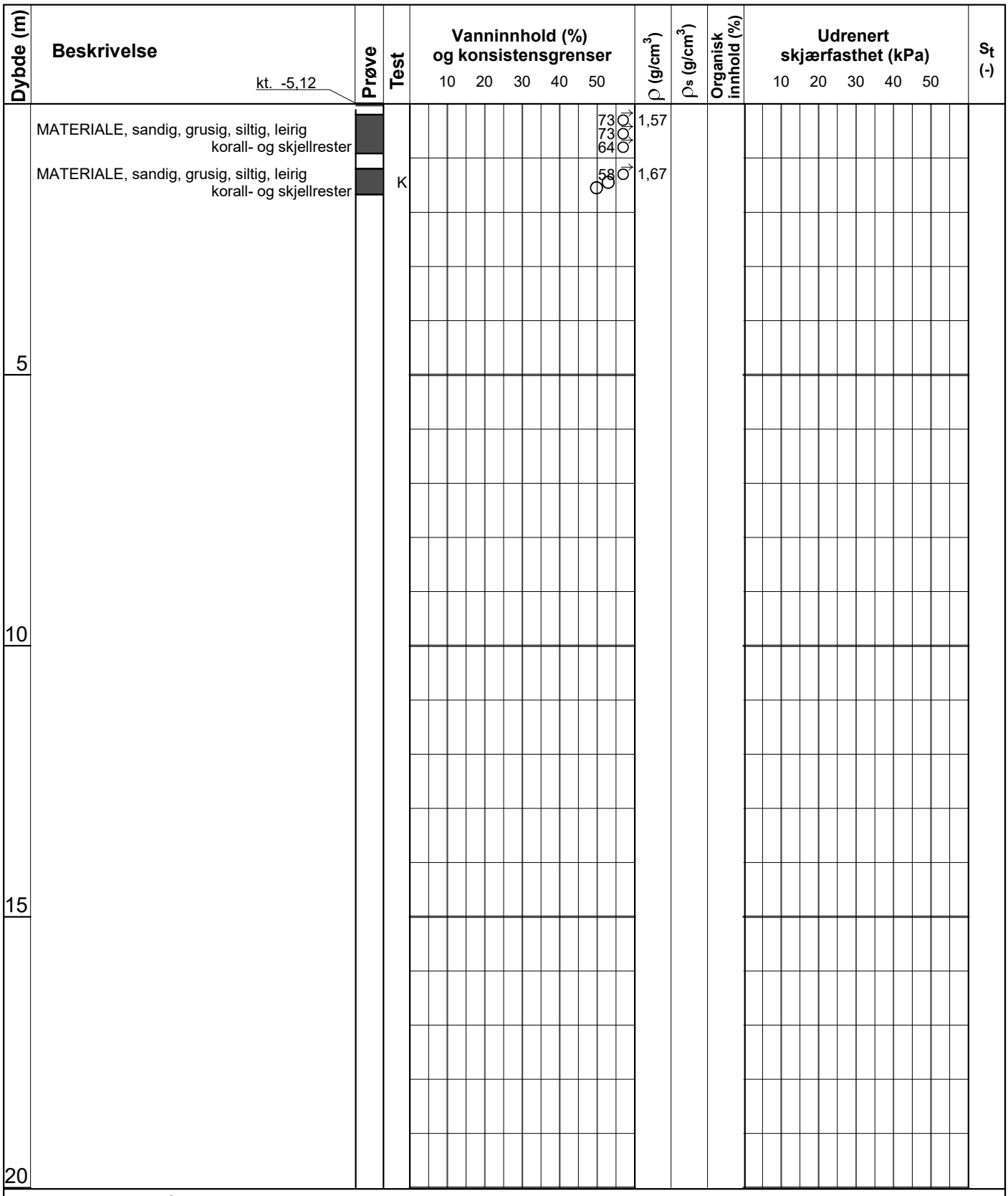
Kystverket

Dato: 2021-04-22

Strekning 12.2 Stamsund-Risøyrenna, Gunnarbåten

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
TEREZK	MARTM	JUB
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10219293	RIG-TEG-201	00



Symboler:

15 10 5 — Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

Vanninnhold
Plastisitetsindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017
Omrørt konus
Uomrørt konus

ρ = Densitet
ρ_s = Korndensitet
S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 34

Kystverket

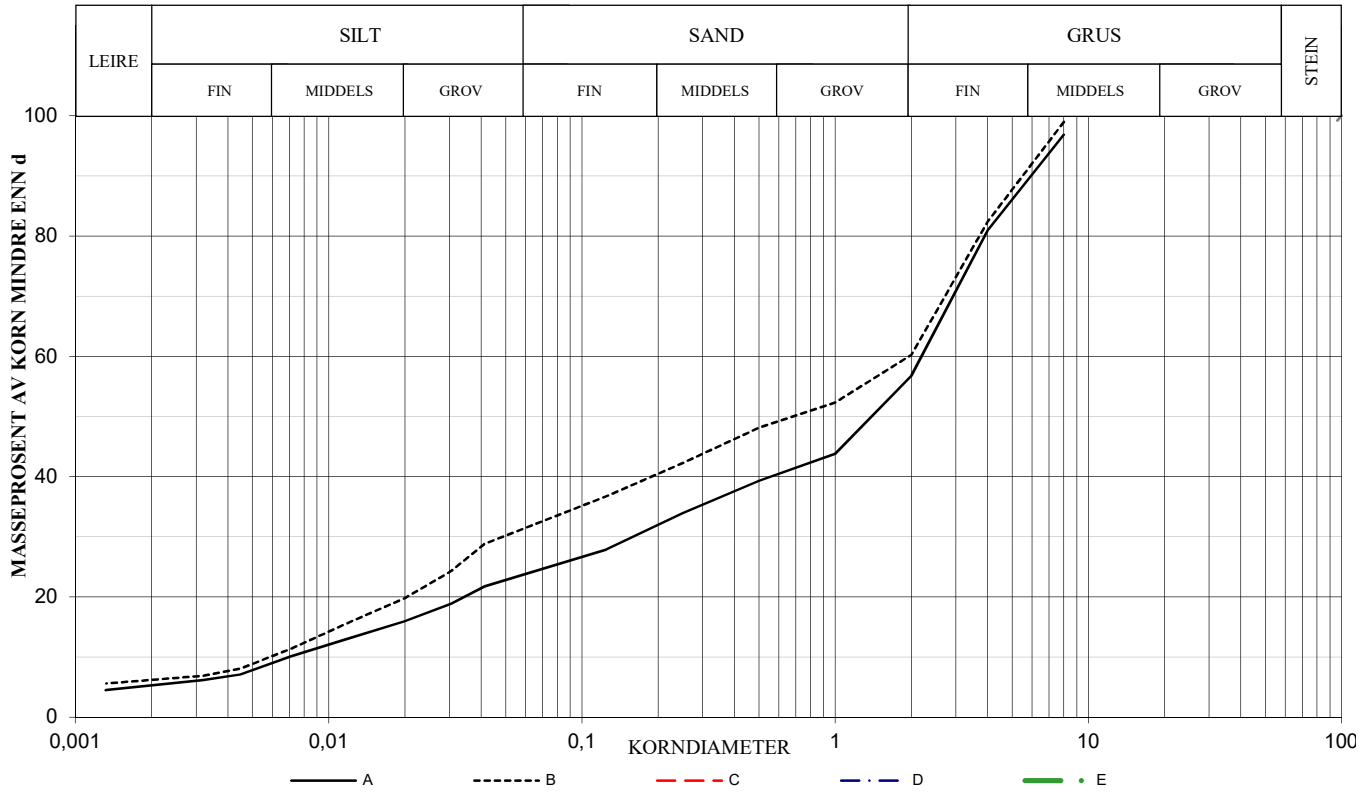
Dato: 2021-04-22

Strekning 12.2 Stamsund-Risøyrenna, Silsandgrunnen

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
TEREZK	MARTM	JUB
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10219293	RIG-TEG-202	00

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE TS	VS	HYD
A	11	1,2-2,0 m	MATERIALE, grusig, sandig, siltig, leirig	korall- og skjellrester	x	x	x
B	11	3,2-4,0 m	MATERIALE, grusig, sandig, siltig, leirig	korall- og skjellrester	x	x	x
C							
D							
E							



SYMBOL:
Ogl. = Glødetap (%)
Ona. = Humusinnhold (%)
Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D^2{}_{30}}{(D_{60})(D_{10})} \qquad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:
TS = Tørr sikt
VS = Våt sikt
HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	63,4	T3		16,0		323,8	0,007	0,169	1,479	2,266
B	73,4	T3		19,8		328,0	0,006	0,054	0,723	1,969
C										
D										
E										

KORNGRADERING

Kystverket
Strekning 12.2 Stamsund-Risøyrenna
Vitjet Nord

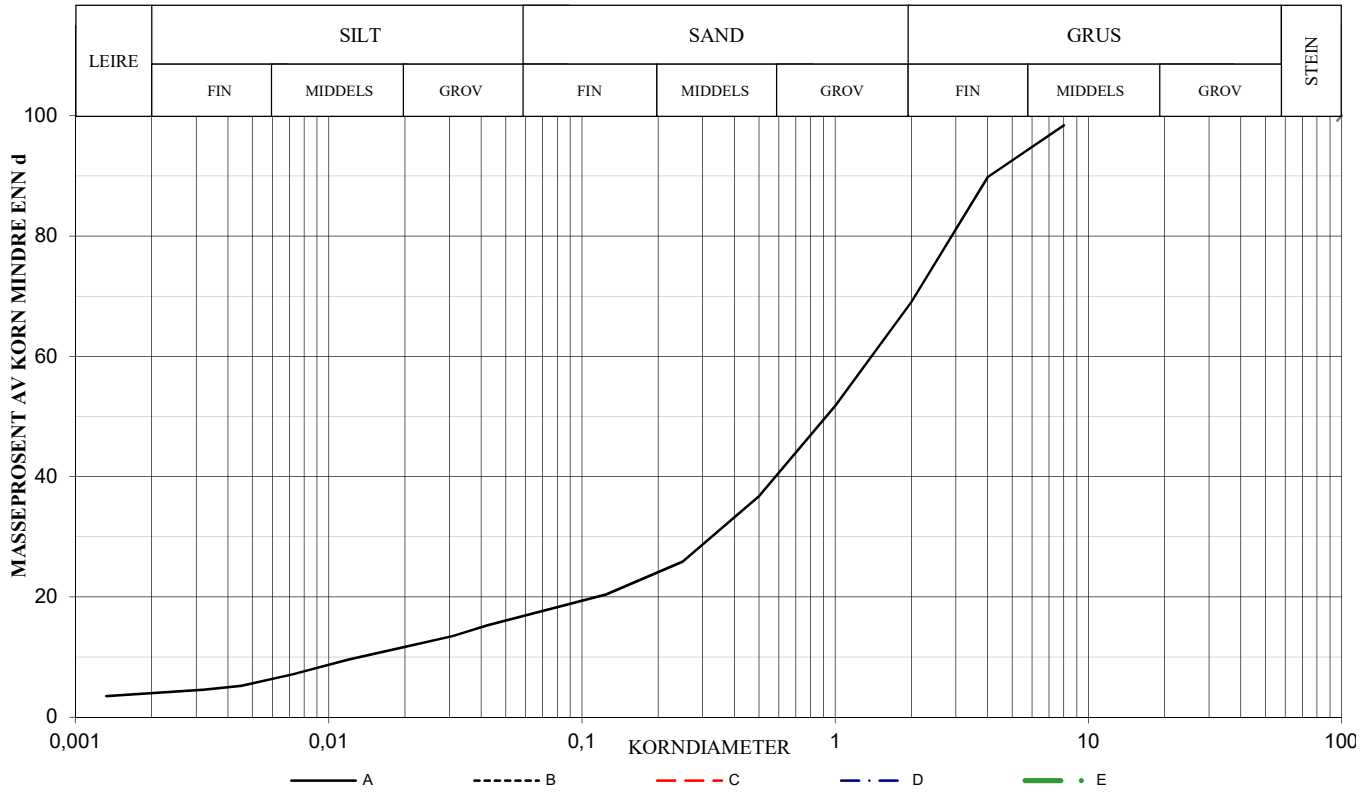
Konstr./Tegnet	Kontrollert
TEREZK	MARTM
Dato	Godkjent
22.04.2021	JUB

Multiconsult

MULTICONSULT AS
Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Oppdragsnummer	Tegnings nr.	Rev.
10219293	RIG-TEG- 300	

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE TS	METODE VS	METODE HYD
A	23	1,2-2,0 m	MATERIALE, sandig, grusig	korall- og skjellrester	x	x	x
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:
Ogl. = Glødetap (%)
Ona. = Humusinnhold (%)
Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D^2{}_{30}}{(D_{60})(D_{10})} \qquad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:
TS = Tørr sikt
VS = Våt sikt
HYD = Hydrometer

SYMBOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	53,4	T2		11,7		108,7	0,014	0,345	0,942	1,478
B										
C										
D										
E										

KORNGRADERING

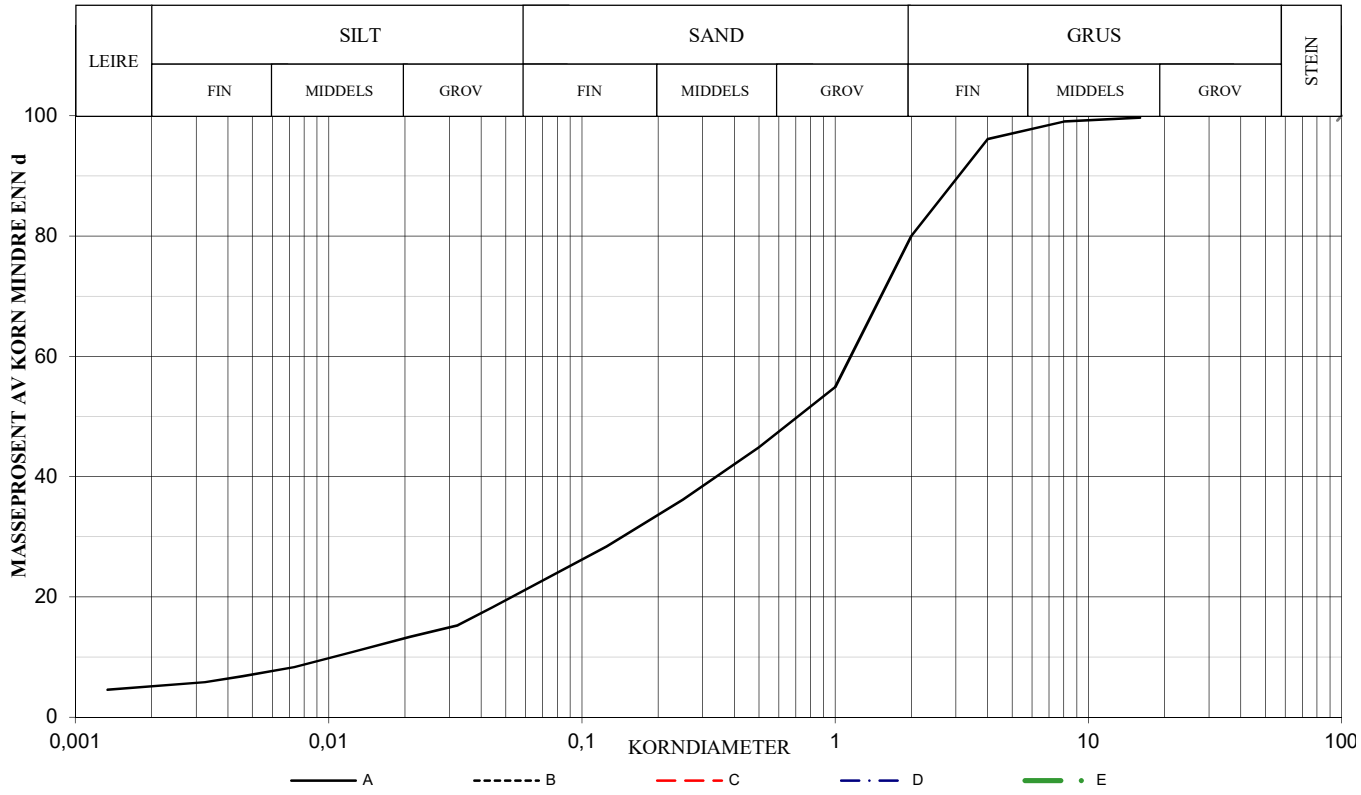
Kystverket
Strekning 12.2 Stamsund-Risøyrenna
Gunnarbåten

Konstr./Tegnet	Kontrollert	
TEREZK	MARTM	Multiconsult
Dato	Godkjent	
22.04.2021	JUB	

MULTICONSULT AS
Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Oppdragsnummer	Tegnings nr.	Rev.
10219293	RIG-TEG- 301	

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE TS	METODE VS	METODE HYD
A	34	1,2-1,8 m	MATERIALE, sandig, grusig, siltig, leirig	korall- og skjellrester	x	x	x
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:
Ogl. = Glødetap (%)
Ona. = Humusinnhold (%)
Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D^2{}_{30}}{(D_{60})(D_{10})} \qquad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:
TS = Tørr sikt
VS = Våt sikt
HYD = Hydrometer

SYMBOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	53,0	T3		13,0		112,5	0,011	0,150	0,757	1,204
B										
C										
D										
E										

KORNGRADERING

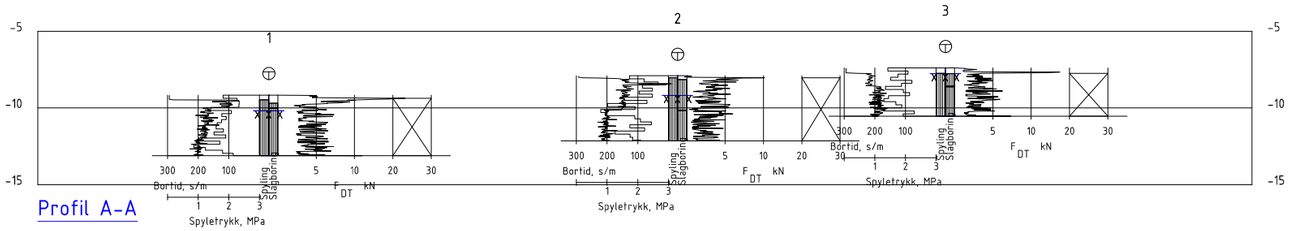
Kystverket
Strekning 12.2 Stamsund-Risøyrenna
Silsandgrunnen

Konstr./Tegnet	Kontrollert
TEREZK	MARTM
Dato	Godkjent
22.04.2021	JUB

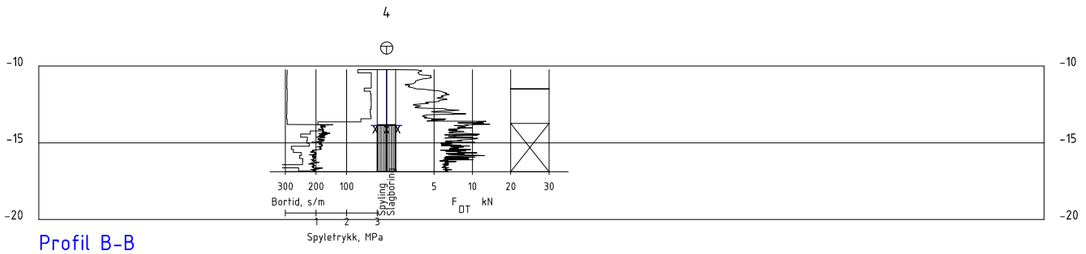
Multiconsult

MULTICONSULT AS
Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

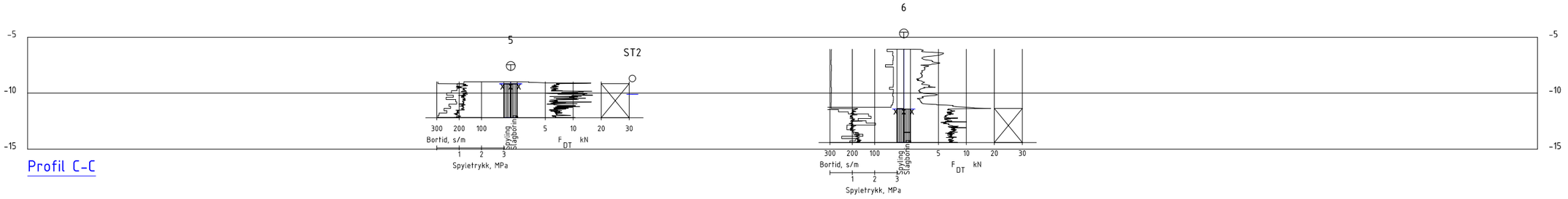
Oppdragsnummer	Tegnings nr.	Rev.
10219293	RIG-TEG- 302	



Profil A-A



Profil B-B



Profil C-C

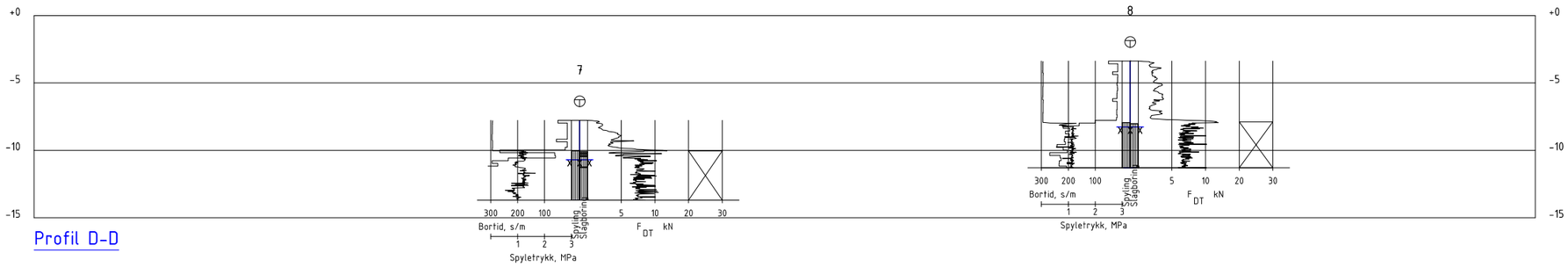
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
PROFIL A, B OG C

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
JUB	UHHB	EOK	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10219293	RIG-TEG-600		-

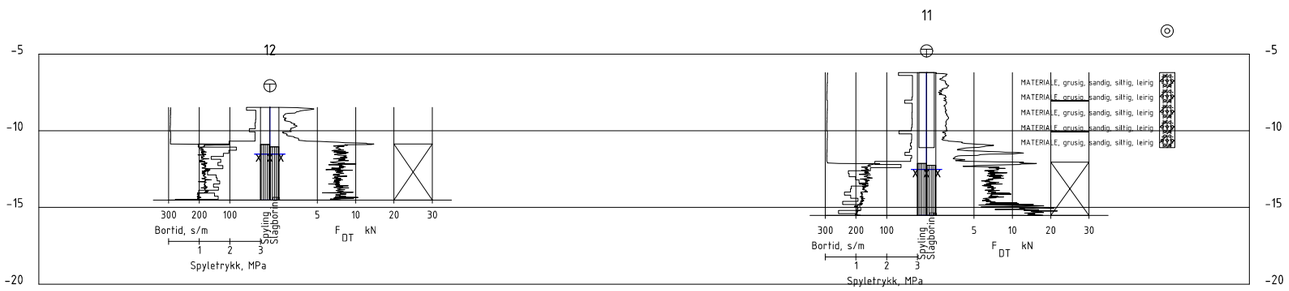
Z:\010219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADE\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (600); - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl 11:53



Profil D-D



Profil E-E



Profil F-F

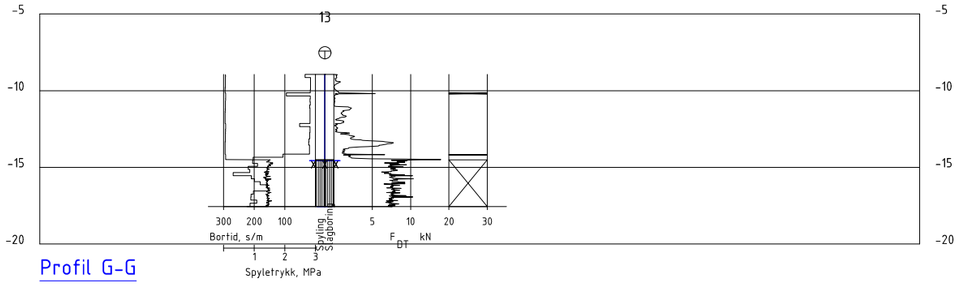
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

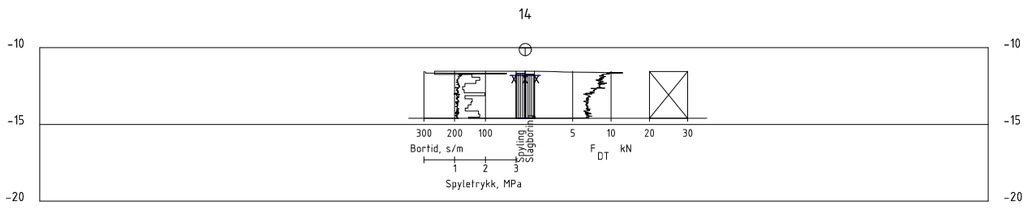
KYSTVERKET
STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
PROFIL D, E OG F

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
JUB	UHHB	EOK	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10219293	RIG-TEG-601		-

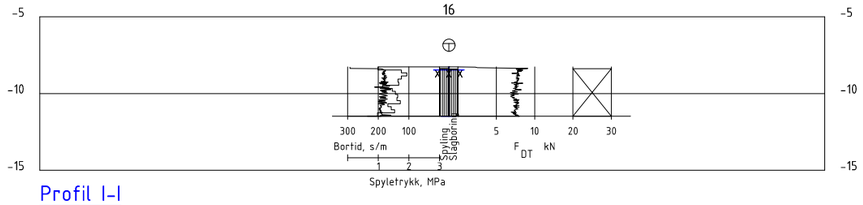
Z:\010219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADER\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (601); - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl 11:53



Profil G-G



Profil H-H



Profil I-I

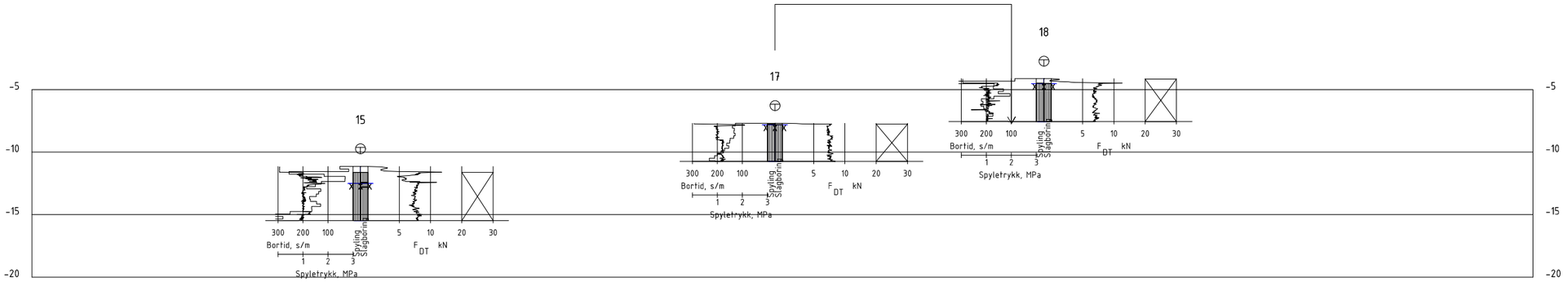
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

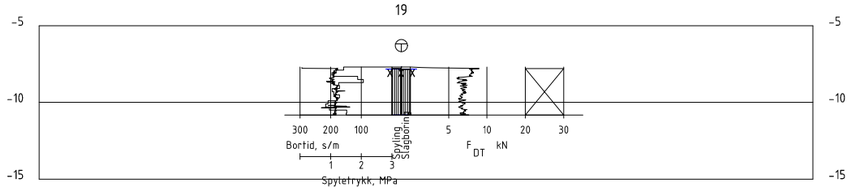
KYSTVERKET
STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
PROFIL G, H OG I

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
JUB	UHHB	EOK	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10219293	RIG-TEG-602		-

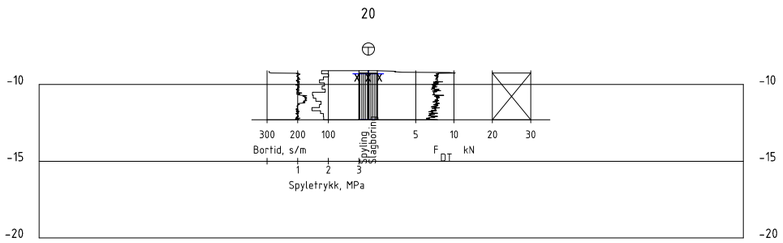
Z:\O10219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADE\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (602), - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl 11:54



Profil K-K



Profil L-L



Profil M-M

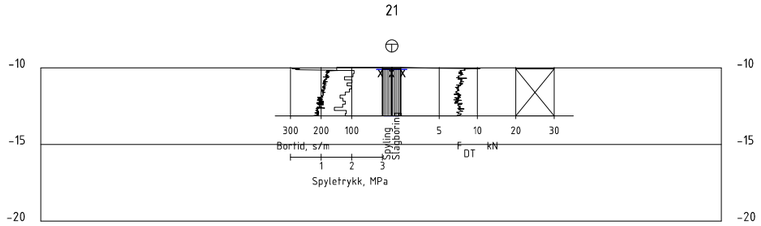
Z:\010219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADE\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (603), - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl 11:54

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

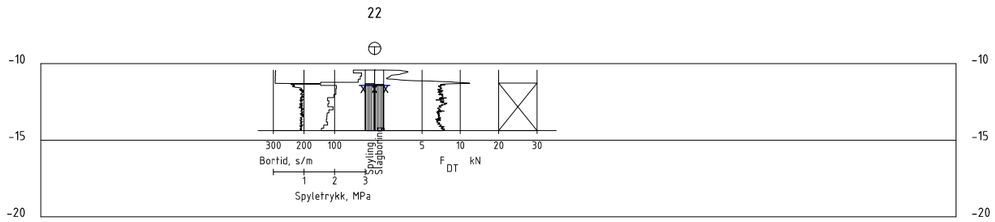
Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
PROFIL K, L OG M

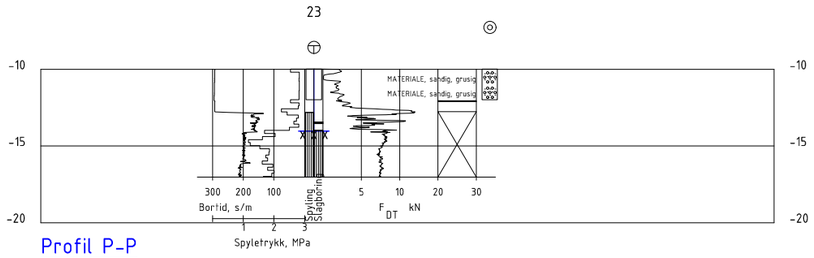
Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
JUB	UHHB	EOK	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10219293	RIG-TEG-603		-



Profil N-N



Profil O-O



Profil P-P

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

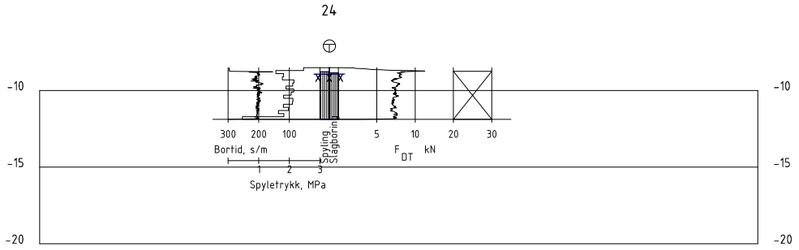
Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET

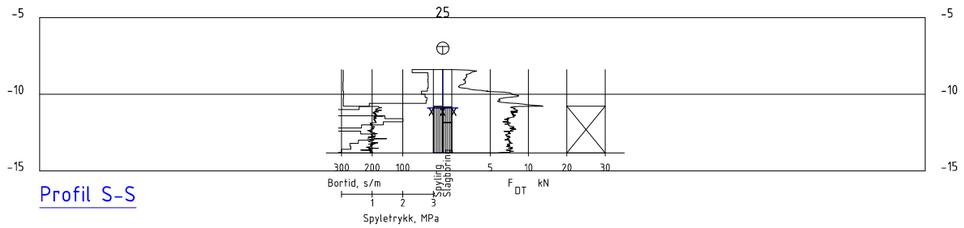
STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
PROFIL N, O OG P

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
JUB	UHHB	EOK	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10219293	RIG-TEG-604		-

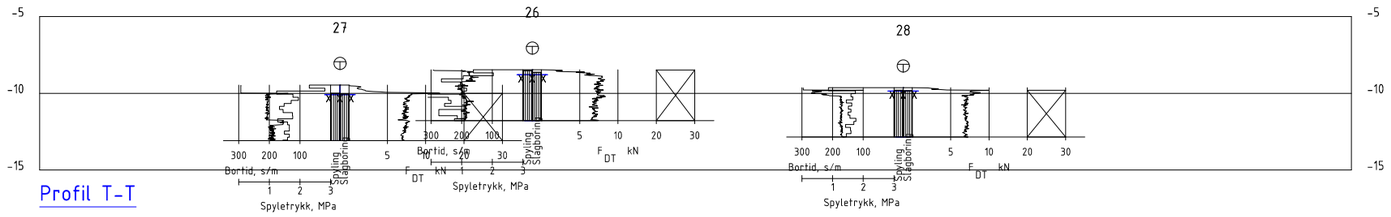
Z:\010219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADE\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (604); - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl 11:54



Profil R-R



Profil S-S



Profil T-T

Z:\010219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADE\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (605), - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl 11:54

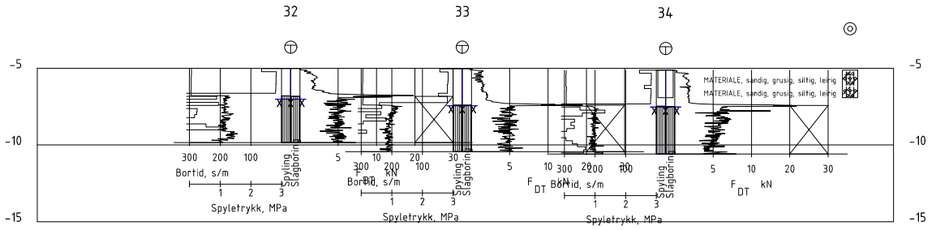
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

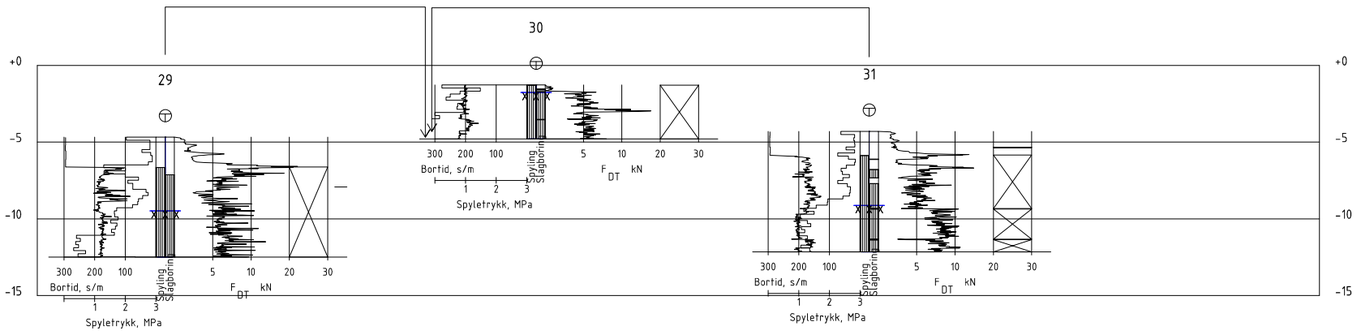
KYSTVERKET

STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
PROFIL R, S OG T

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
JUB	UHHB	EOK	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10219293	RIG-TEG-605		-



Profil U-U



Profil V-V

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET

STREKNING 12.2 STAMSUND-RISØYRENNA
PROFIL U OG V

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2021-04-22
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
JUB	UHHB	EOK	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10219293	RIG-TEG-606		-

Z:\O\10219\10219293-01\10219293-01-03 ARBEIDSOMRAADE\RIG\MODELLER\10219293-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (606), - Plottet av: jub, Dato: 2021.04.22 kl 11:55

Multiconsult

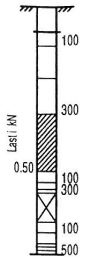


Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn



Avsluttet mot antatt berg

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».



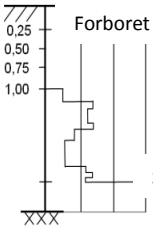
Forboret

Middels stor motstand

Meget liten motstand

Meget stor motstand

Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg



Forboret

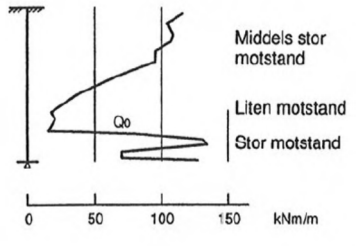
Slått med slegge

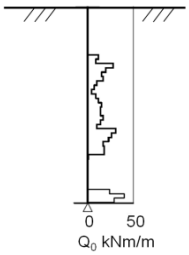
Halve omdreininger pr. m synk

DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare ϕ22 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 ½-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybde-skala og tverrstrek for hver 100 ½-omdreininger. Skravur angir synk uten dreiing, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.

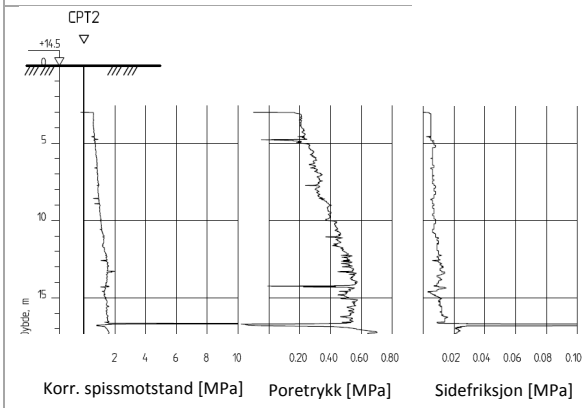




RAMSONDERING

Boringen utføres med skjøtbare ϕ32 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 Q_o pr. m nedramming.

Q_o = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)

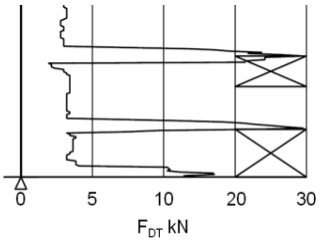


Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]

TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

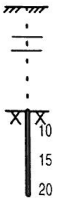
Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjons-hastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles 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).



DREIETRYKKSONDERING

Utføres med glatte skjøtbare ϕ36 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 F_{DT} (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.

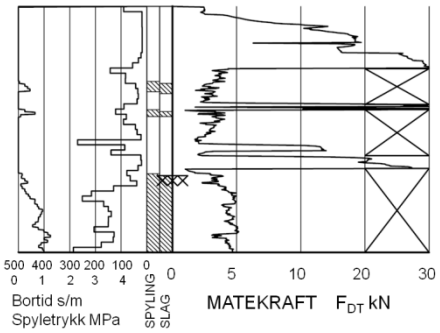


Stein

Borsynk i berg cm/min.

BERGKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare ϕ45 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.



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondering og berg-kontrollboring. Det benyttes ϕ45 mm borstenger og ϕ57 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.

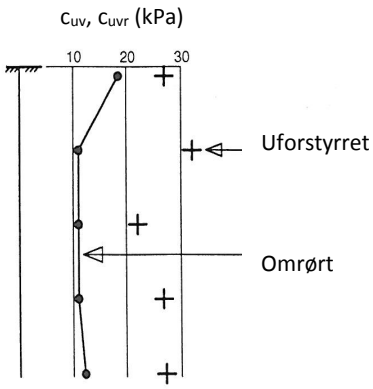
<u>Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):</u>

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stigehøyde (auger). Med borrigg 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.

<u>Sylinder/blokkprøvetaing (Uforstyrrede prøver):</u>

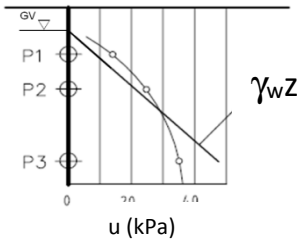
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom ϕ54 mm (vanligst) og ϕ95 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 vingekors med dimensjoner b x h = 55x110 mm eller 65x130 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 overlagringstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKKSMÅLING

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 stigehøyde 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.

Geotekniske bilag 2

Laboratorieforsøk

Multiconsult

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
• Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
• Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
• Amorf torv, svarttorv	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.

VANNINNHOLD

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).

HUMUSINNHOLD

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETTHET, PORETALL OG PORØSITET

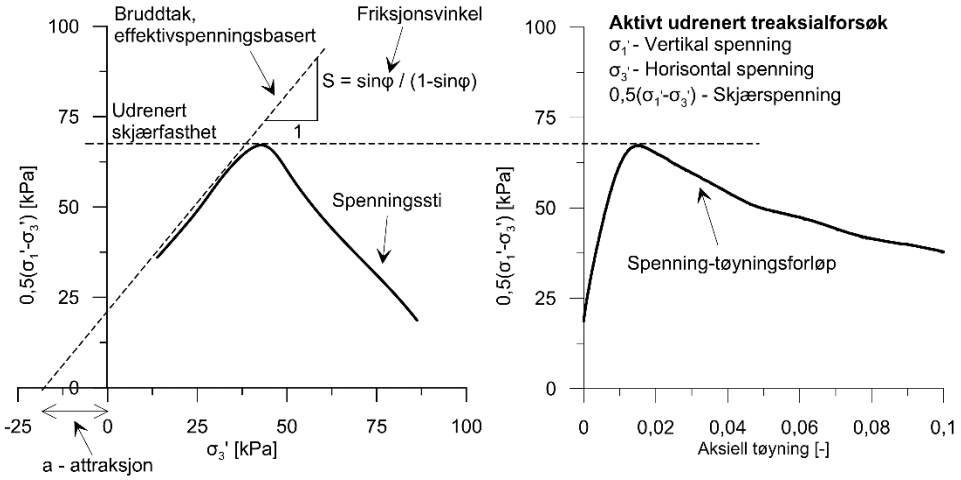
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma=\rho g= \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m^3	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s= \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m^3	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 $\tan\varphi$ (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 tøyningsutvikling 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_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv}, omrørt c_{uvr}).

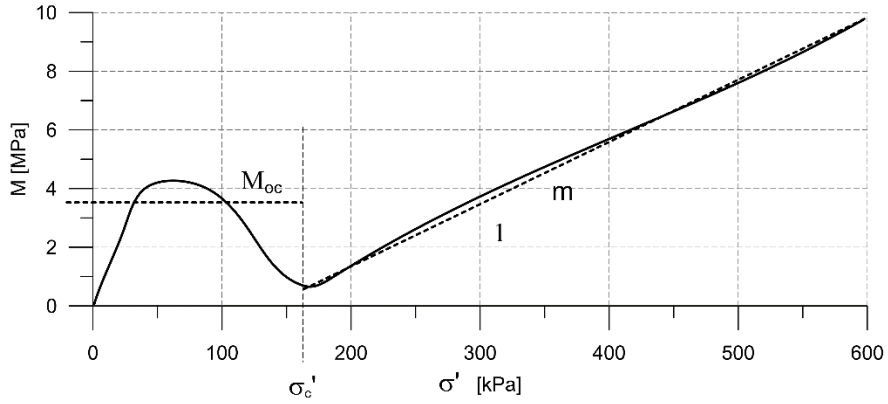


SENSITIVITET

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 (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ε) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\varepsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ_c'). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlagring eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ_c' representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc}. For spenningsnivåer over σ_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 stigehøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

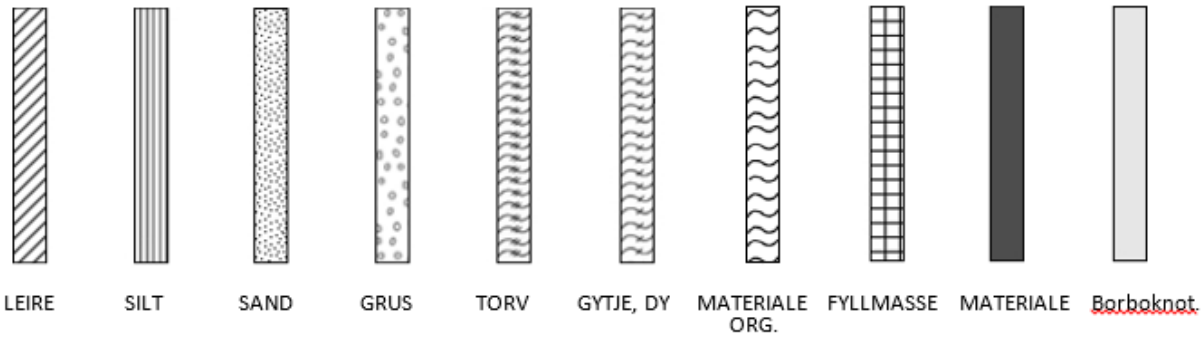
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i. Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{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 betegnelsene 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) / Treaksialforsøk (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 maksgrense 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 maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}	▽	Omrørt konus c_{urfc}	▼
Enaksialt trykkforsøk *Strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd*	0 / 15 / 5 / 10	Omrørt konus c_{urfc} ≤2,0kPa	▼ 0,9

Geotekniske bilag 3

Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

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	Svinngrense
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

Strekning 12.2 Stamsund-Risøyrenna – Miljøgeologiske undersøkelser for gjennomseilingen av Molldøra og Raftsundet

Kystsak nr.: 2021/1957

OPPDRAGSGIVER

Kystverket

EMNE

Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment

DATO / REVISJON: 10. mai 2022 / 01

DOKUMENTKODE: 10219293-RIGm-RAP-002_rev.01



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.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**Strekning 12.2 Stamsund-Risøyrenna – Miljøgeologiske undersøkelser for gjennomseilingen av Molldøra og Raftsundet**	DOKUMENTKODE	10219293-RIGm-RAP-002_rev.01
EMNE	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Kystverket**	OPPDRAGSLEDER	Elin O. Kramvik
KONTAKTPERSON	Jan Arild Jenssen, Benedikte F Nashoug	UTARBEIDET AV	Juho Junttila
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: NORD:	ANSVARLIG ENHET	10235012 Miljøgeologi Nord
GNR./BNR./SNR.			

SAMMENDRAG

Kystverket planlegger utdype farleden på strekning Molldøra-Raftsundet, og har i den forbindelse engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnen i området Gunnarbåten, Vitjet og Båen.

Det ble i foreliggende undersøkelse samlet inn overflatesediment (0-5 cm/0-10 cm) fra 15 stasjoner. I tillegg ble det samlet inn dypere prøver (20-90 cm) fra to stasjoner. Det var i utgangspunktet planlagt prøvetaking i 18 stasjoner for overflatesediment og tre stasjoner for dypere prøver, men på grunn av hard sjøbunn var det ikke mulig å ta prøver fra Båen utdypingsområde, Gunnarbåten DEL2 utdypingsområde samt en planlagt dypere prøve fra Gunnarbåten DEL1 utdypingsområde. Prøvemateriale fra 15 stasjoner er kjemisk analysert for innhold av tungmetaller, PAH_{16}, PCB_7, TBT og TOC (totalt organisk karbon). I tillegg er det utført analyse av tørrstoff- og finstoffinnhold.

Tidligere undersøkelser i 2016 [1] påviste TBT innhold tilsvarende moderat miljøtilstand (Tilstandsklasse III) ved deponiområde i Molldøra.

Foreliggende miljøundersøkelse påviste moderat og dårlig miljøtilstand (Tilstandsklasse III og IV) i nordlige og midtre del og god miljøtilstand (Tilstandsklasse II) i sørlig del av Vitjet Nord utdypingsområde. Dypere prøve (40-50 cm) i midtre del viste god miljøtilstand (Tilstandsklasse II). Dette vil si at sjøbunnsedimentene i midtre og nordlige deler av Vitjet Nord er forurenset maksimum ned til 40 cm sedimentdybde.

Sedimentprøver fra Vitjet deponiområde og Gunnarbåten utdypings- og deponiområder viste god miljøtilstand (Tilstandsklasse II). Dette betyr at undersøkte sjøbunnsedimenter i øvrige utdypingsområder omfattet av denne undersøkelsen, samt områder for sjødeponi, anses som ikke forurenset.

01	10.5.2022	Supplerende prøver, Vitjet Nord	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik
00	28.4.2021	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik
REV.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 5
2 Områdebeskrivelse 5
3 Tiltaksbeskrivelse 6
4 Utførte undersøkelser 6
4.1 Tidligere undersøkelser 6
4.2 Feltundersøkelser 2021 og 2022 6
4.3 Laboratorieundersøkelser 7
5 Resultater miljøundersøkelser 2021 og 2022 7
5.1 Sedimentbeskrivelse miljøprøver 7
5.2 Finstoffinnhold og totalt organisk karbon 9
5.3 Kjemiske analyser 9
5.4 Sammenstilling resultater 13
6 Beskrivelse av forurensningssituasjonen 14
7 Oppsummering 14
8 Referanser 15

Vedlegg

Vedlegg A: Fullstendig analysebevis fra ALS Laboratory Group Norway AS

Vedlegg B: Kart 1-4: Prøvepunkter for tidligere og nye miljøundersøkelser (med tilstandsklasser for sediment) i utdypings -og deponiområder.

UTKAST

1 Innledning

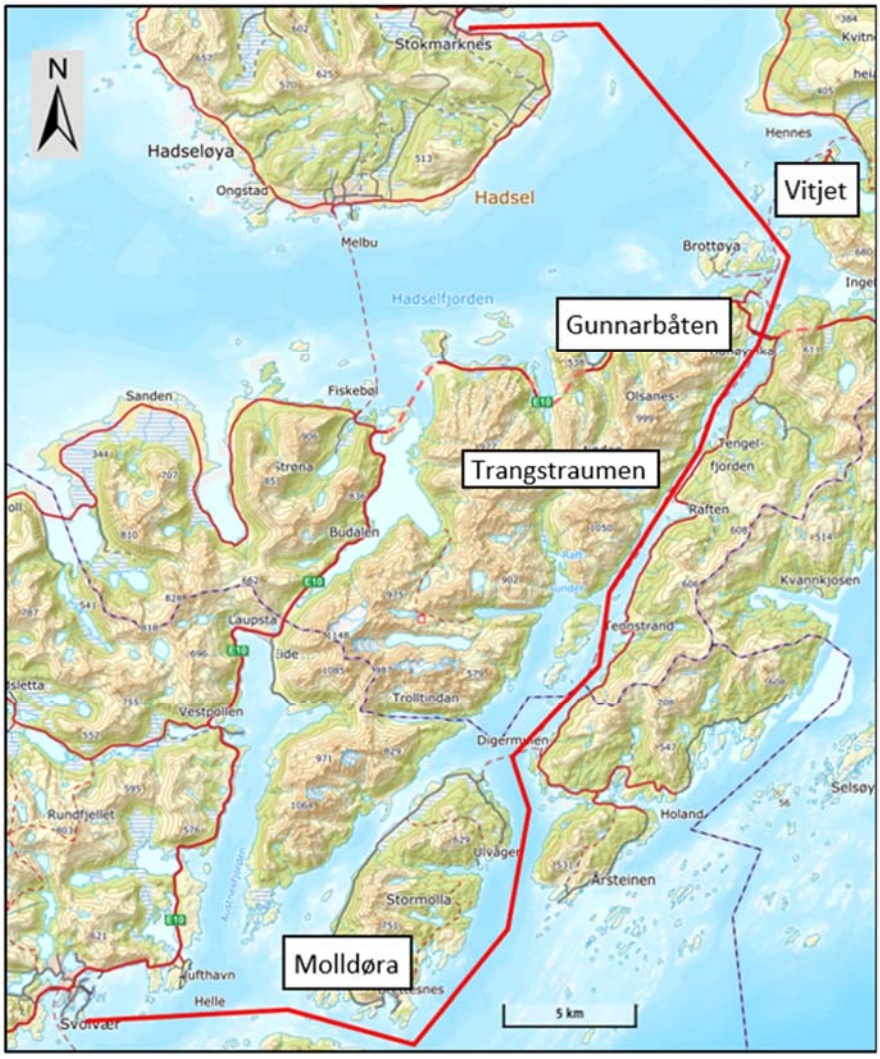
Kystverket planlegger utdype farleden på strekning Molldøra-Raftsundet og har i den forbindelse engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnen i området Gunnarbåten, Vitjet og Båen. Miljøundersøkelser utført i 2022 omfatter supplerende prøvestasjoner i planlagte deponiområder samt inkluderer områder som ikke tidligere er undersøkt.

Foreliggende rapport inneholder beskrivelse og resultater fra utførte miljøundersøkelser.

2 Områdebeskrivelse

Tiltaksområde 2 (Figur 2-1) går fra Svolvær, gjennom Molldøra og Raftsundet og gjennom Vitjet ut i Hadselfjorden. Strekningen gjelder østre del av Vågan kommune i Lofoten og søndre del av Hadsel kommune i Vesterålen, Nordland Fylke.

I 2019 passerte 2995 fartøy strekningen gjennom Molldøra og 4122 fartøy gjennom Raftsundet (Trangstraumen).



Figur 2-1: Strekningen Molldøra gjennom Raftsundet til Hadselfjorden fra Norgeskart.

3 Tiltaksbeskrivelse

Det inngår totalt 44 ulike tiltak i tiltakspakken Svolvær, Molldøra, Raftsundet og Stokmarknes, hvorav 17 er utdypingstiltak. De vurderte tiltakene er fordelt over hele tiltaksområdet, men med størst konsentrasjon rundt Vitjet, Trangstraumen og Molldøra. Det er i disse tre områdene det historisk sett har forekommet flest ulykker i området.

I henhold til opplysninger fra Kystverket planlegges det utdyping av strekningen gjennom **Raftsundet / Vitjet** til kote minus 10,3 LAT og gjennom **Molldøra** til minus 7,3 LAT. **Gunnarbåten** nord for Raftsundbrua i Raftsundet til minus 10,3 LAT og **Mefjordgrunnen**, **Vitjet sør og nord** og **Båen** i utseilingen fra Ingelsfjorden til Hadselfjorden også til minus 10,3 LAT.

Massene fra utdypingen planlegges om mulig å legges i sjødeponier langs seilingsleden.

4 Utførte undersøkelser

4.1 Tidligere undersøkelser

Multiconsult AS har i 2016 [1] utført miljøundersøkelser for å dokumentere miljøtilstanden til sjøbunnsedimentene i planlagte deponiområder*. GeoSubSea har i 2012 [2] utført miljøundersøkelser for å dokumentere miljøtilstanden til sjøbunnsedimentene i utdypingsområdene*. Tidligere miljøundersøkelser [1] og [2] viste at miljøtilstanden var god (Tilstandsklasse I-II) i utdypingsområder, men det ble påvist forurensning av TBT (Tilstandsklasse III) i Molldøra deponi (prøvestasjon Molldøra [1]). Det er ikke vurdert om datagrunnlaget fra tidligere undersøkelser er tilfredsstillende. Resultater fra tidligere undersøkelser er vist i Vedlegg B.

4.2 Feltundersøkelser 2021 og 2022

Foreliggende miljøundersøkelse inkluderer supplerende prøvestasjoner i mulige deponiområder samt i utdypingsområder som tidligere ikke er undersøkt. Datagrunnlaget anses som tilfredsstillende for undersøkte områder utført i 2021 og i 2022.

Det er utført miljøundersøkelser med prøvetaking og kjemisk analyse av 11 overflateprøver (0-5 cm og 0-10 cm) fra Vitjet Nord utdypingsområde, Vitjet deponi, Gunnarbåten DEL1 utdypingsområde og Gunnarbåten deponi ved bruk av van Veen-grabb fra Multiconsults borefartøy. Grunnet hard sjøbunn var det ikke mulig å få overflateprøve fra Båen utdypingsområde (ST1-Båen), Gunnarbåten DEL1 (ST11-GB) og Gunnarbåten DEL2 (ST9-GB). I tillegg ble det tatt én dypere prøveserie (20-90 cm) fra Gunnarbåten utdypingsområde (ST13-GB) og én dypere prøveserie (20-93 cm) fra Vitjet Nord utdypingsområde (ST3-VT) med stempelprøvetaker fra Multiconsults borefartøy. Grunnet hard sjøbunn var det ikke mulig å få flere dypere prøver fra Gunnarbåten utdypingsområde.

Supplerende miljøundersøkelser med prøvetaking og kjemisk analyse av 4 overflateprøver fra Vitjet Nord ble utført 29. mars 2022 med bruk av van Veen-grabb fra SJ-Dykk AS sitt fartøy.

Plassering av prøvestasjoner er vist i Figur 5-1 – 5-3.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Miljødirektoratet [3], [4], [5], norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [6], samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Alle høyder i rapportens tekst og kart refererer seg til høydesystem sjøkartnull (LAT).

*Bruk av resultater fra tidligere miljøundersøkelser i henhold til deteksjonsgrense for PAH-forbindelse antracen var godkjent av Statsforvalteren i Nordland.

Stasjonsdyp ble avlest på stedet og korrigert (ref. Sjøkartverkets kartnull) med hensyn til observert tidevann på prøvetidspunktet (www.sehavniva.no). Koordinater for prøvestasjonene er angitt i UTM sone 33, se Tabell 5-1.

Det ble tilstrebet å samle inn fire parallelle prøver fra hver stasjon. Det framgår av Tabell 5-1 hvor langt ned i sedimentet det ble samlet prøvemateriale. Beskrivelse av prøvene er utført for analysert del av prøven.

Feltarbeidet er loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen.

4.3 Laboratorieundersøkelser

Prøver fra overflatesedimenter (0-5 cm og 0-10 cm) i 15 stasjoner samt én dypere prøveserie (40-50 cm, fra stasjon ST3-VT fra Vitjet er undersøkt for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH_{16}), polyklorerte bifenyler (PCB_7), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Det er i tillegg utført finstoffanalyse for de samme prøvene.

De kjemiske analysene og korngraderingende er utført av ALS Laboratory Group som er akkreditert for denne typen analyser.

5 Resultater miljøundersøkelser 2021 og 2022

5.1 Sedimentbeskrivelse miljøprøver

Lokalisering av prøvestasjonene, stasjonsdyp, samt visuell beskrivelse av sedimentprøvene er presentert i Tabell 5-1. Sedimentbeskrivelsen er basert på observasjoner gjort under feltarbeidet, samt under prøveopparbeiding.

Dersom det ikke framgår av beskrivelsen av den enkelte prøve, er det ikke registrert lukt av hydrogensulfid (H_2S) i sedimentet.

Tabell 5-1: Sedimentbeskrivelse og lokalisering av planlagte prøvestasjoner i undersøkelsesområdet

Prøvestasjon	Område	Navn	UTM-sone 33		Kote (LAT)	Sediment dybde (cm)	Sedimentbeskrivelse
			X (øst)	Y (nord)			
ST1-Båen	Utdyping	Båen	506655	7598674	-8.4	-	Ingen prøve. ROV undersøkelse viste tareskog og stein/berg [7].
ST2-VT	Utdyping	Vitjet Nord	508322	7597658	-8.6	0-10	Siltig sand med ruglrester og tang.
ST3-VT	Utdyping	Vitjet Nord	508337	7597602	-9.9	0-10	Lys sand med ruglrester. Rugl, kråkeboller og tang.
						20-93	Siltig sand med ruglrester. Lukt av H_2S.
ST4-VT	Utdyping	Vitjet Nord	508382	7597569	-7.1	0-10	Sandig silt med ruglrester. Kråkeboller, tang og mye rugl.
ST15-VT	Utdyping	Vitjet Nord	508305	7597674	-9.5	0-10	Sand med ruglrester og skjell.
ST16-VT	Utdyping	Vitjet Nord	508333	7597634	-8.0	0-10	Siltig sand med ruglrester og tang.
ST17-VT	Utdyping	Vitjet Nord	508369	7597626	-4.0	0-10	Siltig sand med ruglrester.
ST18-VT	Utdyping	Vitjet Nord	508367	7597595	-5.4	0-10	Sand med ruglrester og skjell.
ST5-VD	Deponi	Vitjet	509038	7596967	-111.6	0-10	Sand. Noen skjellrester og små stein.
ST6-VD	Deponi	Vitjet	509103	7597139	-112.4	0-10	Siltig sand. Noen stein.
ST7-GBD	Deponi	Gunnarbåten	508202	7594222	-58.5	0-10	Grov sand og steiner. Kråkebolle og skjell.
ST8-GBD	Deponi	Gunnarbåten	508235	7594301	-58.4	0-10	Grov sand og skjellrester.
ST9-GB	Utdyping	Gunnarbåten DEL2	508109	7594378	-11.4	-	Ingen prøve. Geotekniske undersøkelser viste lite løsmasser [8].
ST10-GB	Utdyping	Gunnarbåten DEL1	507964	7594245	-8.7	0-10	Sand og stein. Noen tang.
ST11-GB	Utdyping	Gunnarbåten DEL1	507940	7594203	-6.5	-	Ingen prøve. Geotekniske undersøkelser viste generelt lite løsmasser [8].
ST12-GB	Utdyping	Gunnarbåten DEL1	507920	7594179	-6.9	0-5	Sand med ruglrester og noen stein. Rugl og noen kråkeboller.
ST13-GB	Utdyping	Gunnarbåten DEL1	507886	7594087	-8.7	0-10	Lys sand, rugl og skjell.
						20-90	Ikke prosessert
ST14-GB	Utdyping	Gunnarbåten DEL1	507903	7594044	-10.1	0-5	Lys sand og tang.

5.2 Finstoffinnhold og totalt organisk karbon

Analyseresultatene for finstoffinnhold, tørrstoff og TOC er oppsummert i Tabell 5-2 for alle de analyserte prøvene.

Resultater fra korngraderingsanalysene viser et finstoffinnhold (<63 µm) fra 0,5 % til 56,4 % i de prøvetatte sedimentene. Finnstoffinnholdet er høyest i Vitjet Nord utdypingsområde og Vitjet deponi der også leire (<2 µm) utgjør 0,1-0,4 % av finnstoffinnhold (<63µm). Dette samsvarer med registreringer i felt.

Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytnings-hastighet av organiske partikler i sedimentene, inkludert organiske miljøgifter.

Høyt innhold av organisk materiale kan tyde på dårlige forhold for nedbrytning. Innholdet av TOC i de analyserte prøvene anses som lavt og varierer mellom 0,9 % og 8,2 %.

Tabell 5-2: Analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC i undersøkelsesområdet.

PRØVESTASJON	Område	Navn	Tørrstoff	Kornstørrelse <63 µm	Kornstørrelse <2 µm	TOC
			(%)	(%)	(%)	(% TS)
ST2-VT (0-10 cm)	Utdyping	Vitjet Nord	41,4	41,6	0,3	2,8
ST3-VT (0-10 cm)	Utdyping	Vitjet Nord	57,4	11,5	0,1	1,6
ST3-VT (40-50 cm)	Utdyping	Vitjet Nord	64,5	18,5	0,3	8,2
ST4-VT (0-10 cm)	Utdyping	Vitjet Nord	42,8	56,4	0,4	4,4
ST15-VT (0-10 cm)	Utdyping	Vitjet Nord	58,4	9,7	0,2	0,9
ST16-VT (0-10 cm)	Utdyping	Vitjet Nord	51	19	0,4	1,9
ST17-VT (0-10 cm)	Utdyping	Vitjet Nord	54,8	21,7	0,2	1,9
ST18-VT (0-10 cm)	Utdyping	Vitjet Nord	60	11,2	0,1	1,4
ST5-VD (0-10 cm)	Deponi	Vitjet	59,7	7,9	<0,1	1
ST6-VD (0-10 cm)	Deponi	Vitjet	46,8	26,3	0,2	2,5
ST7-GBD (0-10 cm)	Deponi	Gunnarbåten	60,9	3,6	<0,1	2,9
ST8-GBD (0-10 cm)	Deponi	Gunnarbåten	77,3	0,5	<0,1	1,3
ST10-GB (0-10 cm)	Utdyping	Gunnarbåten DEL1	57,8	4,1	<0,1	1,2
ST12-GB (0-5 cm)	Utdyping	Gunnarbåten DEL1	70	4,5	<0,1	1
ST13-GB (0-10 cm)	Utdyping	Gunnarbåten DEL1	63,3	3,4	<0,1	1,4
ST14-GB (0-5 cm)	Utdyping	Gunnarbåten DEL1	70,6	1,8	<0,1	1,8

5.3 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratet sitt system for grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota [3]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 5-3. I klassifiseringssystemet representerer klassegrensene en forventet økende grad av skade på organismesamfunnet i vannsøylen og sedimentene.

Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 5-4. Fullstendig analysebevis fra laboratoriet er gitt i vedlegg A.

Tabell 5-3: Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sediment [3].

Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	**II God**	**III Moderat**	**IV Dårlig**	**V Svært dårlig**
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Tabell 5-4: Vitjet Nord utdypingsområde og Vitjet deponi. Analyseresultater fra prøvestasjonene for tungmetaller, PAH $_{16\ EPA}$, PCB$_7$ og TBT. Fargene tilsvarer tilstandsklassene slik de er vist i Tabell 5-3.

		Vitjet									
Prøvestasjoner		ST2-VT (0-10 cm)	ST3-VT (0-10 cm)	ST3-VT (40-50 cm)	ST4-VT (0-10 cm)	ST15-VT (0-10 cm)	ST16-VT (0-10 cm)	ST17-VT (0-10 cm)	ST18-VT (0-10 cm)	ST5-VD (0-10 cm)	ST6-VD (0-10 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	4.9	2.7	3.5	8.4	2.8	0.94	8.6	3.3	6	5.2
	Bly	5	1	<1	4	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2	3
	Kobber	3.2	<1	<1	2.2	11	8.8	3.8	1.6	<1	8.6
	Krom	6.4	1.8	2.8	4.3	3	2.8	3.7	2.2	5.4	6.1
	Kadmium	0.54	0.29	0.63	0.6	0.29	0.67	0.84	0.45	0.18	0.3
	Kvikksølv	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.01	0.04
	Nikkel	5.4	0.9	2	5	1.7	2.5	2.7	1.7	2	5
	Sink	33	11	3.5	24	9	26	34	10	14	22
Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10	<10	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Acenaftylen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Acenaften	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Fluoren	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	11	<10	<10
	Fenantren	26	36	<10	<10	<10	17	18	100	<10	<10
	Antracen	9.3	12	<4.0	<4.0	<4.0	6.1	6.6	37	<4.0	<4.0
	Fluroanten	36	55	<10	26	<10	33	26	190	<10	13
	Pyren	27	32	<10	16	<10	24	19	140	<10	<10
	Benzo(a)antracen	<10	14	<10	<10	<10	<10	<10	35	<10	<10
	Krysen	10	18	<10	<10	<10	<10	<10	49	<10	<10
	Benzo(b)fluoranten	19	14	<10	<10	<10	13	11	50	<10	<10
	Benzo(k)fluoranten	18	12	<10	11	<10	<10	<10	38	<10	<10
	Benzo(a)pyren	16	20	<10	14	<10	14	11	77	<10	<10
	Dibenso(ah)antracen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	11	<10	<10
	Benzo(g,h,i)perylen	18	13	<10	15	<10	13	14	52	<10	21
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	15	12	<10	13	<10	<10	<10	33	<10	14
	PAH16	190	240	12	95	<160	120	110	820	<160	48
	PCB7	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
	TBT	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

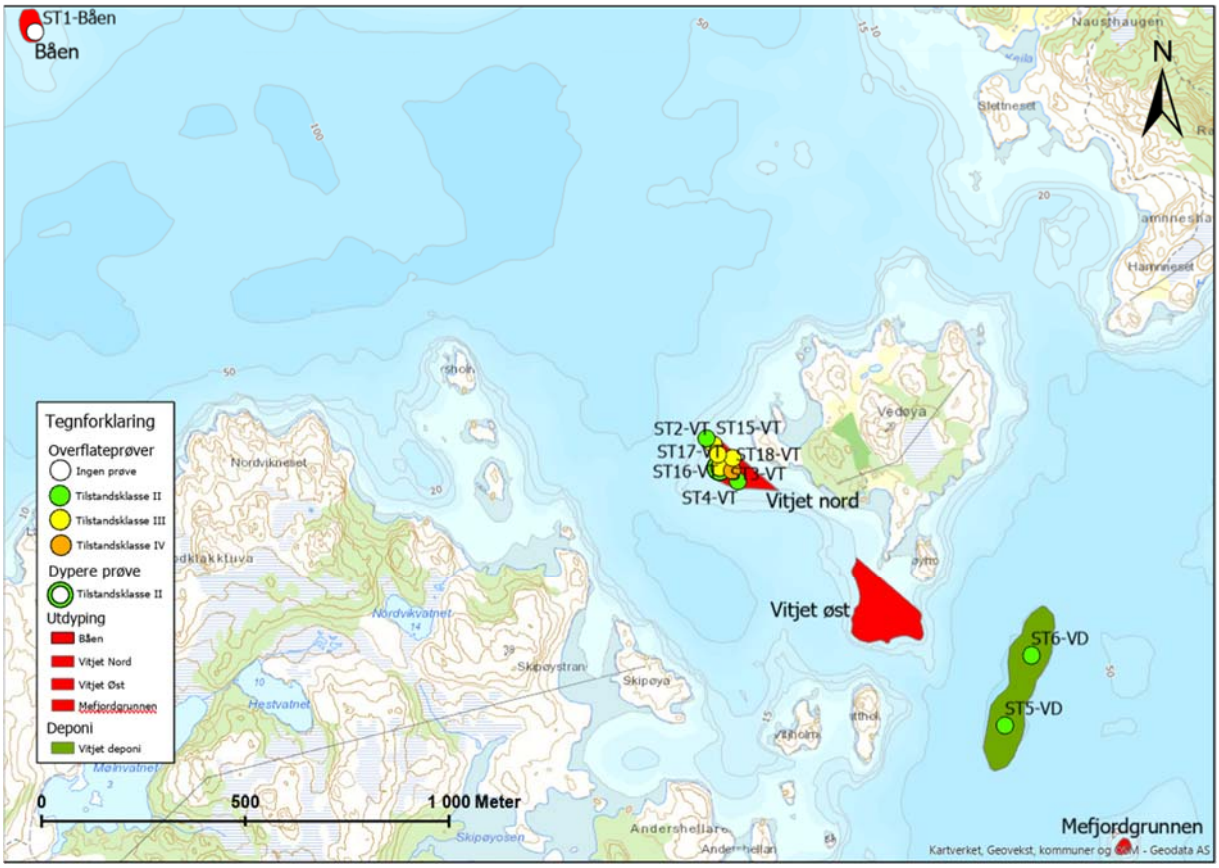
< mindre enn deteksjonsgrensen

Tabell 5-5: Gunnarbåten utdypingsområde -og deponi. Analyseresultater fra prøvestasjonene for tungmetaller, PAH$_{16}$, PCB$_7$ og TBT. Fargene tilsvarer tilstandsklassene slik de er vist i Tabell 5-3.

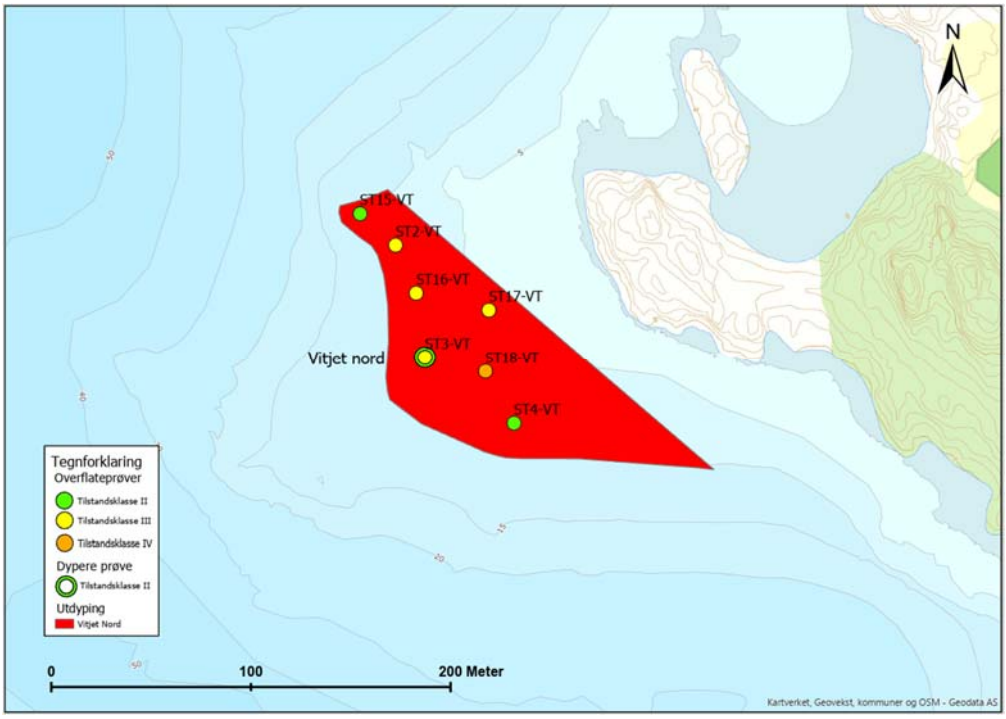
		Gunnarbåten					
Prøvestasjoner		ST7-GBD (0-10 cm)	ST8-GBD (0-10 cm)	ST10-GB (0-10 cm)	ST12-GB (0-5 cm)	ST13-GB (0-10 cm)	ST14-GB (0-5 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	4.4	7	5.1	2.6	4.3	3.2
	Bly	2	<1	1	<1	<1	<1
	Kobber	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Krom	1.7	1.7	2.5	1.6	1.7	<1.0
	Kadmium	0.16	0.11	0.28	0.28	0.26	0.17
	Kvikksølv	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	Nikkel	0.9	1.3	0.6	2	0.8	<0.5
	Sink	7.6	3.5	5.4	7.2	5.3	<3.0
Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Acenaftylen	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Acenaften	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Fluoren	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Fenantren	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Antracen	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
	Fluroanten	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Pyren	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(a)antracen	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Krysen	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(b)fluoranten	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(k)fluoranten	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(a)pyren	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Dibenso(ah)antracen	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(g,h,i)perylen	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	PAH16	<160	<160	<160	<160	<160	<160
	PCB7	<4	<4	<4	<4	<4	<4
	TBT	<1	<1	<1	<1	<1	<1

< mindre enn deteksjonsgrensen

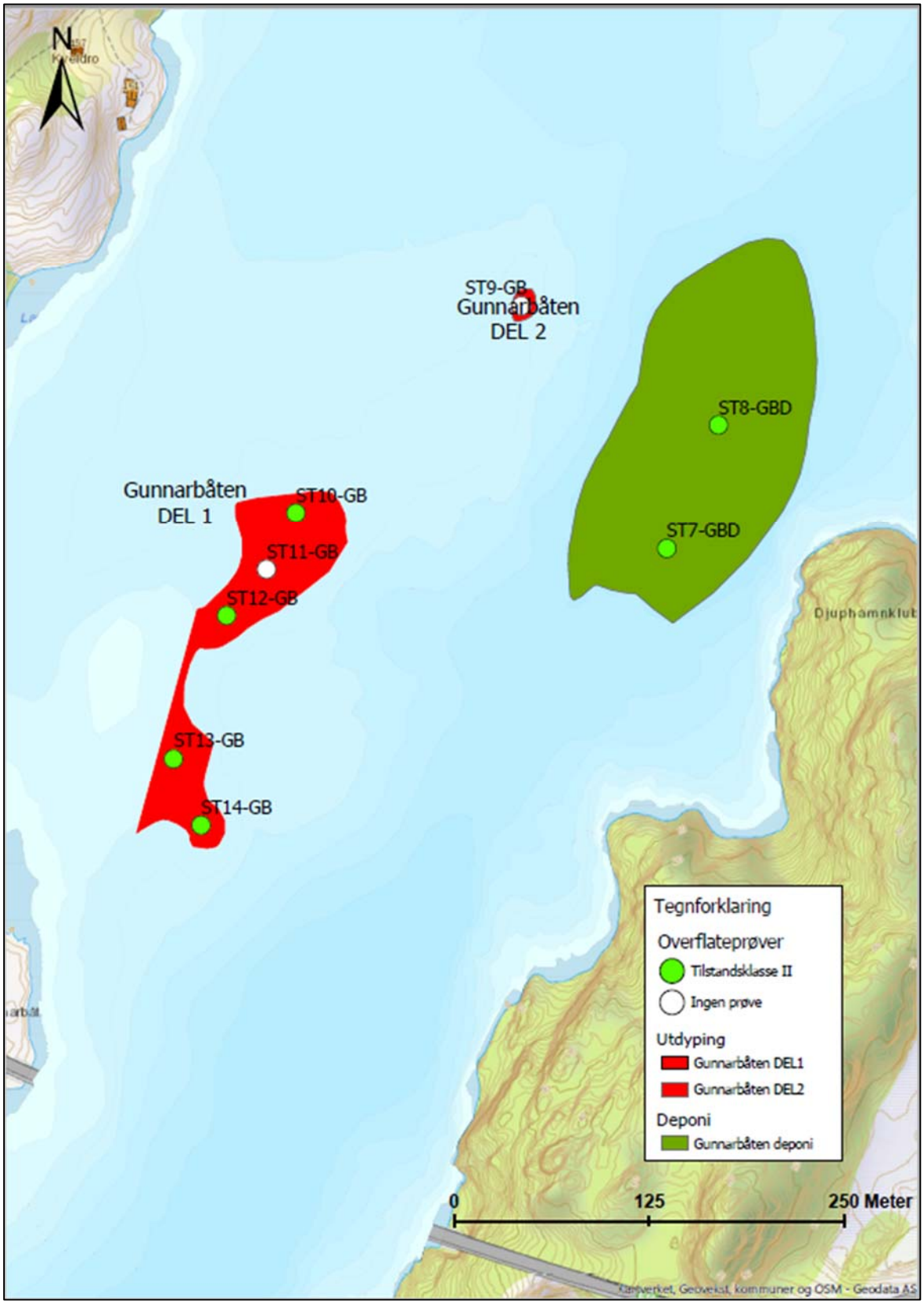
Prøvestasjoner med høyeste påviste tilstandsklasse uavhengig av type miljøgift er vist i Figurene 5-1 til 5-3.



Figur 5-1: Båen-Vitjet. Undersøkte utdypingsområder og deponi. Prøvestasjoner er markert med høyeste påviste tilstandsklasse uavhengig av type miljøgift. Kilde kartgrunnlag: Statens kartverk.



Figur 5-2: Vitjet Nord. Undersøkt område for planlagt utdyping. Prøvestasjoner er markert med høyeste påviste tilstandsklasse uavhengig av type miljøgift. Kilde kartgrunnlag: Statens kartverk.



Figur 5-3: Gunnarbåten. Undersøkt område for planlagt utdyping og deponi. Prøvestasjoner er markert med høyeste påviste tilstandsklasse uavhengig av type miljøgift. Kilde kartgrunnlag: Statens kartverk.

5.4 Sammenstilling resultater

Båen utdypingsområde

På grunn av steinete sjøbunn var det ikke mulig å få overflateprøve i prøvepunktet ST1-Båen. ROV undersøkelse for biologisk mangfold [7] viste i hovedsak tareskog og stein/berg og lite/ingen løsmasser i området.

Vitjet Nord utdypingsområde

Miljøundersøkelse av overflatesediment (0-10 cm) påviste moderat miljøtilstand (Tilstandsklasse III) for antracen-innhold i prøvepunkt ST2-VT, ST3-VT, ST16-VT, ST17-VT og dårlig miljøtilstand (Tilstandsklasse IV) i ST18-VT. I tillegg var det påvist moderat miljøtilstand (Tilstandsklasse III) for pyren-innhold i ST18-VT. Det var ikke påvist miljøgifter over god miljøtilstand (Tilstandsklasse II) i dypere prøve (40-50 cm) i prøvepunkt ST3-VT. Det var ikke påvist miljøgifter over god miljøtilstand (Tilstandsklasse II) i prøvepunkt ST4-VT og ST15-VT.

Vitjet deponiområde

Miljøundersøkelse påviste god miljøtilstand (Tilstandsklasse II) analysert i to overflateprøver. Tidligere overflateprøve [1] viste også god miljøtilstand (Tilstandsklasse II).

Gunnarbåten deponiområde

Miljøundersøkelsen påviste god miljøtilstand (Tilstandsklasse II) for samtlige analyserte parametere i begge overflateprøvene. Tidligere overflateprøve [1] viste også god miljøtilstand (Tilstandsklasse II) for de analyserte miljøgiftene.

Gunnarbåten utdypingsområde DEL 2

På grunn av hard sjøbunn var det ikke mulig å ta overflateprøve i prøvepunktet (ST9-GB). Geotekniske undersøkelser viste 0,28 m løsmasser i området [8].

Gunnarbåten utdypingsområde DEL 1

Miljøundersøkelsen påviste god miljøtilstand (Tilstandsklasse II) for alle analyserte miljøgiftene i de fire overflateprøvene. På grunn av hard sjøbunn var det ikke mulig å få verken overflateprøve eller dypere prøveserie i prøvepunkt ST11-GB. Geotekniske undersøkelser i området viste generelt tynt dekke av løsmasser [8].

6 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Tidligere miljøundersøkelser [1] og [2] viser at miljøtilstanden er god (Tilstandsklasse II) i de fleste områder, men det er påvist forurensning av TBT (Tilstandsklasse III) i Molldøra deponiområde (prøvestasjon Molldøra [1]). Det er ikke vurdert om datagrunnlaget fra tidligere undersøkelser er tilfredsstillende. Resultater fra tidligere miljøundersøkelser er vist i Vedlegg B.

Foreliggende miljøundersøkelse (2021 og 2022) i Vitjet Nord utdypingsområde påviste moderat og dårlig miljøtilstand (Tilstandsklasse III og IV) for antracen i nordlige og midtre deler av utdypingsområdet. I tillegg ble det påvist moderat miljøtilstand (Tilstandsklasse III) pga. pyren-innhold i ST18-VT (midten) som likevel innehar dårlig miljøtilstand pga. antracen. Dypere prøve fra prøvepunkt ST3-VT (40-50 cm) i midtre del viste god miljøtilstand (Tilstandsklasse II). Det var ikke påvist miljøgifter over god miljøtilstand (Tilstandsklasse II) i det sørligste prøvepunktet ST4-VT og i det nordligste prøvepunktet ST15-VT ved Vitjet Nord.

Analyseresultatene i Vitjet deponiområde og Gunnarbåten utdypings- og deponiområder viser at det ikke er konsentrasjoner av miljøgifter over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i de analyserte prøvene.

7 Oppsummering

Utdyping av seilingsleden vil gi bedre seilingsforhold og gjøre det mulig for større båter å passere trygt gjennom farleden. Utdypingsområdene omhandlet i denne rapporten er planlagt mudret/ sprengt til kote minus 10,3 LAT.

Tidligere miljøundersøkelser [1] og [2] viser at miljøtilstanden er god (Tilstandsklasse II) i de fleste undersøkte områder, men det er påvist forurensning av TBT (13,7 µg/kg, Tilstandsklasse III) i Molldøra deponiområde (prøvestasjon Molldøra [1]).

Foreliggende miljøundersøkelse (2021 og 2022) påviste moderat og dårlig miljøtilstand (Tilstandsklasse III og IV) i nordlige og midtre del og god miljøtilstand (Tilstandsklasse II) i sørlig del av Vitjet Nord utdypingsområde. Dypere prøve (40-50 cm) i midtre del påviste god miljøtilstand (Tilstandsklasse II). Dette vil si at sjøbunnsedimentene i midtre og nordlige deler av Vitjet Nord er forurenset maksimum ned til 40 cm sedimentdybde.

Sedimentprøver fra Vitjet deponiområde og Gunnarbåten utdypings- og deponiområder viste god miljøtilstand (Tilstandsklasse II). Dette betyr at undersøkte sjøbunnsedimenter fra øvrige utdypingsområder, samt områder for sjødeponi, anses som ikke forurenset.

8 Referanser

[1] Multiconsults miljøgeologiske rapport nr. 713309-RIGm-RAP-001 (2016)

[2] GeoSubSea rapport for SINTEF Byggforsk, oppdrag nr. 238-12-B (2012)

[3] Miljødirektoratet 2016: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020, M-608.

[4] Miljødirektoratet 2015: Risikovurdering av forurenset sediment, M-409.

[5] Miljødirektoratet 2015: Håndtering av sedimenter, M-350.

[6] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

[7] Multiconsults rapport naturmangfold i sjø nr. 10219293-RIGm-RAP-001-Rev01 (2021)

[8] Multiconsults geotekniske datarapport nr. 10219293-RIG-RAP-001 (2021)

Vedlegg A

Analysebevis ALS Laboratory Group AS

Dette analysertifikatet erstatter tidligere sertifikat med samme nummer

ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: **NO2103411**	Side	: 1 av 18
Endring	: **1**		
Kunde	: **Multiconsult Norge AS**	Prosjekt	: Svolvær-Stokmarknes
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10219293
Adresse	: Postboks 198 Skøyen 0213 Oslo Norge	Prøvetaker Sted Dato prøvemottak	: ---- : ---- : 2021-03-15 12:49
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Analysedato	: 2021-03-15
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2021-04-19 11:35
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 11
Tilbuds- nummer	: OF191202	Antall prøver til analyse	: 11

Generelle kommentarer

Denne rapporten erstatter enhver preliminær 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.

Kommentarer

NO2103411/001 Denne rapporten erstatter versjon 1, da ny analyse for tungmetaller er utført på prøve 53824/21. I ny analysen er det funnet nye resultater: Bly, Pb, er rettet fra 22 mg/kg TS til 5 mg/kg TS, Kobber, Cu, er rettet fra 440 mg/kg TS til 3.2 mg/kg TS, Zink, Zn, er rettet fra 300 mg/kg TS til 33 mg/kg TS.

Underskrivere	*Posisjon*
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost Telefon	: info.on@alsglobal.com : ----

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 2 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST2-VT (0-10 cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411001
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**41.4**	± 6.21	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**47.0**	± 2.00	%	0.1	2021-03-16	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2021-03-17	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**4.9**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**5**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**3.2**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**6.4**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.54**	± 0.16	mg/kg TS	0.02	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.01**	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**5.4**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**33**	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**26**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**9.3**	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**36**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**27**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**10**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**19**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**18**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**16**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 3 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST2-VT (0-10 cm) Sediment/slam						
	Prøvenummer lab	NO2103411001						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00						
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Benso(ghi)perylen	**18**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	**15**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**190**	----	µg/kg TS	160	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**1.54**	± 0.17	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**58.6**	----	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**58.4**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.3**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**2.8**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST3-VT (0-10 cm) Sediment/slam						
	Prøvenummer lab	NO2103411002						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00						
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**57.4**	± 8.61	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**58.3**	± 2.00	%	0.1	2021-03-16	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2021-03-17	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**2.7**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**1**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**1.8**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.29**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**0.9**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**11**	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 4 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST3-VT (0-10 cm) Sediment/slam						
	Prøvenummer lab	NO2103411002						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00						
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
PCB - Fortsetter								
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**36**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**12**	± 20.00	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**55**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**32**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**14**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**18**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**14**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**12**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**20**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**13**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	**12**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**240**	----	µg/kg TS	160	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**42.6**	----	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**88.5**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.1**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**1.6**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST4-VT (0-10 cm) Sediment/slam						
	Prøvenummer lab	NO2103411003						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00						
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**42.8**	± 6.42	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**56.3**	± 2.00	%	0.1	2021-03-16	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2021-03-17	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 5 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST4-VT (0-10 cm) Sediment/slam						
	Prøvenummer lab	NO2103411003						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00						
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Totale elementer/metaller - Fortsetter								
As (Arsen)	**8.4**	± 2.52	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**4**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**2.2**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**4.3**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.60**	± 0.18	mg/kg TS	0.02	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**5**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**24**	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**26**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**16**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**11**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**14**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**15**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	**13**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**95**	----	µg/kg TS	160	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 6 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST4-VT (0-10 cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411003
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Fysikalsk - Fortsetter								
Vanninnhold	**57.2**	----	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**43.6**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.4**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**4.4**	± 0.66	% tørrvekt	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST5-VD (0-10cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411004
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**59.7**	± 8.96	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**60.5**	± 2.00	%	0.1	2021-03-16	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2021-03-17	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**6.0**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**2**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**5.4**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.18**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**2**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**14**	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 7 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST5-VD (0-10cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411004
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**40.3**	----	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**92.1**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**1.0**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST6-VD (0-10cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411005
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**46.8**	± 7.02	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**45.1**	± 2.00	%	0.1	2021-03-16	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2021-03-17	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**5.2**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**3**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**8.6**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**6.1**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.30**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.04**	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**5.0**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**22**	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 8 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST6-VD (0-10cm) Sediment/slam						
	Prøvenummer lab	NO2103411005						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00						
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**13**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**21**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	**14**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**48**	----	µg/kg TS	160	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**1.10**	± 0.13	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**2.49**	± 0.26	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**53.2**	----	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**73.7**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.2**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**2.5**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 9 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST7-GDB (0-10cm) Sediment/slam						
	Prøvenummer lab	NO2103411006						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00						
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**62.8**	± 2.00	%	0.1	2021-03-16	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**60.9**	± 9.14	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2021-03-17	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**4.4**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**2**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**1.7**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.16**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**0.9**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**7.6**	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 10 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST7-GDB (0-10cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411006
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**39.1**	----	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**96.4**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**2.9**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST8-GBD (0-10cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411007
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**79.5**	± 2.00	%	0.1	2021-03-16	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**77.3**	± 11.60	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2021-03-17	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**7.0**	± 2.10	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**1.7**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.11**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**1.3**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**3.5**	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 11 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST8-GBD (0-10cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411007
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**22.7**	----	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**99.5**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**1.3**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST10-GB (0-10cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411008
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**54.6**	± 2.00	%	0.1	2021-03-16	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**57.8**	± 8.67	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2021-03-17	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**5.1**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**1**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**2.5**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 12 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST10-GB (0-10cm) Sediment/slam						
	Prøvenummer lab	NO2103411008						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00						
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Totale elementer/metaller - Fortsetter								
Cd (Kadmium)	**0.28**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**0.6**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**5.4**	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**42.2**	----	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**95.9**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 13 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST10-GB (0-10cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411008
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Andre analyser - Fortsetter								
Totalt organisk karbon (TOC)	**1.2**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST12-GB (0-5cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411009
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**70.0**	± 10.50	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**65.9**	± 2.00	%	0.1	2021-03-16	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2021-03-17	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**2.6**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**1.6**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.28**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**2**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**7.2**	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 14 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST12-GB (0-5cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411009
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**30.0**	----	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**95.5**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**1.0**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST13-GB (0-10cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411010
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**60.9**	± 2.00	%	0.1	2021-03-16	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**63.3**	± 9.50	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2021-03-17	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**4.3**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**1.7**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.26**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**0.8**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**5.3**	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 15 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST13-GB (0-10cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411010
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
PCB - Fortsetter								
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**36.7**	----	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**96.6**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**1.4**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST14-GB (0-5cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411011
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 16 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST14-GB (0-5cm) Sediment/slam						
	Prøvenummer lab	NO2103411011						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00						
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**71.9**	± 2.00	%	0.1	2021-03-16	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**70.6**	± 10.59	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2021-03-17	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**3.2**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.17**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.5	----	mg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	<3.0	----	mg/kg TS	3	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	*

Dokumentdato : 2021-04-19 11:35
Side : 17 av 18
Ordrenummer : NO2103411 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST14-GB (0-5cm) Sediment/slam
	Prøvenummer lab	NO2103411011
	Kundes prøvetakingsdato	2021-03-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**29.4**	----	%	0.1	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**98.2**	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-03-15	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**1.8**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-03-15	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	SS-EN ISO 23161:2011
S-P46	SS-EN ISO 23161:2011, ALS method 46
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

Nøkkel:

LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning 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	: 2021-04-19 11:35
Side	: 18 av 18
Ordrenummer	: NO2103411 Endring 1
Kunde	: Multiconsult Norge AS

Utførende lab

	Utførende lab
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	: **NO2104633**	Side	: 1 av 4
Kunde	: **Multiconsult Norge AS**	Prosjekt	: Svolvær-Stokmarknes
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10219293
Adresse	: Postboks 198 Skøyen 0213 Oslo Norge	Prøvetaker Sted Dato prøvemottak	: ---- : ---- : 2021-04-09 13:12
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Analysedato	: 2021-04-09
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2021-04-16 11:27
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 1
Tilbuds- nummer	: OF191202	Antall prøver til analyse	: 1

Generelle kommentarer

Denne rapporten erstatter enhver preliminær 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



NORSK AKKREDITERING TEST 125

Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST3-VT (40-50 cm) Sediment						
	Prøvenummer lab	NO2104633001						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-04-09 00:00						
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**65.0**	± 2.00	%	0.1	2021-04-12	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**64.6**	± 9.69	%	0.1	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2021-04-12	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**3.5**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	mg/kg TS	1	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**2.8**	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.63**	± 0.19	mg/kg TS	0.02	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**2**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**3.5**	± 10.00	mg/kg TS	3	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**12**	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST3-VT (40-50 cm) Sediment
	Prøvenummer lab	NO2104633001
	Kundes prøvetakingsdato	2021-04-09 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**12**	----	µg/kg TS	160	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-04-12	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**4.60**	± 0.47	µg/kg TS	1	2021-04-12	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-04-12	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**35.4**	----	%	0.1	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**81.5**	----	%	-	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.3**	----	%	-	2021-04-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**8.2**	± 1.23	% tørrvekt	0.1	2021-04-09	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	SS-EN ISO 23161:2011
S-P46	SS-EN ISO 23161:2011, ALS method 46
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

Nøkkel:

LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning 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.

Utførende lab

	Utførende lab
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

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order	: **PR2131807**	Issue Date	: 15-Apr-2021
Customer	: **ALS DENMARK A/S**	Laboratory	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Contact	: results	Contact	: Client Service
Address	: Bakkegardsvej 406 A 3050 Humlebaek Denmark	Address	: Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00 Czech Republic
E-mail	: results.hmb@alsglobal.com	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telephone	: ----	Telephone	: +420 226 226 228
Project	: EXPRES (15.4.) 639241	Page	: 1 of 2
Order number	: ----	Date Samples Received	: 14-Apr-2021
		Quote number	: PR2012ALSSC-DK0006 (CZ-250-11-0704)
Site	: ----	Date of test	: 14-Apr-2021 - 15-Apr-2021
Sampled by	: client	QC Level	: ALS CR Standard Quality Control Schedule

General Comments

This report shall not be reproduced except in full, without prior written approval from the laboratory.

The laboratory declares that the test results relate only to the listed samples. If the section "Sampled by" of the Certificate of analysis states: "Sampled by Customer" then the results relate to the sample as received.

Responsible for accuracy

Testing Laboratory No. 1163
Accredited by CAI according to
CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Signatories		*Position*
Zdeněk Jirák		Environmental Business Unit Manager

L 1163

The company is certified according to ČSN EN ISO 14001 (Environmental management systems) and ČSN ISO 45001 (Occupational health and safety management systems)

Analytical Results

Sub-Matrix: **SOIL**

			Client sample ID	**78829/21 NO2104633-001**		**----**		**----**	
			Laboratory sample ID	*PR2131807-001*		----		----	
			Client sampling date / time	14-Apr-2021		----		----	
Parameter	*Method*	*LOR*	*Unit*	**Result**	**MU**	**Result**	**MU**	**Result**	**MU**
Physical Parameters									
Sand (>63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	**81.5**	± 8.2	**----**	----	**----**	----
Silt (2-63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	**18.2**	± 1.8	**----**	----	**----**	----
Clay (<2 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	**0.3**	± 0.03	**----**	----	**----**	----

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes. Measurement uncertainty is expressed as expanded measurement uncertainty with coverage factor k = 2, representing 95% confidence level.
Key: LOR = Limit of reporting; MU = Measurement Uncertainty. The MU does not include sampling uncertainty.

The end of result part of the certificate of analysis

Brief Method Summaries

Analytical Methods	*Method Descriptions*
Location of test performance: Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Czech Republic 470 01	
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (CSN EN ISO 17892-4; CSN EN 933-1; CSN EN 933-2; BS ISO 11277; instructions TOM 23/1) Determination of graininess of solid samples by the combined method of suspension density, sieve analyses and laser diffraction and calculation of permeability from measured values according to USBSC.

A `*` symbol preceding any method indicates laboratory or subcontractor non-accredited test. In the case when a procedure belonging to an accredited method was used for non-accredited matrix, would apply that the reported results are non-accredited. Please refer to General Comment section on front page for information. If the report contains subcontracted analysis, those are made in a subcontracted laboratory outside the laboratories ALS Czech Republic, s.r.o.
The calculation methods of summation parameters are available on request in the client service.

ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: **NO2206104**	Side	: 1 av 10
Kunde	: **Multiconsult Norge AS**	Prosjekt	: Strekning Stamsund-Raftsundet-Risøyhamn
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10219293
Adresse	: Miljøgeologi Kvaløyveien 156 9013 Tromsø Norge	Prøvetaker Sted Dato prøvemottak	: ---- : ---- : 2022-04-01 11:49
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Analysedato	: 2022-04-04
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2022-04-12 15:34
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 4
Tilbuds- nummer	: OF191202	Antall prøver til analyse	: 4

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 Telefon	: info.on@alsglobal.com : ----

Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST15-VT (0-10 cm)
	Prøvenummer lab	NO2206104001
	Kundes prøvetakingsdato	2022-04-01 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**58.4**	± 8.76	%	0.1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**45.4**	± 2.00	%	0.1	2022-04-05	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-04-06	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**2.8**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**11**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**3.0**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.29**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**1.7**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**9.0**	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST15-VT (0-10 cm)
	Prøvenummer lab	NO2206104001
	Kundes prøvetakingsdato	2022-04-01 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-04-06	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-04-06	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-04-06	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**41.6**	----	%	0.1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**90.3**	----	%	-	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.2**	----	%	-	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**0.98**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST16-VT (0-10 cm)
	Prøvenummer lab	NO2206104002
	Kundes prøvetakingsdato	2022-04-01 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**51.0**	± 7.65	%	0.1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**41.0**	± 2.00	%	0.1	2022-04-05	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-04-06	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**0.94**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**8.8**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**2.8**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.67**	± 0.20	mg/kg TS	0.02	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**2.5**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**26**	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**17**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**6.1**	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**33**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**24**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**13**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**14**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**13**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**120**	----	µg/kg TS	160	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**1.00**	± 0.13	µg/kg TS	1	2022-04-06	S-GC-46	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

			Kundes prøvenavn	**ST16-VT (0-10 cm)**				
			Prøvenummer lab	*NO2206104002*				
			Kundes prøvetakingsdato	*2022-04-01 00:00*				
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-04-06	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-04-06	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**49.0**	----	%	0.1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**81.0**	----	%	-	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.4**	----	%	-	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**1.9**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST17-VT (0-10 cm)
	Prøvenummer lab	NO2206104003
	Kundes prøvetakingsdato	2022-04-01 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**59.0**	± 2.00	%	0.1	2022-04-05	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**54.8**	± 8.22	%	0.1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-04-06	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**8.6**	± 2.58	mg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**3.8**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**3.7**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.84**	± 0.25	mg/kg TS	0.02	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**2.7**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**34**	± 10.20	mg/kg TS	3	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**18**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**6.6**	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**26**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**19**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**11**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**11**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**14**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**110**	----	µg/kg TS	160	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-04-06	S-GC-46	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST17-VT (0-10 cm)
	Prøvenummer lab	NO2206104003
	Kundes prøvetakingsdato	2022-04-01 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-04-06	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-04-06	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**45.2**	----	%	0.1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**78.3**	----	%	-	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.2**	----	%	-	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**1.9**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST18-VT (0-10 cm)
	Prøvenummer lab	NO2206104004
	Kundes prøvetakingsdato	2022-04-01 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**61.7**	± 2.00	%	0.1	2022-04-05	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**60.00**	± 9.00	%	0.1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-04-06	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**3.3**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**1.6**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**2.2**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.45**	± 0.14	mg/kg TS	0.02	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**1.7**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**10**	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**11**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**100**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**37**	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**190**	± 57.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**140**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**35**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**49**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**50**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**38**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**77**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**11**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**52**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	**33**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**820**	----	µg/kg TS	160	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-04-06	S-GC-46	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn	**ST18-VT (0-10 cm)**	
Prøvenummer lab	*NO2206104004*	
Kundes prøvetakingsdato	*2022-04-01 00:00*	

Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-04-06	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-04-06	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**40.00**	----	%	0.1	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**88.8**	----	%	-	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.1**	----	%	-	2022-04-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**1.4**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-04-04	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 fortynning 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%.

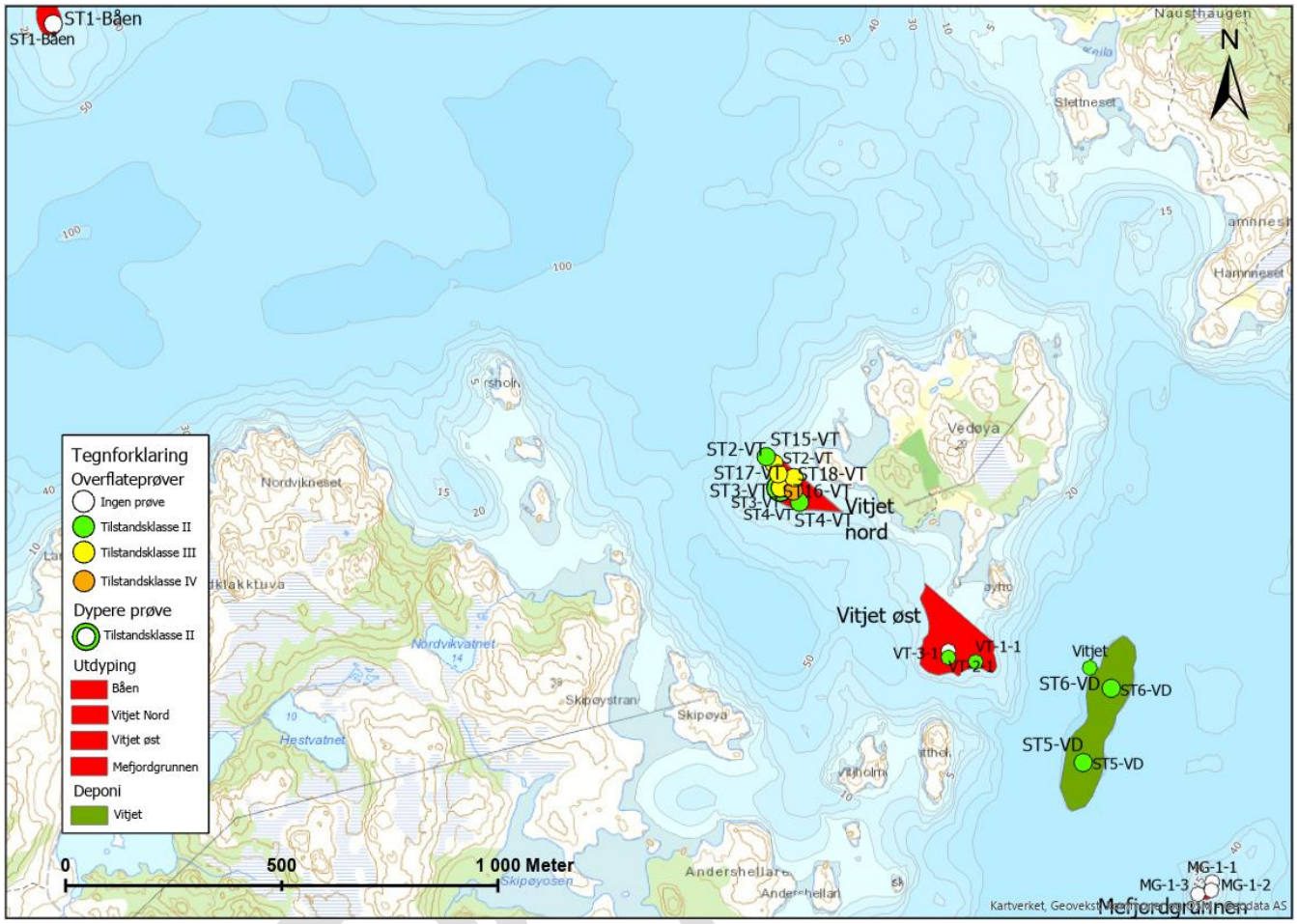
Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

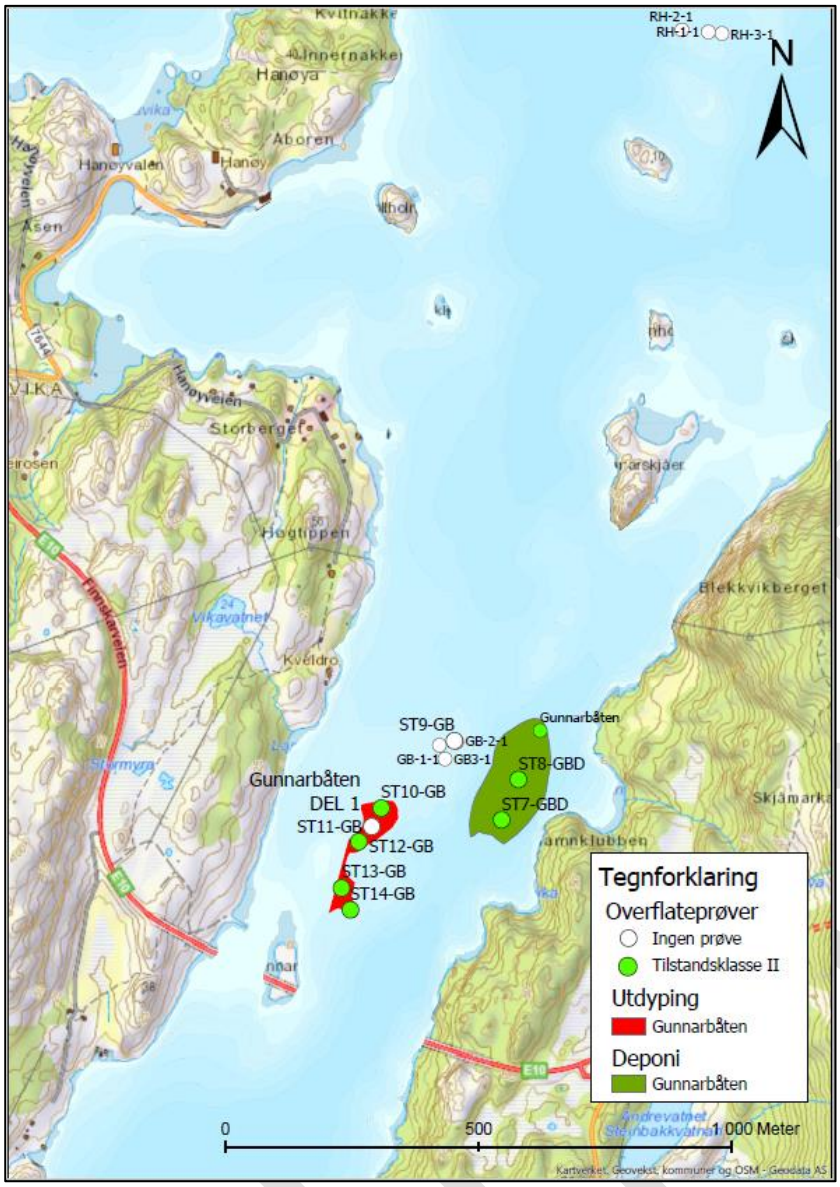
	Utførende lab
DK	*Analysene er utført av:* ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	*Analysene er utført av:* ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75

Vedlegg B

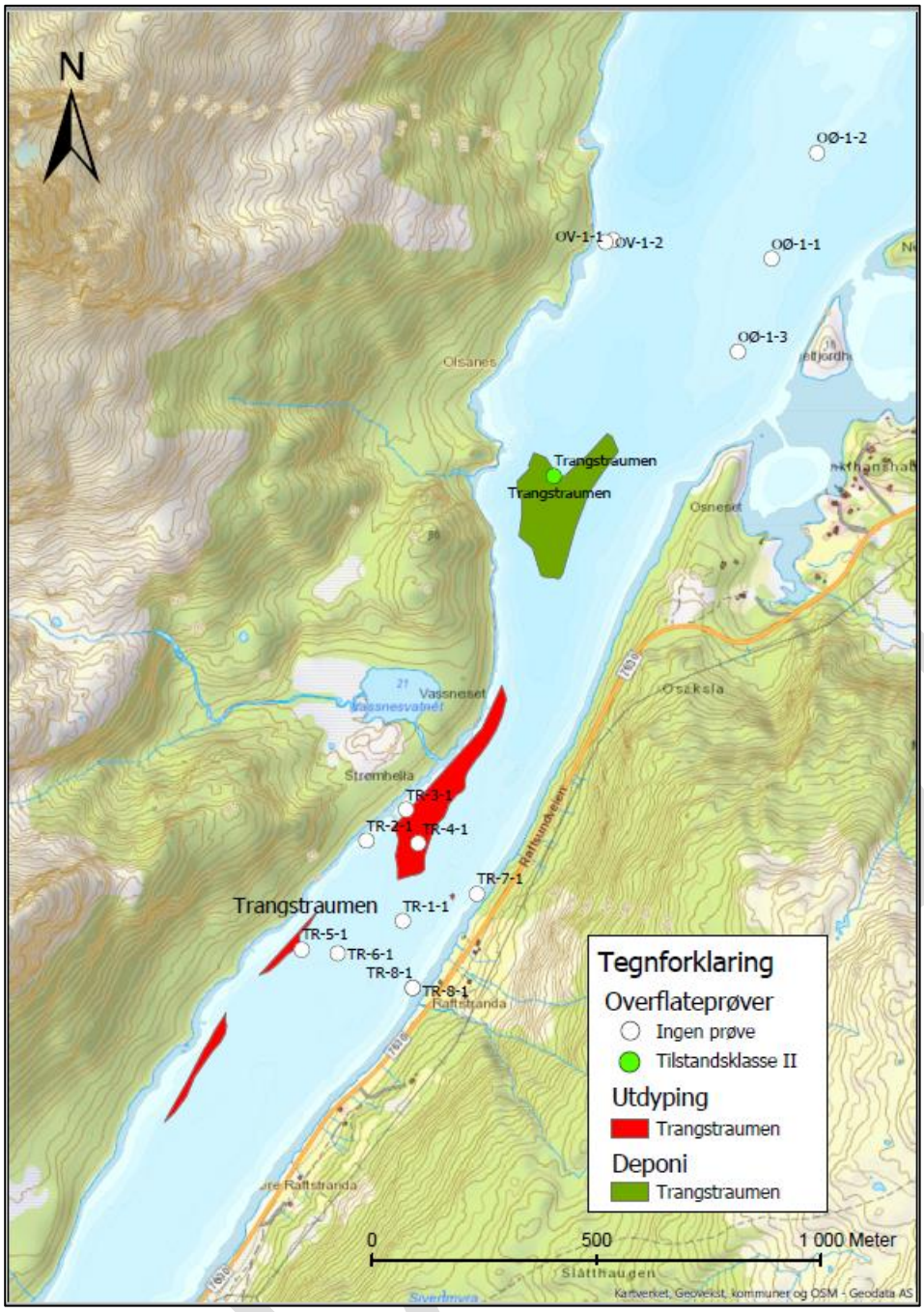
Kart 1-4



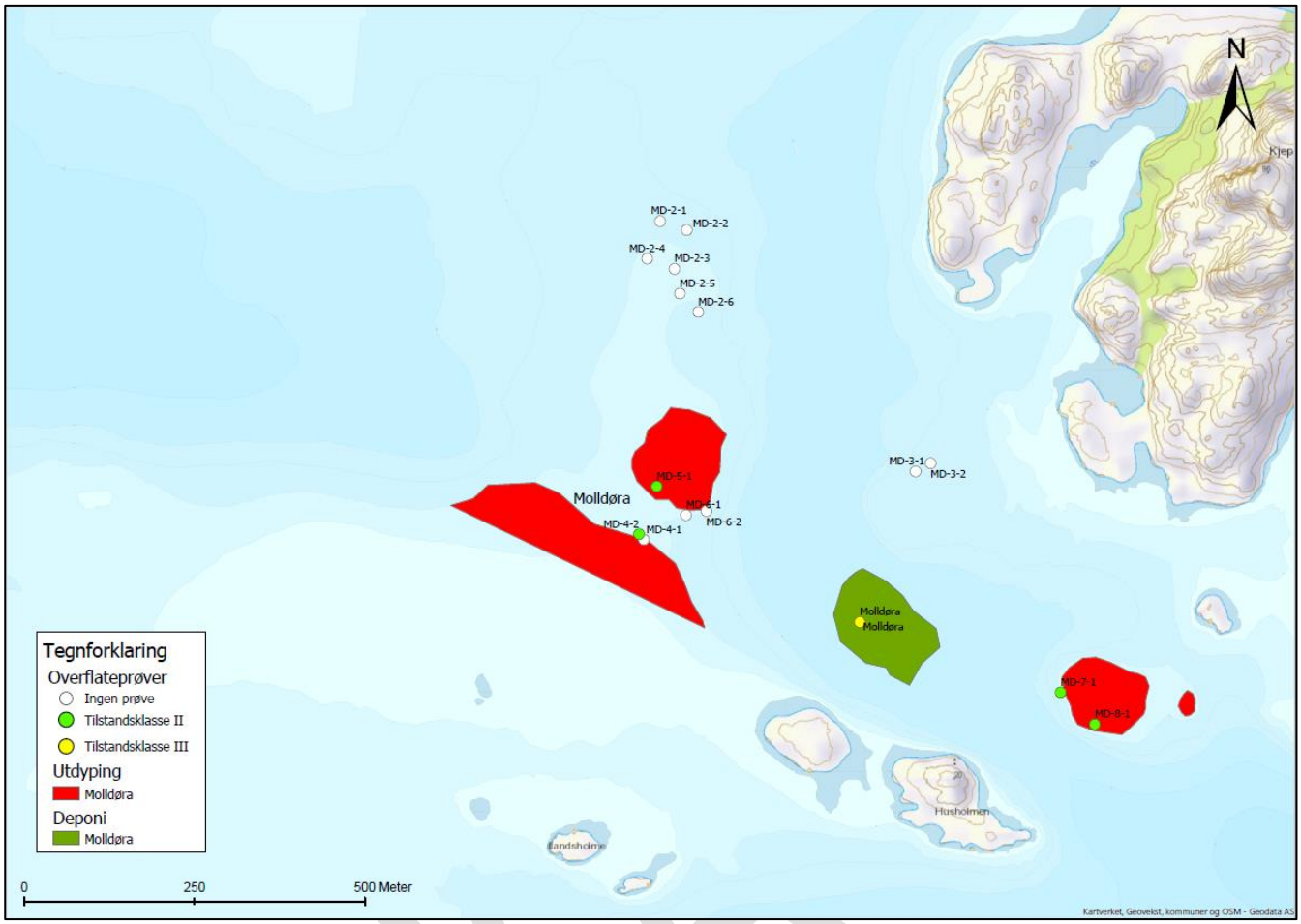
Kart 1. Båen, Vitjet Nord, Vitjet Øst og Mefjordgrunnen utdypingsområder samt Vitjet deponiområde. Prøvepunkter for tidligere og nye miljøundersøkelser (med tilstandsklasser for sediment).



Kart 2. Gunnarbåten utdypings -og deponiområde. Prøvepunkter for tidligere og nye miljøundersøkelser (med tilstandsklasse for sediment).



Kart 3. Trangstraumen utdypings -og deponiområde. Prøvepunkter for tidligere miljøundersøkelser (med tilstandsklasser for sediment).



Kart 4. Molldøra utdypings -og deponiområde. Prøvepunkter for tidligere miljøundersøkelser (med tilstandsklasser for sediment).

SINTEF

SBF2012 F0329 - Fortrolig

Rapport

Grunnundersøkelser i Raftsundet

Geotekniske og miljøtekniske undersøkelser og dykking for ny farled i Raftsundet

Forfatter
Magne Wold



SINTEF Byggforsk
Infrastruktur
2012-11-21

SINTEF Byggforsk
Postadresse:
Postboks 4760 Sluppen
7465 Trondheim
Sentralbord: 73593000
Telefaks: 73595340
byggforsk@sintef.no
http://www.sintef.no/Byggforsk/
Foretaksregister:
NO 948007029 MVA

Rapport

Grunnundersøkelser i Raftsundet

Geotekniske og miljøtekniske undersøkelser og dykking for ny farled i Raftsundet

EMNEORD:
Feltundersøkelse

VERSJON
1

DATO
2012-11-21

FORFATTER
Magne Wold

OPPDRAGSGIVER
Kystverket

OPPDRAGSGIVERS REF.
Atle Rønning

PROSJEKTNR
3C0954

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
17+ vedlegg

SAMMENDRAG

Geotekniske og miljøtekniske undersøkelser i Raftsundet

Denne rapporten oppsummerer geotekniske og miljøtekniske undersøkelser som er gjennomført i Raftsundet, som ligger i Vågen og Hadsel kommuner i Nordland. Undersøkelsene er gjennomført med bakgrunn i et ønske fra Kystverket om å gjennomføre en utdyping og breddeutvidelse av farleden gjennom sundet.

Rapporten gir en oversikt over bunnforholdene i tre delområder: Molldøra, Trangstrømmen og Raftsundet Nord.

Den miljøtekniske undersøkelsen viser at miljøtilstanden i all vesentlighet er bedre enn øvre grense for tilstandsklasse I "Bakgrunn". I henhold til Klif veileder 2802/2011 ligger miljøtilstanden i sjøbunnsprøvene derfor klart innen risikovurdering Trinn 1.

Det er også gjennomført en numerisk analyse av endringer i strømforholdene som følge av en utdyping i området.

UTARBEIDET AV
Magne Wold

SIGNATUR
Magne Wold

KONTROLLERT AV
Stein Olav Christensen

SIGNATUR
Stein Christensen

GODKJENT AV
for Arnstein Watn

SIGNATUR
Brit Waanke

RAPPORTNR SBF2012 F0329
ISBN
GRADERING Fortrolig
GRADERING DENNE SIDE Åpen

SINTEF

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBESKRIVELSE
Versjon 1	2012-11-21	Rapport

SINTEF

Innholdsfortegnelse

1 Innledning 4

2 Bakgrunn 5

3 HMS 5

4 Logg 5

5 Undersøkelser 7

5.1 Sjøbunnskartlegging 10

5.1.1 Sjøbunnskartlegging Molldøra 10

5.1.2 Sjøbunnskartlegging Trangstrømmen 12

5.2 Miljøtekniske undersøkelser 14

5.2.1 Miljøprøver delområde Molldøra 14

5.2.2 Miljøprøver delområde Trangstrømmen 15

5.2.3 Miljøprøver delområde Raftsundet nord 17

5.3 Geotekniske undersøkelser 18

5.3.1 Metode og utstyr for geotekniske undersøkelser 18

5.3.2 Totalsondering, samlet oversikt 19

5.3.3 Dykking samlet oversikt 19

5.4 Effekter av utdypinger i Raftsundet og Molldøra- resultat fra numeriske modeller 23

6 Geoteknisk vurdering av bunnforhold 25

6.1 Delområde Molldøra 25

6.2 Delområde Trangstrømmen 25

6.3 Delområde Raftsundet nord 25

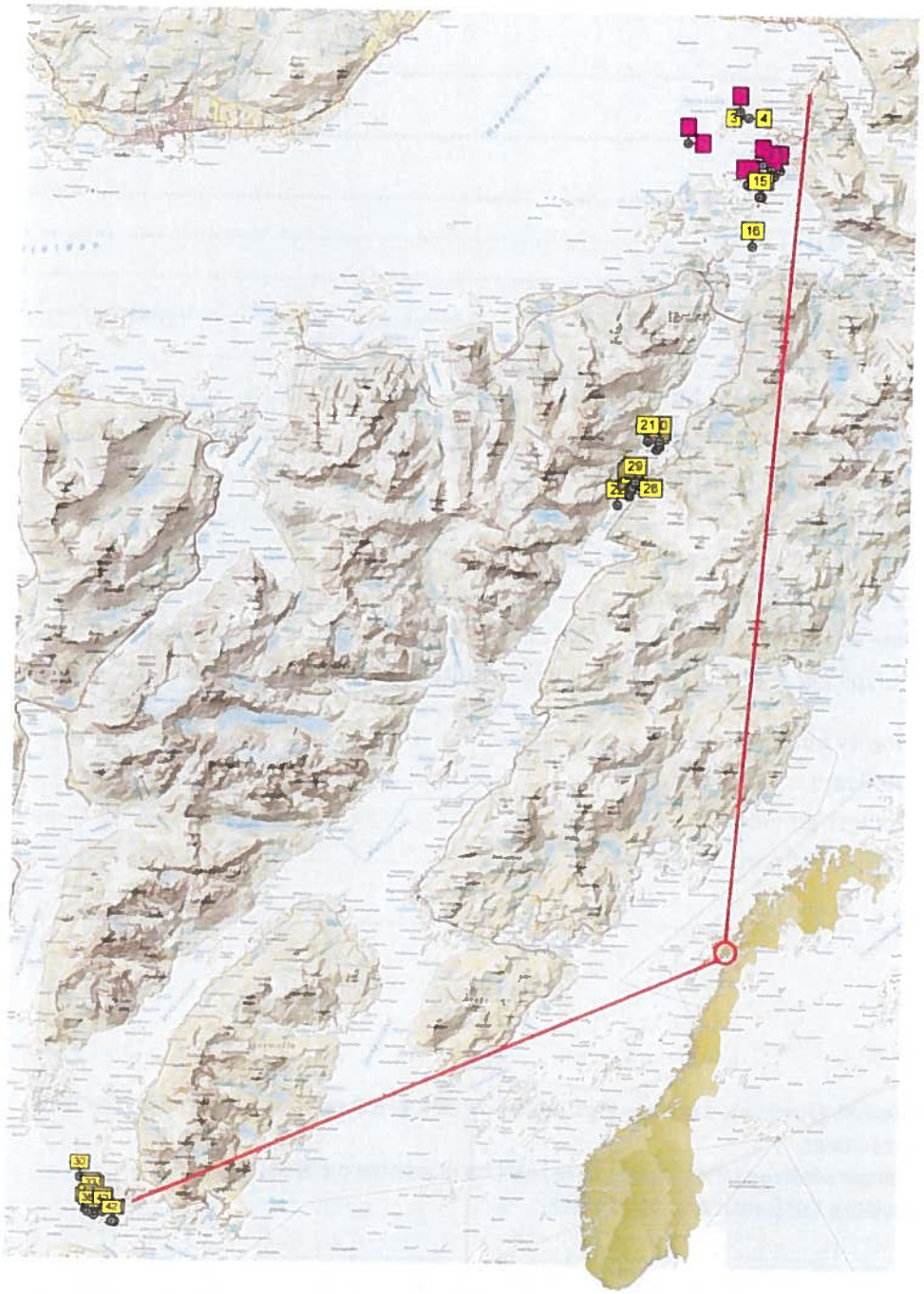
7 Referanser 26

BILAG/VEDLEGG

Vedlegg A Rapport: Miljøtekniske grunnundersøkelser: Prosjekt Raftsundet, Vågan og Hadsel kommuner, Nordland
Vedlegg B Totalsonderingsresultater
Vedlegg C Effekter av utdypinger i Raftsundet og Molldøra- resultat fra numeriske modeller
Vedlegg D DVD: Video fra dykking Raftsundet Aug. 2012 SINTEF

1 Innledning

SINTEF har på oppdrag fra Kystverket foretatt en sjøbunnskartlegging av området i og rundt Raftsundet i forbindelse med utvidelse og fordypning av farleden gjennom sundet. I tillegg til geotekniske boringer er det brukt dykker for å påvise fjell.
Geosubsea har gjennomført sjøbunnskartlegging og miljøtekniske grunnundersøkelser. Figur 1gir en oversikt over hvor undersøkelsene er gjennomført.



Figur 1 Oversiktskart over områdene som er undersøkt med opprinnelig borplan.

2 Bakgrunn

Bakgrunnen for undersøkelsen er et ønske fra Kystverket om å utvide seilingsdybden og bredden av farleden. En mer utfyllende beskrivelse av tiltaket er beskrevet i Kystverkets forstudie. /2/

3 HMS

En risikovurdering ble utført i forkant av oppdraget der rutiner- og sikkerhetsprosedyrer ble gjennomgått. Av spesielle tiltak kan nevnes at matekraften under sondering er redusert til 12 kN for å redusere faren for brekkasje.

4 Logg

Tabell 1 Logg for undersøkelse i Raftsundet

Logg Raftsundet August 2012		
21.08.2012		
	08:00	Start dag. SINTEF kommer vi starter å klargjøre utstyr og koble opp ROV.
	10:00	Avg. Svolvær til Moldøra .
	11:00	Ank. Molldøra prøver ROV, men den fungerer ikke. Setter ut fortøyninger og borer pos,34,35,37,38
	21:05	Avg. Moldøra til Svolvær
	21:40	Ank. Svolvær
	22:00	Stopp dag
22.08.2012		
	08:30	Start dag.
	10:00	Avg. Svolvær til Raftsundet
	13:10	Ank Rafsundet N. plukker opp SINTEF og går til boreplass og starter boring i punktene 11,12,13,14 og 15
	20:30	Ank kai ved Hanøy nord i Raftsundet.
	21:00	Stopp dag
23.08.2012		
	08:30	Start dag.
	11:30	Avg til Stokkmarknes
	12:45	Ank Stokkmarknes og sender Rov og kabelltrommel.
	13:30	Avg Stokkmarknes til Raftsundet nord
	14:30	Ank Rafsundet N. klargjør til bunninspeksjon med dykker .
	15:10	Starter dykking på punkt 1 osv (egen liste)
	18:05	Dykker opp på punkt 16 avslutter for dagen .
	18:15	Går til kai.
	18:30	Stopp dag
24.08.2012		
	08:00	Start dag. Går til Trangstrømmen
	08:35	Plukker opp SINTEF ankrer opp på punkt 22 20, 23B, 21 og 17 ble filmet med dykker. For mye strøm til mere dykking.
	14:10	Rigger til for boring på punkt 22

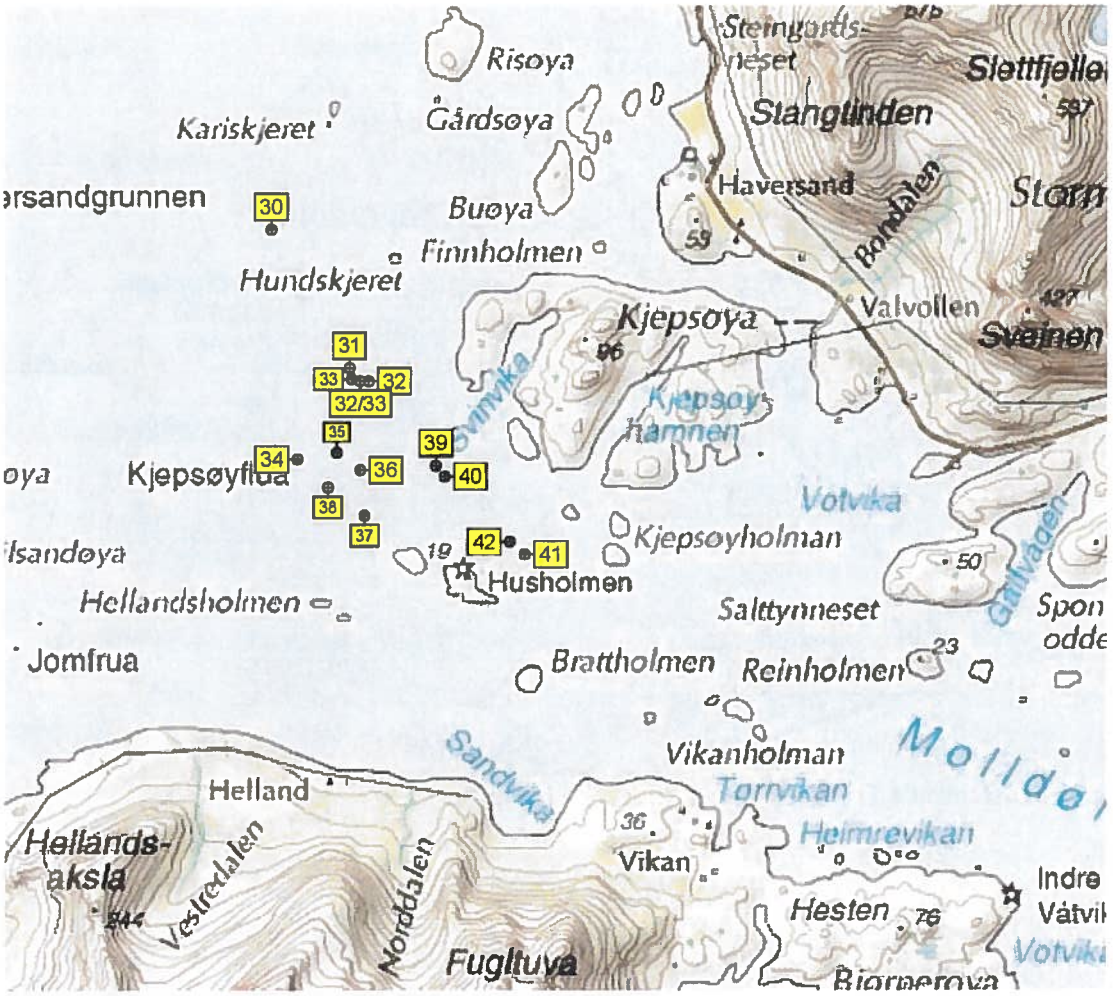
	15:15	Ferdig boret punkt 22 må ta igjen anker og fortøyning, venter på båttrafikk / Hurtigruta setter ut fortøyninger og borer pos, 23b det er veldig mye strøm så vi må sette line i land.
	17:40	Starter boring punkt 23B ferdig boret og tar opp fortøyning ,anker går til punkt 4.
	19:24	Ank punkt 4 setter ut fortøyninger og borer
	20:45	Ferdig boret punkt 4 dårlig fohold med store dønninger.
	20:53	Tar opp anker og fortøyninger. Går fra punkt 4
	21:55	Setter på land SINTEF og går til kai.
	22:20	Ank kai
	22:30	Stopp dag
25.08.2012		
	07:00	Start dag.
	08:00	Går til Trangstrømmen og starter å dykking i punktene 24, 26, 28, 29, 27, 25, 19 og 18
	10:45	Ferdig dykket / inspisert i Raftsundet
	11:08	Avg. fra Raftsundet til Svolvær
	13:48	Ank. Svolvær henter SINTEF
	14:58	Avg. Svolvær til Molldøra
	15:42	Ank. Moldøra setter ut fortøyning og starter å bore punktene 32/33 og punkt 39
	18:20	Ferdig boret og tar opp anker og fortøyninger
	18:47	Avg. Molldøra til Svolvær
	19:35	Ank. Svolvær
	20:00	Stopp dag
26.08.2012		
	08:00	Start dag
	08:30	Avg. Svolvær til Molldøra gjør klart til dykking på punktene: 41/42 , 40 ,39 ,31, 33 ,32 og 30
	12:15	Ferdig dykket og Inspisert. Pakker ned dykkerutstyr og går til Svolvær
	12:45	Ank. Svolvær fyller vann spyler av rigg, rydder og klargjør båten. SINTEF drar.
	14:10	Avg. Svolvær til Bodø

5 Undersøkelser

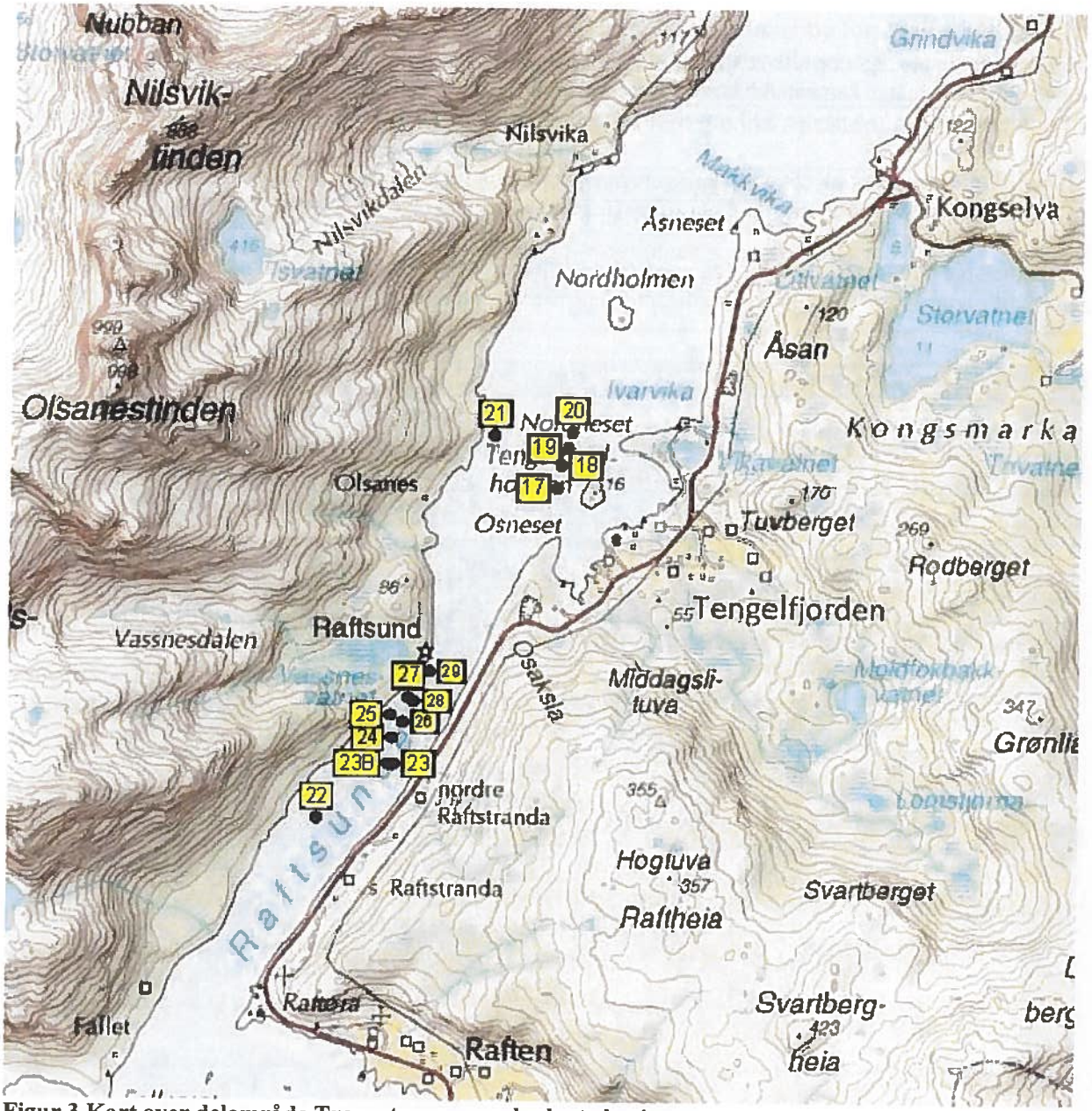
Undersøkelsene ble lagt opp slik at sjøbunnskartleggingen ble gjennomført av Geosubsea AS før boringen startet. På denne måten kan antallet boringer reduseres og erstattes med dykking for å påvise fjell. Det lettseimiske utstyret kan påvise fjell i overflaten og er dermed et nyttig verktøy for utsetting av borpunkter.

Det var i utgangspunktet planlagt 42 boringer som vist i Figur 1. Dette ble etter en gjennomgang av data fra sjøbunnskartleggingen redusert til 14 boringer. De resterende punktene ble undersøkt med dykker og filmet.

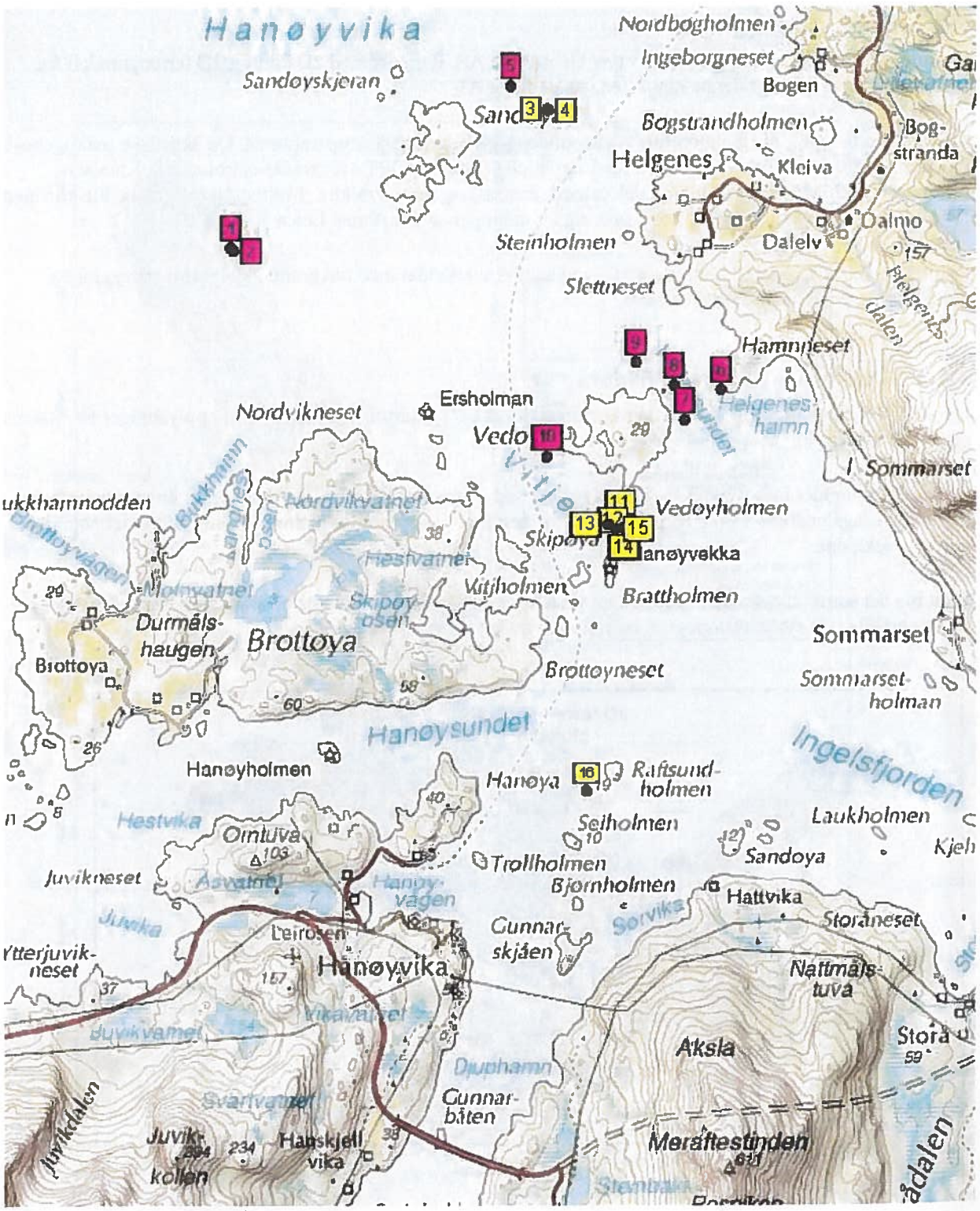
I borplanen ble området Raftsundet delt opp i tre delområder, Molldøra, Trangstrømmen og Raftsundet Nord. Figur 2 til Figur 4 viser kart over de tre delområdene med borpunktene inntegnet.



Figur 2 Kart over delområde Molldøra, planlagte boringer.



Figur 3 Kart over delområde Trangstrømmen, planlagte boringer.



Figur 4 kart over delområde Raftsundet nord, planlagte boringer.

Borpunktene markert med lilla i Figur 4 er punkter som ble undersøkt for fundamentering av sjømerker.

5.1 Sjøbunnskartlegging

Sjøbunnskartleggingen ble gjennomført av Geosubsea AS. Rapport med 2D kart og 3D terrengmodell fra undersøkelsen er vedlagt denne rapporten.(se Vedlegg A)

Sjøbunnskartlegging ble gjennomført i delområdene Molldøra og Trangstrømmen. De akustiske målingene ble gjennomført med Teledyne Odom Hydrograpich ODOM ES3PT multistråle-ekkolodd og Knudsen Engineering 320M/P 2-kanalig digitalekkolodd (enstråle og lettseismikk). Multistrålemålingene ble korrigert for lydhastighet i vannmassene. Posisjonering av målinger er utført med Leica RTK-GPS.

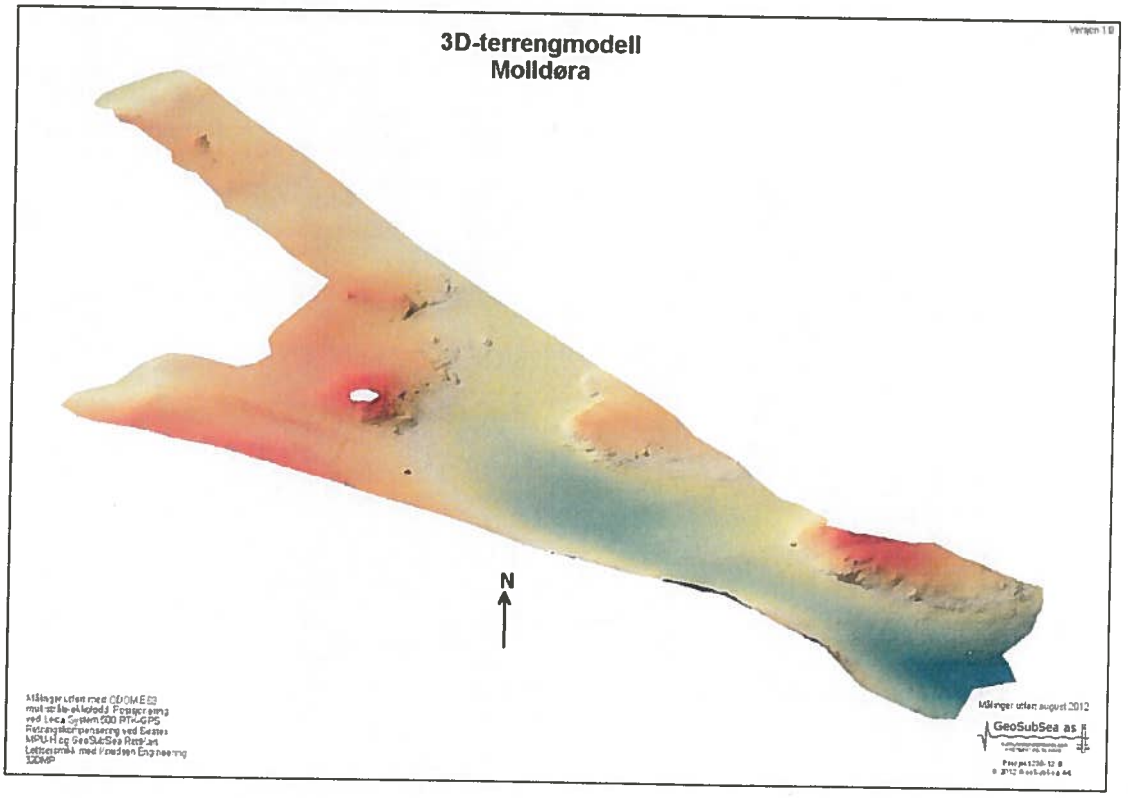
Figur 5 og Figur 7 Viser 3D terrengmodellene som er utarbeidet med bakgrunn i sjøbunnskartleggingen gjennomført av Geosubsea AS.

5.1.1 Sjøbunnskartlegging Molldøra

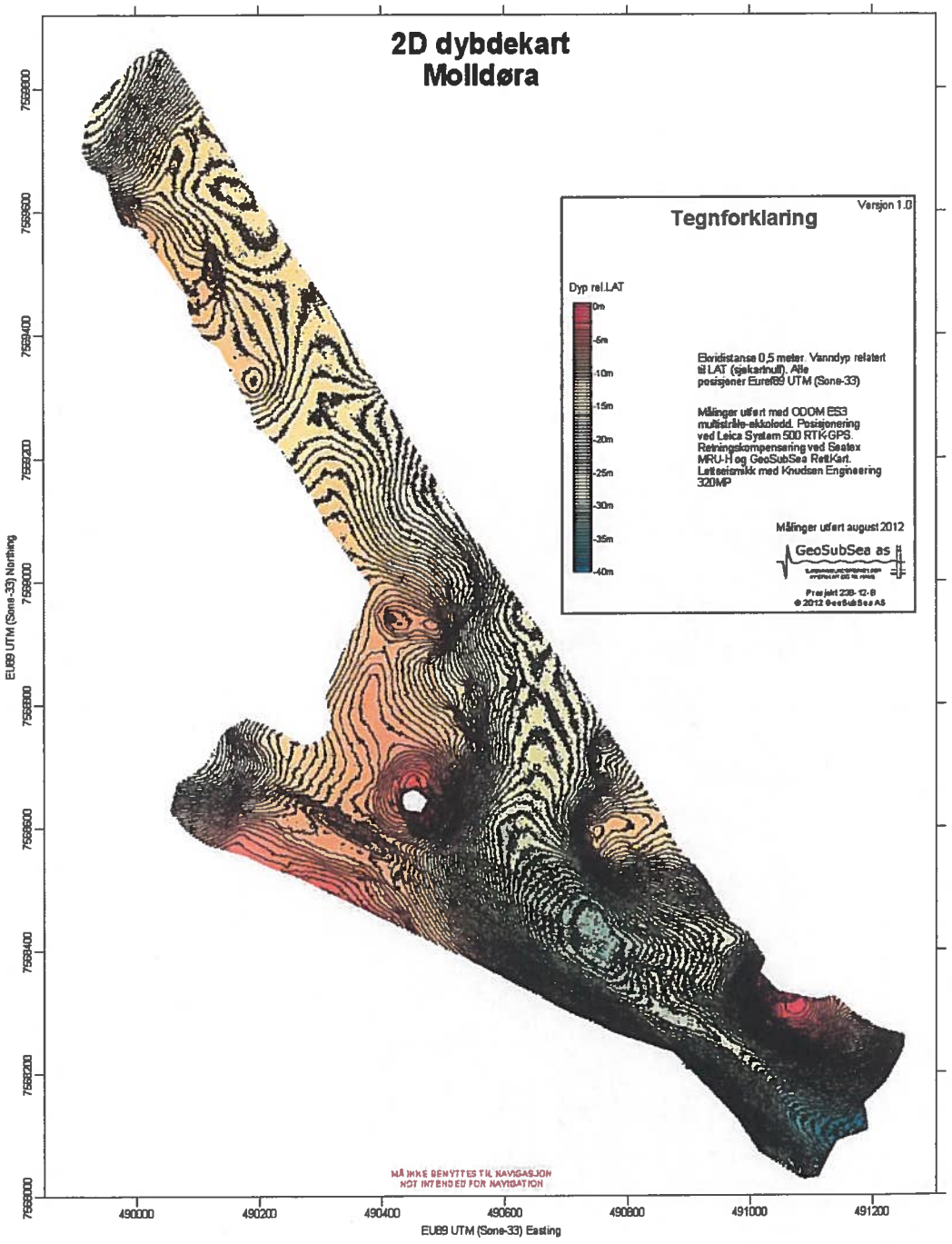
Dybdedata i 2D- kartet for Molldøra er korrigert til LAT ("sjøkartnull") i henhold til opplysninger fra Statens Kartverk Sjø. (se Figur 6)

Over grunnområdet i vestlig del av dagens seilingsled gjennom Molldøra (se Figur 5) ser en et tydelig belte med bølgeslagsmerker ("ripple marks") i sandbunnen forårsaket av propellstrøm fra store fartøyer som bl.a. hurtigruteskipene.

I felt ble det som tidligere nevnt foretatt en vurdering av SINTEFs planlagte borpunkter basert på en sammenstilling av sjøbunnstopografi og tolkning av lettseismiske registreringer.



Figur 5 3D terrengmodell Molldøra.

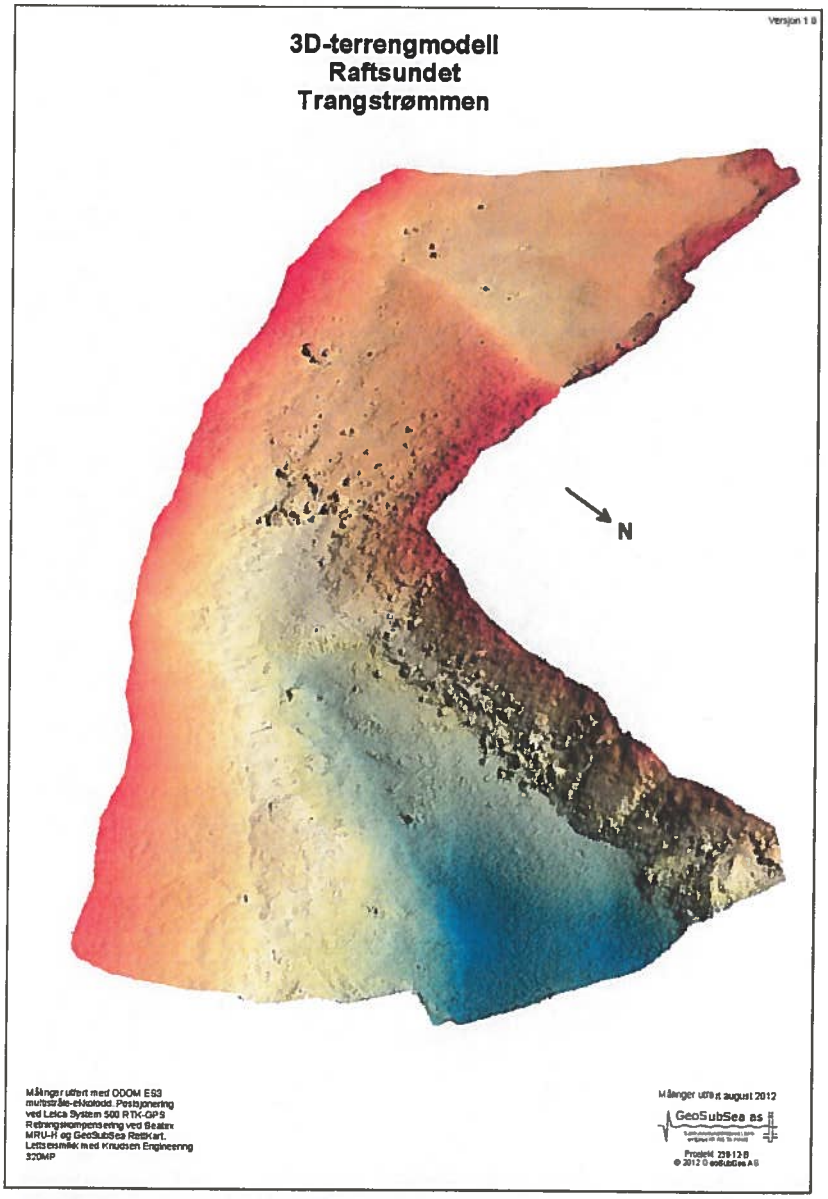


Figur 6 2D dybdekart over delområde Molldøra.

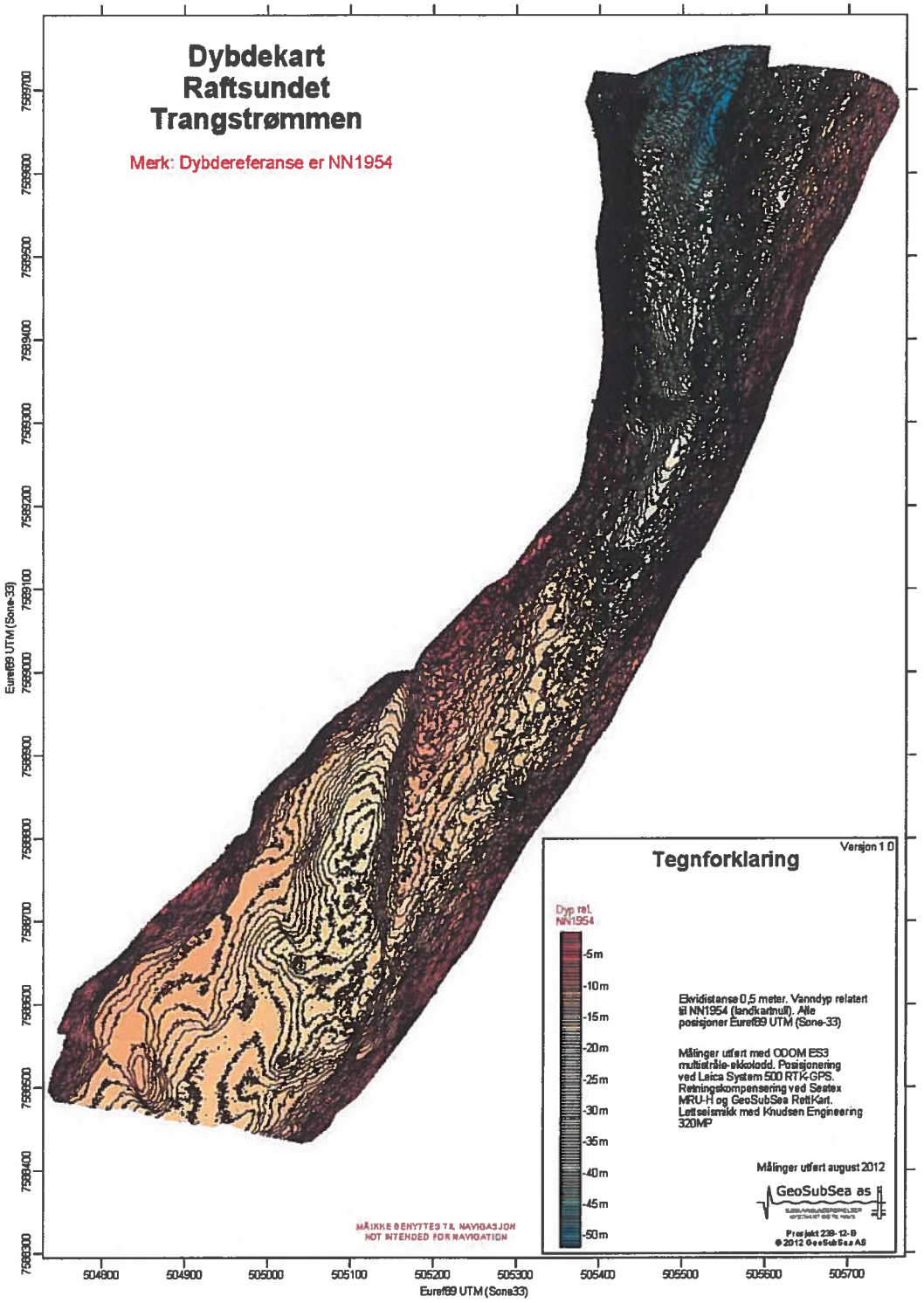
5.1.2 Sjøbunnskartlegging Trangstrømmen

I Trangstrømmen er LAT ikke klart definert i forhold til landkarthøyder. For å finne differansen mellom NN1954 ("landkartnull") og LAT i dette området trenger en å kjenne verdien for Z_0 (differansen mellom LAT og middelvann) samt avstanden mellom middelvann og NN1954. Disse verdiene må følge definisjoner fra Statens kartverk Sjø. Ved tidspunkt for rapportering er disse verdiene ikke tilgjengelige. 2D- dybdekartet for Trangstrømmen er i denne rapporten presentert med NN1954 som dybdereferanse.

Det ble ikke oppnådd penetrasjon med de lett-seismiske målingene i Trangstrømmen idet sjøbunn i dette området i alt vesentlig består av steiner og blokker. Det er funnet blokker med høyde over fem meter som vises godt på både 2D-kartet og 3D-modellen (se Figur 7og Figur 8).



Figur 7 3D terrengmodell Trangstrømmen.



Figur 8 2D dybdekart av delområde Trangstrømmen.

5.2 Miljøtekniske undersøkelser

Miljøprøvetaking ble gjennomført av Geosubsea AS i alle delområder, Molldøra, Trangstrømmen og Raftsundet nord til Sandøya. Til prøvetakingen ble det benyttet en miljøgrabb som tar prøver av de øverste 10 cm av sjøbunnen.

Det ble totalt tatt opp totalt åtte grabb prøver til analyse. Prøvene ble vurdert ut fra Klif veileder 2229/2007 "Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvenn. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter".

Alle prøver ligger i tilstandsklasse I "Bakgrunn" bortsett fra en av prøvene fra Molldøra som ligger i tilstandsklasse II "God".

Risikovurderingen som er foretatt ut fra Klif veileder 2802/2011 "Veileder: Risikovurdering av forurenset sediment".

Miljøtilstanden i de analyserte sjøbunnsprøvene ligger klart innen risikovurdering Trinn 1. Risiko for økologiske effekter vurderes derfor til å være akseptabel og de undersøkte tiltaksområdene for planlagt utdyping/utvidelse av seilingsleder bør derfor anses som friskmeldt.

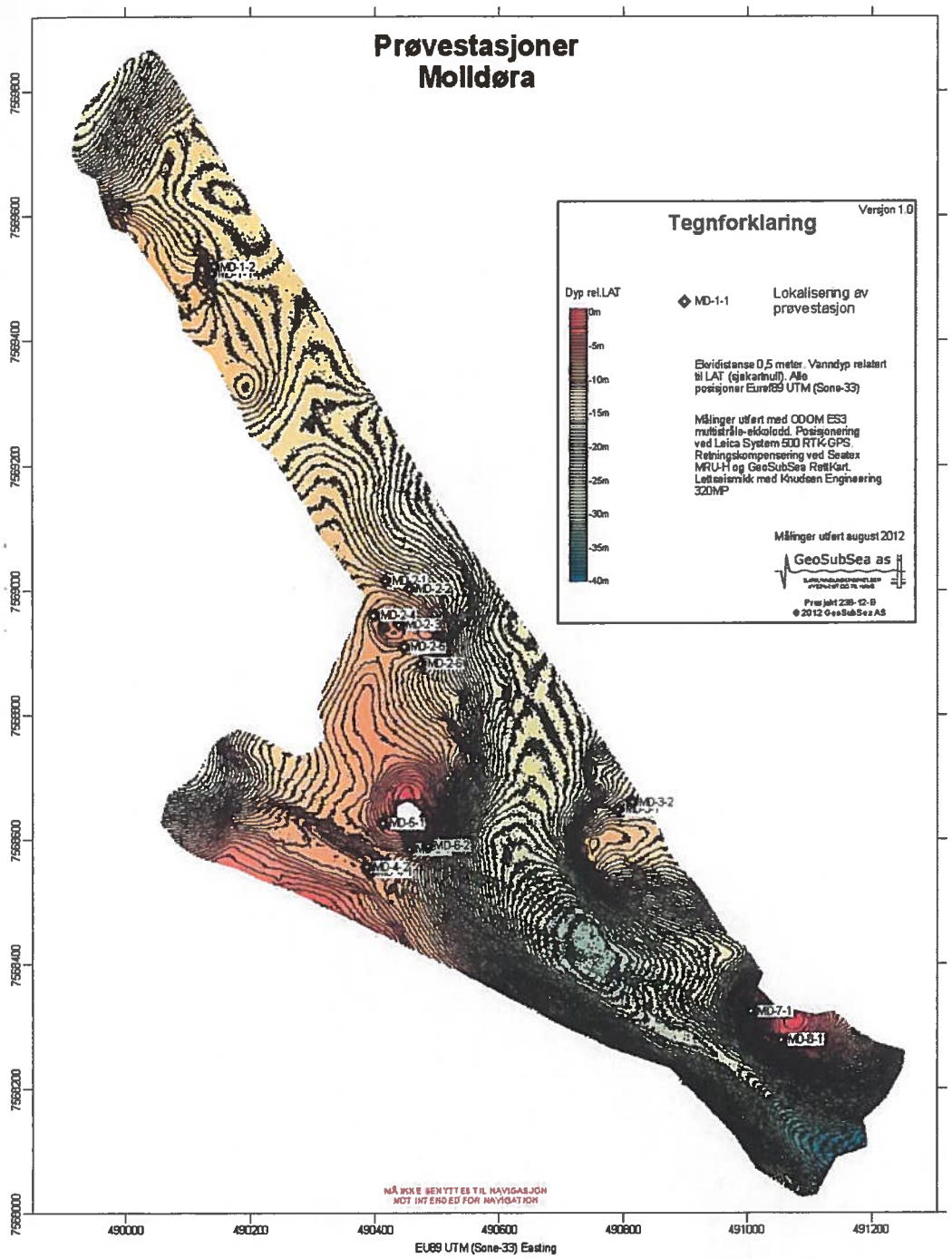
Resultater fra prøvetakingen sammen med laboratorieanalyser er vedlagt denne rapporten(se Vedlegg A).

5.2.1 Miljøprøver delområde Molldøra

Fem grabb prøver ble tatt opp fra delområde Molldøra. Analysene viser at innholdet av både metaller og organiske miljøgifter ligger i tilstandsklasse I "Bakgrunn" med unntak av TBT-innhold i prøve MD-5 som ligger i tilstandsklasse II "God".

I grunnområdene MD-2 og MD-3 viser flere forsøk med grabb en hard erosjonsbunn som for en stor del er dekket av stein med levende steinalger.

Figur 9 viser et kart over miljøprøvestasjonene i delområde Molldøra. Mer utfyllende informasjon om prøvestasjonene og koordinater finnes i rapporten fra Geosubsea AS (seVedlegg A).

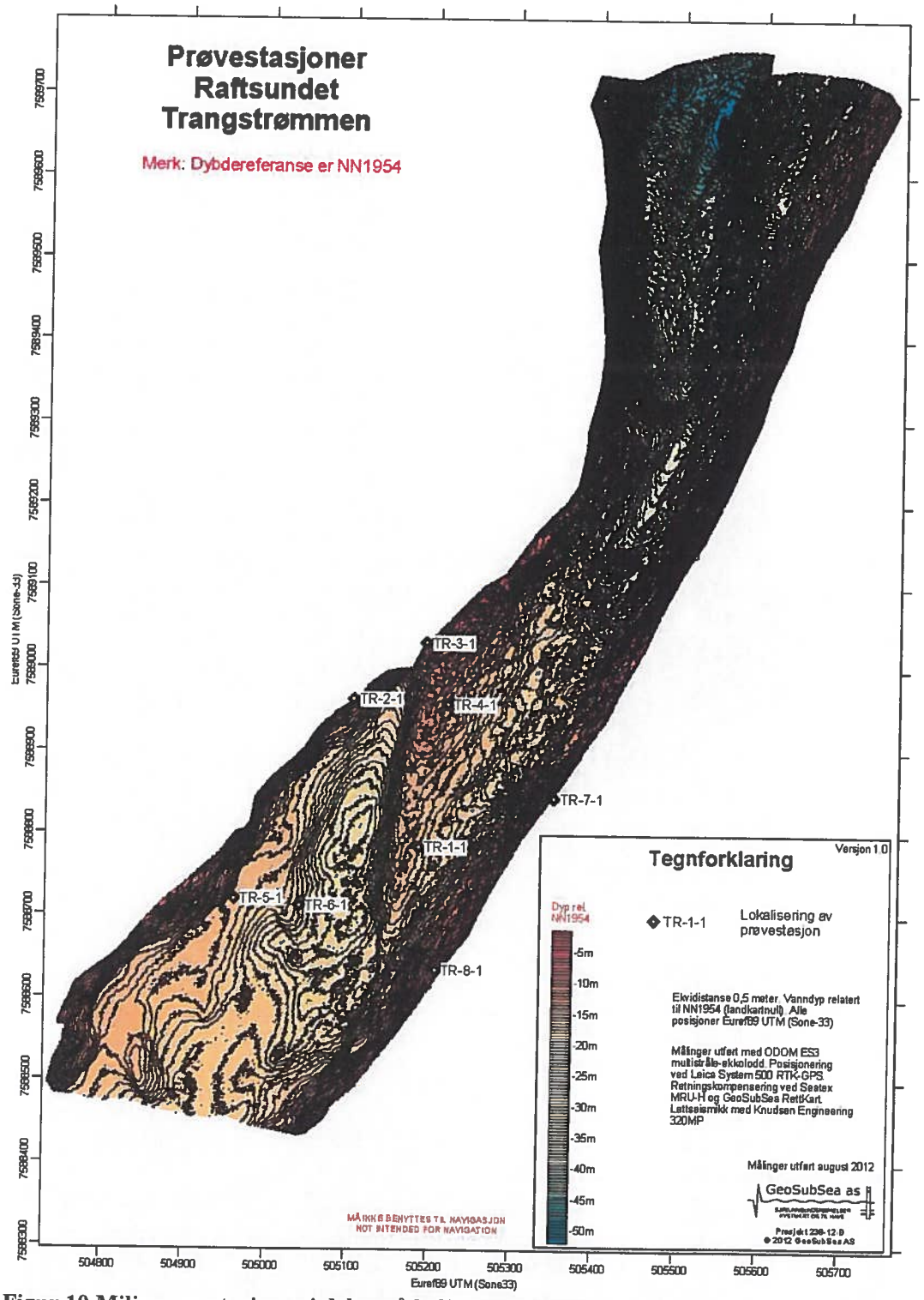


Figur 9 Miljøprøvestasjoner i delområde Molldøra.

5.2.2 Miljøprøver delområde Trangstrømmen

Det ble gjort åtte forsøk på prøvetaking med grabb i delområde Trangstrømmen uten at det lyktes å få opp sediment prøve. De akustiske målingene fra sjøbunnskartleggingen viser en erosjonsbunn som består av grus, stein og blokk. Finstoff som sand, leire og silt i det opprinnelige morenematerialet er vasket bort og resedimentert i de dypere partiene i Raftsundet nord og syd for Trangstrømmen.

Figur 10 viser et kart over miljøprøvestasjonene hvor det ble gjort forsøk på å ta opp prøver i delområde Trangstrømmen. Mer utfyllende informasjon om prøvestasjonene og koordinater finnes i rapporten fra Geosubsea AS (seVedlegg A).



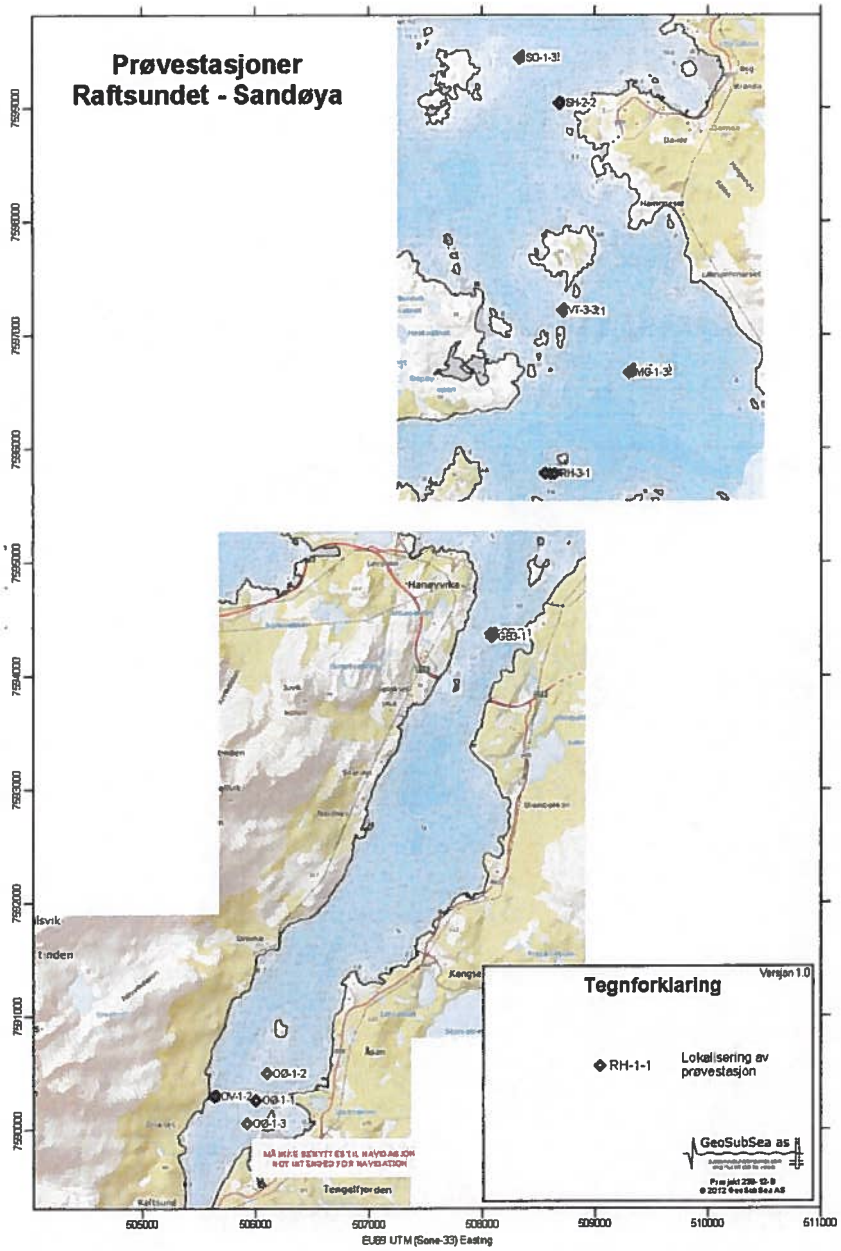
Figur 10 Miljøprøvestasjoner i delområde Trangstrømmen.

5.2.3 Miljøprøver delområde Raftsundet nord

I delområdet Raftsundet nord ble det tatt opp tre sedimentprøver. Disse ble tatt ved Steinholmen og Vitjet. Analysene viser at innholdet av både metaller og organiske miljøgifter ligger i tilstandsklasse I "Bakgrunn".

Bunnforholdene i det resten av delområdet består i stor grad av fjell eller hard bunn med mye stein. Grunnområdet ved Olsanes øst ser ut til i stor grad å ha tilsvarende bunnforhold som beskrevet fra Trangstrømmen.

Figur 11 viser et kart over miljøprøvestasjonene i delområde Raftsundet nord. Mer utfyllende informasjon om prøvestasjonene og koordinater finnes i rapporten fra Geosubsea AS (se Vedlegg A).



Figur 11 Miljøprøvestasjoner i delområde Raftsundet nord.

5.3 Geotekniske undersøkelser

Geotekniske undersøkelser ble gjennomført av SINTEF i alle delområder. Etter en gjennomgang av den oppsatte borplanen (se Figur 1) sammen med Geosubsea ble antallet borhull redusert fra 42 til 14 på grunnlag sjøbunnskartleggingen. I de resterende punktene ble det benyttet dykker for å påvise fjell.

5.3.1 Metode og utstyr for geotekniske undersøkelser

De geotekniske undersøkelsene ble utført ved bruk av borerigg type Geotech 504 (se Figur 12). Det ble brukt casing ned til sjøbunnen gjennom et hull i dekket, og totalsondering ble utført gjennom casing.

Boreriggen ble satt ombord på skipet M/S Amron som har gjennomføring på dekk for boreoperasjoner. MS Amron har personell med dykkerkompetanse og er utstyrt med ROV for inspeksjon og overvåkning av operasjoner på sjøbunnen. Under gjennomføringen av denne undersøkelsen var den fiberoptiske kabelen til ROV defekt og det ble derfor kun benyttet dykker til filming under vann.

Standard prosedyre for norsk totalsondering er brukt i undersøkelsene. Nærmere beskrivelse av metodene finnes i Statens Vegvesen Håndbok 015 **/1/**. Det refereres til denne håndboken for mer informasjon om metoden. Vann ble brukt som spylemedium.

Borpunktene ble målt inn med en Leica RTK GPS med en nøyaktighet bedre enn 0,5 meter.

Dykking ble gjennomført ved at et anker ble senket ned til bunnen og det aktuelle punktet målt inn med Leica RTK GPS. Dykkeren kan på denne måten følge ankertauet ned og ha en fast referanse på bunnen som utgangspunkt. Dybden som er oppgitt i Tabell 3 er dybden ankeret ligger på lest av fra dykkercomputer.



Figur 12 Borerigg Geotech 504 ombord på Amron.

5.3.2 Totalsondering, samlet oversikt

Opptegning av resultater fra totalsondering er vist i vedlegg B.

Tabell 2 viser dybder til fjell for de aktuelle boringene korrigert for LAT.

Tabell 2 dybder til fjell for totalsonderinger

Delområde	Punkt ID	Koordinater UTM WGS84 sone 33 NN1954			Vanndyp LAT*	OK fjell LAT*	Kommentar
		X	Y	Z			
Trangstrømmen							
	22	504832,919	7588496,556	0,2	10,4		Ikke bekreftet fjell
	23B	505168,047	7588750,025	0,1	13,0		Ikke bekreftet fjell
Raftsundet nord							
	04B	508350,400	7599441,153	0,5	9,0	10,4	Antatt fjell
	11	508737,372	7597224,754	0,8	4,4	9,9	Bekreftet fjell
	12	508696,125	7597243,889	0,6	5,6	12,9	Bekreftet fjell
	13	508677,801	7597220,900	0,7	6,9	8,6	Bekreftet fjell
	14	508748,373	7597195,831	0,6	7,1	12,4	Bekreftet fjell
	15	508710,168	7597187,647	0,2	7,4	8,2	Bekreftet fjell
Moldøra							
	32/33	490459,548	7568925,653	0,3	8,1	11,0	Bekreftet fjell
	34	490223,022	7568629,857	-0,4	10,1	13,5	Bekreftet fjell
	35	490365,932	7568650,197	-0,1	9,0	14,4	Bekreftet fjell
	37	490478,660	7568409,104	0,4	9,0	11,1	Bekreftet fjell
	38	490337,265	7568519,294	1,1	5,7	7,1	Antatt fjell
	39	490746,392	7568598,078	0,8	10,1	13,7	Antatt fjell, brukket borstang, mulig 2m feil dybde.

* For Kablevåg er NN1954-LAT oppgitt til 1,71m (Vannstand.no)

5.3.3 Dykking samlet oversikt

Tabell 3 oppsummerer dykking fra punktene som ikke ble boret. Dykkingen måtte gjennomføres over flere dager på grunn gjeldende sikkerhetregler for yrkesdykking. Et brudd i den fiberoptiske kabelen til ROV systemet gjorde det umulig å benytte dette utstyret.

Alle punkter som er dykket ble filmet. Filmene fra de enkelte punktene er vedlagt denne rapporten på en DVD (se Vedlegg D). Det refereres til den enkelte videofil i Tabell 3.

SINTEF **Tabell 3 Tabell over dykkede punkter**

Sted	Punkt ID	Koordinater UTM WGS84 sone 33 NN1954			Vanndyp (LAT)*	Fjell	Kommentar
		X	Y	Z			
Trangstrømmen	17	505948,372	7590049,509	-0,233	11,7	JA	Fjell i stor utstrekning. Det ser ut som punktene 17-20 ligger på en fjellrygg somgår ut fra land. Video: 24-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 17.mpg
	18	505965,958	7590153,855	0,290	11,5	JA	Fjell med stor stein. Video: 25-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 18.mpg
	19	505992,810	7590235,964	0,252	10,6	JA	Fjell med mye stor stein. Video: 24-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 17.mpg
	20	506011,386	7590300,879	0,061	10,8	NEI	Kan ikke påvise fjell. Stor stein i over alt i området. Dette er enden på fjellryggen som er observert i punktene 17, 18 og 19. Video: 24-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 20.mpg
	21	505650,268	7590304,216	-0,101	18,1	JA	Bratt fjellskrent. Kunne ikke lokalisere grunne merket på kart hverken med dykker eller ekkolodd. Video: 24-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 21.mpg
	22	504832,919	7588496,556	0,199	12,7	NEI	Krevende forhold for dykker på grunn av strøm. Bare grus og stor stein på bunnen. Boret. Video: 24-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 22.mpg
	23B	505168,047	7588750,025	0,118	11,2	NEI	Krevende forhold for dykker på grunn av strøm. Stor stein og grus på bunnen. Boret. Video: 24-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 23B.mpg
	24	505183,217	7588872,172	0,617	10,7	NEI	Krevende forhold for dykker på grunn av strøm. Stor stein over hele området. Opp til 1x1m i størrelse. Video: 25-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 24.mpg

	25	505177,131	7588976,711	0,353	10,1	NEI	Stor stein over hele området. Video: 25-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 25.mpg
	26	505232,833	7588945,891	0,527	10,6	NEI	Stor stein over hele området. Video: 25-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 26.mpg
	27	505257,825	7589061,953	0,467	4,2	NEI	Stor stein over hele området. Video: 25-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 27.mpg
	28	505286,573	7589046,835	0,516	10,4	NEI	Stor stein over hele området. Video: 25-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 28.mpg
	29	505360,325	7589185,092	0,501	7,1	NEI	Stor stein over hele området. Video: 25-08-2012-Undersøkelse Trangstrømmen, Pkt 29.mpg
Moldøra							
	30	490120,482	7569492,506	0,081	7,4	JA	Fjell over et større område. Video: 26-08-2012-Undersøkelse Molldøra, pkt 30.mpg
	31	490419,240	7568970,975	0,339	8,9	NEI	Sand i overflaten over hele området. Video: 26-08-2012-Undersøkelse Molldøra, pkt 31.mpg
	32	490487,552	7568922,144	0,190	7,8	JA	Fjell stikker opp på dybde 9m. Video: 26-08-2012-Undersøkelse Molldøra, pkt 32.mpg
	33	490423,259	7568927,648	0,176	7,1	JA	Fjell over stort område. Video: 26-08-2012-Undersøkelse Molldøra, pkt 33.mpg
	40	490780,899	7568557,960	0,303	6,4	JA	Mye sand på bunnen. Fjell rygg som stikker opp ut mot leia. Dykker går i en sirkel mot høyre foran baugen på båten som peker mot sjømerke (bøye). Video: 26-08-2012-Undersøkelse Molldøra, pkt 40.mpg
	41/42	491058,115	7568290,203	0,537	4,8	JA	Fjell langs kanten ut mot leia. Dykker går fra punkt til sjømerke (bøye) og tilbake langs båtside. Video: 26-08-2012-Undersøkelse Molldøra, pkt 4142.mpg
Bøye	Bøye	491072,500	7568252,450				Koordinater til bøyen det refereres til i PKT 40 og PKT4142

Nord Raftsundet							
	01	506637,960	7598699,457	0,264	8,5	JA	Fjell. Grunneste område med fjell målt til 8,8m. Varierende bunnforhold med sand og fjell. Video: 23-08-2012-Undersøkelse Raftsundet, Pkt 1.mpg
	04	508348,155	7599432,164	0,601	9,0	NEI	Flere store steiner (1X1M) Kan ikke påvise fjell. Borer i punkt 04b. Sandbunn. Video: 23-08-2012-Undersøkelse Raftsundet, Pkt 3 og 4.mpg
	05	508140,184	7599563,049	0,461	4,4	JA	Lommer med løsmasser over fjell. Maks dybde dykk 12.6m. Fjell på 6.6m Video: 23-08-2012-Undersøkelse Raftsundet, Pkt 5.mpg
	06	509278,352	7597935,613	0,833	2,5	JA	Fjell over stort område. Video: 23-08-2012-Undersøkelse Raftsundet, Pkt 6.mpg
	07	509081,994	7597771,964	0,755	8,0	JA	Fjell i et storet område. Bratt fjellskrent. dybde 5,5m på toppen. Video: 23-08-2012-Undersøkelse Raftsundet, Pkt 7.mpg
	08	509016,059	7597960,564	0,559	6,7	JA	Fjell over stort område. Noe sand i området rundt. Video: 23-08-2012-Undersøkelse Raftsundet, Pkt 8.mpg
	09	508820,166	7598083,899	0,870	1,4	JA	Fjell i et stort område rundt punktet. Video: 23-08-2012-Undersøkelse Raftsundet, Pkt 9.mpg
	10	508341,441	7597572,716	0,214	9,5		Sandbunn. Fjell inn mot land på vedøya. Ca 10 meter sør for punkt. Strømkabel på bunnen ikke merket på kart. Video: 23-08-2012-Undersøkelse Raftsundet, Pkt 10.mpg
	16	508557,461	7595777,888	1,532	8,3	JA	Fjell i stort område rundt punktet. Grunneste punkt med fjell var på 8,3m. Video: 23-08-2012-Undersøkelse Raftsundet, Pkt 16.mpg

* For Kablevåg er NN1954-LAT oppgitt til 1,71m (Vannstand.no)

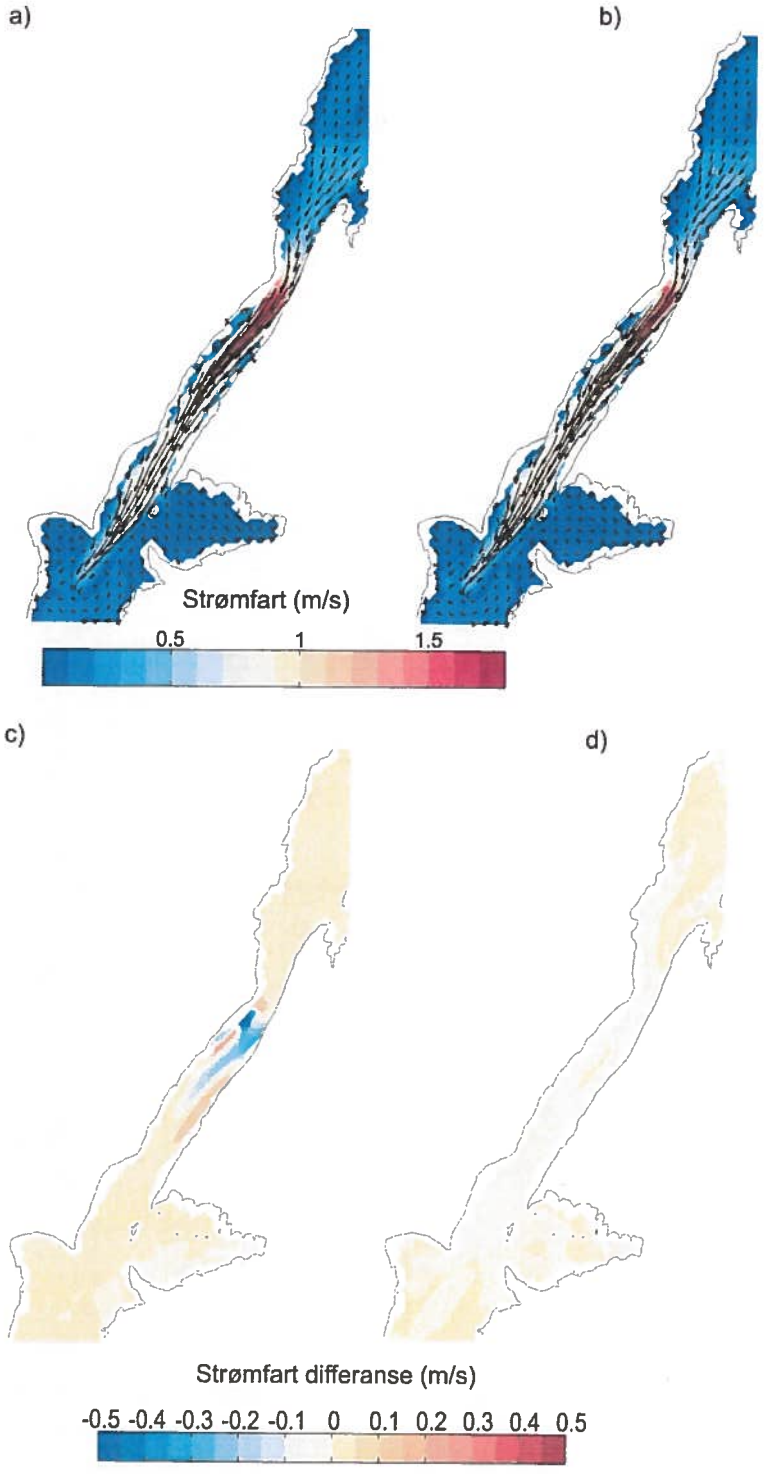
SINTEF

5.4 Effekter av utdypinger i Raftsundet og Molldøra- resultat fra numeriske modeller

SINTEF Fiskeri og havbruk har benyttet en 3D hydrodynamisk modell, SINMOD, til å simulere tidevannsstrøm i Raftsundet og Molldøra for å se på konsekvenser av forslåtte utdypinger i forbindelse med utbedringen av farleden.

Denne rapporten i er i sin helhet lagt ved i Vedlegg C og beskriver resultater fra modellen med hensyn på utbedringer ved Molldøra, Trangsundet og Sandøya. Det er også foreslått en rekke mindre utdypinger som forventes å ha ubetydelig innvirkning på strømmen og som er for små til å se noen forskjell ved bruk av denne type høyoppløste modeller.

Den største konsekvensen for strømforholdene er utdypingen ved Trangstraumen for å gjøre farleden bredere. Det er veldig sterk tidevannsstrøm i dette sundet, som blir noe redusert. Størst endring i strømbildet er simulert ved maksimal sørgående strøm (Figur 13 a til c). Simulert maksstrømmen reduseres med 30% lokalt og det er noen mindre endringer i strømbildet nedstrøms. Ved Sandøya og Molldøra viser modellen kun mindre endringer i strømbildet lokalt.



Figur 13 Simulert strøm gjennom Trangstraumen. Simulert strøm ved uendrede dybdeforhold (a) og ved endrede dybdeforhold (b) ved maksimal sørgående strøm . Differanse i strømfart mellom simuleringer med modifisert og uten modifisert bunnmatrise ved c) maks sørgående strøm og d) ved rolige strømforhold.

SINTEF

6 Geoteknisk vurdering av bunnforhold

Opptegning av resultater fra totalsondering er vist i vedlegg B. Den geotekniske vurderingen i denne rapporten begrenser seg til en vurdering av gravbarhet av løsmasser over fjell.

6.1 Delområde Molldøra

Det ble gjennomført seks totalsonderinger i delområde Molldøra. Dette er punktene 32/33, 34, 35, 37, 38 og 39 (se Figur 2). De resterende av punktene i borplanen ble undersøkt med dykker.

Sjøbunnskartleggingen viste at det var fjell i punktene 30, 31,32,33, 39, 40 41 og 42 (se Figur 2). Disse punktene ble undersøkt med dykker. På grunn av varierende resultater fra dykkingen med mye sand mellom oppstikkende fjell ble det besluttet å gjennomføre boringer i områdene mellom punktene 31, 32 og 33 og i punkt 39 for å få en sikker bekreftelse av fjell.

Sjøbunnen i dette området er dominert av et sandlag mellom oppstikkende fjell med unntak av området der punktene 34-38 ligger der hvor mektigheten av løsmasser over fjell varierer mellom 1,5 til 5 meter. I dette området er det faste friksjonsmasser.

6.2 Delområde Trangstrømmen

Det ble gjennomført totalsonderinger i to punkter i delområde Trangstrømmen. Dette er punktene 22 og 23B (se Figur 3). De resterende punktene i borplanen ble undersøkt med dykker.

Antallet boringer ble redusert til et minimum. Sjøbunnskartleggingen indikerte svært grove masser i overflaten med mye stor blokk og det er svært vanskelige forhold for boring i området på grunn av til dels svært kraftig strøm.

Som sjøbunnskartleggingen viser er sjøbunnen i delområdet dominert av store blokker. De to totalsonderingene som er gjennomført viser også stor boremotstand og høy fasthet i massene. Sonderingene ble kjørt ned til ca. -17m LAT og det ble ikke på vist fjell over denne dybden. Massene kan karakteriseres som blokkrik morene.

6.3 Delområde Raftsundet nord

Det ble gjennomført seks totalsonderinger i delområde Raftsundet Nord. Dette er punkt 4B og punktene 11 til 14 (se Figur 4). De resterende punktene i borplanen ble undersøkt med dykker. Denne delen av Raftsundet ble ikke kartlagt av Geosubsea.

Punkt 4B ble boret da det ikke var mulig for dykkeren å påvise fjell i området. Punktene 11 til 14 ved Vitjet ble boret med bakgrunn i Geosubseas vurdering av bunnforholdene etter prøvetakingen.

Boringen i punkt 4B ved Sandøya ble gjennomført under dårlige forhold med mye dønninger. Boringen ble derfor avsluttet ved antatt fjell. Massene over fjell har boremotstand og kan karakteriseres som faste friksjonsmasser.

Boringene ved Vitjet viser et tykkere lag med løsmasser med en mektighet som varierer mellom en og sju meter. Her det mere bløte masser, antatt silt eller leire, over et morenelag. God gravbarhet.

SINTEF

7 Referanser

/1/ Statens vegvesen (1997):"Feltundersøkelser 12– Retningslinjer", Håndbok 015.

/2/Kystverket Nordland. Raftsundet, Vågan/ Hadsel, Nordland Forstudie datert 2010.12.21

SINTEF

Vedlegg A

Rapport:
Miljøtekniske undersøkelser: Prosjekt Raftsundet, Vågan og Hadsel kommuner, Nordland

SINTEF

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER
KYSTNÆRT OG TIL HAVS

RAPPORT

OPPDRAG NR. 238-12-B

Sak:	**Miljøtekniske grunnundersøkelser: Prosjekt Raftsundet, Vågan og Hadsel kommuner, Nordland**
Oppdragsgiver:	SINTEF Byggforsk
Kontaktperson:	Stein Christensen
Dato:	2012-09-26



Nøkkelkart for prosjekt Raftsundet: 1 – Mollidora, 2 – Trangstrømmen, 3 – Raftsundet nord til Sandøya.

Prosjektleder:	Kristian Bjerkli	Kristian Bjerkli
Kvalitetssikring:	Håvard Midtkil	Håvard Midtkil

Postadresse: Postboks 4640 7451 TRONDHEIM
Besøksadresse: Pir 2 nr. 3 – Alstadgården 7010 Trondheim
Telefon: 73 51 47 00 - Telefax. 73 51 47 01 - Mob. 93 48 48 90
E-post: post@geosubsea.no Web: www.geosubsea.no
Org. nr.: NO 985 137 471 MVA

SINTEF

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

RAPPORT **OPPDRAG NR. 238-12-B**

Innhold

1 Sammendrag 2
2 Innledning 3
3 Feltarbeid 3
4 Sjøbunnskartlegging 3
4.1 Molldøra 3
4.2 Trangstrømmen 4
5 Kjemiske analyser 4
6 Miljøtilstand 4
6.1 Molldøra 4
6.2 Trangstrømmen 5
6.3 Raftsundet nord til Sandøya 5
7 Risikovurdering 5

Appendix A:

2D-kart for Molldøra og Trangstrømmen med angivelse av

- sjøbunnstopografi
- prøvetakingsstasjoner

3D-terrengmodell

3D-terrengmodell med vurdering av SINTEFs planlagte borpunkter i Molldøra (foreløpig utgave presentert i felt).

Foto av strømforhold og strandsoneforhold i nordlig del av Trangstrømmen

Appendix B: Prøvetakingsjournal

Appendix C: Sammenstilling av analysedata, tabell 1 – 8

Appendix D: Analyserapport fra ALS Laboratory Group Norge AS.

1 Sammendrag

GeoSubSea AS har utført akustisk kartlegging (multistråle-ekkolodd og lett-seismikk) og en miljøteknisk grunnundersøkelse for SINTEF-Byggforsk i området Raftsundet, Vågan og Hadsel kommuner, Nordland. Feltarbeidet ble utført i perioden 2012-08-13 til 2012-08-23

Det er utarbeidet sjøbunnstopografiske 2D-kart og 3D-terrengmodeller for delområdene Molldøra og Trangstrømmen.

Miljøtilstanden er undersøkt i de planlagte tiltaksområdene i delområdene Molldøra, Trangstrømmen og nordlig del av Raftsundet til Sandøya. Det ble oppnådd sedimentprøver i 4 tiltaksområder i delområde Molldøra og i 2 tiltaksområder i delområde Raftsundet nord til Sandøya. I de øvrige tiltaksområdene besto sjøbunnen for det meste av stein/blokk eller bart fjell.

Miljøtilstanden med hensyn på innhold av metaller og organiske miljøgifter i de innsamlete sedimentene er i alt vesentlig bedre enn øvre grense for tilstandsklasse I «Bakgrunn» i Klif veileder 2229/2007. I henhold til Klif veileder 2802/2011 ligger miljøtilstanden i sjøbunnsprøvene derfor klart innen risikovurdering Trinn 1. Risiko for økologiske effekter vurderes derfor å være akseptabel og tiltaksområdene for planlagt utdyping/utvidelse av seilingsleder bør derfor ansees som friskmeldt.

2 Innledning

GeoSubSea AS har utført akustisk kartlegging (multistråle-ekkolodd og lett-seismikk) og en miljøteknisk grunnundersøkelse for SINTEF-Byggforsk innen 3 delområder i området Raftsundet, Vågan og Hadsel kommuner, Nordland (se nøkkelkart på rapportforsiden). De 3 delområdene er: Molldøra, Trangstrømmen i Raftsundet og Raftsundet nord til Sandøya.

Formålet med undersøkelsene var å:

- utarbeidelse av 2D-kart over sjøbunnen og 3D-terrengmodell av området som underlag for videre planlegging og oppfølging av tiltak i området.
- klarlegge miljøtilstanden i sjøbunnssedimentene i forbindelse med utdyping/utvidelse av farleder

3 Feltarbeid

Feltarbeidet ble utført i perioden 2012-08-13 til 2012-08-23 fra vårt sjømålings- og prøvetakingsfartøy MB Ping (overbygget båt på 20 fot).

I delområdene Molldøra og Trangstrømmen ble det foretatt akustiske målinger med Teledyne Odom Hydrographic ODOM ES3PT multistråle-ekkolodd og Knudsen Engeneering 320M/P 2-kanalig digitalekkolodd (enstråle og lett-seismikk). Multistrålemålingene ble korrigert for aktuelle lydhastigheter i vannmassene (SAIV AS SD204 CTD-sonde) og båtbevegelse (Kongsberg Seatex MRU-H og GeoSubSea RettKart-system). Posisjonering av akustiske målinger og sedimentprøvetaking er utført med Leica RTK-GPS.

Til prøvetaking ble det benyttet miljøgrabb som tar prøver av øverste ca. 10 cm av sjøbunnsavsetningene. Grabben har svært tett bunn og har gummiklaffer som tetter igjen evakueringsspaltene i toppen under hiving til dekk slik at utvasking av prøvematerialet forhindres. Resultatene av prøvetakingen er sammenstilt i Prøvetakingsjournal (Appendix B) og 2D-kart med angivelse av prøvestasjoner (Appendix A).

Alle sedimentprøvene ble emballert og merket i felt og transportert i avkjølt tilstand til GeoSubSeas preanalyselaboratorium til Trondheim.

4 Sjøbunnskartlegging

Sjøbunnskartlegging/lettseismiske undersøkelser ble utført i delområdene Molldøra og Trangstrømmen. 2D-kart og 3D-terrengmodeller fra disse delområdene er vist i Appendix A.

4.1 Molldøra

Dybdedata i 2D-kartet for Molldøra er korrigert til LAT («sjøkartnull») i henhold til opplysninger fra Statens kartverk Sjø.

Over grunnområdet i vestlig del av dagens seiligsled gjennom Molldøra (se 3D-modell, Appendix A) ser en et tydelig belte med bølgeslagsmerker («ripple marks») i sandbunnen forårsaket av propellstrøm fra store fartøyer som bl.a. hurtigruteskipene.

I felt ble det foretatt vurdering av SINTEFs planlagte borpunkter basert på sammenstilling av sjøbunnstopografi og tolkning av lettseismiske registreringer (se 3D-modell med tematisk informasjon i Appendix A). Resultatet av vurderingen ble presentert for SINTEF i et møte i Svolvær 2012-08-20 forut for utførelse av boringene.

4.2 Trangstrømmen

I Trangstrømmen er LAT ikke klart definert i forhold til landkarthøyder. For å finne differansen mellom NN1954 («landkartnull») og LAT i dette området trenger en å kjenne verdien for Z_0 (differanse mellom LAT og middelvann) samt avstand mellom middelvann og NN1954. Disse verdiene må følge definisjoner fra Statens kartverk Sjø. Ved tidspunkt for rapportering er disse verdiene ikke mottatt, slik at 2D- dybdekartet for Trangstrømmen er i denne rapporten presentert med NN1954 som dybdereferanse.

Det ble ikke oppnådd penetrasjon med de lett-seismiske målingene i Trangstrømmen idet sjøbunnen i dette området i alt vesentlig består av steiner og blokker. Det er funnet blokker med høyde over 5 meter som vises godt på både 2D-kartet og 3D-modellen (se Appendix A).

5 Kjemiske analyser

I vårt preanalyselaboratorium ble hver av de innsamlete stasjonsprøvene homogenisert. Det ble deretter tatt ut analyseprøver fra hver av de homogeniserte stasjonsprøvene. Analyseprøvene (se merking i Appendix B) ble sendt som «overnatta»-pakke til ALS Laboratory Group Norge AS, Oslo.

Det ble foretatt analyser i h.t. «Sediment Basispakke» i «Sediment risikovurdering BASIS Trinn 1» (Klif veileder 2802/2011). Parametervalg og analyseresultater er sammenfattet i Appendix C og Appendix D.

6 Miljøtilstand

Miljøtilstanden i sjøbunnsprøvene er vurdert ut fra Klif veileder 2229/2007 «Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i Fjorder og kystfarvann. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter», geologisk vurdering av de akustiske målingene og resultatene fra prøvetakingen.

6.1 Molldøra

Innen de planlagte tiltaksområdene i Molldøra ble det oppnådd sedimentprøve på 5 stasjoner. Analysene viser at innhold av både metaller og organiske miljøgifter ligger i tilstandsklasse I «Bakgrunn» med unntak av TBT-innhold i prøve MD-5 som ligger i tilstandsklasse II «God».

I grunnområdene rundt MD-2 og MD-3 viser flere forsøk med grabb hard erosjonsbunn som for en stor del er dekket av stein med levende steinalger (lithothamnion). I disse områdene forventes det derfor ikke finkornete sedimenter i noen vesentlig grad i overflaten.

6.2 Trangstrømmen

Det ble foretatt 8 forsøk på prøvetaking med grabb i Trangstrømmen uten at det ble oppnådd sedimentprøve. De akustiske målingene (multistråle-ekkolodd og lett-seismikk) viser en erosjonsbunn som består av grus, stein og blokker, - i alt vesentlig utvasket morenemateriale samt noe skredmateriale. Finstoffet (sand, silt, leire) i det opprinnelige morenematerialet er vasket ut av strømmen og resedimentert i de dypere partiene i Raftsundet nord og syd for Trangstrømmen. Under den utvaskete overflaten kan en finne opprinnelig morenemateriale med finstoff. Dette vil i tilfelle være masser som ikke har vært påvirket av antropogen forurensning og miljøtilstanden vil gjenspeile naturlige bakgrunnsverdier, tilstandsklasse I.

6.3 Raftsundet nord til Sandøya

I dette delområdet ble det oppnådd sedimentprøver ved Steinholmen og Vitjet. Analysene viser at innhold av både metaller og organiske miljøgifter ligger i tilstandsklasse I «Bakgrunn».

Bunnforholdene i de øvrige tiltaksområdene består i stor grad av fjell eller hard bunn med mye stein. Grunnområdet ved Olsanes øst ser ut til i stor grad å ha tilsvarende bunnforhold som er beskrevet fra Trangstrømmen.

7 Risikovurdering

Risikovurdering er foretatt ut fra Klif veileder 2802/2011 «Veileder: Risikovurdering av forurenset sediment».

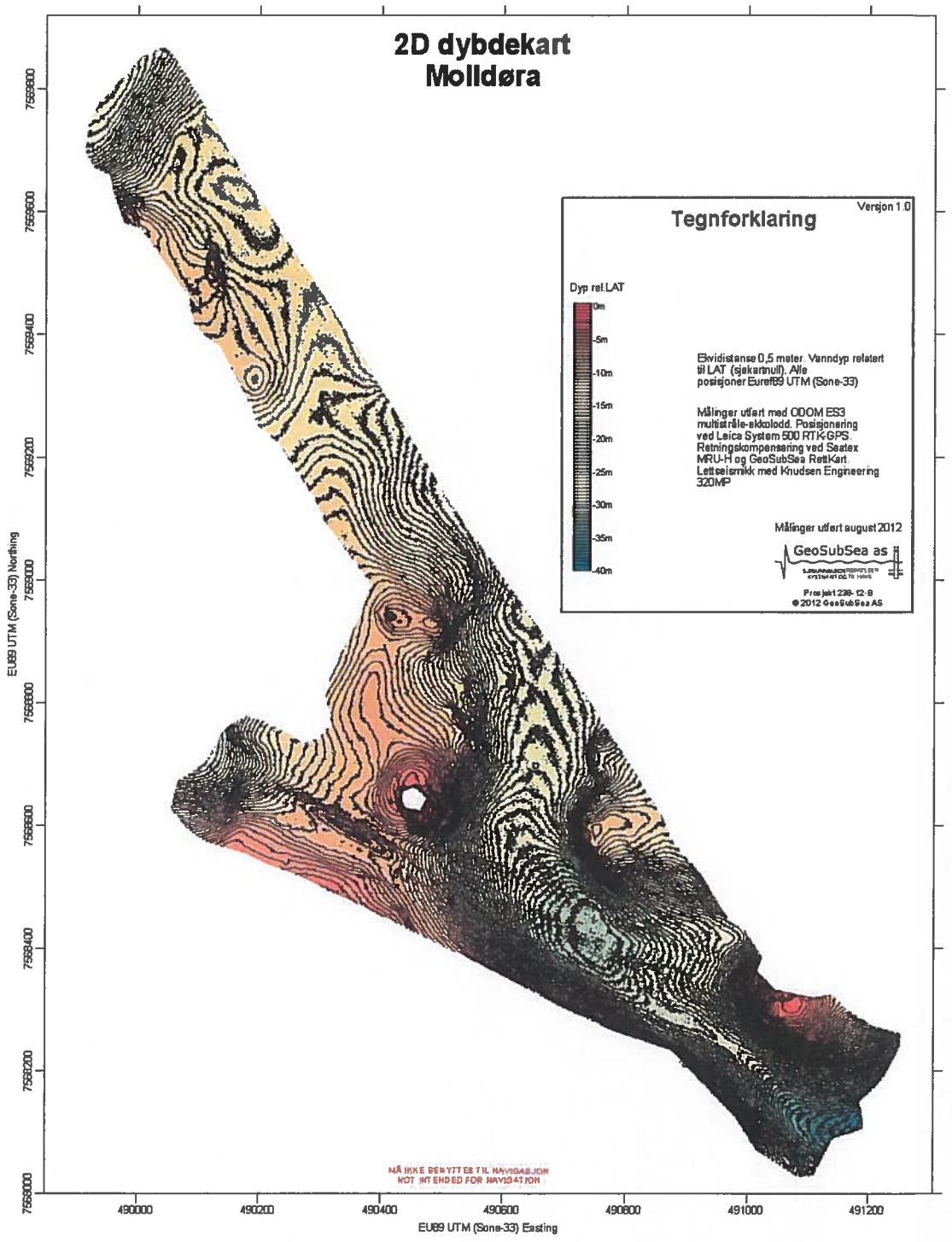
Miljøtilstanden i de analyserte sjøbunnsprøvene ligger klart innen risikovurdering Trinn 1. Risiko for økologiske effekter vurderes derfor å være akseptabel og de undersøkte tiltaksområdene for planlagt utdyping/utvidelse av seilingsleder bør derfor ansees som friskmeldt.

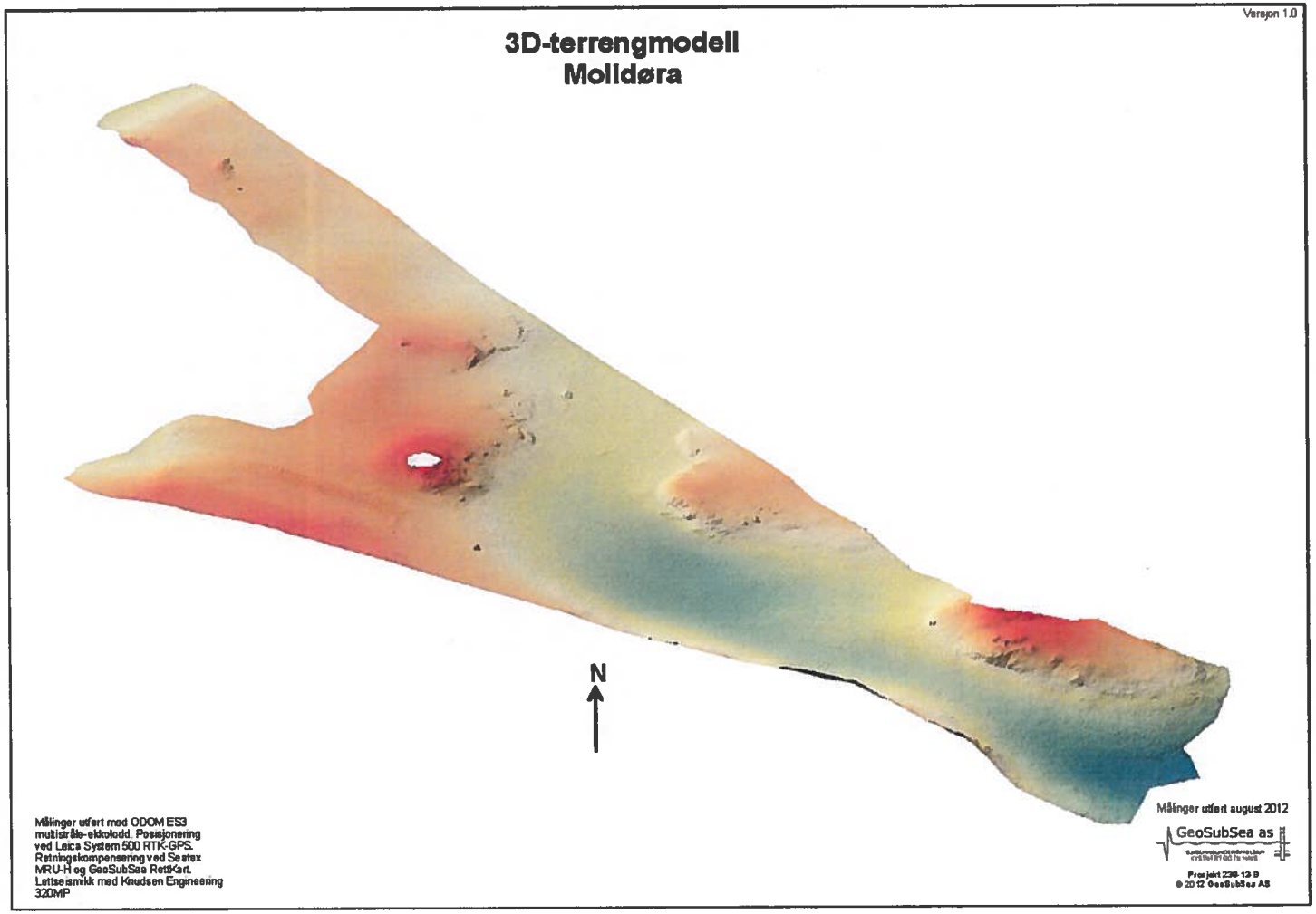
SINTEF

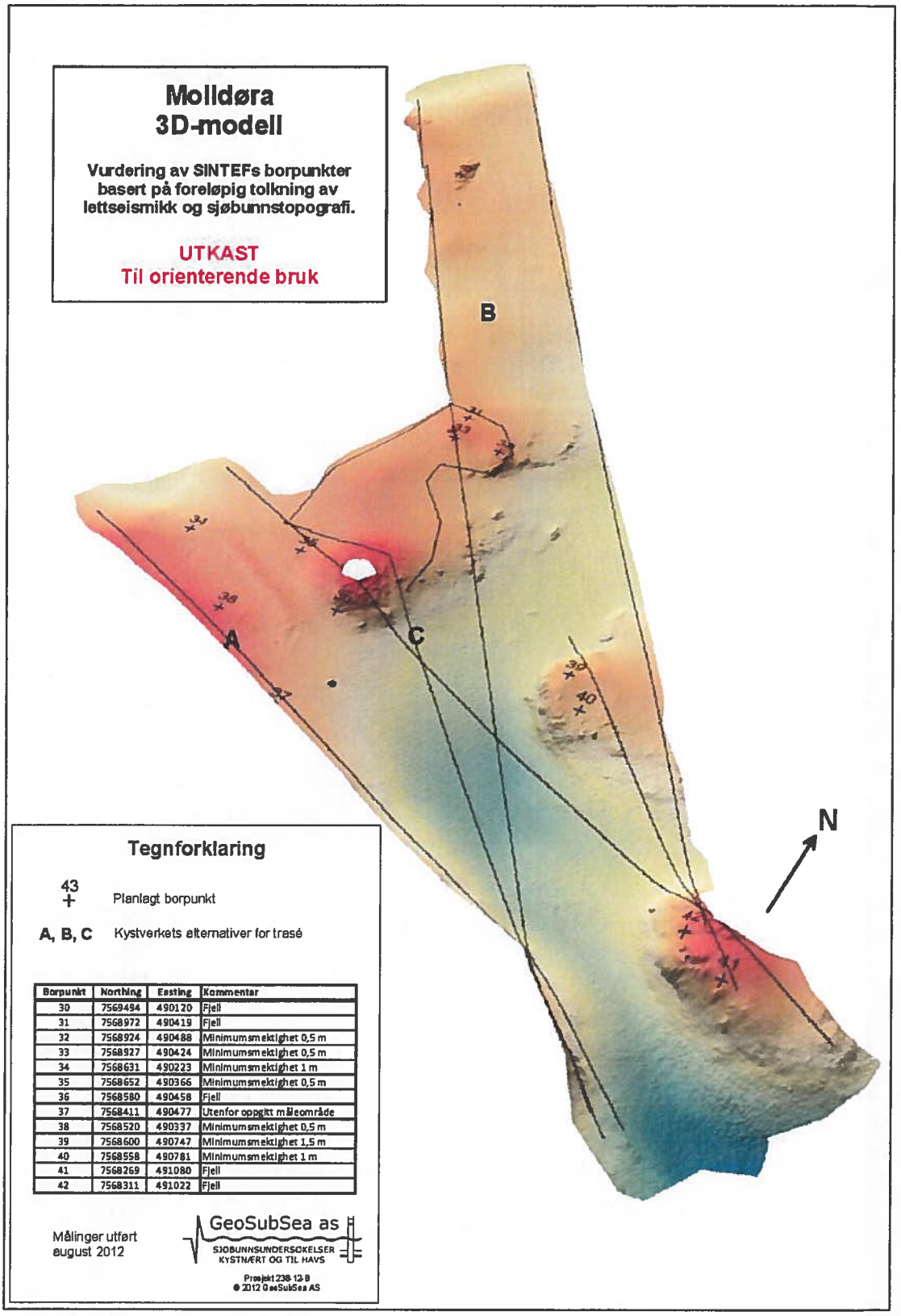
GeoSubSea as
SJØSUNNSUNDERSØKELSER
KYSTNÆRT OG TIL HAVS

APPENDIX A **OPPDRAG NR. 238-12-B**

2D dybdekart
3D terrengmodeller
2D kart med prøvestasjoner

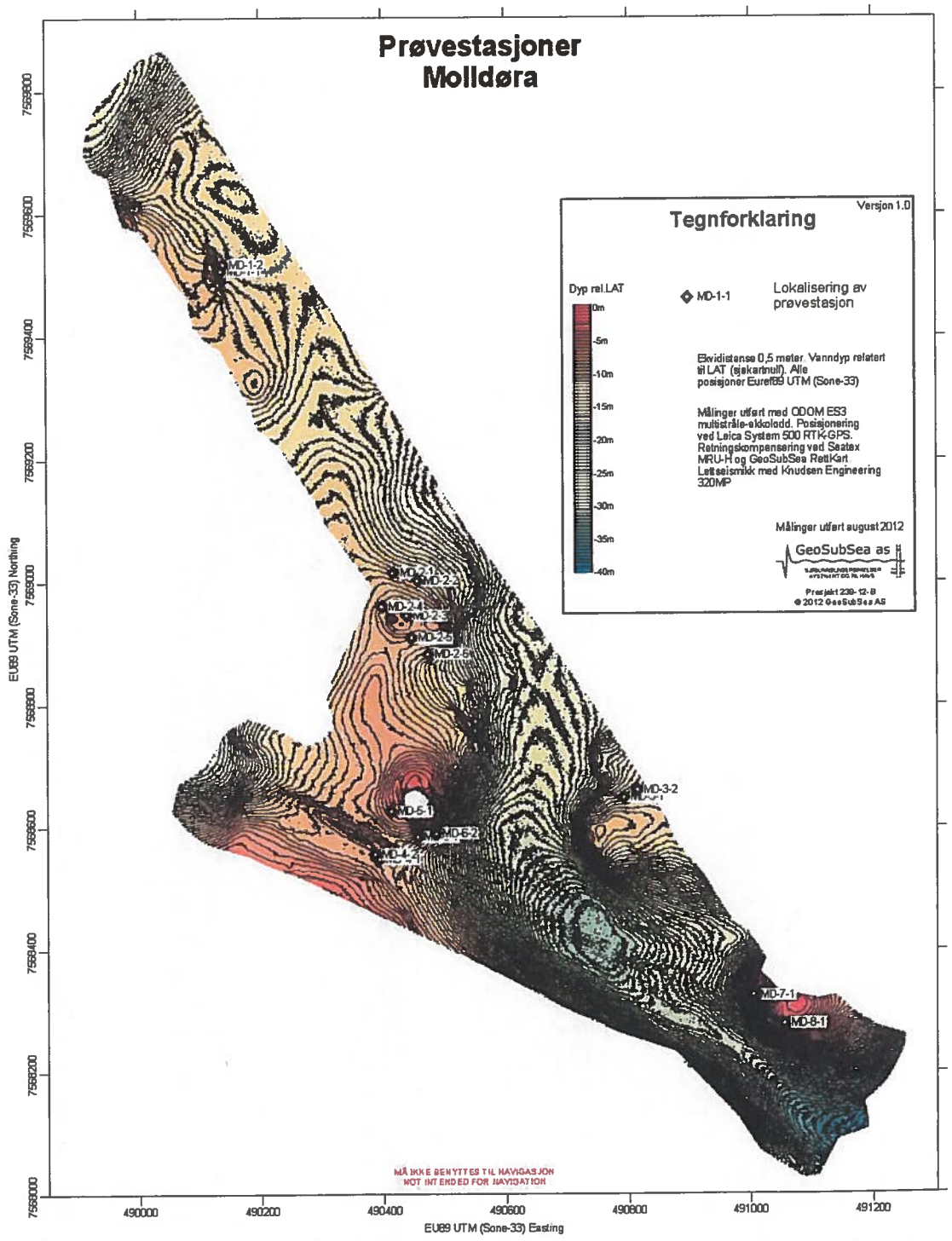

2D dybdekart
Molldøra
Tegnforklaring
Versjon 1.0
Dyp rel.LAT
0m
-5m
-10m
-15m
-20m
-25m
-30m
-35m
-40m
Ekvidistanse 0,5 meter. Vanndyp relatert til LAT (sjøkartnull). Alle posisjoner Euref89 UTM (Sone-33)
Målinger utført med ODOM ES3 multistråle-ekkolodd. Posisjonering ved Leica System 500 RTK-GPS. Retningskompensering ved Seatex MRU-H og GeoSubSea RettKart. Lettseismikk med Knudsen Engineering 320MP
Målinger utført august 2012
GeoSubSea as
Prosjekt 238-12-B
© 2012 GeoSubSea AS
MÅ IKKE BENYTTES TIL NAVIGASJON
NOT INTENDED FOR NAVIGATION
EU89 UTM (Sone-33) Northing
EU89 UTM (Sone-33) Easting
7569800
7569600
7569400
7569200
7569000
7568800
7568600
7568400
7568200
7568000
490000
490200
490400
490600
490800
491000
491200

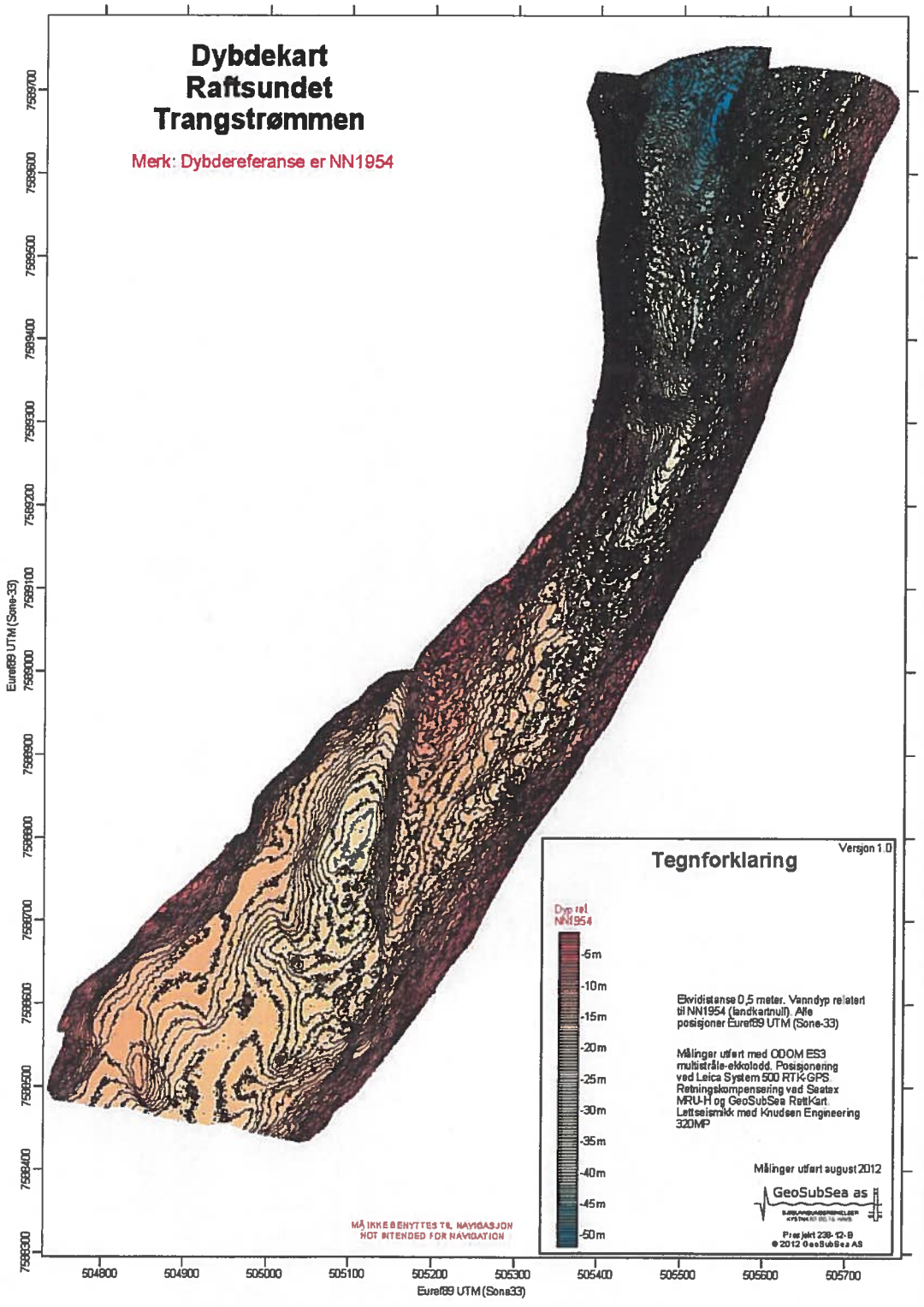

Versjon 1.0
3D-terrengmodell
Molldøra
N
Målinger utført med ODOM ES3 multistråle-ekkolodd. Posisjonering ved Leica System 500 RTK-GPS. Retningskompensering ved Seatex MRU-H og GeoSubSea RettKart. Lettseismikk med Knudsen Engineering 320MP
Målinger utført august 2012
GeoSubSea as



Borpunkt	Northing	Easting	Kommentar
30	7569494	490120	Fjell
31	7568972	490419	Fjell
32	7568924	490488	Minimumsmektighet 0,5 m
33	7568927	490424	Minimumsmektighet 0,5 m
34	7568631	490223	Minimumsmektighet 1 m
35	7568652	490366	Minimumsmektighet 0,5 m
36	7568580	490458	Fjell
37	7568411	490477	Utenfor oppgitt måleområde
38	7568520	490337	Minimumsmektighet 0,5 m
39	7568600	490747	Minimumsmektighet 1,5 m
40	7568558	490781	Minimumsmektighet 1 m
41	7568269	491080	Fjell
42	7568311	491022	Fjell

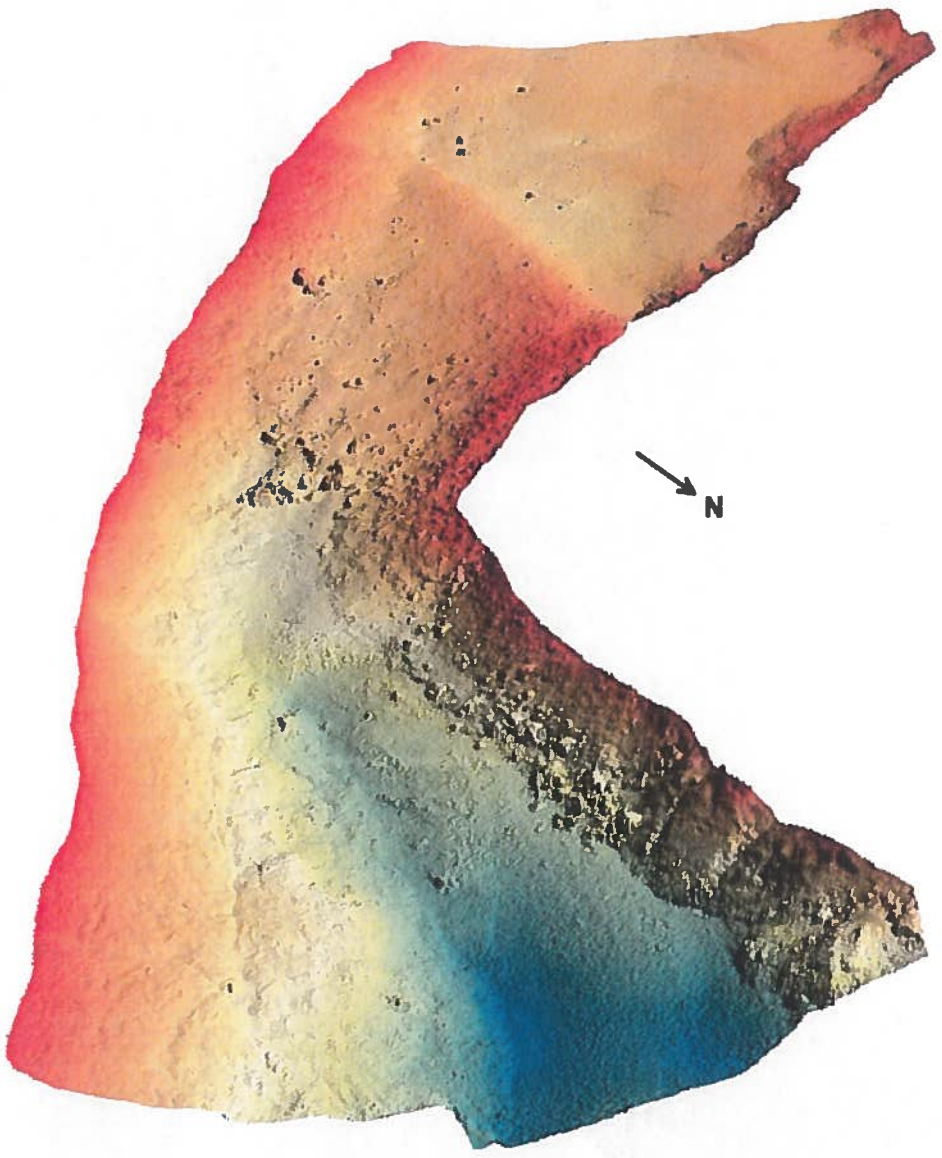
SINTEF


Prøvestasjoner
Molldøra
Tegnforklaring
Versjon 1.0
Dyp rel.LAT
0m
-5m
-10m
-15m
-20m
-25m
-30m
-35m
-40m
MD-1-1
Lokalisering av prøvestasjon
Ekvidistanse 0,5 meter. Vanndyp relatert til LAT (sjøkartnull). Alle posisjoner Euref89 UTM (Sone-33)
Målinger utført med ODOM ES3 multistråle-ekkolodd. Posisjonering ved Leica System 500 RTK-GPS. Retningskompensering ved Seatex MRU-H og GeoSubSea RettKart Letseismikk med Knudsen Engineering 320MP
Målinger utført august 2012
GeoSubSea as
Prosjekt 239-12-8
© 2012 GeoSubSea AS
MD-1-2
MD-2-1
MD-2-2
MD-2-3
MD-2-4
MD-2-5
MD-2-6
MD-3-2
MD-5-1
MD-6-2
MD-4-2
MD-7-1
MD-8-1
MÅ IKKE BENYTTES TIL NAVIGASJON
NOT INTENDED FOR NAVIGATION
7568800
7569000
7569200
7569400
7569600
7569800
EU89 UTM (Sone-33) Northing
490000
490200
490400
490600
490800
491000
491200
EU89 UTM (Sone-33) Easting


Dybdekart
Raftsundet
Trangstrømmen
Merk: Dybdereferanse er NN1954
Euref89 UTM (Sone-33)
7599700
7599600
7599500
7599400
7599300
7599200
7599100
7599000
7598900
7598800
7598700
7598600
7598500
7598400
7598300
504800
504900
505000
505100
505200
505300
505400
505500
505600
505700
Euref89 UTM (Sone33)
Tegnforklaring
Versjon 1.0
Dyp rel. NN1954
-5m
-10m
-15m
-20m
-25m
-30m
-35m
-40m
-45m
-50m
Ekvidistanse 0,5 meter. Vanndyp relatert til NN1954 (landkartnull). Alle posisjoner Euref89 UTM (Sone-33)
Målinger utført med ODOM ES3 multistråle-ekkolodd. Posisjonering ved Leica System 500 RTK-GPS. Retningskompensering ved Seatex MRU-H og GeoSubSea RettKart. Lettseismikk med Knudsen Engineering 320MP
Målinger utført august 2012
GeoSubSea as
Prosjekt 238-12-B
© 2012 GeoSubSea AS
MÅ IKKE BENYTTES TIL NAVIGASJON
NOT INTENDED FOR NAVIGATION

Versjon 1.0

3D-terrengmodell
Raftsundet
Trangstrømmen



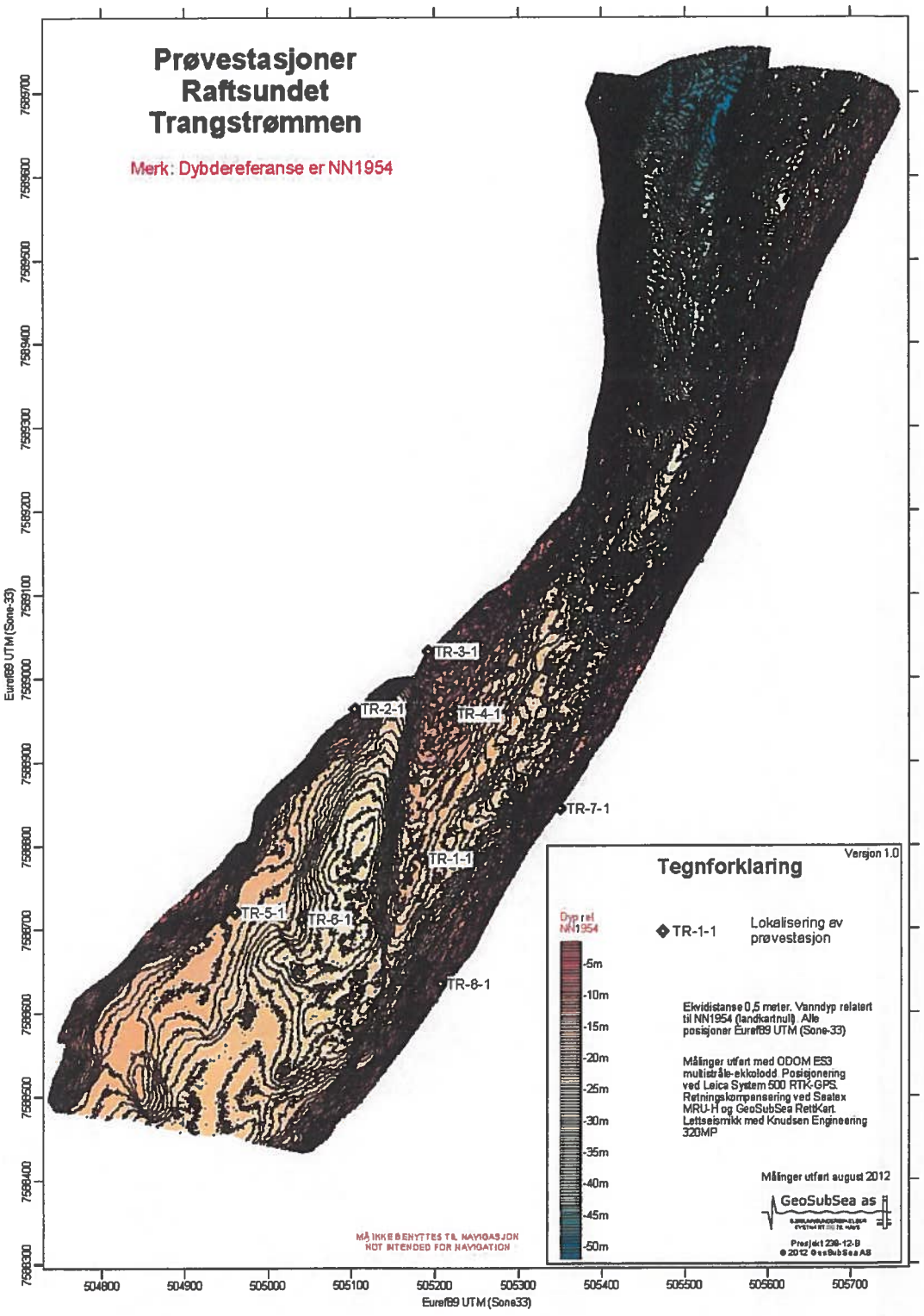
Målinger utført med ODOM ES3 multistråle-ekkolodd. Posisjonering ved Leica System 500 RTK-GPS. Retningskompensering ved Seatex MRU-H og GeoSubSea RettKart. Lettseismikk med Knudsen Engineering 320MP

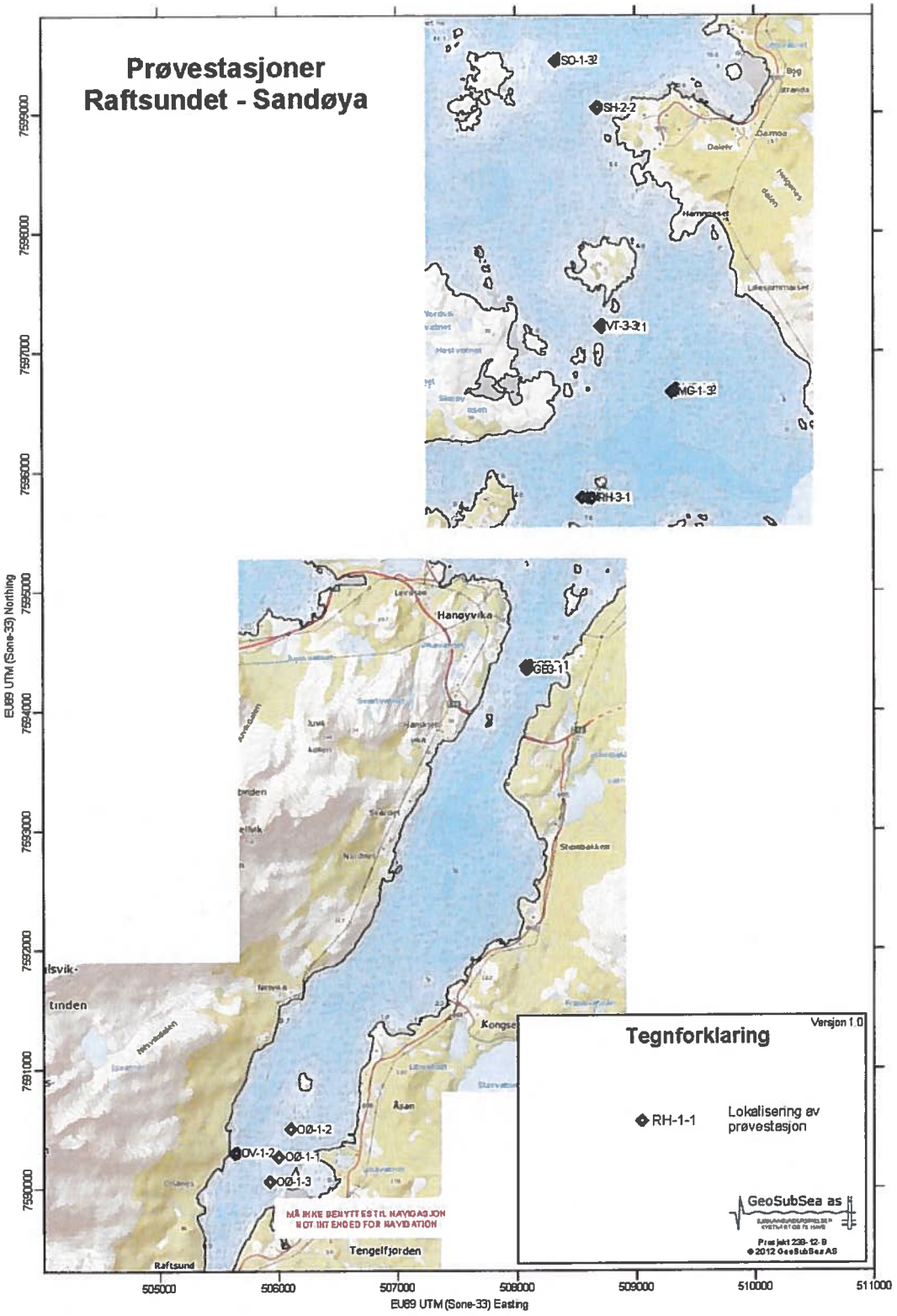
Målinger utført august 2012

GeoSubSea as

Prosjekt 238-12-B

© 2012 GeoSubSea AS


Prøvestasjoner
Raftsundet
Trangstrømmen
Merk: Dybdereferanse er NN1954
TR-3-1
TR-2-1
TR-4-1
TR-7-1
TR-1-1
TR-5-1
TR-6-1
TR-8-1
Tegnforklaring
Versjon 1.0
Dyp rel NN1954
-5m
-10m
-15m
-20m
-25m
-30m
-35m
-40m
-45m
-50m
TR-1-1
Lokalisering av prøvestasjon
Ekvidistanse 0,5 meter. Vanndyp relatert til NN1954 (landkartnull). Alle posisjoner Eurref89 UTM (Sone-33)
Målinger utført med ODOM ES3 multistråle-ekkolodd. Posisjonering ved Leica System 500 RTK-GPS. Retningskompensering ved Seatex MRU-H og GeoSubSea RettKart. Lettseismikk med Knudsen Engineering 320MP
Målinger utført august 2012
GeoSubSea as
MÅ IKKE BENYTTES TIL NAVIGASJON
NOT INTENDED FOR NAVIGATION
Eurref89 UTM (Sone-33)
Eurref89 UTM (Sone33)
7599700
7599600
7599500
7599400
7599300
7599200
7599100
7599000
7598900
7598800
7598700
7598600
7598500
7598400
7598300
504800
504900
505000
505100
505200
505300
505400
505500
505600
505700

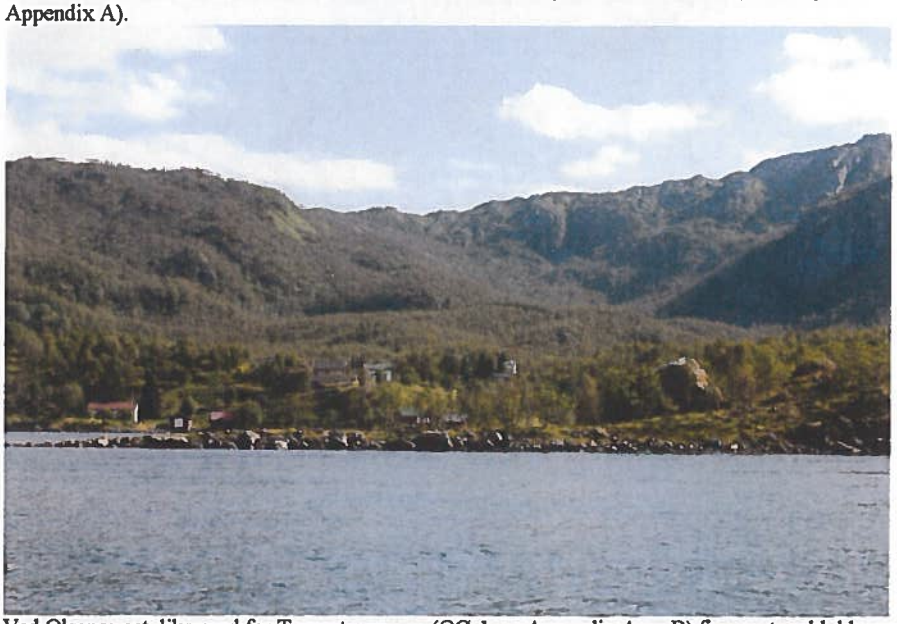

Prøvestasjoner
Raftsundet - Sandøya
SO-1-3
SH-2-2
VT-3-3
MG-1-3
RH-3-1
GE3-1
ØØ-1-2
OV-1-2
ØØ-1-1
ØØ-1-3
Hangyvika
Tengelfjorden
Raftsund
Tegnforklaring
Versjon 1.0
RH-1-1
Lokalisering av prøvestasjon
GeoSubSea as
EU89 UTM (Sone-33) Northing
EU89 UTM (Sone-33) Easting
7595000
7596000
7597000
7598000
7599000
7590000
7591000
7592000
7593000
7594000
505000
506000
507000
508000
509000
510000
511000

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

Fotodokumentasjon OPPDRAG NR. 238-12-B



Sterk strøm i Trangstrømmen (se bøye). I bakgrunnen (mot vest) sees store blokker og steiner i strandsonen, som også gjenfinnes spredt over store deler av sjøbunnen i området (se 2D-dybdekart, Appendix A).



Ved Olsanes øst, like nord for Trangstrømmen, (OØ-1, se Appendix A og B) finnes store blokker og steiner i strandsonen. Dette materialet kan en også forvente å finne på sjøbunnen sammen med fjellgrunn i vestenfor liggende avlange grunnområde som planlegges utdypet.

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

APPENDIX B OPPDRAG NR. 238-12-B

Prosjekt Raftsundet: PRØVETAKINGSJOURNAL					
Stasjon	EU89UTM S 33 North	EU89UTM S 33 East	Dyp	Anmerkninger	Analysepr. merket
				Molldøra	
MD-1-1	7569508	490137	13 m	Tom lukket grabb: Hard bunn	
MD-1-2	7569519	490141	14,2 m	Karbonatsand, finkornet, i lukket grabb	MD-1
MD-2-1	7569015	490417	12,2 m	Tare/rødalger i åpning, levende steinalger: Hard bunn	
MD-2-2	7569002	490456	12 m	Tare/rødalger i åpning, levende steinalger og småstein: Hard bunn	
MD-2-3	7568945	490438	9 m	Tare/rødalger og levende steinalger. Prøve til artsbestemmelse. Hard bunn.	
MD-2-4	7568960	490398	8 m	Tare/rødalger i åpning, levende steinalger: Hard bunn	
MD-2-5	7568909	490446	9,6 m	Tare/rødalger i åpning, levende steinalger: Hard bunn	
MD-2-6	7568882	490473	12,6 m	Tare/rødalger i åpning, levende steinalger: Hard bunn	
MD-3-1	7568648	490792	14 m	Levende steinalger, stein: Hard bunn	
MD-3-2	7568660	490814	13,5 m	Levende steinalger, stein: Hard bunn	
MD-4-1	7568548	490393	9 m	Små stein: Hard bunn	
MD-4-2	7568556	490386	8,5 m	Karbonatsand, finkornet, i lukket grabb	MD-4
MD-5-1	7568626	490412	6,4 m	Karbonatsand, finkornet, i lukket grabb	MD-5
MD-6-1	7568584	490455	10,5 m	Tare og rødalger	
MD-6-2	7568590	490485	10 M	Tare og rødalger	
MD-7-1	7568324	491005	10,1 m	Karbonatsand, finkornet, og stor stein i lukket grabb	MD-7
MD-8-1	7568277	491055	4,6 m	Karbonatsand, finkornet, i lukket grabb	MD-8
				Sandøya, nord for Raftsundet	
SO-1-1	7599450	508360	12 m	Tare i lukket grabb.	
SO-1-2	7599441	508364	11,5 m	Noen få korn av karbonatsand i lukket grabb	
SO-1-3	7599431	508334	12,2 m	Tare og noen få korn av karbonatsand i lukket grabb	
				Steinholmen, nord for Raftsundet	
SH-1-1	7599044	508684	12,8 m	Mye tare i fast i grabbens åpning	
SH-2-1	7599043	508696	12,9 m	Noe karbonatsand i lukket grabb. Slått sammen med SH-2-2 til analysepr.	SH-2
SH-2-2	7599036	508688	11,1 m	Noe karbonatsand i lukket grabb. Slått sammen med SH-2-1 til analysepr	
				Vitjet, nord for Raftsundet	
VT-1-1	7597200	508789	8 m	Karbonatsand, finkornet, i lukket grabb	VT-1
VT-2-1	7597225	508726	6 m	Stein i åpning. Prøve mistet	
VT-3-1	7597210	508726	6,5 m	Karbonatsand i lukket grabb. Blandprøve med VT-3-2/VT- 3-3 til analysepr.	VT-3
VT-3-2	7597201	508723	8 m	Karbonatsand, finkornet, i lukket grabb	
VT-3-3	7597212	508710	7 m	Karbonatsand, finkornet, i lukket grabb	
				Mefjordgrunna, nord for Raftsundet	
MG-1-1	7596691	509336	11 m	Fjell	
MG-1-2	7596672	509334	8 m	Fjell	
MG-1-3	7596663	509303	10 m	Fjell	
				Raftsundholmen, nord for Raftsundet	
RH-1-1	7595777	508610	12 m	Fjell	
RH-2-1	7595781	508558	7 m	Fjell	
RH-3-1	7595774	508637	11 m	Fjell	
				Gunnarsbåten, nord for Raftsundet	
GB-1-1	7594369	508079	11 m	Fjell	
GB-2-1	7594375	508113	10 m	Fjell	
GB3-1	7594342	508090	11.5 m	Fjell	
				Olsanes vest, Raftsundet	
OV-1-1	7590299	505653	4 m	Blokk/fjell	
OV-1-2	7590295	505636	17 m	Fjell	
				Olsanes øst, Raftsundet	
OØ-1-1	7590258	506006	11 m	Stor stein/blokk/fjell	
OØ-1-2	7590493	506107	11 m	Stor stein/blokk/fjell	
OØ-1-3	7590051	505931	11.5 m	Stor stein/blokk/fjell	
				Trangstrømmen, Raftsundet	
TR-1-1	7588784	505185	13,6 m	4 store gruskorn i lukket grabb. Tildels stor stein	
TR-2-1	7588963	505104	7 m	Tom grabb. Stor stein	
TR-3-1	7589032	505192	5 m	Stor stein/blokk sett med vannkikkert	
TR-4-1	7588957	505219	9,8 m	Tom grabb. Stor stein/blokk	
TR-5-1	7588720	504960	13,5 m	Små biter av levende steinalger i lukket grabb. Til dels stor stein	
TR-6-1	7588712	505040	16,3 m	Tom grabb. Stor stein/blokk	
TR-7-1	7588844	505350	5 m	Tom grabb. Stor stein/blokk sett med vannkikkert.	
TR-8-1	7588635	505207	4 m	Tom grabb. Stor stein/blokk sett med vannkikkert.	

SINTEF

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

APPENDIX C **OPPDRAG NR. 238-12-B**

Sammenstilling av analysedata, tabell 1 - 8

SINTEF

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

SAMMENSTILLING AV ANALYSEDATA

Tab. 1

Stasjon nr.	MD-1	Område	Molldøra, Vågan kommune, Nordland		Dato	17.08.2012
EU89 UTM Sone N/E sone 33		7569519	490141	Vanndyp, m		14,2
Prøvetaker: Miljøgrabb						

Klassifisering: Klif 2229/2007	
I	Bakgrunn
II	God
III	Moderat
IV	Dårlig
V	Svært dårlig

Forklaringer til analysedata:

- " < " : Konsentrasjonen av analysert element/kjemisk forbindelse ligger under analysemetodens deteksjonsgrense.
- " nd " : Kjemisk forbindelse er ikke påvist.

ANALYSEDATA

Element / kjemisk forbindelse		0 – 10 cm	Klif 2229 / 2007
As (Arsen)	mg/kg	0,67	I
Pb (Bly)	mg/kg	1,5	I
Cu (Kobber)	mg/kg	0,69	I
Cr (Krom)	mg/kg	1,10	I
Cd (Kadmium)	mg/kg	<0,10	I
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0,20	I
Ni (Nikkel)	mg/kg	<5,0	I
Zn (Sink)	mg/kg	3,9	I
PAH (EPA 16)	µg/kg	nd	I
Benso(a)pyren	µg/kg	nd	I
PCB (∑ 7)	µg/kg	nd	I
TBT	µg/kg	<1	I
Tørrstoff	%	62,5	
Finfraksjon (<63 µm)	%	91,8	
TOC	%	1,62	
Hovedklassifisering Klif 2229 / 2007			I

SINTEF

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

SAMMENSTILLING AV ANALYSEDATA

Tab. 2

Stasjon nr.	MD-4	Område	Molldøra, Vågan kommune, Nordland		Dato	17.08.2012
EU89 UTM Sone N/E sone 33		7568556	490386	Vanndyp, m.		8,5
Prøvetaker: Miljøgrabb						

Klassifisering: Klif 2229/2007	
I	Bakgrunn
II	God
III	Moderat
IV	Dårlig
V	Svært dårlig

Forklaringer til analysedata:

- " < " : Konsentrasjonen av analysert element/kjemisk forbindelse ligger under analysemetodens deteksjonsgrense.
- " nd " : Kjemisk forbindelse er ikke påvist.

ANALYSEDATA

Element / kjemisk forbindelse		0 – 10 cm	Klif 2229 / 2007
As (Arsen)	mg/kg	1,43	I
Pb (Bly)	mg/kg	<1,0	I
Cu (Kobber)	mg/kg	1,06	I
Cr (Krom)	mg/kg	2,10	I
Cd (Kadmium)	mg/kg	<0,10	I
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0,20	I
Ni (Nikkel)	mg/kg	<5,0	I
Zn (Sink)	mg/kg	2,7	I
PAH (EPA 16)	µg/kg	nd	I
Benso(a)pyren	µg/kg	nd	I
PCB (∑ 7)	µg/kg	nd	I
TBT	µg/kg	<1	I
Tørrstoff	%	73,2	
Finfraksjon (<63 µm)	%	96,2	
TOC	%	<1,27	
Hovedklassifisering Klif 2229 / 2007			I

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

SAMMENSTILLING AV ANALYSEDATA

Tab. 3

Stasjon nr.	MD-5	Område	Molldøra, Vågan kommune, Nordland		Dato	17.08.2012
EU89 UTM Sone N/E sone 33		7568626	490412	Vanndyp, m		6,4
Prøvetaker: Miljøgrabb						

Klassifisering: Klif 2229/2007	
I	Bakgrunn
II	God
III	Moderat
IV	Dårlig
V	Svært dårlig

Forklaringer til analysedata:

- " < " : Konsentrasjonen av analysert element/kjemisk forbindelse ligger under analysemetodens deteksjonsgrense.
- " nd " : Kjemisk forbindelse er ikke påvist.

ANALYSEDATA

Element / kjemisk forbindelse		0 – 10 cm	Klif 2229 / 2007
As (Arsen)	mg/kg	0,89	I
Pb (Bly)	mg/kg	2,8	I
Cu (Kobber)	mg/kg	1,24	I
Cr (Krom)	mg/kg	1,03	I
Cd (Kadmium)	mg/kg	0,13	I
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0,20	I
Ni (Nikkel)	mg/kg	<5,0	I
Zn (Sink)	mg/kg	8,6	I
PAH (EPA 16)	µg/kg	nd	I
Benso(a)pyren	µg/kg	nd	I
PCB (∑ 7)	µg/kg	nd	I
TBT	µg/kg	1,80	II
Tørrstoff	%	59,8	
Finfraksjon (<63 µm)	%	96,4	
TOC	%	1,45	
Hovedklassifisering Klif 2229 / 2007			II

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

SAMMENSTILLING AV ANALYSEDATA

Tab. 4

Stasjon nr.	MD-7	Område	Molldøra, Vågan kommune, Nordland		Dato	17.08.2012
EU89 UTM Sone N/E sone 33		7568324	491005	Vanndyp, m		10,1
Prøvetaker: Miljøgrabb						

Klassifisering: Klif 2229/2007	
I	Bakgrunn
II	God
III	Moderat
IV	Dårlig
V	Svært dårlig

Forklaringer til analysedata:

- " < " : Konsentrasjonen av analysert element/kjemisk forbindelse ligger under analysemetodens deteksjonsgrense.
- " nd " : Kjemisk forbindelse er ikke påvist

ANALYSEDATA

Element / kjemisk forbindelse		0 – 10 cm	Klif 2229 / 2007
As (Arsen)	mg/kg	0,70	I
Pb (Bly)	mg/kg	2,0	I
Cu (Kobber)	mg/kg	1,20	I
Cr (Krom)	mg/kg	1,77	I
Cd (Kadmium)	mg/kg	<0,10	I
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0,20	I
Ni (Nikkel)	mg/kg	<5,0	I
Zn (Sink)	mg/kg	4,1	I
PAH (EPA 16)	µg/kg	nd	I
Benso(a)pyren	µg/kg	nd	I
PCB (∑ 7)	µg/kg	nd	I
TBT	µg/kg	<1	I
Tørrstoff	%	64,3	
Finfraksjon (<63 µm)	%	93,4	
TOC	%	<1,41	
Hovedklassifisering Klif 2229 / 2007			I

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

SAMMENSTILLING AV ANALYSEDATA

Tab. 5

Stasjon nr.	MD-8	Område	Molldøra, Vågan kommune, Nordland		Dato	17.08.2012
EU89 UTM Sone N/E sone 33		7568277	491055	Vanndyp, m		4,6
Prøvetaker: Miljøgrabb						

Klassifisering: Klif 2229/2007	
I	Bakgrunn
II	God
III	Moderat
IV	Dårlig
V	Svært dårlig

Forklaringer til analysedata:

- " < " : Konsentrasjonen av analysert element/kjemisk forbindelse ligger under analysemetodens deteksjonsgrense.
- " nd " : Kjemisk forbindelse er ikke påvist.

ANALYSEDATA

Element / kjemisk forbindelse		0 – 10 cm	Klif 2229 / 2007
As (Arsen)	mg/kg	0,69	I
Pb (Bly)	mg/kg	2,6	I
Cu (Kobber)	mg/kg	2,70	I
Cr (Krom)	mg/kg	1,24	I
Cd (Kadmium)	mg/kg	<0,10	I
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0,20	I
Ni (Nikkel)	mg/kg	<5,0	I
Zn (Sink)	mg/kg	6,4	I
PAH (EPA 16)	µg/kg	nd	I
Benso(a)pyren	µg/kg	nd	I
PCB (∑ 7)	µg/kg	nd	I
TBT	µg/kg	<1	I
Tørrstoff	%	62,6	
Finfraksjon (<63 µm)	%	95,5	
TOC	%	5,18	
Hovedklassifisering Klif 2229 / 2007			I

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

SAMMENSTILLING AV ANALYSEDATA

Tab. 6

Stasjon nr.	SH-2	Område	Steinholmen, Hadsel kommune, Nordland		Dato	20.08.2012
EU89 UTM Sone N/E sone 33		7599043	508696	Vanndyp, m		12,9
Prøvetaker: Miljøgrabb						

Klassifisering: Klif 2229/2007	
I	Bakgrunn
II	God
III	Moderat
IV	Dårlig
V	Svært dårlig

Forklaringer til analysedata:

- " < " : Konsentrasjonen av analysert element/kjemisk forbindelse ligger under analysemetodens deteksjonsgrense
- " nd " : Kjemisk forbindelse er ikke påvist.

ANALYSEDATA

Element / kjemisk forbindelse		0 – 10 cm	Klif 2229 / 2007
As (Arsen)	mg/kg	1,23	I
Pb (Bly)	mg/kg	2,4	I
Cu (Kobber)	mg/kg	1,53	I
Cr (Krom)	mg/kg	2,48	I
Cd (Kadmium)	mg/kg	<0,10	I
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0,20	I
Ni (Nikkel)	mg/kg	<5,0	I
Zn (Sink)	mg/kg	6,1	I
PAH (EPA 16)	µg/kg	nd	I
Benso(a)pyren	µg/kg	nd	I
PCB (∑ 7)	µg/kg	nd	I
TBT	µg/kg	<1	I
Tørrstoff	%	62,4	
Finfraksjon (<63 µm)	%	84,8	
TOC	%	1,99	
Hovedklassifisering Klif 2229 / 2007			I

SINTEF

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

SAMMENSTILLING AV ANALYSEDATA

Tab. 7

Stasjon nr.	VT-1	Område	Vitjet, Hadsel kommune, Nordland		Dato	20.08.2012
EU89 UTM Sone N/E sone 33		7597200	508789	Vanndyp, m		8
Prøvetaker: Miljøgrabb						

Klassifisering: Klif 2229/2007	
I	Bakgrunn
II	God
III	Moderat
IV	Dårlig
V	Svært dårlig

Forklaringer til analysedata:

- " < " : Konsentrasjonen av analysert element/kjemisk forbindelse ligger under analysemetodens deteksjonsgrense.
- " nd " : Kjemisk forbindelse er ikke påvist.

ANALYSEDATA

Element / kjemisk forbindelse		0 – 10 cm	Klif 2229 / 2007
As (Arsen)	mg/kg	<0,50	I
Pb (Bly)	mg/kg	3,1	I
Cu (Kobber)	mg/kg	0,92	I
Cr (Krom)	mg/kg	1,50	I
Cd (Kadmium)	mg/kg	<0,10	I
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0,20	I
Ni (Nikkel)	mg/kg	<5,0	I
Zn (Sink)	mg/kg	4,3	I
PAH (EPA 16)	µg/kg	nd	I
Benso(a)pyren	µg/kg	nd	I
PCB (∑ 7)	µg/kg	nd	I
TBT	µg/kg	<1	I
Tørrstoff	%	61,4	
Finfraksjon (<63 µm)	%	95,7	
TOC	%	2,49	
Hovedklassifisering Klif 2229 / 2007			I

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

SAMMENSTILLING AV ANALYSEDATA

Tab. 8

Stasjon nr.	VT-3	Område	Vitjet, Hadsel kommune, Nordland		Dato	20.08.2012
EU89 UTM Sone N/E sone 33		7597210	508726	Vanndyp, m		6,5
Prøvetaker: Miljøgrabb						

Klassifisering: Klif 2229/2007	
I	Bakgrunn
II	God
III	Moderat
IV	Dårlig
V	Svært dårlig

Forklaringer til analysedata:

- " < " : Konsentrasjonen av analysert element/kjemisk forbindelse ligger under analysemetodens deteksjonsgrense.
- " nd " : Kjemisk forbindelse er ikke påvist.

ANALYSEDATA

Element / kjemisk forbindelse		0 – 10 cm	Klif 2229 / 2007
As (Arsen)	mg/kg	1,33	I
Pb (Bly)	mg/kg	1,1	I
Cu (Kobber)	mg/kg	4,10	I
Cr (Krom)	mg/kg	1,54	I
Cd (Kadmium)	mg/kg	<0,10	I
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0,20	I
Ni (Nikkel)	mg/kg	<5,0	I
Zn (Sink)	mg/kg	3,2	I
PAH (EPA 16)	µg/kg	<80	I
Benso(a)pyren	µg/kg	nd	I
PCB (∑ 7)	µg/kg	nd	I
TBT	µg/kg	<1	I
Tørrstoff	%	64,5	
Finfraksjon (<63 µm)	%	92,4	
TOC	%	<1,41	
Hovedklassifisering Klif 2229 / 2007			I

SINTEF

GeoSubSea as
SJØBUNNSUNDERSØKELSER KYSTNÆRT OG TIL HAVS

APPENDIX D **OPPDRAG NR. 238-12-B**

Analyserapport fra ALS Laboratory Group Norge

SINTEF

Rapport

N1208691

1AK7KGX8RI8

Prosjekt
Bestnr
Registrert 2012-08-30
Utstedt 2012-09-10

Geosubsea AS
Kristian Bjerkli

Pb 4640
N-7451 Trondheim
Norge

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn MD-1 sediment

Labnummer N00215247

Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	62.5	6.25	%	1	1	CHLP
Fuktinnhold 105°C	37.5	3.75	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	8.2	0.8	%	1	1	RATE
Kornstørrelse <2 µm	8.6	0.9	%	1	1	RATE
Kornfordeling	-------		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	1.62		% TS	1	1	RATE
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(ghi)perylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Sum PAH-16	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene^	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
As	0.67	0.13	mg/kg TS	1	1	RATE
Pb	1.5	0.3	mg/kg TS	1	1	RATE
Cu	0.69	0.14	mg/kg TS	1	1	RATE
Cr	1.10	0.22	mg/kg TS	1	1	RATE
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	RATE
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	RATE
Ni	<5.0		mg/kg TS	1	1	RATE

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Cheau Ling Poon
2012.09.10 16:37:35
Client Service
cheau.poon@alsglobal.com

SINTEF

Rapport

N1208691

1AK7KGX8RI8

Deres prøvenavn	MD-1 sediment
Labnummer	N00215247

Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Zn	3.9	0.8	mg/kg TS	1	1	RATE
Tørrstoff (L)	65.2		%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Cheau Ling Poon
2012.09.10 16:37:35
Client Service
cheau.poon@alsglobal.com

SINTEF

Rapport

N1208691

1AK7KGX8RI8

Deres prøvenavn	MD-4 sediment					
Labnummer	N00215248					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (E)	73.2	7.32	%	1	1	RATE
Fuktinnhold 105°C	26.8	2.68	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	3.8	0.4	%	1	1	RATE
Kornstørrelse <2 µm	9.1	0.9	%	1	1	RATE
Kornfordeling	------		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	<1.27		% TS	1	1	RATE
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(ghi)perylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Sum PAH-16	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene^	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
As	1.43	0.29	mg/kg TS	1	1	RATE
Pb	<1.0		mg/kg TS	1	1	RATE
Cu	1.06	0.21	mg/kg TS	1	1	RATE
Cr	2.10	0.42	mg/kg TS	1	1	RATE
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	RATE
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	RATE
Ni	<5.0		mg/kg TS	1	1	RATE
Zn	2.7	0.5	mg/kg TS	1	1	RATE
Tørrstoff (L)	75.2		%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ

TOC: forhøyet rapporteringsgrense grunnet sammenlignbare konsentrasjon av TC og TIC.

ALS Laboratory Group Norway AS
P B 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 2213 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Cheau Ling Poon
2012.09.10 16:37:35
Client Service
cheau.poon@alsglobal.com

SINTEF

Rapport

N1208691

1AK7KGX8RI8

ALS

Deres prøvenavn	MD-5 sediment
Labnummer	N00215249

Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	59.8	5.98	%	1	1	RATE
Fuktinnhold 105°C	40.2	4.02	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	3.6	0.4	%	1	1	RATE
Kornstørrelse <2 µm	9.3	0.9	%	1	1	RATE
Kornfordeling	-------		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	1.45		% TS	1	1	RATE
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(ghi)perylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Sum PAH-16	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene^	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
As	0.89	0.18	mg/kg TS	1	1	RATE
Pb	2.8	0.6	mg/kg TS	1	1	RATE
Cu	1.24	0.25	mg/kg TS	1	1	RATE
Cr	1.03	0.20	mg/kg TS	1	1	RATE
Cd	0.13	0.02	mg/kg TS	1	1	RATE
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	RATE
Ni	<5.0		mg/kg TS	1	1	RATE
Zn	8.6	1.7	mg/kg TS	1	1	RATE
Tørrstoff (L)	68.6		%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	1.80	0.495	µg/kg TS	2	C	JIBJ

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Cheau Ling Poon
Client Service
cheau.poon@alsglobal.com
2012.09.10 16:37:35

SINTEF

Rapport

N1208691

1AK7KGX8RI8

Deres prøvenavn	MD-7 sediment					
Labnummer	N00215250					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (E)	64.3	6.43	%	1	1	RATE
Fuktinnhold 105°C	35.7	3.57	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	6.6	0.6	%	1	1	RATE
Kornstørrelse <2 µm	7.7	0.8	%	1	1	RATE
Kornfordeling	-------		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	<1.41		% TS	1	1	RATE
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(ghi)perylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Sum PAH-16	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene^	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
As	0.70	0.14	mg/kg TS	1	1	RATE
Pb	2.0	0.4	mg/kg TS	1	1	RATE
Cu	1.20	0.24	mg/kg TS	1	1	RATE
Cr	1.77	0.35	mg/kg TS	1	1	RATE
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	RATE
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	RATE
Ni	<5.0		mg/kg TS	1	1	RATE
Zn	4.1	0.8	mg/kg TS	1	1	RATE
Tørrstoff (L)	68.0		%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ

TOC: forhøyet rapporteringsgrense grunnet sammenlignbare konsentrasjon av TC og TIC.

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.no@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Cheau Ling Poon
2012.09.10 16:37:25
Client Service
cheau.poon@alsglobal.com

SINTEF

Rapport

N1208691

1AK7KGX8RI8

Deres prøvenavn	MD-8 sediment					
Labnummer	N00215251					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (E)	62.6	6.26	%	1	1	RATE
Fuktinnhold 105°C	37.4	3.74	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	4.5	0.4	%	1	1	RATE
Kornstørrelse <2 µm	8.1	0.8	%	1	1	RATE
Kornfordeling	------		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	5.18		% TS	1	1	RATE
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(ghi)perylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Sum PAH-16	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene^	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
As	0.69	0.14	mg/kg TS	1	1	RATE
Pb	2.6	0.5	mg/kg TS	1	1	RATE
Cu	2.70	0.54	mg/kg TS	1	1	RATE
Cr	1.24	0.25	mg/kg TS	1	1	RATE
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	RATE
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	RATE
Ni	<5.0		mg/kg TS	1	1	RATE
Zn	6.4	1.3	mg/kg TS	1	1	RATE
Tørrstoff (L)	71.6		%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ

ALS Laboratory Group Norway AS
P B 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Cheau Ling Poon
Client Service
cheau.poon@alsglobal.com

2012.09.10 16:31:35

SINTEF

Rapport

N1208691

1AK7KGX8RI8

ALS

Deres prøvenavn	SH-2 sediment					
Labnummer	N00215252					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (E)	62.4	6.24	%	1	1	RATE
Fuktinnhold 105°C	37.6	3.76	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	15.2	1.5	%	1	1	RATE
Kornstørrelse <2 µm	4.9	0.5	%	1	1	RATE
Kornfordeling	------		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	1.99		% TS	1	1	RATE
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(ghi)perylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Sum PAH-16	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene^	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
As	1.23	0.24	mg/kg TS	1	1	RATE
Pb	2.4	0.5	mg/kg TS	1	1	RATE
Cu	1.53	0.30	mg/kg TS	1	1	RATE
Cr	2.48	0.50	mg/kg TS	1	1	RATE
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	RATE
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	RATE
Ni	<5.0		mg/kg TS	1	1	RATE
Zn	6.1	1.2	mg/kg TS	1	1	RATE
Tørrstoff (L)	60.8		%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: Info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Cheau Ling Poon
2012.09.10 16:37:35
Client Service
cheau.poon@alsglobal.com

SINTEF

Rapport

N1208691

1AK7KGX8RI8

ALS

Deres prøvenavn	VT-1 sediment					
Labnummer	N00215253					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (E)	61.4	6.14	%	1	1	RATE
Fuktinnhold 105°C	38.6	3.86	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	4.3	0.4	%	1	1	RATE
Kornstørrelse <2 µm	10.1	1.0	%	1	1	RATE
Kornfordeling	----		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	2.49		% TS	1	1	RATE
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(ghi)perylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Sum PAH-16	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene^	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
As	<0.50		mg/kg TS	1	1	RATE
Pb	3.1	0.6	mg/kg TS	1	1	RATE
Cu	0.92	0.18	mg/kg TS	1	1	RATE
Cr	1.50	0.30	mg/kg TS	1	1	RATE
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	RATE
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	RATE
Ni	<5.0		mg/kg TS	1	1	RATE
Zn	4.3	0.8	mg/kg TS	1	1	RATE
Tørrstoff (L)	64.3		%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 2213 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Cheau Ling Poon
2012.09.10 16:37:35
Client Service
cheau.poon@alsglobal.com

SINTEF

Rapport

N1208691

1AK7KGX6RI8

Deres prøvenavn	VT-3 sediment					
Labnummer	N00215254					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (E)	64.5	6.45	%	1	1	RATE
Fuktinnhold 105°C	35.5	3.55	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	7.6	0.8	%	1	1	RATE
Kornstørrelse <2 µm	7.8	0.8	%	1	1	RATE
Kornfordeling	-------		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	<1.41		% TS	1	1	RATE
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Benso(ghi)perylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	RATE
Sum PAH-16	<0.080		mg/kg TS	1	1	RATE
Sum PAH carcinogene^	<0.035		mg/kg TS	1	1	RATE
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7	n.d.		mg/kg TS	1	1	CHLP
As	1.33	0.27	mg/kg TS	1	1	RATE
Pb	1.1	0.2	mg/kg TS	1	1	RATE
Cu	4.10	0.82	mg/kg TS	1	1	RATE
Cr	1.54	0.31	mg/kg TS	1	1	RATE
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	RATE
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	RATE
Ni	<5.0		mg/kg TS	1	1	RATE
Zn	3.2	0.6	mg/kg TS	1	1	RATE
Tørrstoff (L)	72.8		%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ

TOC: forhøyet rapporteringsgrense grunnet sammenlignbare konsentrasjon av TC og TIC.

ALS Laboratory Group Norway AS
P B 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Cheau Ling Poon
Client Service
cheau.poon@alsglobal.com
2012.09.10 16:37:35

SINTEF

Rapport

N1208691

1AK7KGX8RI8

* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

	Metodespesifikasjon
1	Analyse av sediment basispakke - del 1 **Bestemmelse av Vanninnhold** Metode: ISO 760 Kvantifikasjonsgrense: 0,010 % Deteksjon og kvantifisering: Karl Fischer **Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm)** Metode: CZ_SOP_D06_07_N11 Kvantifikasjonsgrense: 0,10 % **Bestemmelse av TOC** Metode: DIN ISO 10694, CSN EN 13137 Kvantifikasjonsgrense: 0,010%TS Deteksjon og kvantifisering: Coulometrisk bestemmelse **Analyse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16** Metode: EPA 8270/8131/8091, ISO 6468 Kvantifikasjonsgrenser: 0,010 mg/kg TS Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD **Analyse av polyklorerte bifenyler, PCB-7** Metode: DIN 38407-del 2, EPA 8082. Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,002 mg/kg TS **Analyse av metaller, M-1C** Metode: EPA 200.7, ISO 11885 Deteksjon og kvantifisering: ICP-AES Kvantifikasjonsgrenser: As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0) alle enheter i mg/kg TS
2	Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser. Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Kvantifikasjonsgrenser: 1 µg/kg TS

Godkjenner

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Cheau Ling Poon
2012.09.10 16:37:35
Client Service
cheau.poon@alsglobal.com

SINTEF

Rapport

N1208691

1AK7KGX6RI8

	Godkjenner
CHLP	Cheau Ling Poon
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen
RATE	Randi Telstad

	Underleverandør[1]	
C	GC-ICP-MS	
V	Våtkjemi	
1	Ansvarlig laboratorium:	ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia
	Lokalisering av andre ALS laboratorier:	
	Ceska Lipa	Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa
	Pardubice	V Raji 906, 530 02 Pardubice
	Akkreditering:	Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.
	Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon	

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) 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.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

[1] Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Cheau Ling Poon
2012.09.10 16:37:35
Client Service
cheau.poon@alsglobal.com

SINTEF

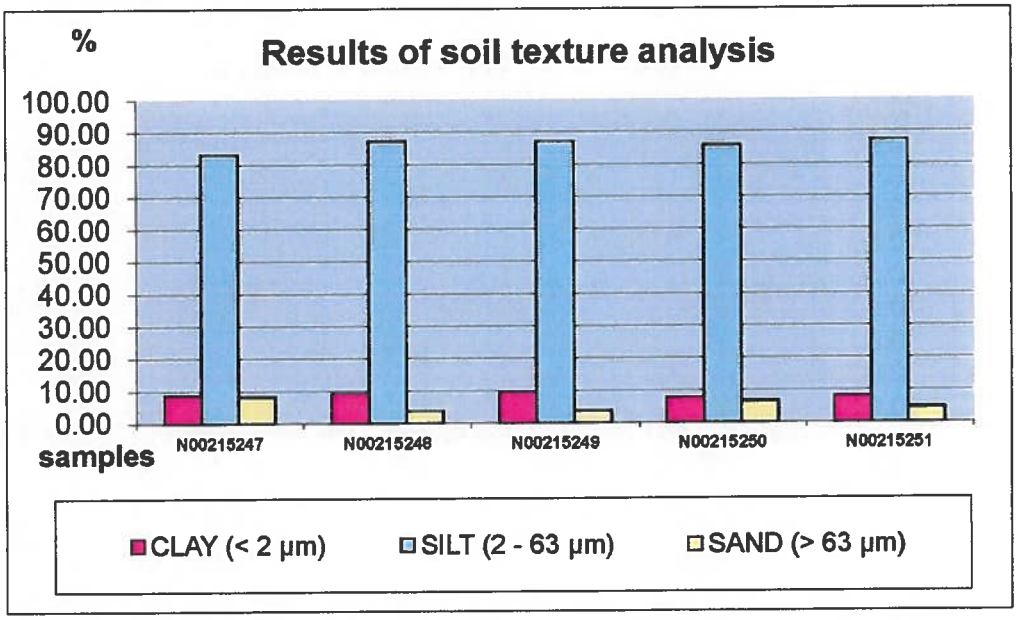
ALS Laboratory Group
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES

ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfě 336/9, 190 00 Praha 9

ALS Czech Republic, s.r.o., Laboratory Česká Lípa — **Annex No. 1 to the Test Report No.: PR1235727**
Bendlova 1687/7, CZ-470 03 Česká Lípa, Czech Republic

RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS

Sample label:		N00215247	N00215248	N00215249	N00215250	N00215251
Lab. ID:		017	018	019	020	021
Gross sample weight	[g]	24.12	28.96	22.56	23.27	23.21
CLAY (< 2 µm)	[%]	8.64	9.08	9.31	7.68	8.11
SILT (2 - 63 µm)	[%]	83.20	87.16	87.12	85.77	87.36
SAND (> 63 µm)	[%]	8.16	3.76	3.57	6.55	4.53



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data. DUPL= duplicite analyse.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:

SINTEF

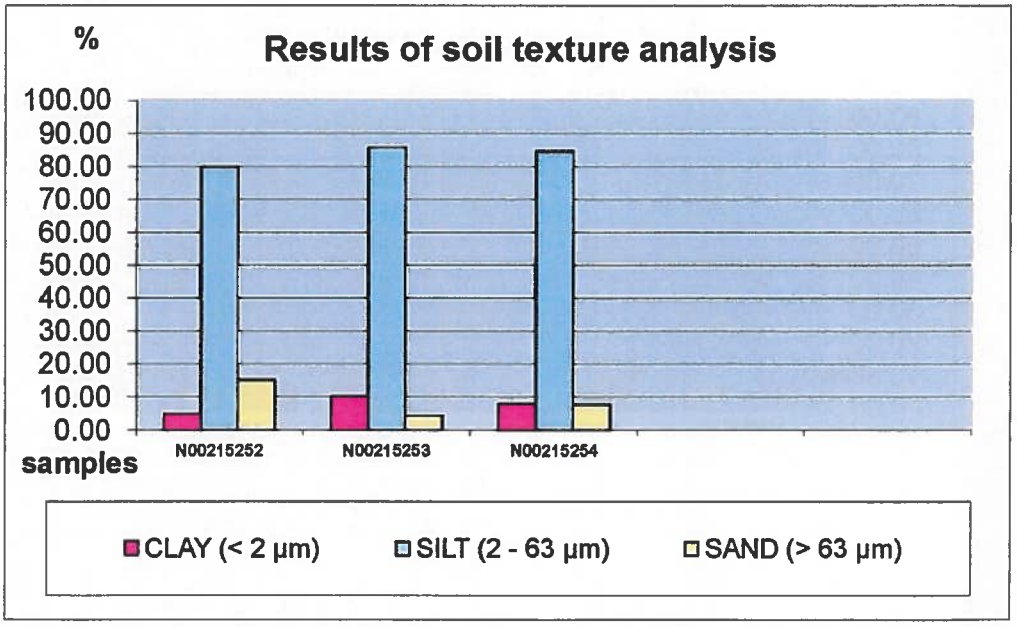
ALS Laboratory Group
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES

ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfě 336/9, 190 00 Praha 9

ALS Czech Republic, s.r.o., Laboratory Česká Lípa — **Annex No. 1 to the Test Report No.: PR1235727**
Bendlova 1687/7, CZ-470 03 Česká Lípa, Czech Republic

RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS

Sample label:		N00215252	N00215253	N00215254
Lab. ID:		022	023	024
Gross sample weight	[g]	24.00	20.97	22.62
CLAY (< 2 µm)	[%]	4.91	10.06	7.85
SILT (2 - 63 µm)	[%]	79.91	85.63	84.55
SAND (> 63 µm)	[%]	15.18	4.31	7.60

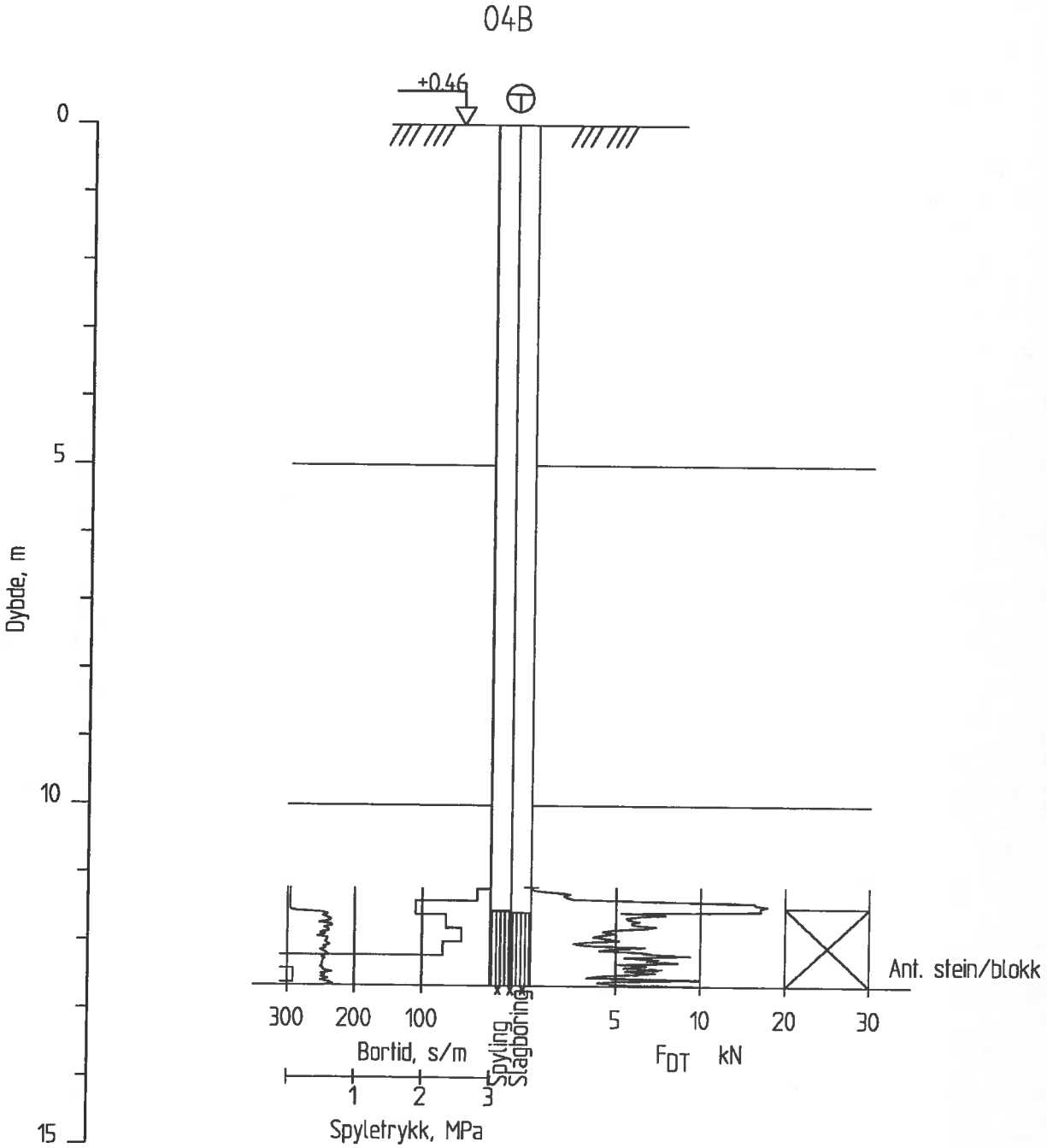


Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data. DUPL= duplicite analyse.

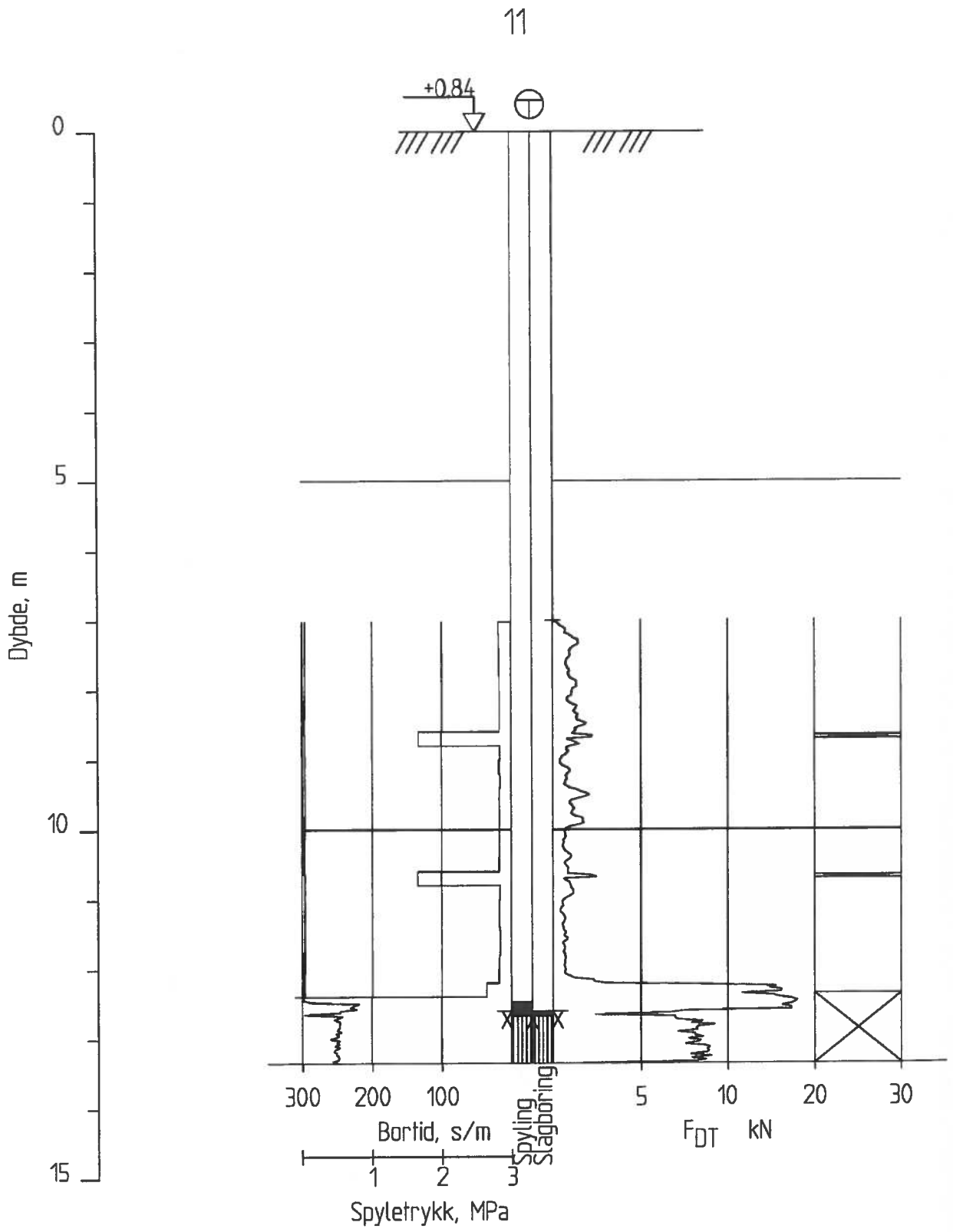
Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:

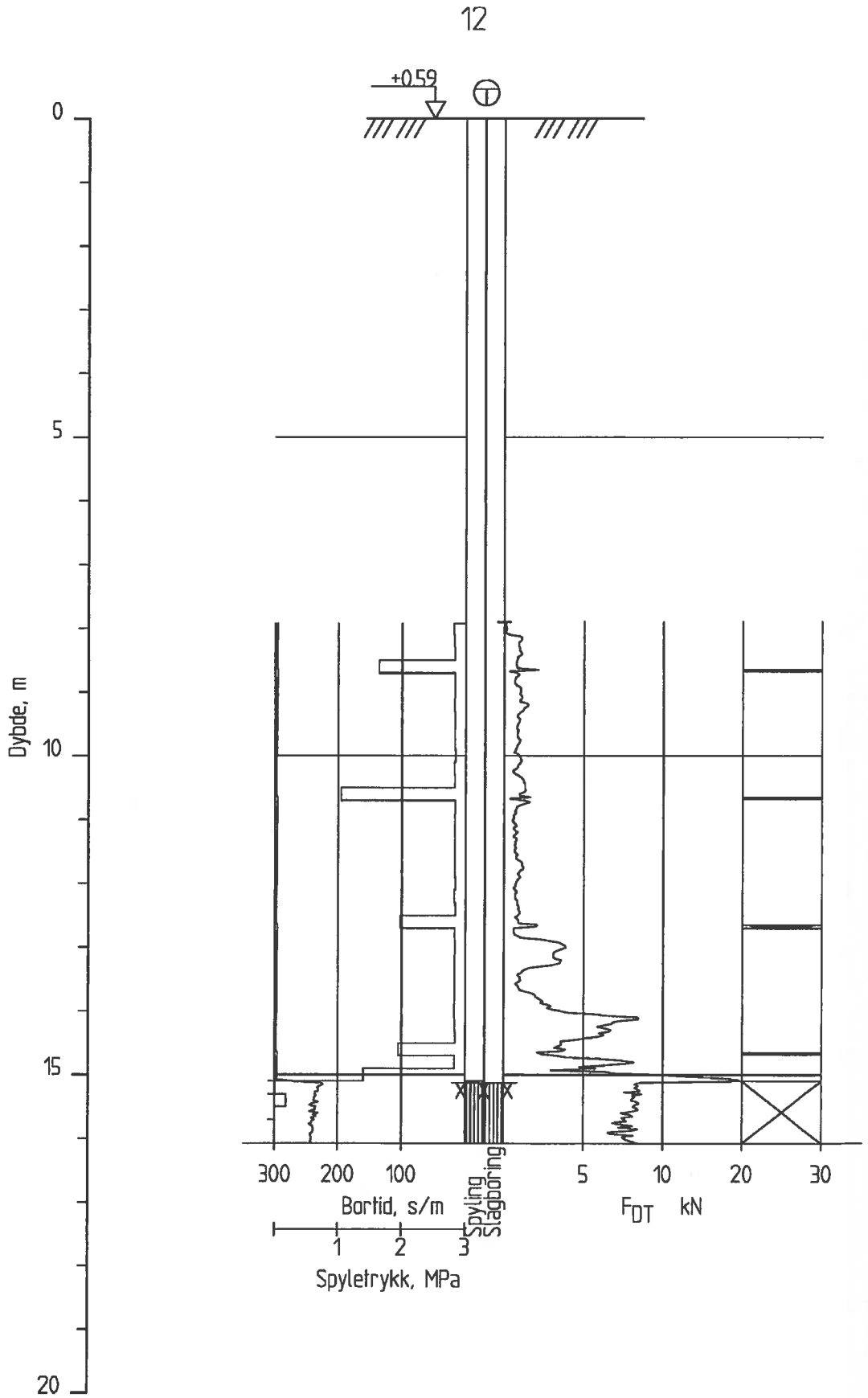
SINTEF

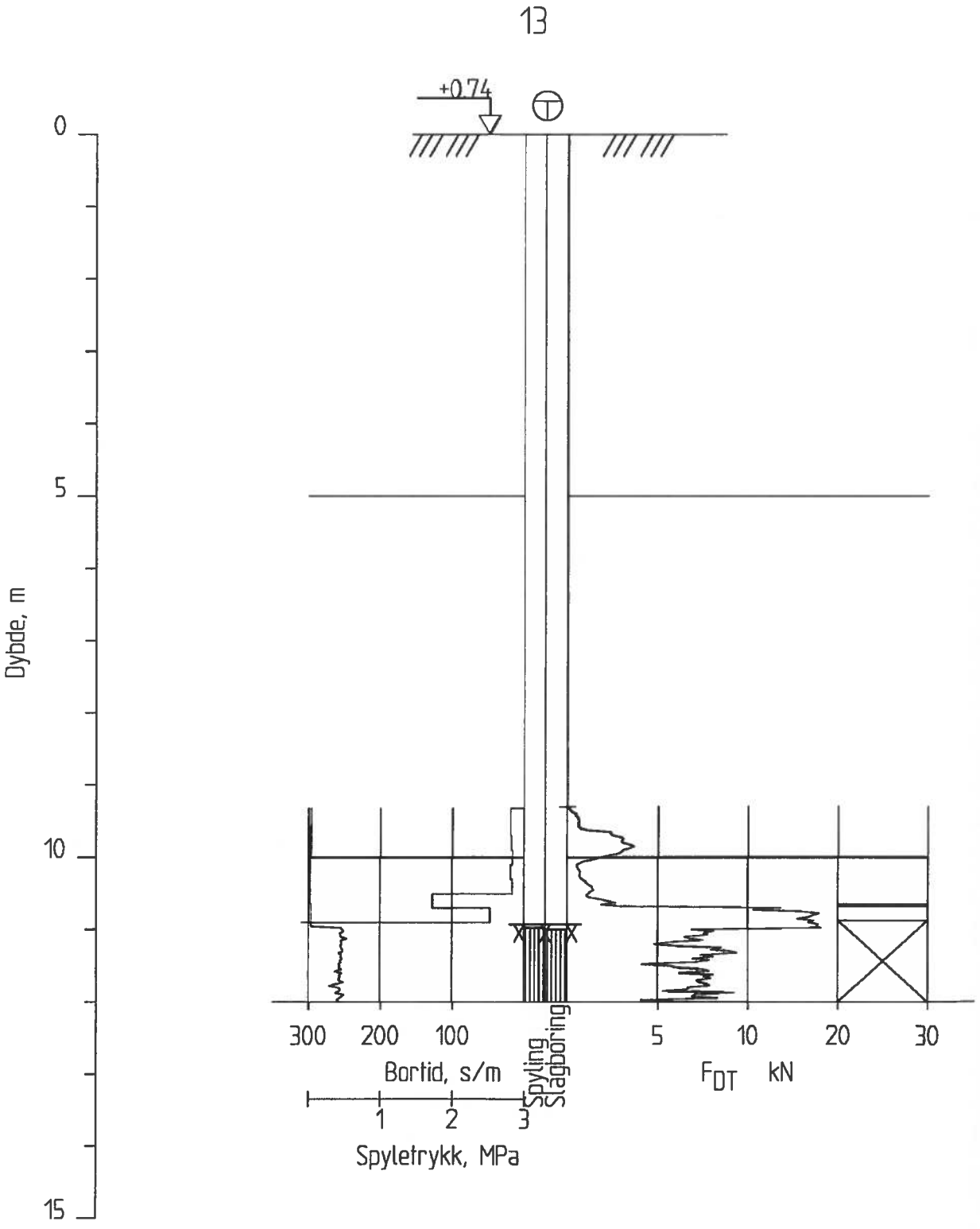
Vedlegg B
Totalsonderingsresultater


04B
+0.46
0
5
10
15
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
Spyling
Slagboring
1
2
3
Spyletrykk, MPa
5
10
20
30
FDT kN
Ant. stein/blokk

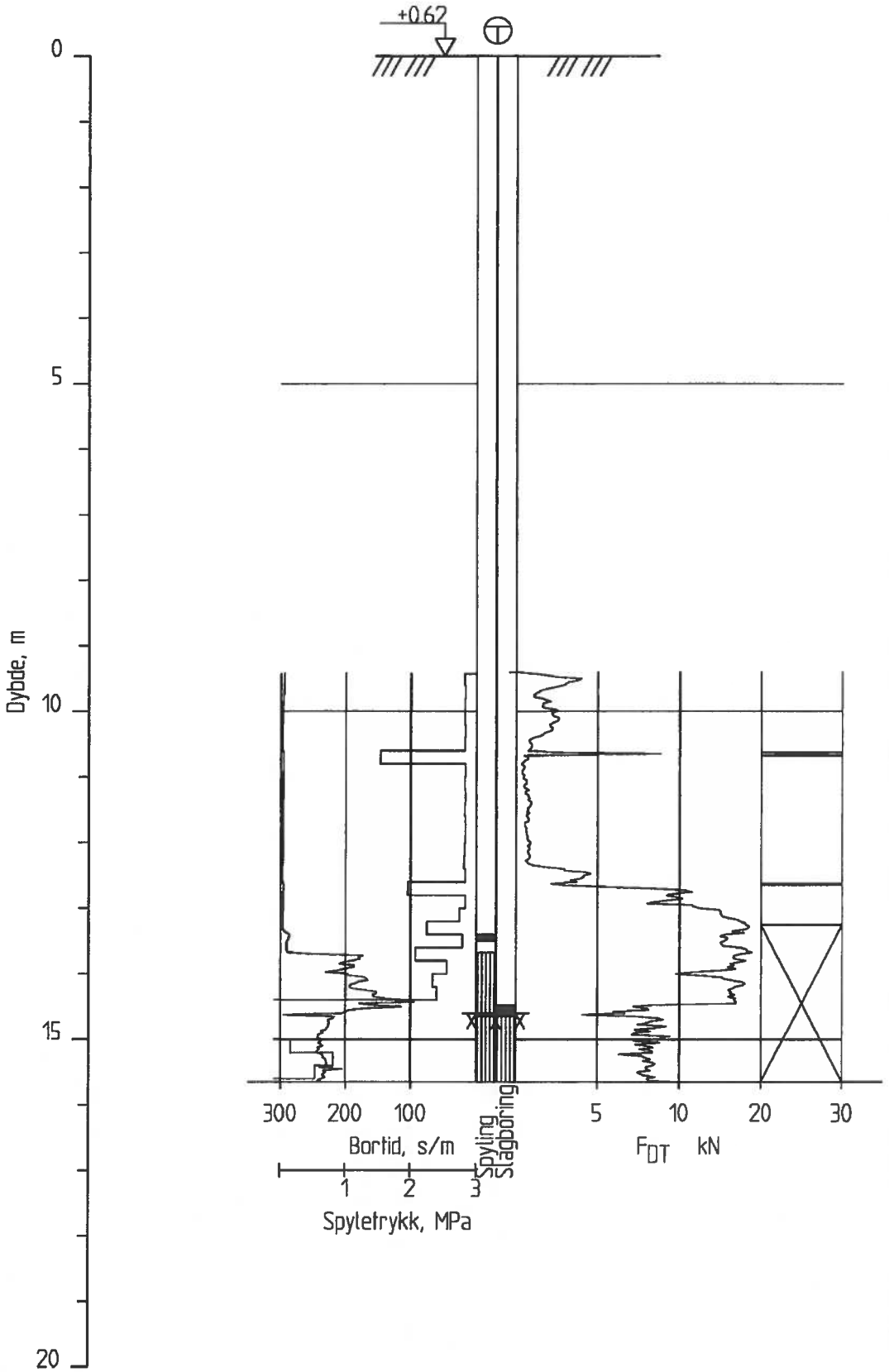
SINTEF


11
+0.84
0
5
10
15
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
Spyling
Slagboring
5
10
20
30
F_{DT} kN
1
2
3
Spyletrykk, MPa

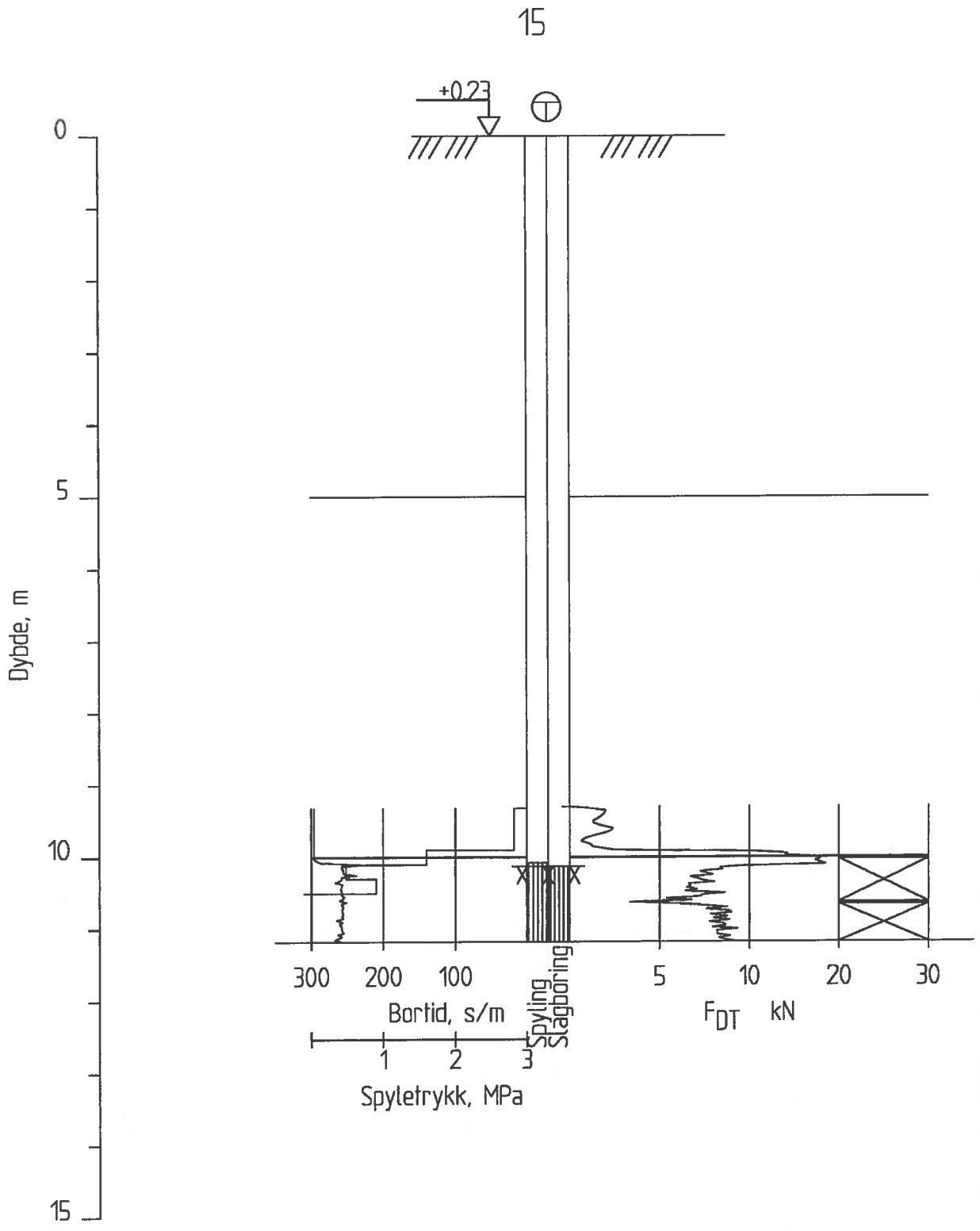

12
+0.59
0
5
10
15
20
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
Spyling
Slagboring
1
2
3
Spyletrykk, MPa
5
10
20
30
F_{DT} kN


13
+0.74
0
5
10
15
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
Spyling
Slagboring
1
2
3
Spyletrykk, MPa
5
10
20
30
F_{DT} kN

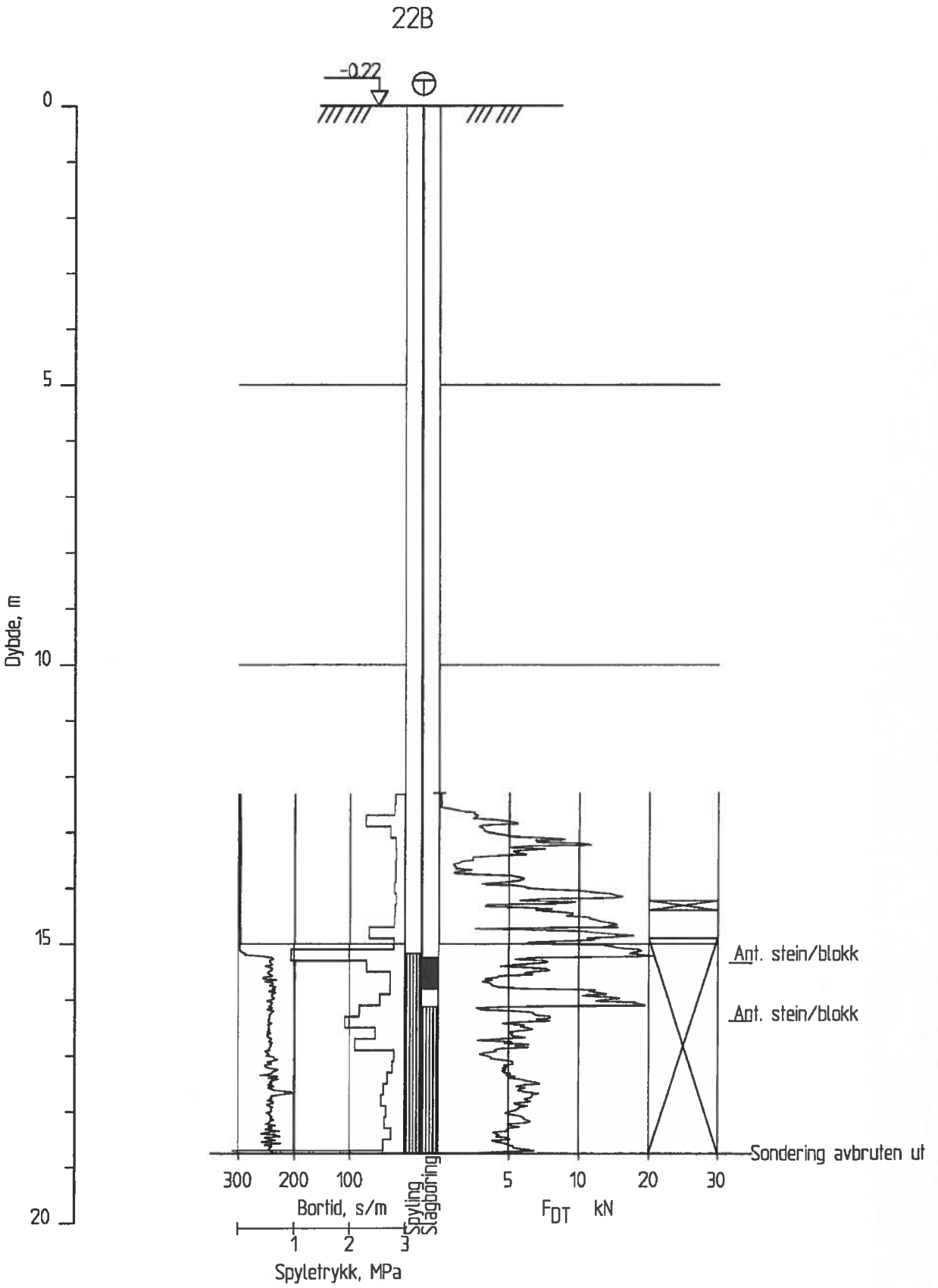
14


+0.62
0
5
10
15
20
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
Spyling
Slagboring
1
2
3
Spyletrykk, MPa
5
10
20
30
F_{DT} kN

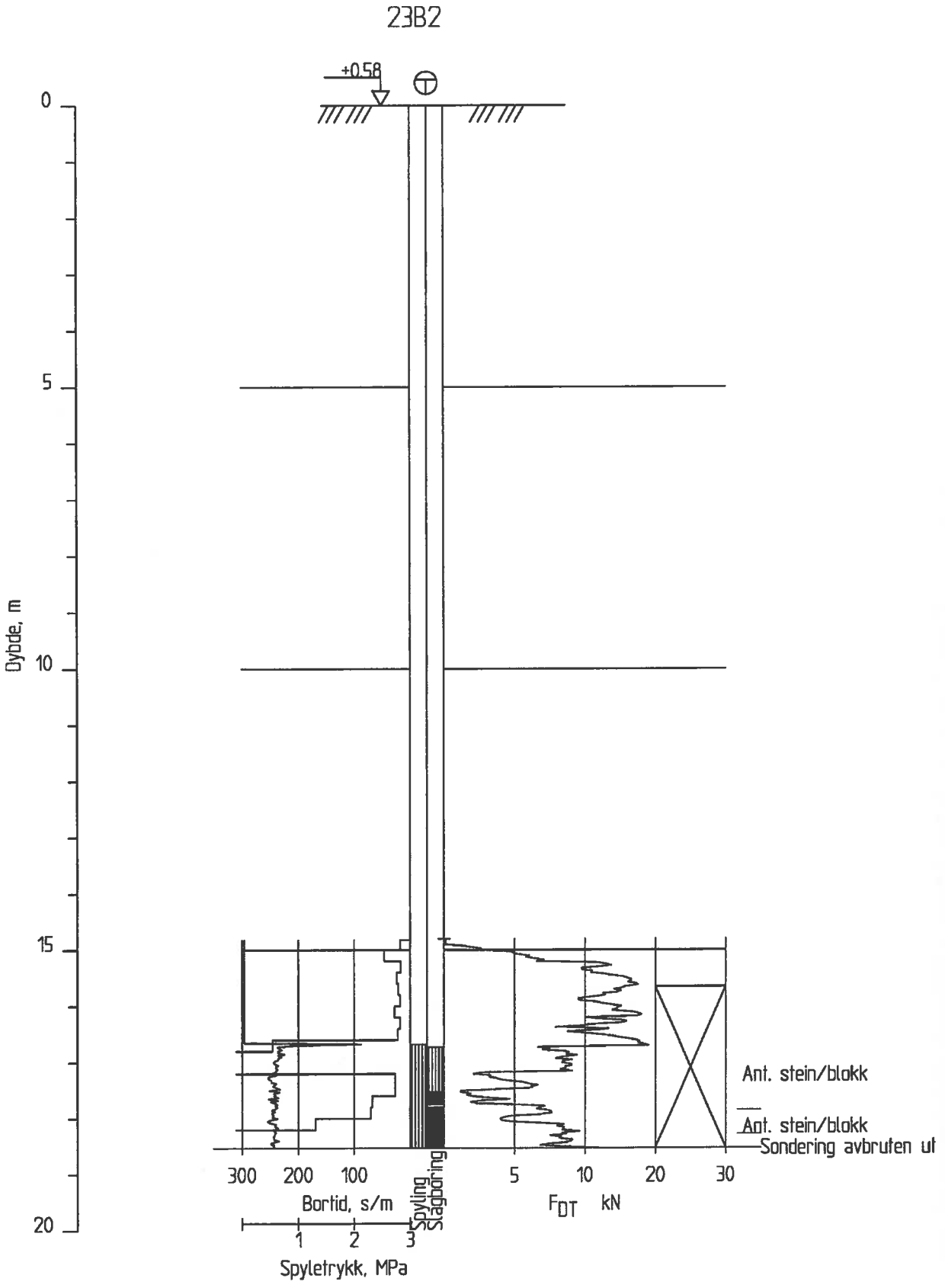
SINTEF

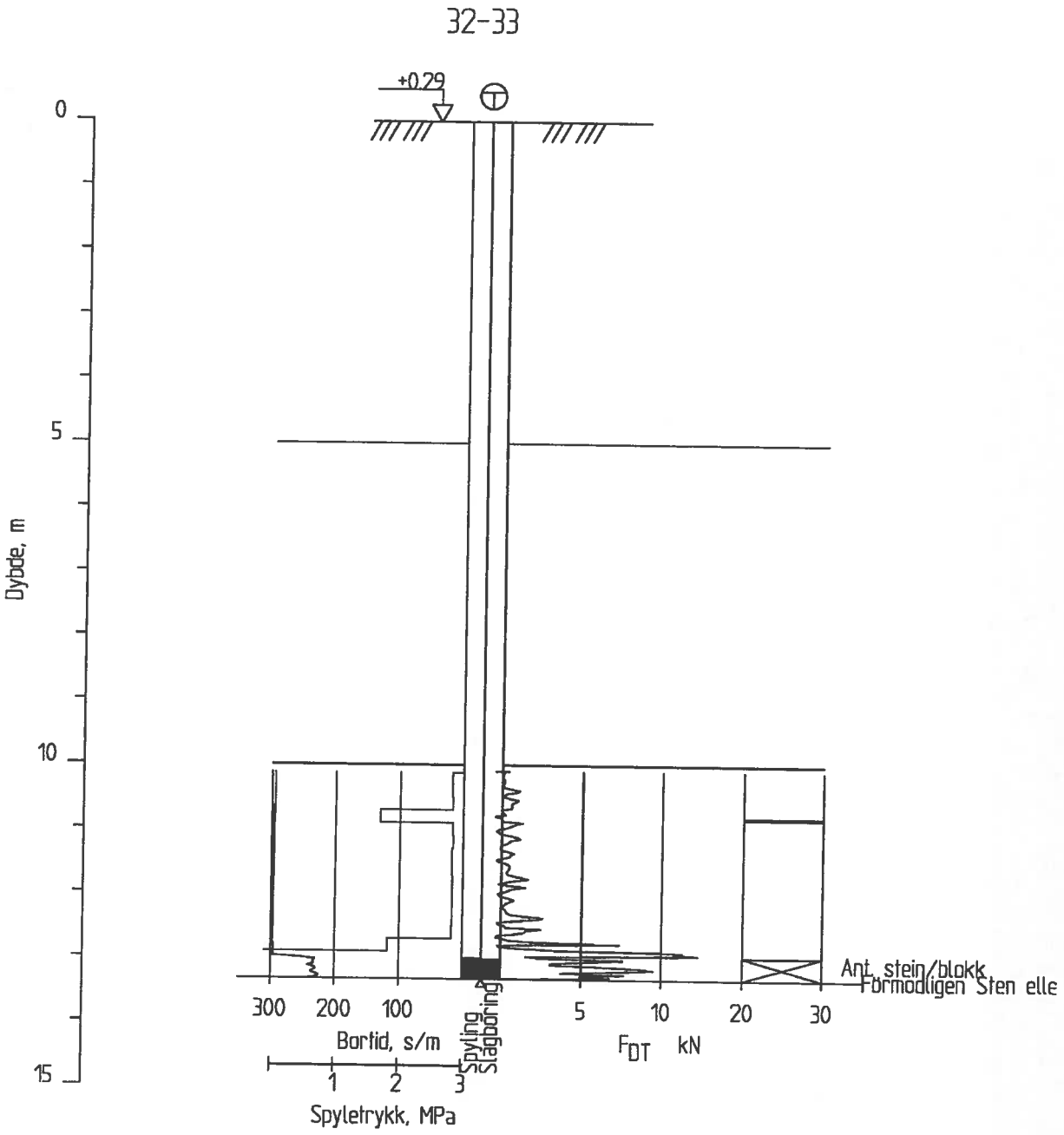

15
+0.23
0
5
10
15
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
Spyling
Slagboring
5
10
20
30
F_{DT} kN
1
2
3
Spyletrykk, MPa

SINTEF


22B
-0.22
0
5
10
15
20
Dybde, m
Ant. stein/blokk
Ant. stein/blokk
Sondering avbruten ut
300
200
100
Bortid, s/m
Spyling
Slagboring
5
10
20
30
FDT kN
1
2
3
Spyletrykk, MPa

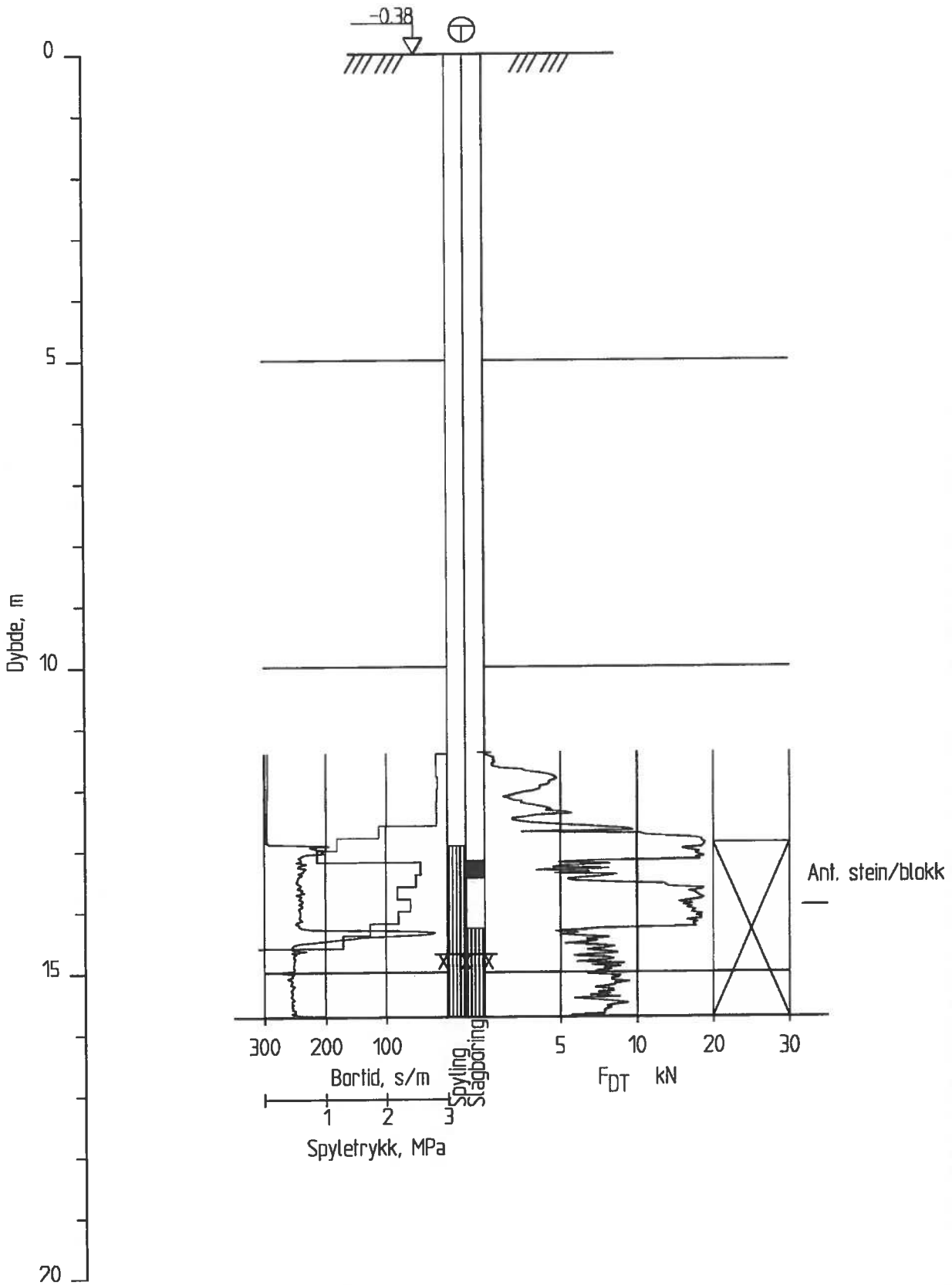
SINTEF

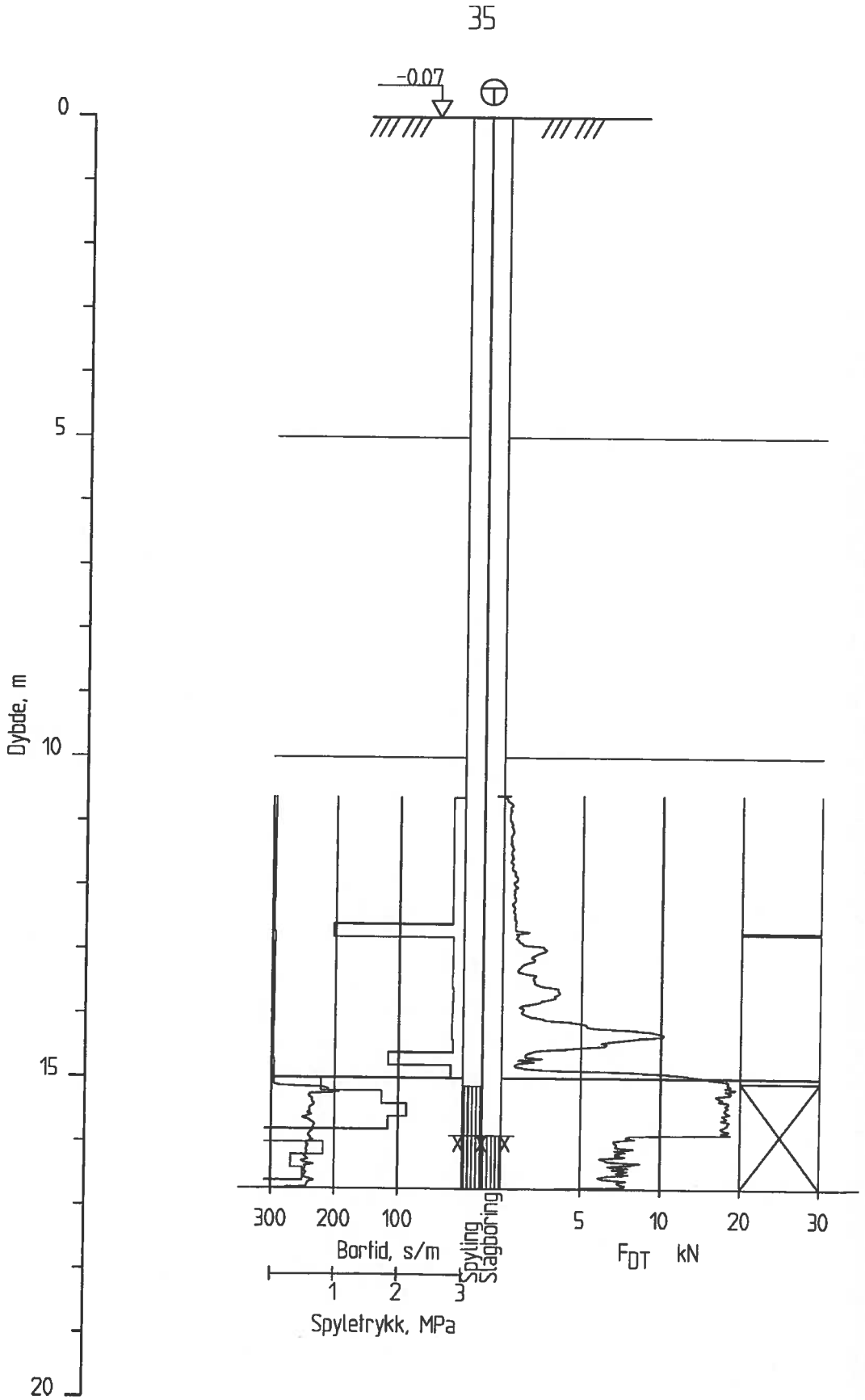

23B2
+0.58
0
5
10
15
20
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
Spyling
Slagboring
1
2
3
Spyletrykk, MPa
5
10
20
30
F_{DT} kN
Ant. stein/blokk
Ant. stein/blokk
Sondering avbrutet ut


32-33
+0.29
0
5
10
15
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
1
2
3
Spyletrykk, MPa
Spyling
Slagboring
5
10
20
30
F_{DT} kN
Ant. stein/blokk
Formodligen Sten elle

SINTEF

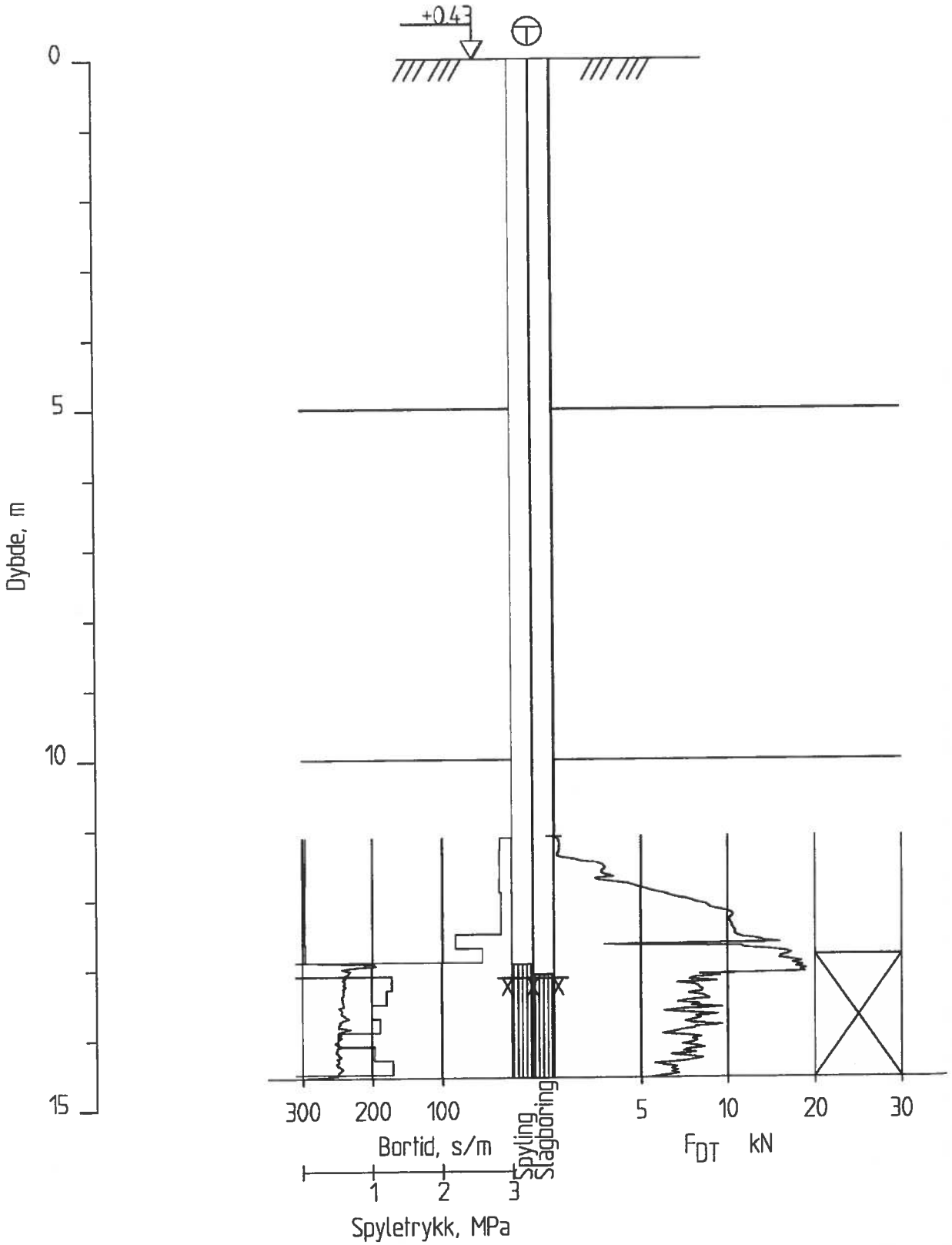
34

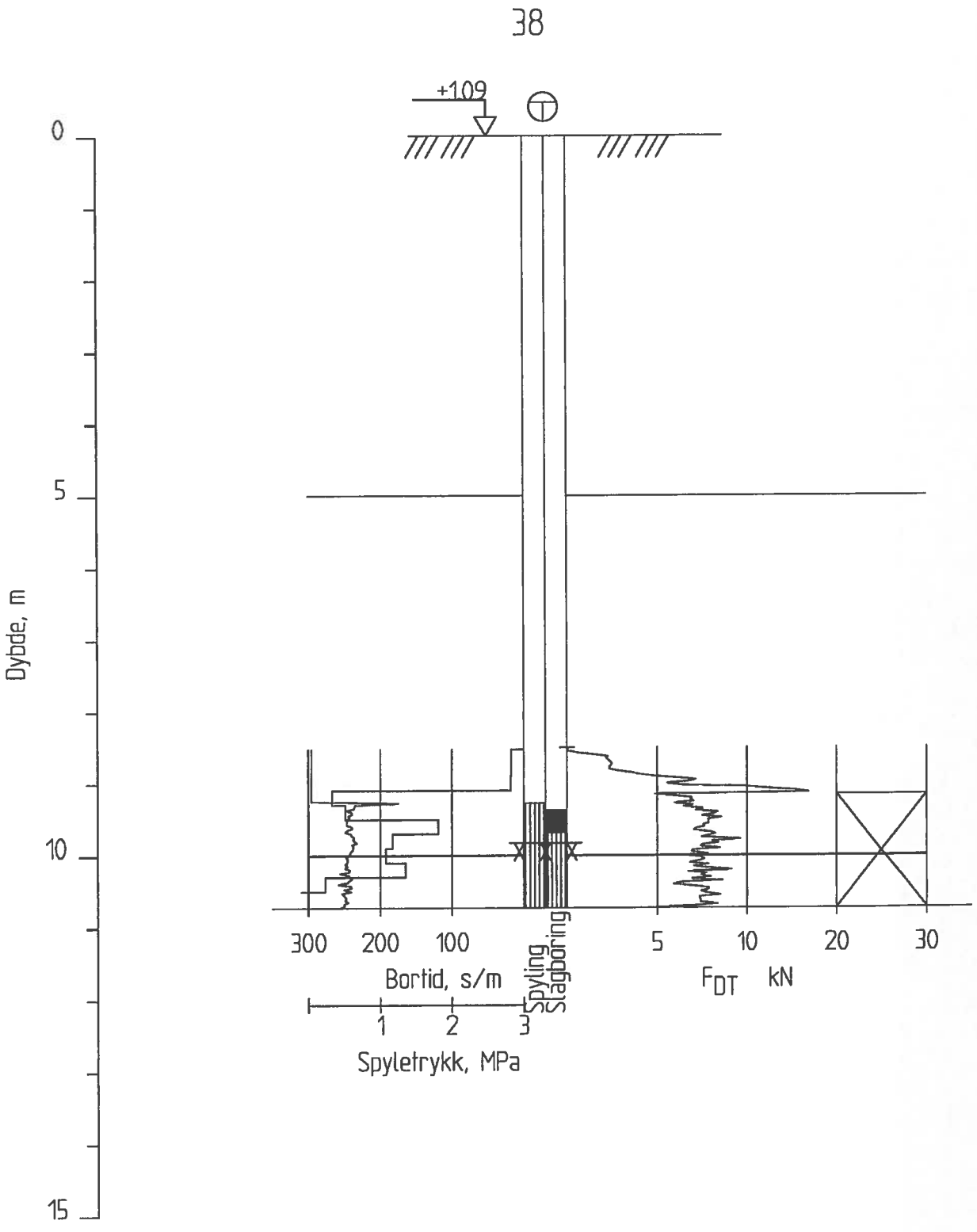

-0.38
0
5
10
15
20
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
1
2
3
Spyletrykk, MPa
Spyling
Slagboring
5
10
20
30
F_{DT} kN
Ant. stein/blokk


35
-0.07
0
5
10
15
20
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
Spyling
Slagboring
1
2
3
Spyletrykk, MPa
5
10
20
30
F_{DT} kN

SINTEF

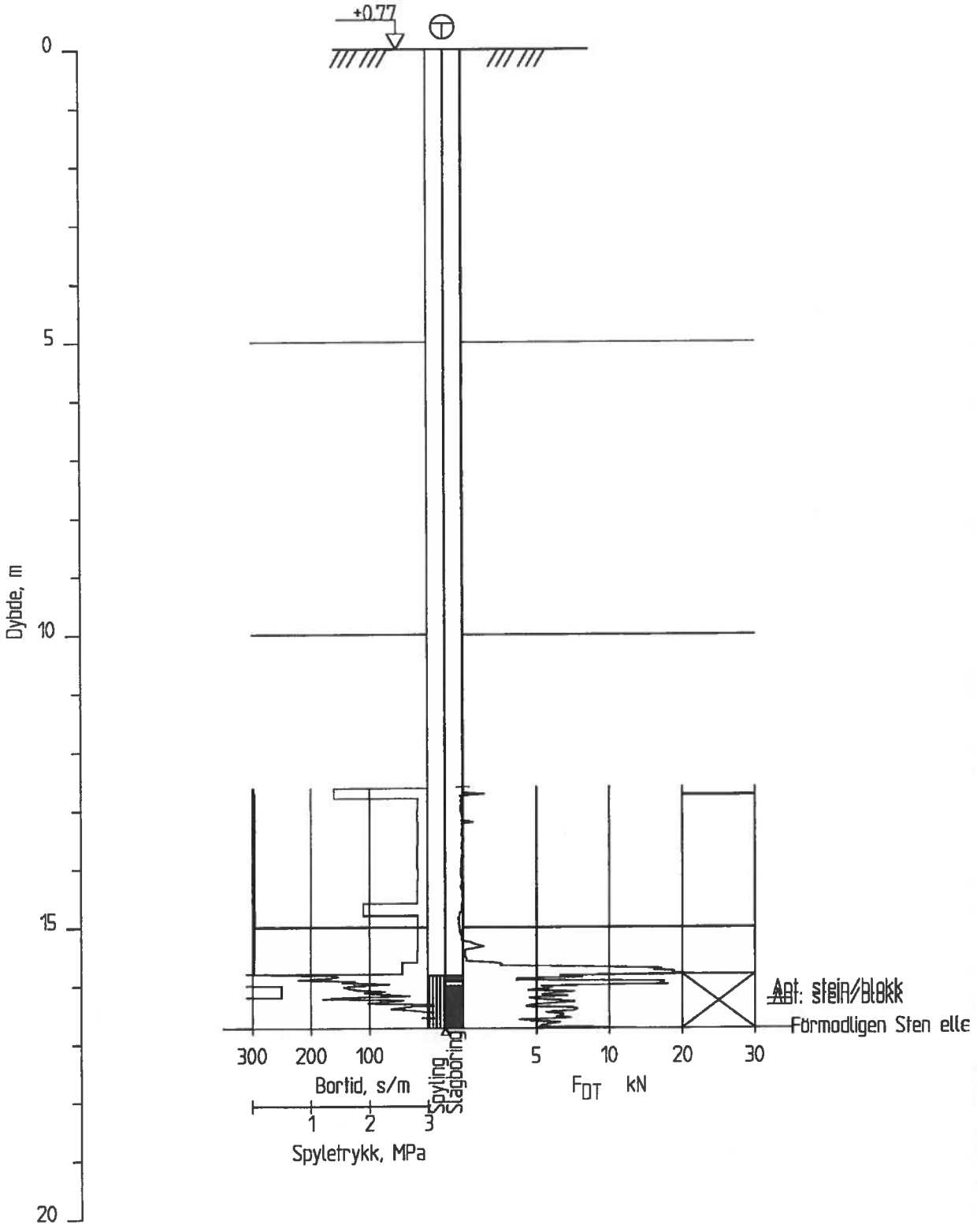
37


+0.43
0
5
10
15
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
Spyling
Slagboring
1
2
3
Spyletrykk, MPa
5
10
20
30
F_{DT} kN


38
+109
0
5
10
15
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
Spyling
Slagboring
5
10
20
30
F_{DT} kN
1
2
3
Spyletrykk, MPa

SINTEF

39


+0.77
0
5
10
15
20
Dybde, m
300
200
100
Bortid, s/m
1
2
3
Spyletrykk, MPa
Spyling
Slagboring
5
10
20
30
F_{DT} kN
Ant: stein/blokk
Förmodligen Sten elle

Vedlegg C
Effekter av utdypinger i Raftsundet og Molldøra- resultat fra numeriske modeller

SINTEF

Rapportnummer - Fortrolig

Rapport

Effekter av utdypinger i Raftsundet og Molldøra- resultat fra numeriske modeller

Forfatter(e)
Ingrid Helene Ellingsen
Ole Jacob Broch



SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Marin modellering
2012-11-01

SINTEF

SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Postadresse:
Postboks 4762 Sluppen
7465 Trondheim
Sentralbord: 40005350
Telefaks: 93270701
fish@sintef.no
www.sintef.no/fisk
Foretaksregister:
NO 980 478 270 MVA

Rapport

Effekter av utdypinger i Raftsundet og Molldøra- resultat fra numeriske modeller

EMNEORD:
Strømmodell

VERSJON
1

DATO
2012-11-01

FORFATTER(E)
Ingrid Helene Ellingsen
Ole Jacob Broch

OPPDRAGSGIVER(E)
Kystverket

OPPDRAGSGIVERS REF.
Atle Rønning

PROSJEKTNR
6020166

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
16+ vedlegg

SAMMENDRAG

Effekter av utdypinger i Raftsundet og Molldøra- resultat fra numeriske modeller

Vi har benyttet en 3D hydrodynamisk modell, SINMOD, til å simulere tidevannsstrøm i Raftsundet og Molldøra for å se på konsekvenser av forslåtte utdypinger i forbindelse med utbedringen av farleden. Denne rapporten beskriver resultater fra modellen mhp på utbedringer ved Molldøra, Trangsundet og Sandøya. Det er også foreslått en rekke mindre utdypinger som forventes å ha ubetydelig innvirkning på strømmen og som er for små til å se noen forskjell ved bruk av denne type høyoppløste modeller.

Den største konsekvensen på strømmen er utdypingen ved Trangstraumen for å gjøre farleden bredere. Det er veldig sterk tidevannsstrøm i dette sundet som blir noe redusert. Simulert maksstrømmen reduseres med 30% lokalt og det er noen mindre endringer i strømbildet nedstrøms. Ved Sandøya og Molldøra viser modellen kun mindre endringer i strømbildet lokalt.

UTARBEIDET AV
Ingrid H. Ellingsen

SIGNATUR

KONTROLLERT AV
Dag Slagstad

SIGNATUR

GODKJENT AV
Trina Galloway

SIGNATUR

RAPPORTNR	ISBN	GRADERING	GRADERING DENNE SIDE
Rapportnr	ISBN-nummer	Fortrolig	Fortrolig

SINTEF

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBESKRIVELSE
1	2012-11-01	

SINTEF

Innholdsfortegnelse

2 Innledning 4

3 Metode og oppsett 4

4 Resultat 6

4.1 Trangstraumen 6

4.2 Sandøya 10

4.3 Molldøra 14

5 Konklusjoner 16

SINTEF

2 Innledning

I forbindelse med forbedring av leden gjennom Raftsundet og Molldøra har det vært gjennomført en forstudie (Jenssen 2010) som foreslår tiltak med merking og utdypinger i et område fra Digermulen i sør til der Raftsundet møter Hadselfjorden i nord. I den foreliggende rapporten beskrives resultater fra simuleringer med en 3D numerisk hydrodynamisk modell, SINMOD. Modellen er brukt til å simulere hvordan større utdypingstiltak påvirker strømforholdene. Modellen er satt opp med en horisontal oppløsning på 32 m for Raftsundet og for området rundt Molldøra. Forstudiet (Jenssen 2010) er delt opp i 9 delprosjekt, hvor utdyping er foreslått som et av tiltakene i delprosjekt 4 til 9. Noen av disse utdypingene består i å fjerne mindre grunner (Olsanes, grunnen sør for Raftsundholmen, Mefjordgrunnen). Disse er så små at påvirkningen på strømforholdene er veldig liten, og endringene kommer ikke frem selv ved bruk av en høyoppløst modell. Utdypingene som her blir vurdert ved hjelp av modellstudier er beskrevet i forstudiet under delprosjekt 4 (Trangstrømmen), og delprosjekt 9 (Alternativ B med utdyping øst for Sandøya). Når det gjelder Molldøra er det foreslått 3 alternativer og alternativ A er valgt ettersom det er det største inngrepet.

3 Metode og oppsett

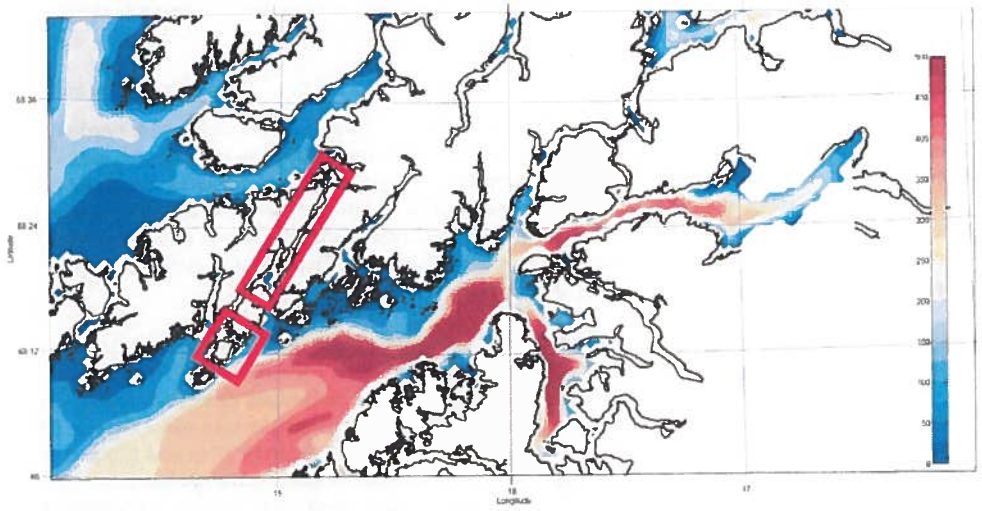
SINMOD er et koblet modellsystem (hydrodynamikk, is, biologi, kjemi) som er etablert for nordiske og arktiske havområder. Modellen er beskrevet i Slagstad og McClimans (2005) og har tidligere blitt anvendt for ulike problemstillinger i fjord og kystområder (se www.sinmod.no for flere eksempler og referanser). Et modelloppsett med en horisontal oppløsning på 20 km omfatter de nordiske og arktiske havområdene. Modellen kjøres deretter i flere omganger med gradvis finere oppløsning for gradvis mindre områder. På denne måten kan man kjøre modellsystemet med fin horisontal oppløsning og samtidig få realistiske betingelser langs de åpne rendene.

I dette prosjektet har vi satt opp modeller for å se på hvordan utdypinger påvirker tidevannsstrømmen. Påvirkning på vinddrevet og tetthetsdrevet strøm er ikke tatt med, men endringene som blir beskrevet vil være tilsvarende. Se for øvrig konklusjonene nedenfor. Modeller for Raftsundet og området rundt Molldøra er satt opp med 32 meters horisontal oppløsning i to separate områder som vist i Figur 1. Det er benyttet 40 vertikale lag med tykkelser som varierer fra 2 m ved overflaten til 25 m ved 100 m dyp og dypere. Modellene er drevet ved å definere tidevannet langs de åpne rendene ut fra resultater fra simuleringer som er gjennomført med en modell i 800 meters oppløsning. Dette er gjort ved å foreta en harmonisk analyse av resultatene som gir amplitude og fase for de ulike tidevannskomponentene. Her er komponentene M2, S2, N2 og K1 benyttet. For å evaluere modellen har vi også analysert publiserte data for Kabelvåg (Moe et al. 2002). Det ble funnet god overenstemmelse mellom de publiserte dataene og modellresultatene (se Tabell 1).

SINTEF

Tabell 1 Sammenligning av tidevannskonstanter beregnet ut fra observasjoner og fra modell

Tidal component	Observations		Model	
	Amplitude	Phase	Amplitude	Phase
M2	92.6	334	96.3	333
S2	32.2	13	32.1	8
N2	18.3	311	20.4	306
K1	10.9	195	11.9	178

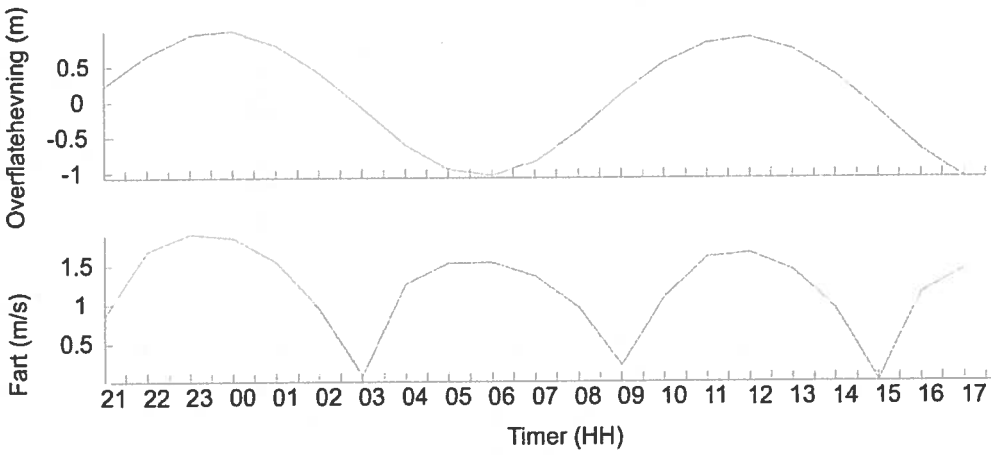


Figur 1 Figuren viser utsnitt fra SINMOD-modellen med 800 m oppløsning satt opp for kysten av Nordland og Troms. De røde rektanglene viser de to modellområdene som er benyttet med 32 m horisontal oppløsning.

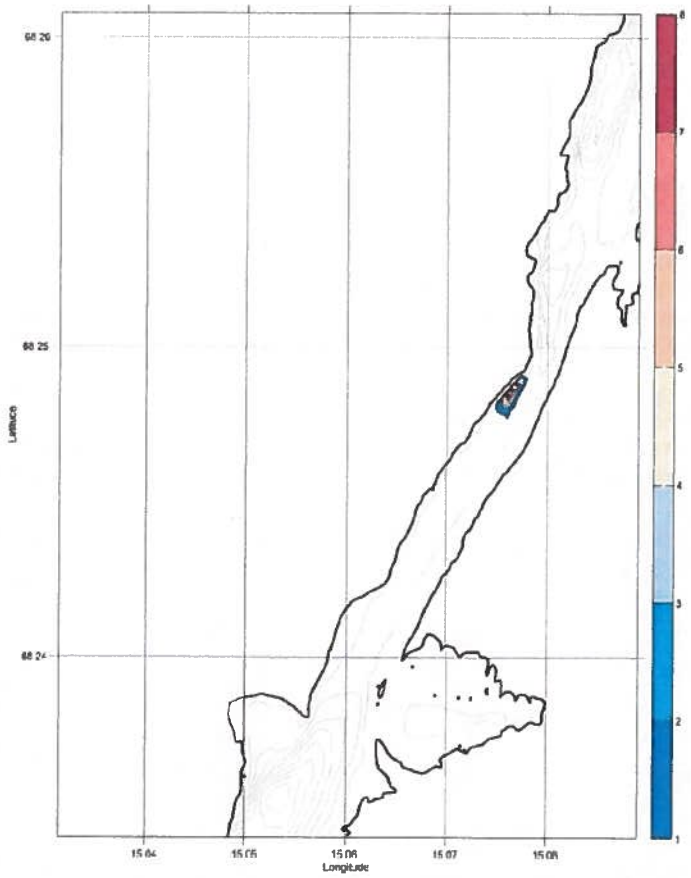
4 Resultat

4.1 Trangstraumen

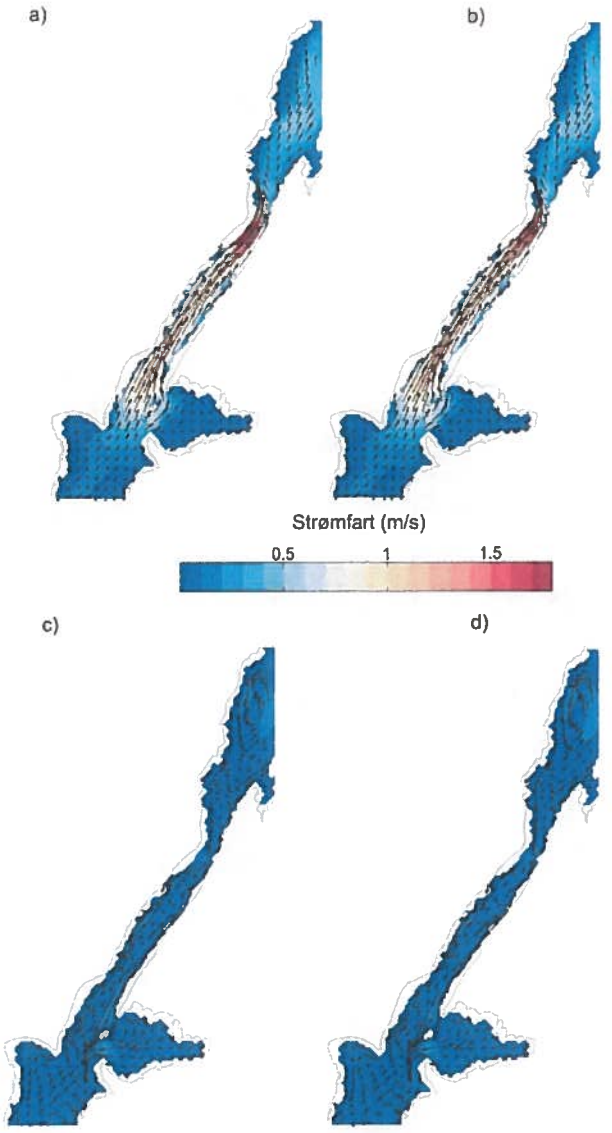
Resultatene fra SINMOD viser maksimal tidevannsstrøm på 1.8 m s^{-1} (Figur 2). Dette er noe lavere enn rapportert i for eksempel den Norske Los. I dette studiet har vi ikke tatt med vinddreven strøm som kan medføre forsterking av strømmen gjennom Raftsundet. Figur 2 viser også at maksimal strøm gjennom Trangstraumen nordover og sørover oppnås hhv rett før flo og fjære (se også Figur 4 a og e).
Figur 3 viser endringer som er gjort i modellens bunnmatrise. Her er bunn i det utvalgte område modifisert slik at minimums dypet i omrdået er 12 m. Figur 4 viser resultater med og uten modifisert bunnmatrise. Ved å sammenligne figurene kan vi se at strømfarten er noe redusert gjennom sundet etter utdyping. Dette illustreres enda tydeligere i Figur 5 hvor differansen er plottet ved maks sørgående strøm (da forskjellen er størst). Den største endringen er like ved utdypingen i den smaleste delen av sundet ved sørgående strøm. Reduksjonene her er på 0.5 m s^{-1}, dvs omtrent 30 %. Litt mindre modifisering av strømmen er også tydelig et stykke sør for selve området som er endret. Modifiseringene i strømbildet er ikke uventet ettersom utdypingen medfører at Trangsundet blir åpnere og det er samtidig samme volum vann som skal gjennom.

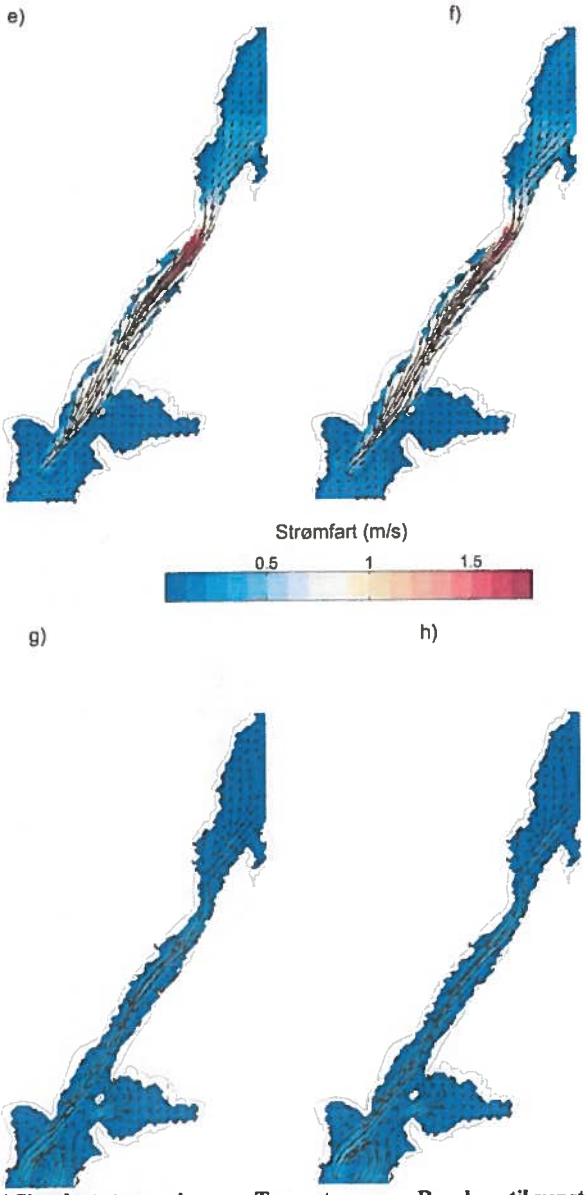


Figur 2 Simulert overflatehevning (øverst) og strømfart (nederst)

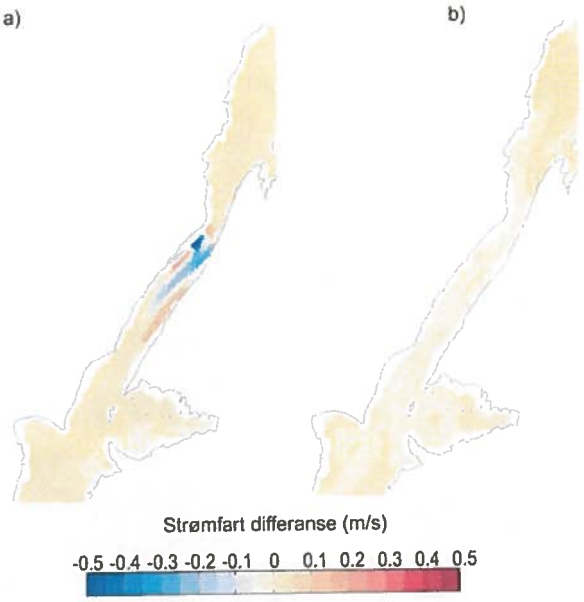


Figur 3 Endringer av bunnmatrise ved Trangstraumen. Endringer er fargekodet fra 1 til 8 m. Dybdekonturer med 10m intervall er angitt i grått.


a)
b)
Strømfart (m/s)
0.5
1
1.5
c)
d)



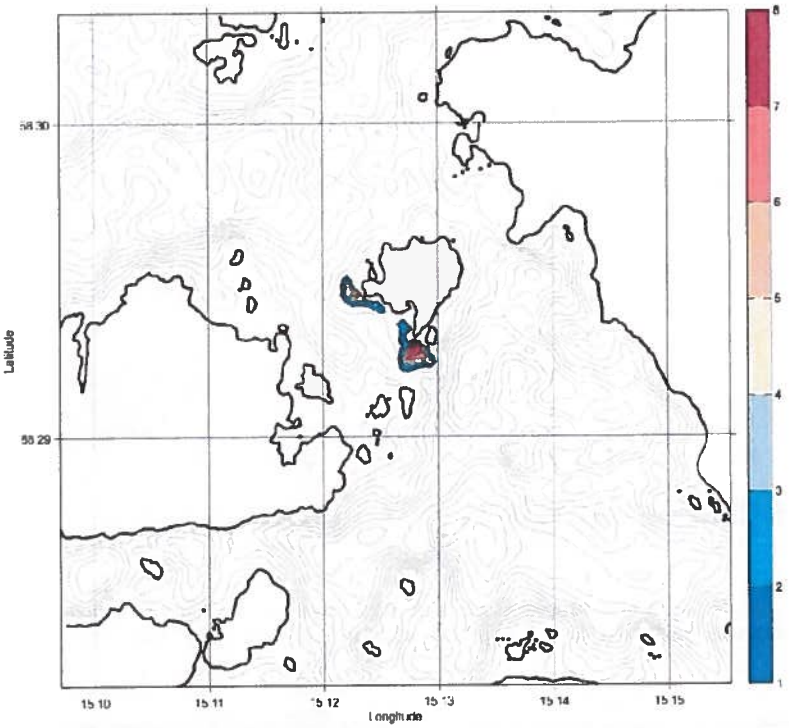
Figur 4 Simulert strøm gjennom Trangstraumen. Panelene til venstre (a, c, e og g) viser simulert strøm ved uendrede dybdeforhold og panelene til høyre (b, d f og h) ved endrede dybdeforhold (se Figur 3). Videre er det vist resultater for 1 time før høyvann (a og b), 2 timer før lavvann (c og d), ved lavvann (e og f) og 3 timer etter lavvann (g og h).



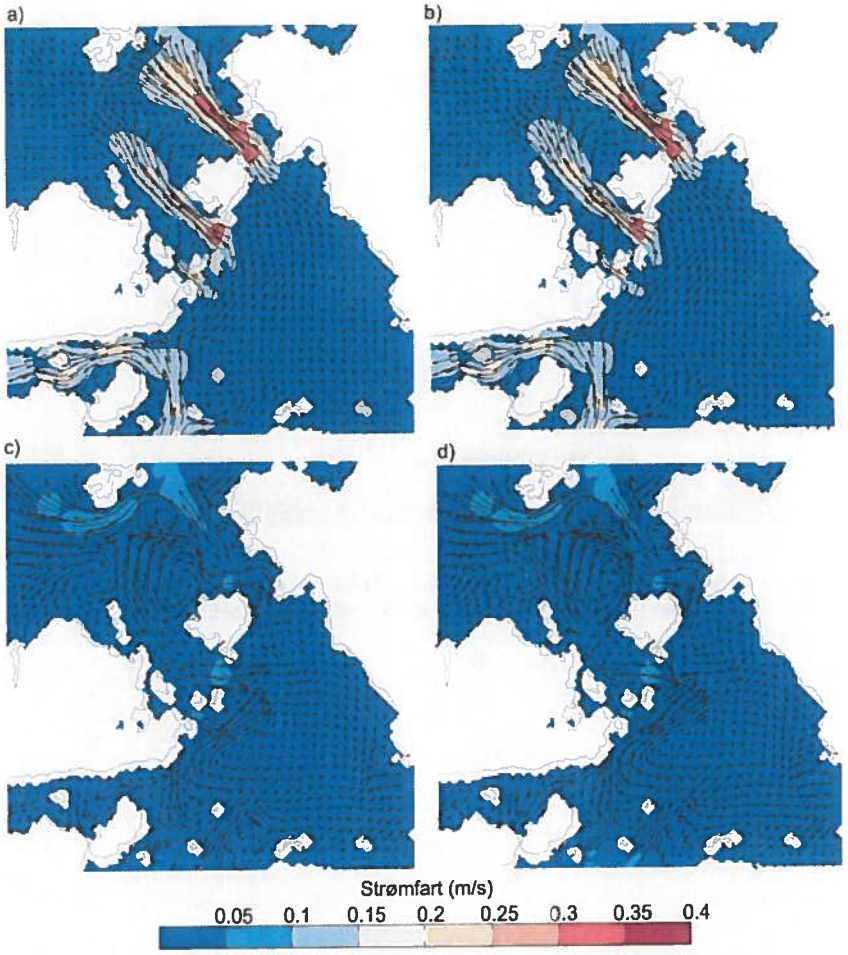
Figur 5 Differanse i strømfart mellom simuleringer med modifisert og uten modifisert bunnmatrise ved a) maks sørgående strøm (jmf Figur 4e og f) og b) ved rolige strømforhold (jmf Figur 3 g og h).

4.2 Sandøya

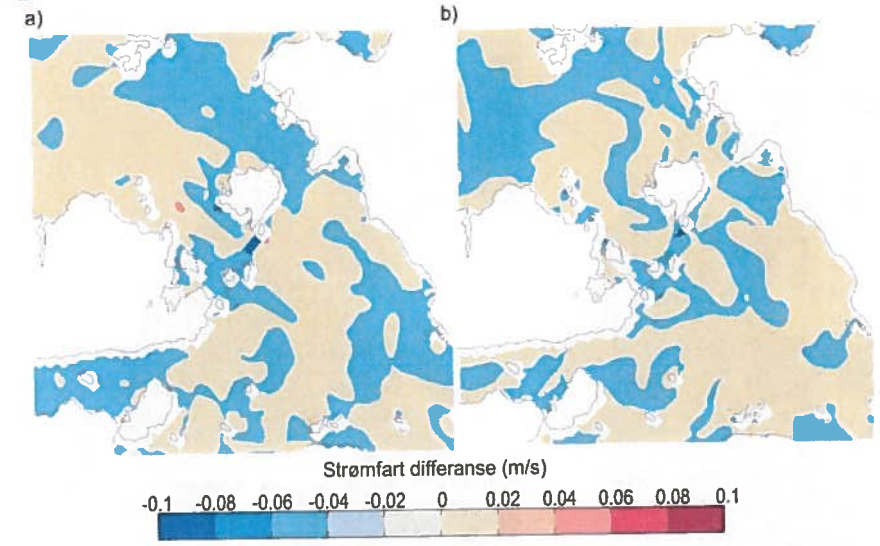
Modifisering av bunnmatrisen for området vest for Sandøya er vist i Figur 6. SINMOD simulerer en tidevannsstrøm som når en maksimalverdi på ca 0.5 m s^{-1} på begge sider av Sandøya. Den største påvirkning på strømbildet er simulert ved maksimal nord-vestlig strøm gjennom sundet (Figur 7 a og b). Utdypingen i sundet medfører en noe redusert hastighet, men effekten er veldig liten og lokal (Figur 8).



Figur 6 Endringer av bunnmatrise ved Sandøya. Endringer er fargekodet fra 1 til 8 m. Dybdekonturer med 10 m intervall er gitt i grått.



Figur 7 Simulert strøm i området rundt Sandøya. Panelene til venstre (a og c) viser simulert strøm ved uendrede dybdeforhold og panelene til høyre (b og d) ved endrede dybdeforhold (se Figur 6). Strømbildet er vist for 1 time før høyvann (a og b) og ved lavvann (c og d).

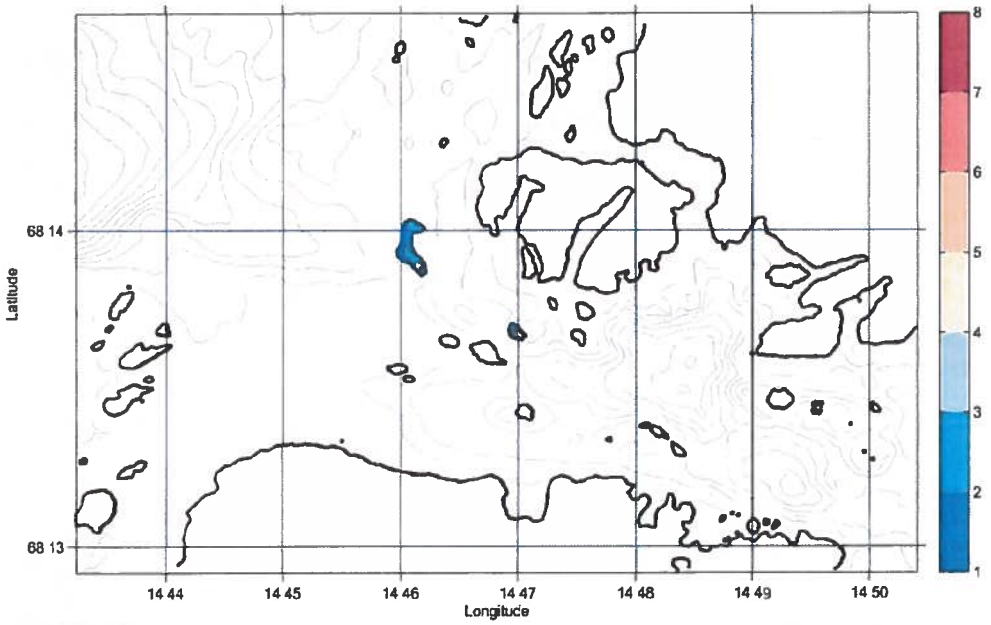


Figur 8 Differanse i strømfart mellom simuleringer med modifisert og uten modifisert bunnmatrise ved a) maks nord-vestlig strøm (jmf Figur 7a og b) og b) ved rolige strømforhold (jmf Figur 7 c og d).

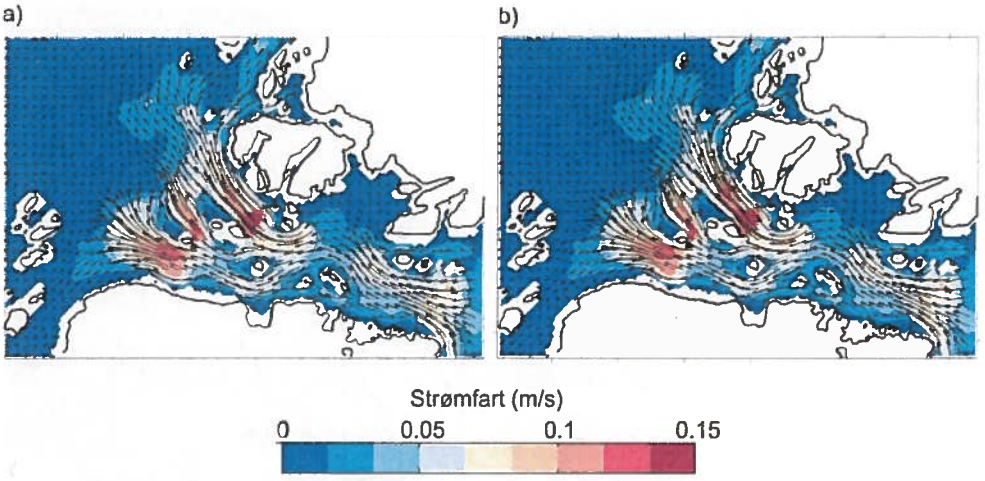
4.3 Molldøra

Endring av bunnmatrisen ved Molldøra er vist i Figur 9. Simulert tidevannsstrøm gjennom Molldøra når maksimalverdier på ca 0.15 m s-1 i de smaleste passasjene (

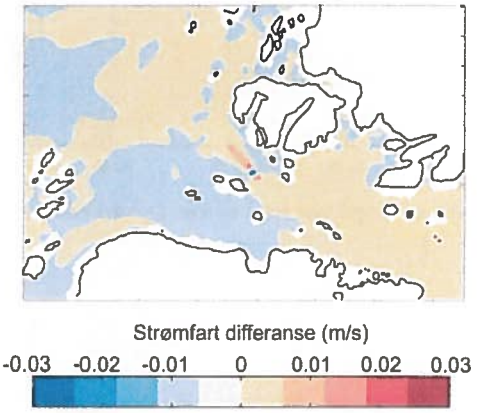
Figur 10). Det er små lokale effekter av utdypingen ved Kjepshøyholman Figur 11. Utdypingen ved Kjepsøyflua har ingen målbar effekt.



Figur 9 Endringer av bunnmatrise i Molldøra. Endringer er fargekodet fra 1 til 8 m. Dybdekonturer med 10m intervall er gitt i grått.



Figur 10 Simulert strøm i området rundt Molldøra ved stigende tidevann a) uendrede dybdeforhold og b) ved endrede dybdeforhold (se Figur 9).



Figur 11 Differanse i strømfart mellom simuleringer med modifisert og uten modifisert bunnmatrise ved maks vestlig strøm ved Molldora (jmf Figur 10 a og b).

SINTEF

5 Konklusjoner

Vi har benyttet en 3D hydrodynamisk modell, SINMOD, til å simulere tidevannsstrøm i Raftsundet og Molldøra for å se på konsekvenser av forslåtte utdypinger i forbindelse med utbedringen av farleden. Denne rapporten beskriver resultater fra modellen mhp på utbedringer ved Molldøra, Trangsundet og Sandøya. Det er også foreslått en rekke mindre utdypinger som forventes å ha ubetydelig innvirkning på strømmen og som er for små til å se noen forskjell ved bruk av denne type høyoppløste modeller.
Den største konsekvensen på strømmen er utdypingen ved Trangstraumen for å gjøre farleden bredere. Det er veldig sterk tidevannsstrøm i dette sundet som blir noe redusert. Simulert maksstrømmen reduseres med 30% lokalt og det er noen mindre endringer i strømbildet nedstrøms. Ved Sandøya og Molldøra viser modellen kun mindre endringer i strømbildet lokalt.

6 Referanser

Jenssen, J.A. (2010) Kystverket Nordland. Raftsundet, Vågan/Hadsel,Nordland. Forstudie. Rapport.

Moe, H., A. Ommundsen, et al. (2002). "A high resolution tidal model for the area around The Lofoten Islands, northern Norway." Continental Shelf Research **22**(3): 485-504.

Slagstad, D. and T. A. McClimans (2005). "Modeling the ecosystem dynamics of the Barents sea including the marginal ice zone: I. Physical and chemical oceanography." Journal of Marine Systems **58**(1-2): 1-18.



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no

RAPPORT

Strekning 12.2: Stamsund-Risøyrenna. Tiltaksområde 2: Svolvær-Stokmarknes (Raftsundet). Kystsaksnr. 2021/1957

OPPDRAGSGIVER

Kystverket region Nord

EMNE

Naturmangfold i sjø

DATO / REVISJON: 20. mai 2022 / 02

DOKUMENTKODE: 10219293-RIGm-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. 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.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**Tiltaksområde 2. Svolvær-Stokmarknes**	DOKUMENTKODE	10219293-RIGm-RAP-001
EMNE	Naturmangfold i sjø	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Kystverket region Nordland**	OPPDRAGSLEDER	Elin O. Kramvik
KONTAKTPERSON	Atle Rønning	UTARBEIDET AV	Johanne Arff, Tone Vassdal
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 508278 NORD: 7594394	ANSVARLIG ENHET	10234012 Miljøgeologi Midt
GNR./BNR./SNR.	Vågan og Hadsel kommuner		

SAMMENDRAG

Kystverket planlegger i alt 13 utdypingstiltak i gjennomseiling Molldøra (fire tiltak) og Raftsundet (ni tiltak). Lokalitetene i Molldøra skal utdypes til kote -7,3 LAT, mens i Raftsundet vil lokalitetene utdypes til kote -10,3 LAT. Masser fra utdypingen er planlagt deponert i sjødeponi i nærområdet til de aktuelle utdypingsområdene.

Multiconsult har på oppdrag for Kystverket vurdert marint biologisk naturmangfold i aktuelle utdypings- og deponeringsområder på strekningen. Vurderingen er basert på eksisterende kunnskapsgrunnlag i offentlige databaser, samt kartlegginger av marint naturmangfold utført i de aktuelle områdene i mars 2021, samt i mars 2022.

Søk i offentlige databaser viser at det er forekomster av rødlistede arter, livskraftige (LC-vurderte) marine ansvarsarter, viktige naturtyper (skjellsand, større tareskogforekomster), samt økologiske funksjonsområder for fisk (gyte- og beiteområder) i eller i nærheten av tiltaksområdene. Kartleggingen av naturmangfold utført i mars 2021 og 2022 har dokumentert forekomster av naturtype ruglbunn i nærheten av eller i utdypings- og deponiområder i Molldøra, Trangstraumen, Gunnarbåten og Vitjet, disse forekomstene er ikke registrert i Naturbase. I tillegg har undersøkelsen dokumentert en større tareskogforekomst på Båen som ikke er registrert i Naturbase. Det er også påvist forekomster av lite mobile/fastsittende marine LC-vurderte ansvarsarter i samtlige undersøkte utdypings- og deponiområder med nærområder. Kunnskapsgrunnlaget for de undersøkte områdene vurderes iht. Naturmangfoldloven som godt. Mulig påvirkning tiltakene vil ha på marint naturmangfold er beskrevet. I tillegg gjøres det rede for mulige avbøtende tiltak i forbindelse med mudring og deponering av masser.

02	Xx/5/2022	Komplementerende undersøkelser Vitjet nord, samt oppdatering av rødlistestatus iht. ny utgave av Norsk rødliste	Johanne Arff	Tone Vassdal	Elin O. Kramvik
01	29/4/2021	Vurdering av naturmangfold basert på informasjon i offentlige databaser og kartlegging av marint naturmangfold våren 2021	Johanne Arff	Tone Vassdal	Elin O. Kramvik
00	5/11/2020	Vurdering av naturmangfold basert på informasjon i offentlige databaser og geotekniske og miljøgeologiske undersøkelser utført i 2012 og 2016.	Johanne Arff	Erling K. Ytterås	Elin O. Kramvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 6
2 Molldøra 6
2.1 Tiltaksbeskrivelse 6
2.2 Områdebeskrivelse 6
2.2.1 Bunntopografi og bunnforhold 6
2.2.2 Strømmålinger 8
2.2.3 Strømmodellering 8
2.2.4 Miljøgeologiske undersøkelser 8
2.2.5 Vannkvalitet 9
2.2.6 Naturmangfold 11
2.2.7 Fiskeri og havbruk 13
2.3 Undersøkelse av naturmangfold 15
2.3.1 Materiale og metoder 15
2.3.2 Resultater 15
2.4 Vurderinger iht. naturmangfoldloven 30
2.4.1 Kunnskapsgrunnlaget (§8) 30
2.4.2 Føre-var-prinsippet (§9) 31
2.4.3 Økosystemtilnærming og samlet belastning (§10) 31
2.4.4 Vurdering av hvordan naturmangfoldet kan bli påvirket 31
2.4.5 Avbøtende tiltak (§§11-12) 32
3 Trangstraumen 32
3.1 Tiltaksbeskrivelse 32
3.2 Områdebeskrivelse 33
3.2.1 Bunntopografi og bunnforhold 33
3.2.2 Strømmålinger 35
3.2.3 Strømmodellering 35
3.2.4 Miljøgeologiske undersøkelser 35
3.2.5 Vannkvalitet 36
3.2.1 Naturmangfold 37
3.2.2 Fiskeri og havbruk 39
3.3 Undersøkelse av naturmangfold 40
3.3.1 Materiale og metoder 40
3.3.2 Resultater 40
3.4 Vurderinger iht. naturmangfoldloven 51
3.4.1 Kunnskapsgrunnlaget (§8) 51
3.4.2 Føre-var-prinsippet (§9) 51
3.4.3 Økosystemtilnærming og samlet belastning (§10) 51
3.4.4 Vurdering av hvordan naturmangfoldet kan bli påvirket 51
3.4.5 Avbøtende tiltak (§§11-12) 52
4 Gunnarbåten 52
4.1 Tiltaksbeskrivelse 52
4.2 Områdebeskrivelse 53
4.2.1 Bunntopografi og bunnforhold 53
4.2.2 Strømmålinger 55
4.2.3 Strømmodellering 55
4.2.4 Miljøgeologiske undersøkelser 56
4.2.5 Vannkvalitet 56
4.2.6 Naturmangfold 57
4.2.7 Fiskeri og havbruk 58
4.3 Undersøkelse av naturmangfold 59
4.3.1 Materiale og metoder 59
4.3.2 Resultater 59
4.4 Vurderinger iht. naturmangfoldloven 65
4.4.1 Kunnskapsgrunnlaget (§8) 65
4.4.2 Føre-var-prinsippet (§9) 66
4.4.3 Økosystemtilnærming og samlet belastning (§10) 66
4.4.4 Vurdering av hvordan naturmangfoldet kan bli påvirket 66
4.4.5 Avbøtende tiltak (§§11-12) 66

5 Vitjet, Mefjordgrunnen og Båen 66
5.1 Tiltaksbeskrivelse 66
5.2 Områdebeskrivelse 67
5.2.1 Bunntopografi og bunnforhold 67
5.2.2 Miljøgeologiske undersøkelser 70
5.2.3 Strømmålinger 70
5.2.4 Strømmodellering 70
5.2.5 Vannkvalitet 70
5.2.6 Naturmangfold 72
5.2.7 Fiskeri og havbruk 74
5.3 Undersøkelse av naturmangfold 76
5.3.1 Materiale og metoder 76
5.3.2 Resultater 77
5.4 Vurderinger iht. naturmangfoldloven 100
5.4.1 Kunnskapsgrunnlaget (§8) 100
5.4.2 Føre-var-prinsippet (§9) 101
5.4.3 Økosystemtilnærming og samlet belastning (§10) 101
5.4.4 Vurdering av hvordan naturmangfoldet kan bli påvirket 101
5.4.5 Avbøtende tiltak (§§11-12) 102
6 Referanser 103
7 Vedlegg 104
7.1 Utdrag fra verditabell for naturmangfold hentet fra Miljødirektoratets veileder M-1941 for relevante vurderingskategorier. 104

1 Innledning

Kystverket planlegger i alt 13 utdypingstiltak i gjennomseiling Molldøra (fire tiltak) og Raftsundet (ni tiltak). Lokalitetene i Molldøra skal utdypes til kote -7,3 LAT, mens i Raftsundet vil lokalitetene utdypes til kote -10,3 LAT. Masser fra utdypingen er planlagt deponert i sjødeponi i nærområdet til de aktuelle utdypingsområdene, det vil si at det er identifisert områder for deponering i Molldøra, Trangstraumen, Gunnarbåten og ved Vitjet.

Kystverket har i avrop innenfor rammeavtalen med Multiconsult bedt om at det skal gjennomføres en vurdering av marint biologisk naturmangfold i aktuelle utdypings- og deponeringsområder på strekningen. Vurderingen skal baseres på eksisterende kunnskapsgrunnlag i offentlige databaser, samt kartlegginger av marint naturmangfold utført i de aktuelle områdene i mars 2021.

2 Molldøra

2.1 Tiltaksbeskrivelse

Det planlagte tiltaket ligger i farled Henningsvær – Svolvær – Molldøra (farledsnummer 1176). I Molldøra er følgende grunner planlagt utdypet: Kjefsøyflua (del 1), Kjefsøyflu (del 2), Husholmen (del 3), Vikanholmen (Figur 1).

Totalt arealbeslag for planlagt utdyping i Molldøra er ifølge Kystverket 36 429 m^2, mens samlet mudringsvolum tilsvarer 76 738 m^3, se Tabell 1 for informasjon om de enkelte delområdene. Tiltaket vil iht. veileder M-350 (1) klassifiseres som et stort tiltak både areal- (> 30 000 m^2) og volummessig (> 50 000 m^3).

Tabell 1: Informasjon om utdypingsområdene og deponeringsområde i Molldøra er hentet fra avropet.

	Del 1 Kjepsøyflua	**Del 2 Kjefsøyflu**	**Del 3 Husholmen**	**Del 4 Vikanholmen**	**SUM**
Areal utdyping (m^2)	12 362	12 167	11 461	439	36 429
Volum utdyping (m^3)	15 976	27 194	32 358	910	76 738
Dybde (m) etter utdyping LAT	-7,3	-7,3	-7,3	-7,3	i.a.

Foreslått deponiområde i Molldøra er dypområdet avgrenset av kote -30. Kystverket har oppgitt arealet til å være ca. 15 500 m^2.

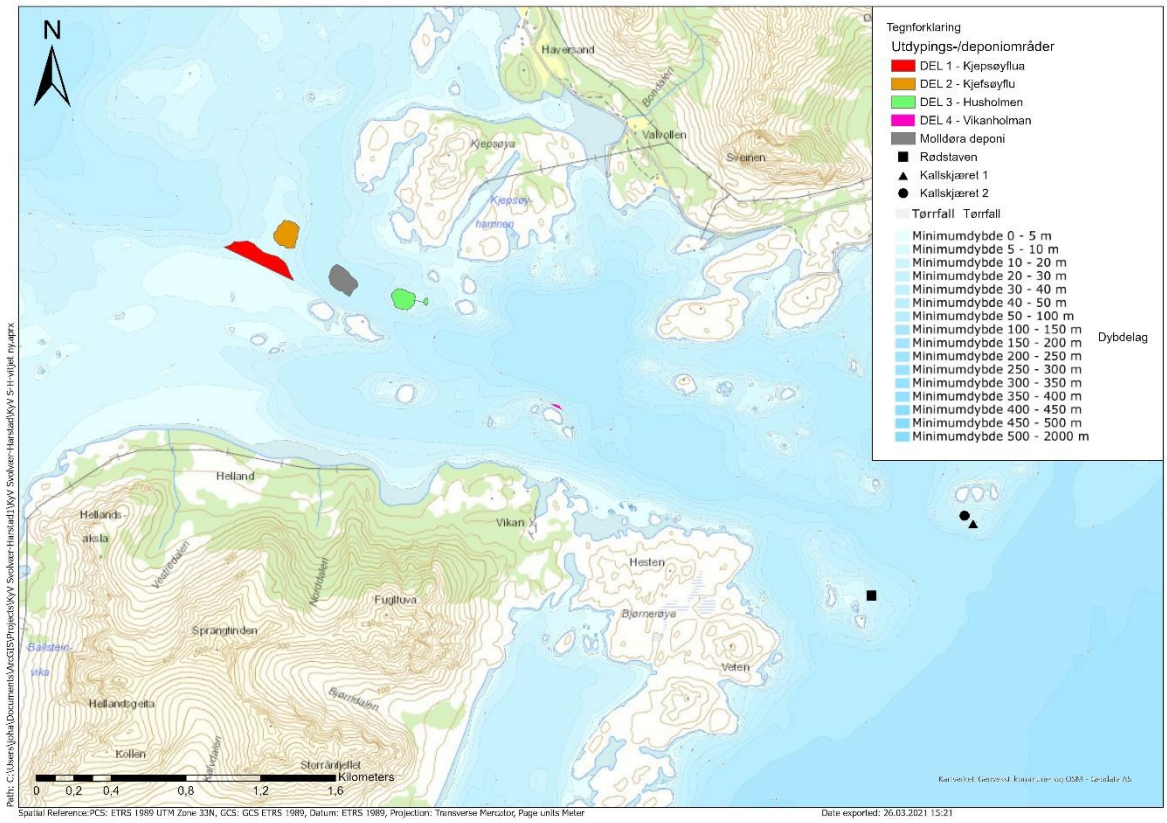
2.2 Områdebeskrivelse

Områdebeskrivelsen er basert på informasjon innhentet fra relevante offentlige databaser, og rapporter gjort tilgjengelig av Kystverket. Med unntak av Artskart, hvor det inngår registreringer gjort av privatpersoner (såkalt folkeforskning), er all informasjon i databasene innhentet ved hjelp av vitenskapelig metodikk. Da det er ressurskrevende å kartlegge sjøområder, kan det på generell basis antas at kunnskapsgrunnlaget for marint biologisk naturmangfold i offentlige databaser kan være noe begrenset.

2.2.1 Bunntopografi og bunnforhold

Gjennomseiling Molldøra passerer sundet mellom Litlmolla og Stormolla (Figur 1). Cirka midt i sundet er det en renne med et dyp på ca. 100 m like øst for innseilingen med avtakende dyp

vestover. Leia smalner inn like øst av Husholmen, her er det ca. 130 m mellom kote -10 på hver side av leia. Vest av Husholmen er det et stort gruntvannsområde (z < 10 m) som strekker seg fra Litlmolla i sør til nord for Kjefsøyflua.



Figur 1: Bunntopografi i Molldøra. Dybdedata er hentet fra Kartverket. Kart: Multiconsult.

Ifølge sjøkartet er det sandbunn i store deler av Molldøra, samt enkelte områder med leire. I gruntvannsområdet ved Litlmolla er det ifølge sjøkartet skjellsand. De geotekniske undersøkelsene utført av SINTEF Byggforsk på oppdrag for Kystverket i 2012 (2) viste at sjøbunnen i Molldøra er dominert av et sandlag mellom oppstikkende fjell. I et område like ved Kjepsøyflua ble det påvist løsmasser over fjell. Videre viser filmene som ble tatt opp i forbindelse med de geotekniske undersøkelsene at det er blandingsbunn bestående av fjell, sand/skjellsand og løstliggende kalkalger i store deler av det undersøkte området, inkludert utdypingsområdene. Dette bekreftes av de miljøgeologiske undersøkelsene utført av GeoSubSea i 2012 (3) der det rapporteres om finkornet karbonatsand (skjellsand) i utdypingsområde Kjefsøyflu. I prøvepunktene som ligger utenfor utdypingsområdene ble det påvist løstliggende kalkalger. I tillegg til sedimenter og kalkalger ble det funnet tare og rødalger i grabbene samlet inn fra dette området.

Grabbskudd fra den miljøgeologiske undersøkelsen i Molldøra deponi utført i 2016 viste at det er blandingsbunn av sand med innslag av stein og løstliggende rugl (Figur 2).



Figur 2: Innhold i grabbskudd 7 samlet inn i Molldøra deponiområde den 9. mars 2016. Blandingsbunn med sand, stein, løstliggende kalkalger, rødalger, samt kalkrørsmark på ca. 33 m dyp.

2.2.2 Strømmålinger

Multiconsult utførte i 2016 på oppdrag for Kystverket strømmålinger i deponiområde Molldøra (4). Resultatene viste en gjennomsnittlig strømhastighet på mellom 7 – 9 cm/s i dette området. Strømmen varierte hovedsakelig mellom østlig og vestlig retning, med vestlig rettet hovedtransport. Målt maksimalstrøm ble registrert ved 14 m dyp, og var 38 cm/s mot 105°. Tidevannet spiller en betydelig rolle ved Molldøra.

2.2.3 Strømmodellering

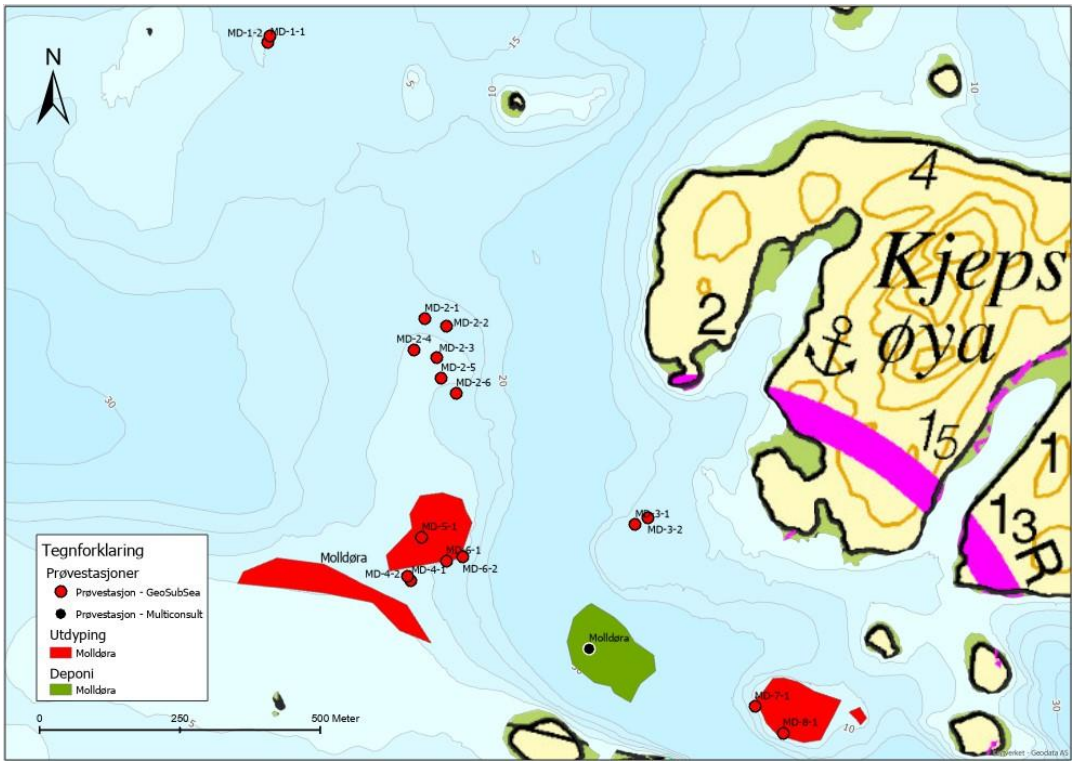
SINTEF Fiskeri og havbruk har på oppdrag for Kystverket modellert hvordan de planlagte utdypingstiltakene i Molldøra vil påvirke strømforholdene (5). Simulert tidevannsstrøm gjennom Molldøra vil ha en maksimal strømhastighet på ca. 0,15 m/s i de smaleste passasjene etter mudring ved Husholmen nord, Kjefsøyflu og Kjepsøyflua. Modelleringen viste at det vil være små, lokale effekter av utdypingen ved Kjepsøyholman (Del 3 Husholmen nord), mens utdypingen ved Kjepsøyflua ikke vil ha noe målbar effekt.

2.2.4 Miljøgeologiske undersøkelser

Under gis det en oppsummering av de viktigste resultatene fra de miljøgeologiske undersøkelsene utført på oppdrag for Kystverket. GeoSubSea utførte i 2012 (3) undersøkelser i utdypingsområdene, mens Multiconsult utførte undersøkelser i deponiområdet i 2016 (6), se Figur 3 for lokalisering av prøvepunkter. Undersøkelsene viste at det er god miljøtilstand i utdypingsområdene (tilstandsklasse I-II)[1]. I deponiområdet ved Molldøra ble det påvist forhøyede konsentrasjoner av TBT, med forvaltningsmessig tilstandsklassifisering i klasse III (moderat).

[1] Statsforvalteren i Nordland har godkjent bruk av resultater iht. tidligere deteksjonsgrense for antracen.

I rapportene er det også redegjort for innhold i grabbene ved innsamling av sedimentprøver til miljøgeologiske analyser. Undersøkelsen i 2012 ble utført i utdypingsområdene med nærområder. Fra undersøkelsen i 2012 rapporteres det om funn av tare, rødalger og levende kalkalger i flere av grabbskuddene tatt på mellom 8 og 14 m dyp i dette området. Det ble også rapportert om funn av løstliggende kalkalger i Molldøra deponiområde ved grabbing utført i 2016.



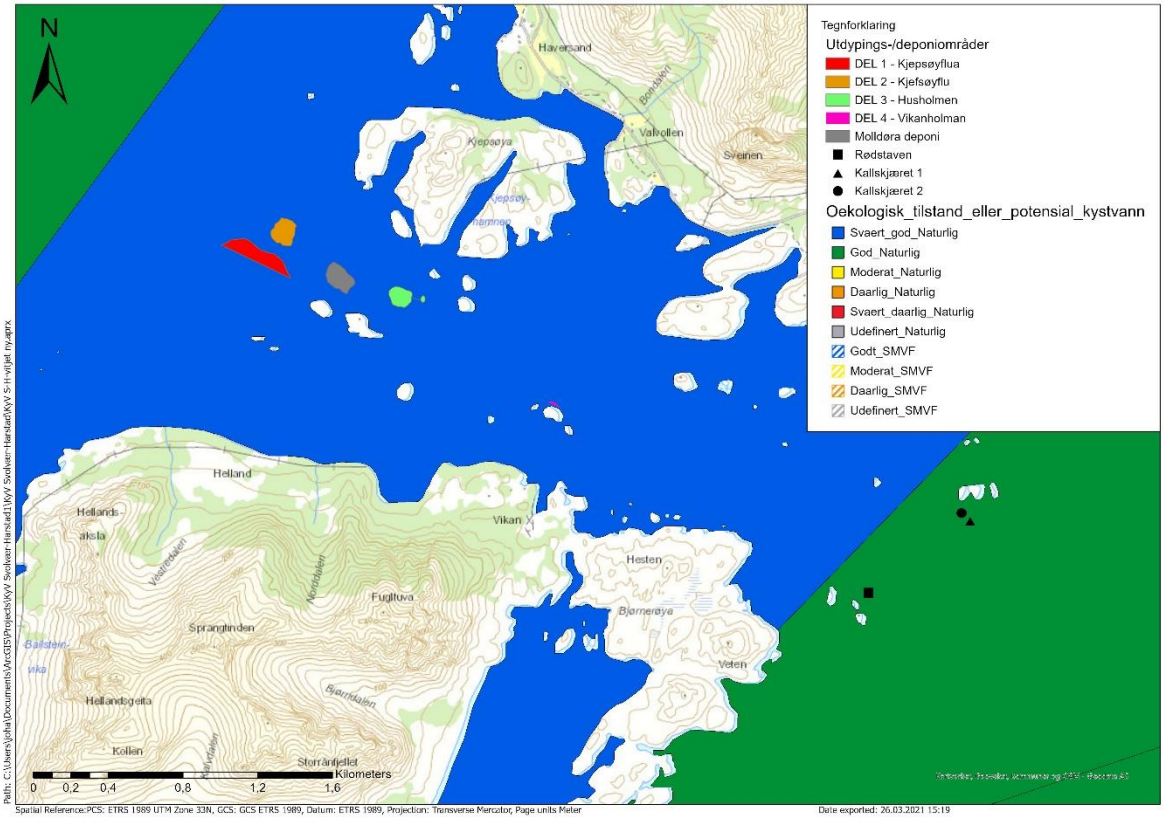
Figur 3: Prøvepunkt for miljøgeologiske undersøkelser i utdypings- og deponiområder i Molldøra utført i hhv. 2012 (røde punkt) og 2016 (svarte punkt).

2.2.5 Vannkvalitet

De planlagte utdypingsområdene og deponeringsområdet i Molldøra ligger i økoregion Norskehavet nord, og vil berøre vannforekomst: Molldøra – Skrovsvedet (0364050200-10-C). Grunnene ved Rødstaven og Kallskjæret er alle lokalisert i vannforekomst Ofoten (0364000030-2-C). Se Figur 4 for inndeling av vannforekomster med lokalisering av utdypings- og deponiområder i Molldøra, samt grunnene ved Rødstaven og Kallskjæret. Nøkkelinformasjon om vannforekomstene er gitt i Tabell 2.

Tabell 2: Informasjon om vannforekomsten for de planlagte utdypings- og deponeringsområdet i Molldøra. Kilde: Vann-nett (7).

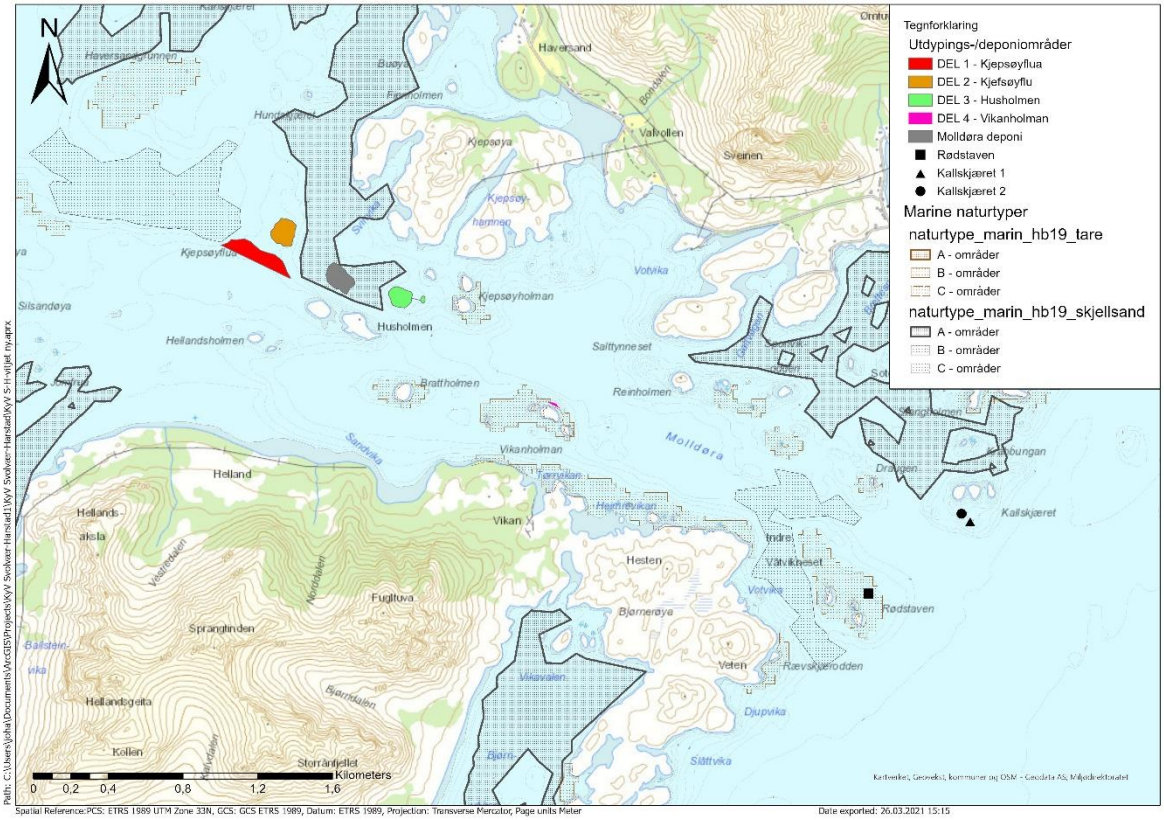
Vannforekomst	Molldøra – Skrovsvedet (0364050200-10-C)	Ofoten (0364000030-2-C)
Økoregion	Norskehavet nord (H2)	Norskehavet nord (H2)
Vannområde	Lofoten	Ofotfjorden
Vannkategori	Kystvann	Kystvann
Vanntype	Moderat eksponert kyst	Moderat eksponert kyst
Areal vannforekomst km^2	163 170	509 892
Økologisk tilstand	Svært god	God
Presisjon/datakvalitet for økologisk tilstand	Høy	Høy
Kjemisk tilstand	Dårlig	God
Presisjon/datakvalitet for kjemisk tilstand	Lav	Høy
Miljømål minimum god tilstand oppnås	Ja	Ja



Figur 4: Utdypings/deponiområder i Molldøra er lokalisert i hhv. vannforekomst Molldøra – Skrovsvedet (0364050200-10-C), mens de to grunnene Rødstaven og Kallskjæret ligger i vannforkomst Ofoten (0364000030-2-C). Data er hentet fra Vann-nett (7). Kart: Multiconsult.

2.2.6 Naturmangfold

I Miljødirektorates database Naturbase (8) er det registrert to viktige marine naturtyper i nærområdet til tiltaksområde Molldøra: skjellsand (Figur 5, Tabell 3,) og større tareskogforekomster (Figur 5, Tabell 4,).



Figur 5: Viktige marine naturtyper i nærområdet til utdypings-/deponiområder i Molldøra, samt grunnene ved Rødstaven og Kallskjæret. Data er hentet fra Naturbase (8). Kart: Multiconsult.

Tabell 3: Forekomster av naturtype skjellsand i nærområdet til utdypings-/deponiområder i Molldøra. Kilde: Naturbase (8).

Identitet/område	Verdi	Informasjon i Naturbase
BM00124726 Vågan (S av Brettesnes)	Svært viktig	Forekomster ligger på under 10 til 70 m dyp i beskyttet sone. Forekomsten er modellert, men inneholder kun feltregistreringer som ikke er skjellsand. Forekomsten er 654 881 m^2. 2013
BM00124723 Vågan (N av Haversandgrunnen)	Svært viktig	Forekomster ligger på under 10 til 70 m dyp i beskyttet til middels eksponert sone. Forekomsten er modellert og inneholder feltregistreringer av skjellsand. Forekomsten er 1978691 m2 stor. 2013.
BM00124724 Vågan (N av Husholmen)	Svært viktig	Forekomster ligger på under 10 til 40 m dyp i beskyttet sone. Forekomsten er modellert, men inneholder kun feltregistreringer som ikke er skjellsand. Forekomsten er 699 936 m^2. 2013
BM00124731 Vågan (S av Silsandøya)	Svært viktig	Forekomster ligger på under 10 til 80 m dyp i beskyttet til eksponert sone. Forekomsten er modellert og inneholder feltregistreringer av skjellsand. Forekomsten er 12 557 427 m^2. 2013
BM00124126 Vågan (NV av Kjepsøyflua)	Viktig	Forekomster ligger på 10 til 60 m dyp i beskyttet sone. Forekomsten er modellert og inneholder feltregistreringer av skjellsand. Forekomsten er 359 157 m^2. 2013
BM00124128 Vågan (Indre Våtviksnes)	Viktig	Forekomster ligger på 20 til 60 m dyp i beskyttet til middels eksponert sone. Forekomsten er modellert, men inneholder kun feltregistreringer som ikke er skjellsand. Forekomsten er 223 616 m^2. 2013

Tabell 4: Forekomster av naturtype større tareskogforekomster i nærområdet til utdypings-/deponiområder i Molldøra. Kilde: Naturbase, dato (8).

Identitet/område	Verdi	Informasjon i Naturbase
BM00122616 Haversandgrunnen (NV av Kjefsøyflu)	Viktig	Tareskog med kun stortare. En middels stor, sammenhengende tareskogforekomst i et beskyttet område ved Haversandgrunnen. Forekomsten er 135 625 m^2. Forekomsten er modellert og avgrenset på bakgrunn av feltinnsamlede data. Det er ikke gjort feltregistreringer av denne tareforekomsten. 2012
BM00122845 Litj-Molla – Storemolla (Vikanholman-Hysskjæret)	Viktig	Tareskog med kun stortare. Forekomst nord og nordvest for Litj-Molla og på sørsiden av Storemolla, hovedsakelig i beskyttet områder. Forekomsten er 66 532 m^2. Forekomsten er modellert og avgrenset på bakgrunn av feltinnsamlede data. Det er ikke gjort noen feltregistreringer innen forekomsten. Det er sannsynlig at det er sukkertare i de beskytta områdene. 2012
BM00122844 Litj-Molla – Storemolla (Stampen)	Viktig	Tareskog med kun stortare. Forekomst nord og nordvest for Litj-Molla og på sørsiden av Storemolla, hovedsakelig i beskyttet områder. Forekomsten er 21 300 m^2. Forekomsten er modellert og avgrenset på bakgrunn av feltinnsamlede data. Det er ikke gjort noen feltregistreringer innen forekomsten. Det er sannsynlig at det er sukkertare i de beskytta områdene. 2012
BM00122849 Litj-Molla – Storemolla (N av Kallskjæret)	Viktig	Tareskog med kun stortare. Forekomst nord og nordvest for Litj-Molla og på sørsiden av Storemolla, hovedsakelig i beskyttet områder. Forekomsten er 154 166 m^2. Forekomsten er modellert og avgrenset på bakgrunn av feltinnsamlede data. Det er ikke gjort noen feltregistreringer innen forekomsten. Det er sannsynlig at det er sukkertare i de beskytta områdene. 2012
BM00122843 Litj-Molla – Storemolla (S av Hysskjæret)	Viktig	Tareskog med kun stortare. Forekomst nord og nordvest for Litj-Molla og på sørsiden av Storemolla, hovedsakelig i beskyttet områder. Forekomsten er 12 369 m^2. Forekomsten er modellert og avgrenset på bakgrunn av feltinnsamlede data. Det er ikke gjort noen feltregistreringer innen forekomsten. Det er sannsynlig at det er sukkertare i de beskytta områdene. 2012
BM00122841 Litj-Molla – Storemolla (Draugen)	Viktig	Tareskog med kun stortare. Forekomst nord og nordvest for Litj-Molla og på sørsiden av Storemolla, hovedsakelig i beskyttet områder. Forekomsten er 11 214 m^2. Forekomsten er modellert og avgrenset på bakgrunn av feltinnsamlede data. Det er ikke gjort noen feltregistreringer innen forekomsten. Det er sannsynlig at det er sukkertare i de beskytta områdene. 2012
BM00122840 Litj-Molla – Storemolla (Rødstaven)	Viktig	Tareskog med kun stortare. Forekomst nord og nordvest for Litj-Molla og på sørsiden av Storemolla, hovedsakelig i beskyttet områder. Forekomsten er 116 844 m^2. Forekomsten er modellert og avgrenset på bakgrunn av feltinnsamlede data. Det er ikke gjort noen feltregistreringer innen forekomsten. Det er sannsynlig at det er sukkertare i de beskytta områdene. 2012
BM00122842 Litj-Molla – Storemolla (N av Heimrevikan)	Viktig	Tareskog med kun stortare. Forekomst nord og nordvest for Litj-Molla og på sørsiden av Storemolla, hovedsakelig i beskyttet områder. Forekomsten er 140 086 m^2. Forekomsten er modellert og avgrenset på bakgrunn av feltinnsamlede data. Det er ikke gjort noen feltregistreringer innen forekomsten. Det er sannsynlig at det er sukkertare i de beskytta områdene. 2012
BM00122847 Litj-Molla – Storemolla (Brattholmen)	Viktig	Tareskog med kun stortare. Forekomst nord og nordvest for Litj-Molla og på sørsiden av Storemolla, hovedsakelig i beskyttet områder. Forekomsten er 23 677 m^2. Forekomsten er modellert og avgrenset på bakgrunn av feltinnsamlede data. Det er ikke gjort noen feltregistreringer innen forekomsten. Det er sannsynlig at det er sukkertare i de beskytta områdene. 2012
BM00122846 Litj-Molla – Storemolla (NV av Stampen)	Viktig	Tareskog med kun stortare. Forekomst nord og nordvest for Litj-Molla og på sørsiden av Storemolla, hovedsakelig i beskyttet områder. Forekomsten er 20 431 m^2. Forekomsten er modellert og avgrenset på bakgrunn av feltinnsamlede data. Det er ikke gjort noen feltregistreringer innen forekomsten. Det er sannsynlig at det er sukkertare i de beskytta områdene. 2012
BM00122848 Litj-Molla – Storemolla (Kjepsøyholman)	Viktig	Tareskog med kun stortare. Forekomst nord og nordvest for Litj-Molla og på sørsiden av Storemolla, hovedsakelig i beskyttet områder. Forekomsten er 20 705 m^2. Forekomsten er modellert og avgrenset på bakgrunn av feltinnsamlede data. Det er ikke gjort noen feltregistreringer innen forekomsten. Det er sannsynlig at det er sukkertare i de beskytta områdene. 2012
BM00122961 Skrova-Litj-molla (V av Kjepsøflua)	Viktig	Tareskog med kun stortare. Stortareskogen dekker grunne og middels til bølgeeksponerte områder rundt Skrova og Litj-molla, og har tett, fin tarevegetasjon. Mellom Sjurdbåan og Skarvholmane er det høy sannsynlighet for kråkeboller og nedbeitet tareskog. Forekomsten er 28 125 m^2. Forekomsten er modellert og avgrenset på bakgrunn av feltinnsamlede data. Det er registrert tett fin tareskog fra ca 1 til 25 m dyp i området. 2012

For tiltaksområde Molldøra er det registrert åtte rødlistede arter, hvorav seks er vurdert som truet (EN og VU), se Tabell 5. Totalt er det 11 arter som står på listen særlig stor forvaltningsinteresse og to arter som er listet som med stor forvaltningsinteresse i Naturbase (8).

*Tabell 5: Rødlistede marine arter eller arter med marin tilknytning observert i Molldøra. CR = kritisk truet, EN = sterkt truet; VU = sårbar; NT = nær truet, LC = livskraftig, *) art av stor forvaltningsinteresse, **) art av særlig stor forvaltningsinteresse. Kilde: Artskart (9) og Naturbase (8).*

Artsgruppe	Art (latin)		Rødlistestatus	Siste observasjon	Aktivitet
Pigghuder		*Labidoplax buskii***	LC	2018	ikke oppgitt
Fisk	brugde	(*Cetorhinus maximus*)**	EN	2016	forflytning
	torsk	(*Gadus morhus*)**	LC	2019	ikke oppgitt
Fugl	makrellterne	(*Sterna hirundo*)**	EN	2013	ikke oppgitt
	krykkje	(*Rissa tridactyla*)**	EN	2009	næringssøk
	teist	(*Cepphus grylle*)*	NT	2015	ikke oppgitt
	lunde	(*Fratercula arctica*)**	EN	2010	forflytning
	storspove	(*Numenius arquata*)**	EN	2010	næringssøk
	gråmåke	(*Larus argentatus*)**	VU	2018	Ikke oppgitt
	fiskemåke	(*Larus canus*)**	VU	2018	ikke oppgitt
	ærfugl	(*Somateria mollissima*)**	VU	2015	ikke oppgitt
	svartbak	(*Larus marinus*)**	LC	2018	ikke oppgitt
	storskarv	(*Phalacrocorax carbo*)*	NT	2010	næringssøk
	kongeørn	(*Aquila chrysaetos*)**	LC	2010	næringssøk
	havørn	(*Stercorarius parasiticus*)**	LC	2018	ikke oppgitt

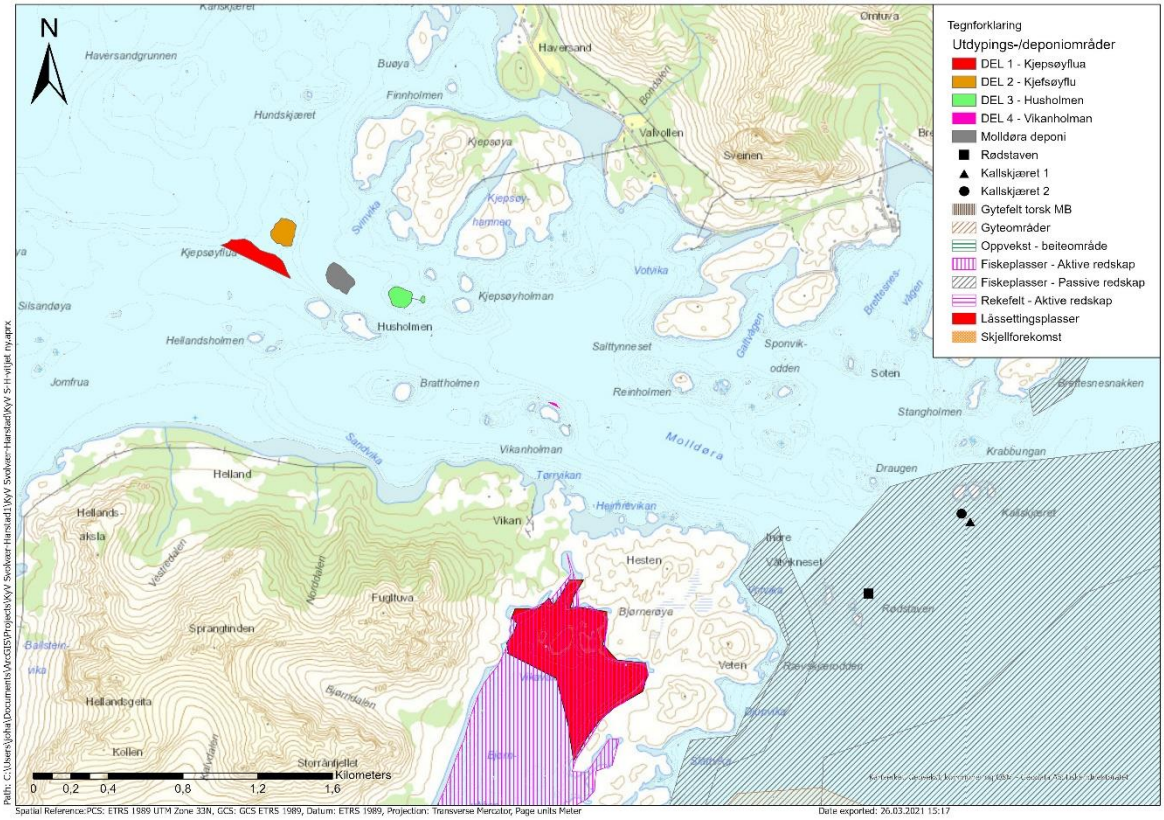
2.2.7 Fiskeri og havbruk

Et søk i Fiskeridirektoratets database Yggdrasil (10) viser at det er ingen registreringer av gytefelt for torsk, gyteområder, oppvekst/beiteområder, fiskeplasser for aktive og passive redskaper, låssettingsplasser eller skjellforekomster i Molldøra (Figur 6). Imidlertid er det registrert fiskeplasser passive redskap både øst (Floviken – Lille Molla) og vest (Hølla og Austnesfjorden) for Molldøra der det fiskes etter torsk og hyse. Grunnene ved Rødstaven og Kallskjæret er lokalisert i ytterkanten av fiskeplass Floviken – Lille Molla. I tillegg ligger det fire gyteområder for torsk med en avstand på ca. 4 km fra Kjepsøyholman, hhv. to øst (Floviken og Lillemolla Ø) for og to vest (Hølla og Østnesfjorden) for Molldøra. For ytterligere informasjon om gyteperioder og tidspunkt hvor det foregår fiskeri henvises det til Tabell 6.

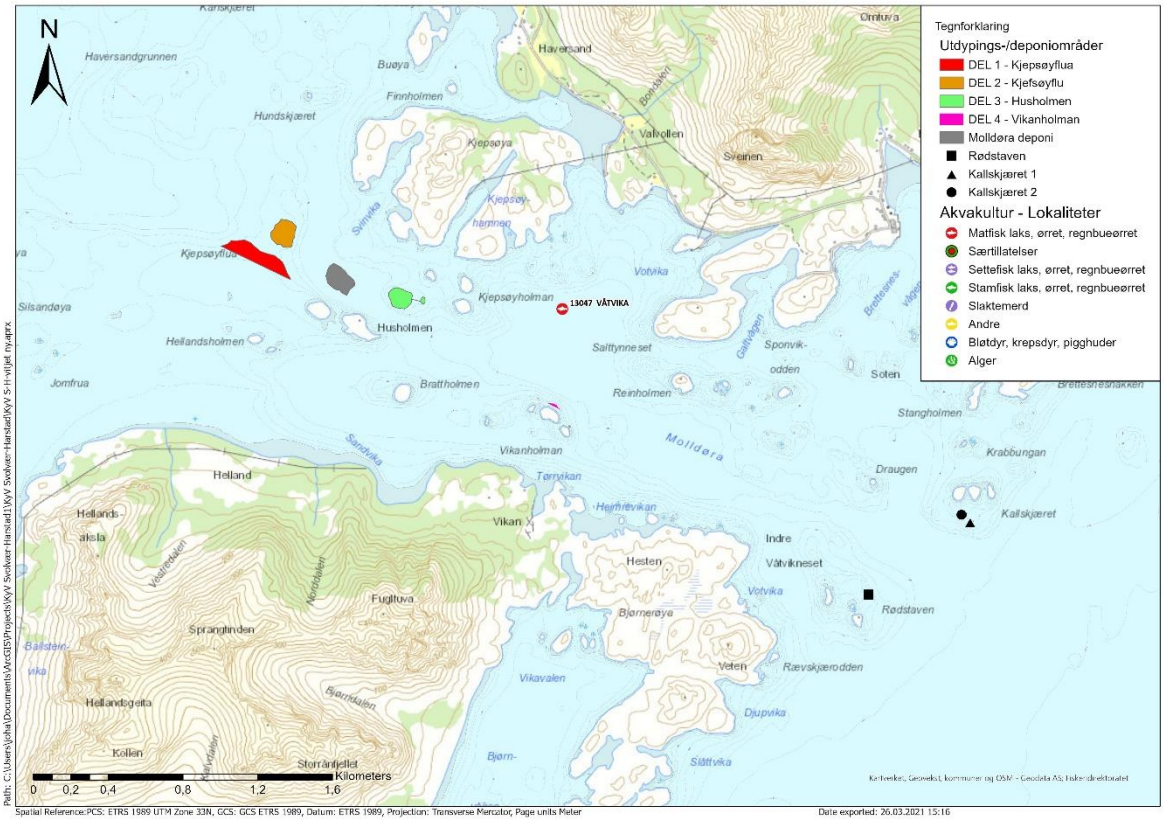
Tabell 6: Perioder hvor det forgår gyting og fiske i eller i nærheten av Molldøra. Kilde: Yggdrasil (10).

Aktivitet	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
Gyteområde (torsk)												
Fiskeplasser passive redskap (torsk, hyse)												

I Molldøra er det en kommersiell matfisklokalitet (13047 Våtvika) lokalisert mellom Kjepsøyholman og Salttynneset (Figur 7). Avstanden mellom denne lokaliteten og utdypingsområdene Husholmen nord (Del 3) og Vikanholman (Del 4) er mindre enn 1 km.



Figur 6: Kystnære fiskeriaktiviteter i nærheten av utdypings-/deponiområder i Molldøra, samt grunnene Rødstaven og Kallskjæret. Data hentet fra Yggdrasil (10). Kart: Multiconsult.



Figur 7: Akvakulturlokaliteter i nærheten av utdypings-/deponiområder i Molldøra, samt grunnene ved Rødstaven og Kallskjæret. Data hentet fra Yggdrasil (10). Kart: Multiconsult.

2.3 Undersøkelse av naturmangfold

2.3.1 Materiale og metoder

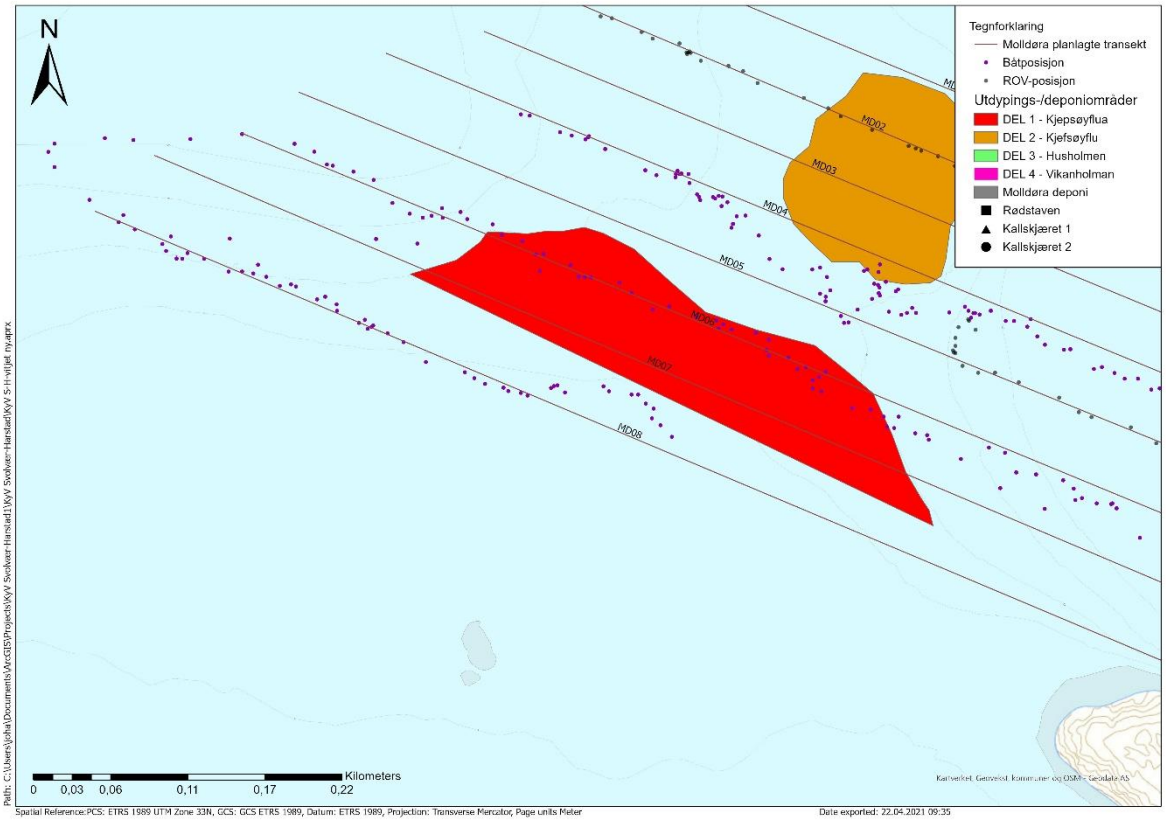
Kartleggingen av naturmangfold ble utført den 10. og 16. mars 2021. ROV-kartleggingen ble utført av Fagdykk AS/Nor Maritime Service AS ved hjelp av en Sperre 10K. Det ble benyttet posisjoneringsutstyr for kontinuerlig logging av posisjonen til ROVen. Undersøkelsen ble livestreamet via RemoteSurvey, systemet la til rette for at marinbiolog kunne ta bilder underveis i oppdraget.

Grunnet utfordringer med posisjoneringsutstyret på ROVen ble dette byttet ut underveis i oppdraget. Alle undersøkelser gjennomført i uke 11 er utført med nytt posisjoneringssystem.

2.3.2 Resultater

Utdypingsområde Kjepsøyflua (del 1) med nærområde (transekt MD08, MD06)

I utdypingsområde Kjefsøyflua med nærområde ble det kjørt to av fire planlagte transekt (Figur 8). Transektene kjørt den 10. mars 2021 ble grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linjer som ble kjørt. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder for disse transektene kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr.

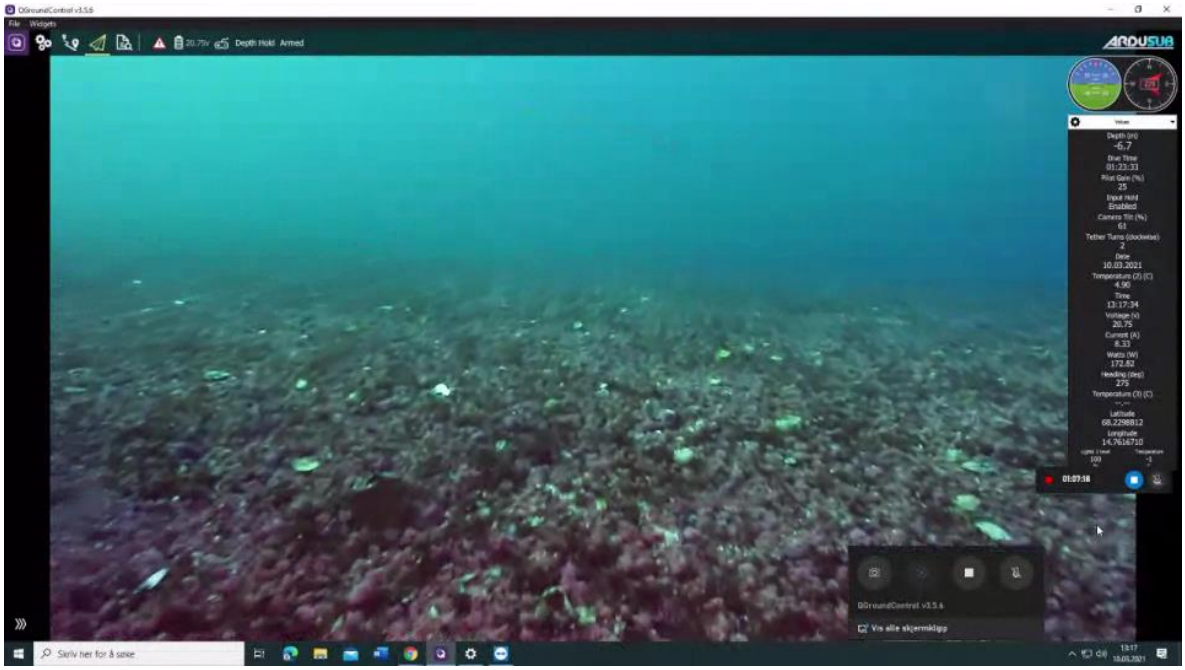


Figur 8: Transekter i utdypingsområde Kjepsøyflua (del 1) med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

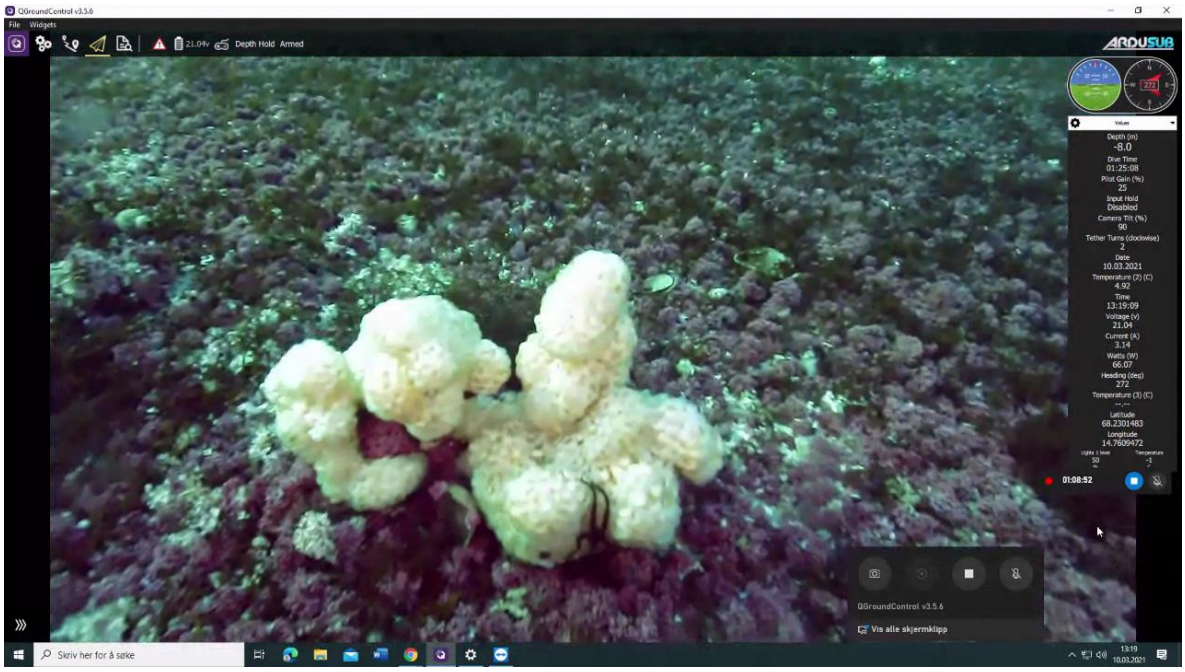
Det ble påvist en sammenhengende forekomst/tett bestand av løstliggende kalkalger (naturtype ruglbunn) i det grunne området (< 10 m dyp) sør/sørvest av utdypingsområdet ved Kjepsøyflua (Figur 9, Figur 10). I nærområdet nord og sør av utdypingsområdet var bunnsubstratet dominert av sand med innslag av stein og renner med løstliggende kalkalger. Sukkertare (*Saccharina latissima)* og/eller stortare (*Laminaria hyperborea*) ble observert på hardbunnsubstrat ved Husholmen og litt større steiner i gruntområdet. Vanlig kjerringhår (*Desmarestia aculeata*) var en relativt vanlig brunalge i hele området med forekomster på både hardbunnsubstrat og sandbunn. Småfisk var å se innimellom de store brunalgene. Av større fisk ble det gjort observasjoner av torsk (*Gadus morhua*). I de dypere områdende var det en god del rødalger, mest sannsynlig eikeving (*Phycodrys rubens*) eller fagerving (*Delesseria sanguinea*). Det ble også gjort flere observasjoner av eggmasse fra kongsnegl (*Buccinum undatum*) i det grunne området (Figur 10). Pigghuder var vanlig forekommende i dette området med svabergsjøpiggsvin (*Echinus esculentus*), ulike sjøstjerner (*Solaster endeca*, *Asterias rubens* – vanlig korstroll) og spesielt svartslangestjerne (*Ophiocomina nigra*), som det til tider var tette forekomster av på sandbunn.

Bunnsubstratet i selve utdypingsområdet besto av sandbunn med fjellknauser og forekomster av løstliggende rugl og grov skjellsand som typisk konsentreres opp i strømrenner eller bak steiner. Det ble gjort observasjoner av pusterør (sifoner) til nedgravde skjell i dette området, det er ikke mulig å artsbestemme skjellene basert på filmopptakene. Det ble imidlertid observert en god del tomme knivskjell (*Ensis* sp.) i området. Vanlig kjerringhår var en vanlig forekommende brunalge i utdypingsområdet.

Oppsummering: Naturtype ruglbunn er påvist i gruntvannsområdet sørvest av (parallelt med) utdypingsområde Kjepsøyflua, denne forekomsten vurderes grunnet tetthet og utbredelse å tilsvare en A-lokalitet iht. DN-håndbok 19 (11). I selve utdypingsområdet er det mer spredte forekomster av løstliggende kalkalger, og forekomstene i dette området vurderes å tilsvare en B-lokalitet. Videre er det gjort observasjoner av marine ansvarsarter: sukkertare, stortare og torsk i nærområdet til Kjepsøyflua. For verdivurdering vises det til Tabell 7.



Figur 9: Ruglbunn i det grunne området sør av Kjepsøyflua utdypingsområde (transekt MD08, ca. 7 m dyp).



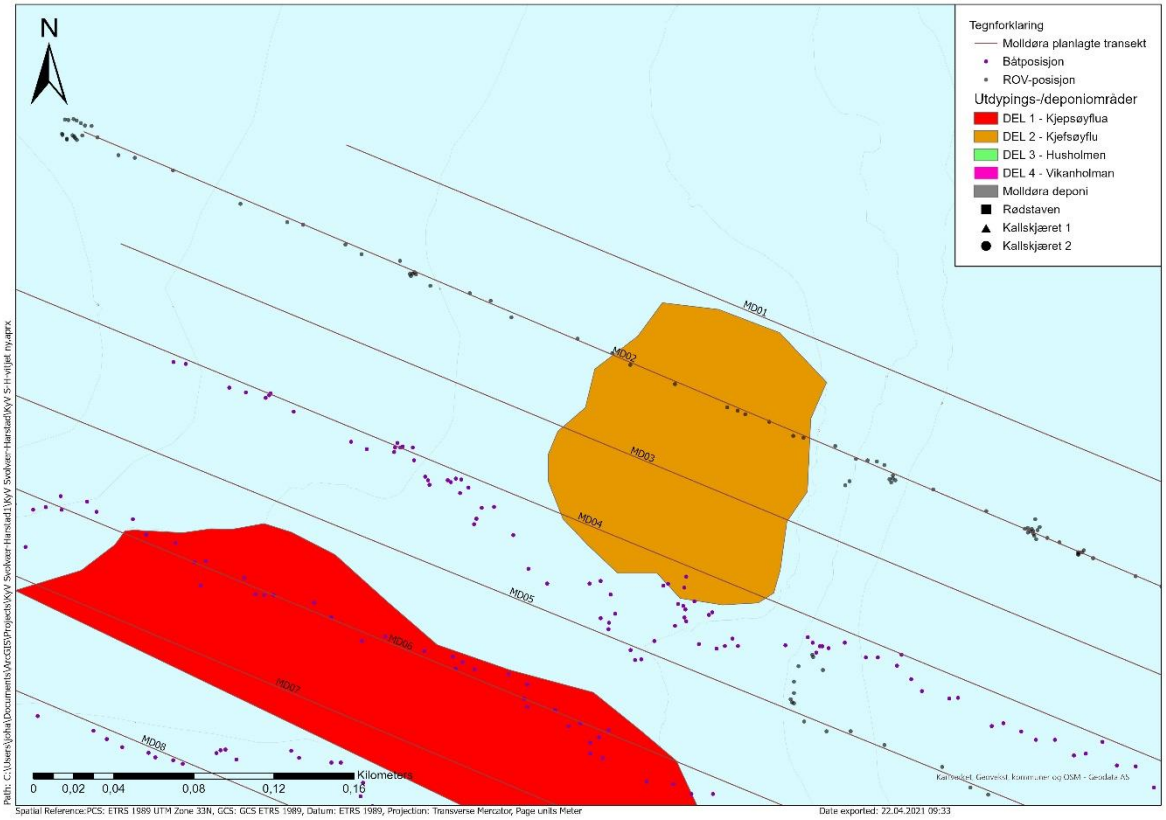
Figur 10: Detaljbilde av kongsneglegg på ruglbunn i det grunne området sør av Kjepsøyflua utdypingsområde (transekt MD08, ca. 8 m dyp).

Tabell 7: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i utdypingsområde Kjepsøyflua (del 1) med nærområder iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12).

Naturmangfold	**Kunnskapsgrunnlag**	**Kilde**	**Verdivurdering iht. M-1941**
Naturtype	Ruglbunn sør av Kjepsøyflua. Avstand fra Kjepsøyflua utdypingsområde < 1 km	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Ruglbunn Kjefsøyflu. Avstand fra Kjepsøyflua utdypingsområde < 1 km	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Skjellsand, svært viktig (BM00124724, (BM00124723, BM00124731), Avstand fra utdypingsområde ≤ 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Skjellsand, viktig (BM00124126). Avstand fra Kjepsøyflua utdypingsområde < 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A- og B-lokaliteter iht. DN-håndbok 19)
	Større tareskogforekomst, viktig (BM00122616, BM00122960, BM00122961, BM00122847, BM00122848). Avstand fra utdypingsområde < 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
Økologisk funksjonsområde	LC-vurderte marine ansvarsarter (sukkertare, stortare, torsk)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

Utdypingsområde Kjefsøyflu (del 2) med nærområde (transekt MD02, MD04)

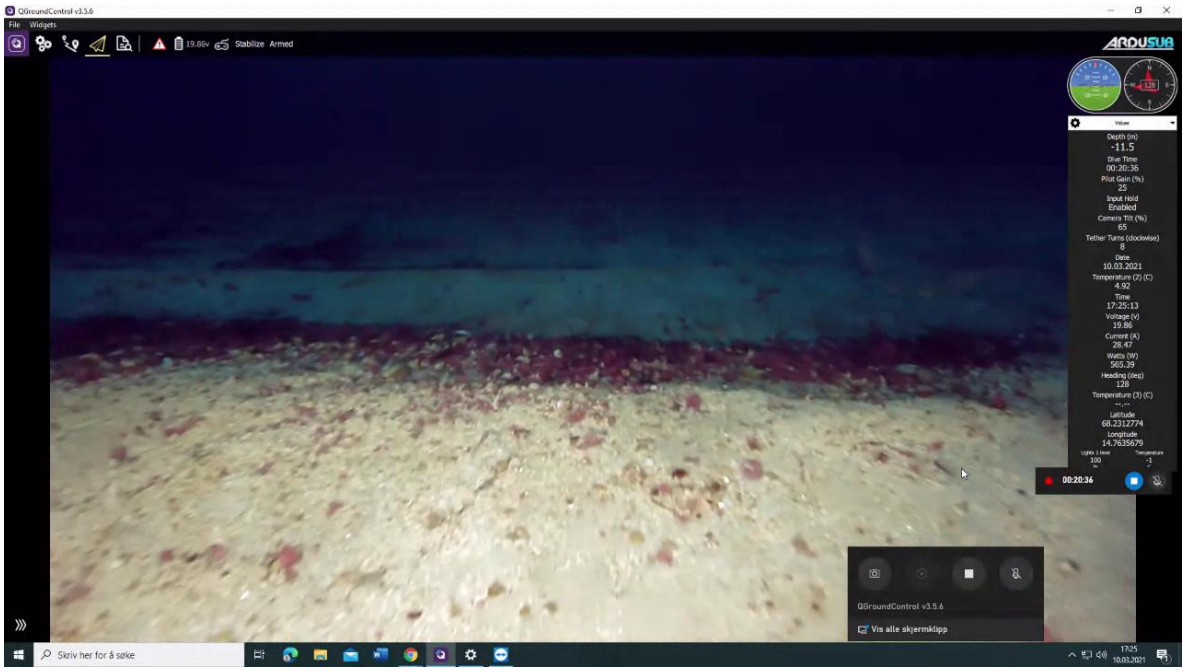
I utdypingsområde Kjefsøyflu med nærområde ble det kjørt to av fem planlagte transekt (Figur 11). Transekt MD04 ble kjørt den 8. mars 202. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt. Transekt MD02 ble undersøkt den 16. mars 2021 og her benyttes reelle posisjoner logget for ROVen. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder for MD04 kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr på undersøkelsestidspunktet.



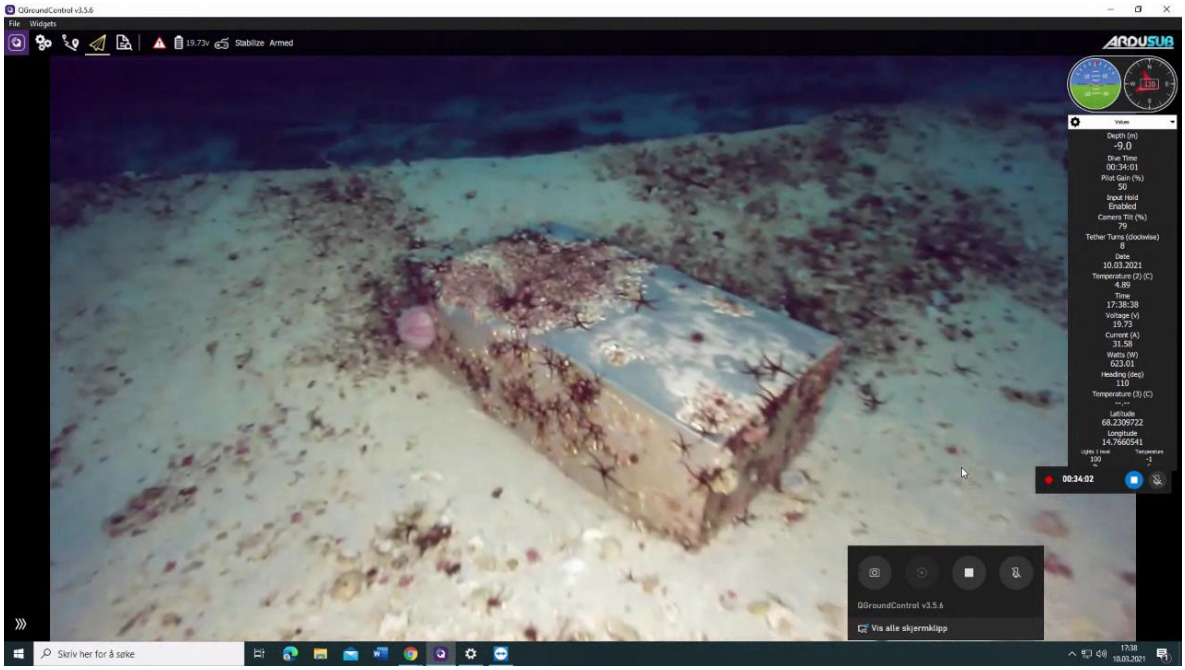
Figur 11: Transekter i utdypingsområde Kjefsøyflu (del 2) med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser enten reell ROV-posisjon eller båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

I de dypere områdene nord av utdypingsområdet på transekt MD04 ble det påvist store sanddyner, høyde ble vha. ROVen anslått til ca. 1 m fra bunn til topp. På «baksiden», dvs. den siden som var beskyttet for bølgepåvirkning fra Vestfjorden, lå det ansamlinger av løstliggende rugl og skjellrester, se Figur 12 og Figur 13. På det østligste transektet (MD02) ble det påvist sammenhengende forekomster/tett bestand av løstliggende rugl og karakteriseres derfor som ruglbunn (Figur 15). Området med sammenhengende ruglbunn strakk seg over ca. 350 m fra ca. 7 m dyp i sørøst til 17 m dyp i nordvest på transekt MD02. Dypere enn dette var det blandingsbunn bestående sandbunn med mer spredte forekomster av løstliggende kalkalger (Figur 14).

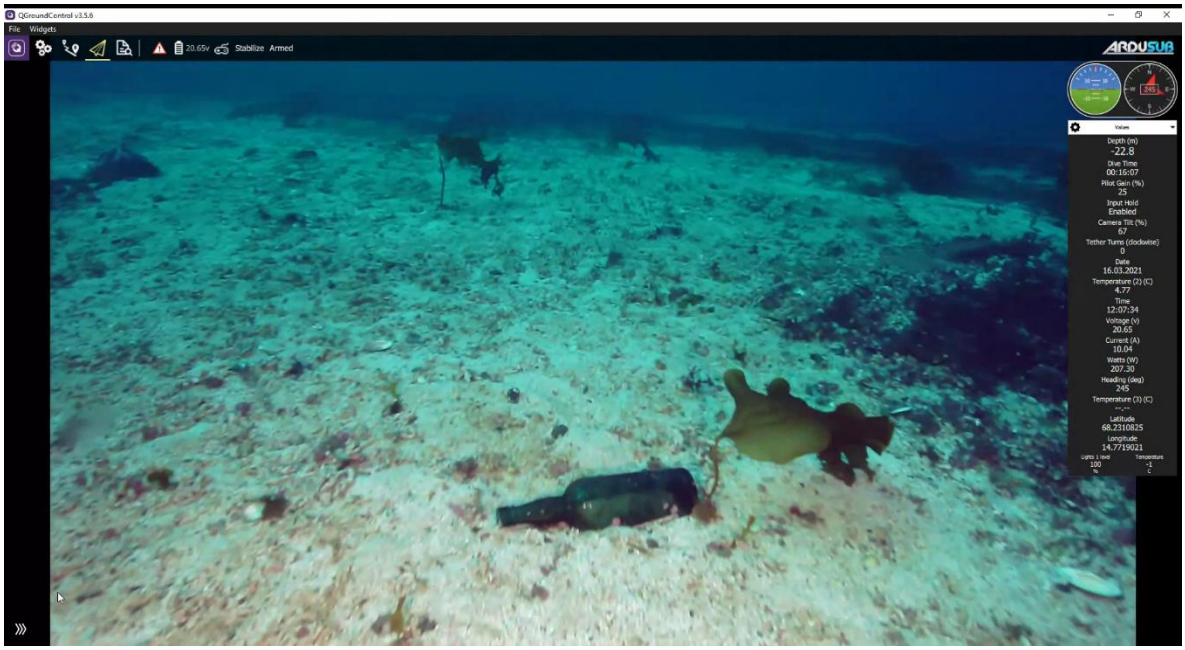
Det ble i tillegg gjort observasjoner av brunalger (vanlig kjerringhår, sukkertare, butare [*Alaria esculenta*]) og eikeving/fagerving. Enkelteksemplarer av sukkertare ble observert på dyp ned til ca. 25 m. Av dyr ble følgende arter påvist: torsk, ulike sjøstjerner, dødmannshånd, og svabergsjøpigsvin.



Figur 12: Sanddyner med ansamling av løstliggende kalkalger mellom dynene nordvest for Kjefsøyflu utdypingsområde (transekt MD04, ca. 12 m dyp).



Figur 13: Detaljbilde av «baksiden» av en sanddyne med ansamling av løstliggende kalkalger og skjellskall, samt søppel (tank eller noe lignende) nordvest for Kjefsøyflu utdypingsområde (transekt MD04, ca. 9 m dyp).



Figur 14: Skjellsand med spredte forekomster av sukkertare og strømrenne med løstliggende kalkalger (t.h.) sørøst av Kjefsøyflu utdypingsområde (transekt MD02, ca. 23 m dyp).



Figur 15: Overgangssone mellom skjellsand og mergelbunn i Kjefsøyflu utdypingsområde (transekt MD02, ca. 7 m dyp).

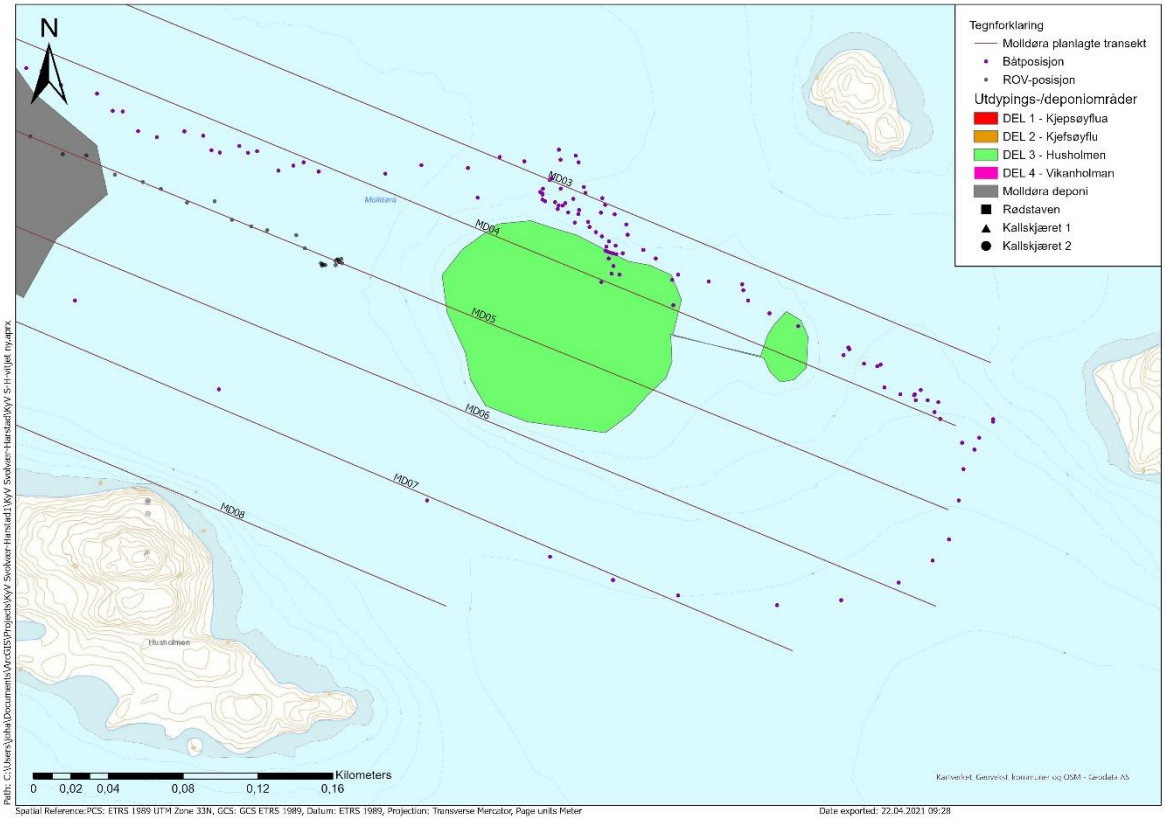
Oppsummering: Naturtype ruglbunn er påvist i utdypingsområdet, denne forekomsten vurderes grunnet tetthet og utbredelse å tilsvare en A-lokalitet iht. DN-håndbok 19 (11). I nærområdet til utdypingsområdet er det mer spredte forekomster av løstliggende kalkalger, og disse forekomstene vurderes å være av middels til stor verdi. Videre er det gjort observasjoner av LC-vurderte marine ansvarsarter: sukkertare og torsk. For verdivurdering vises det til Tabell 8.

*Tabell 8: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i nærområdet til Kjefsøyflu (del 2) iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12). *LC-vurdert ansvarsart.*

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Ruglbunn Kjefsøyflu. Overlapper med utdypingsområde.	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Ruglbunn sør av Kjepsøyflua. Avstand fra utdypingsområde < 1 km	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Skjellsand, svært viktig (BM00124724, BM00124723, BM00124731), Avstand fra utdypingsområde ≤ 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Skjellsand, viktig (BM00124126). Avstand fra utdypingsområde < 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A- og B-lokaliteter iht. DN-håndbok 19)
	Større tareskogforekomst, viktig (BM00122616, BM00122960, BM00122961, BM00122847, BM00122848). Avstand fra utdypingsområde < 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
Økologisk funksjonsområde	LC-vurderte marine ansvarsarter (sukkertare, torsk)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

Utdypingsområde Husholmen (del 3) med nærområde (transekt MD04)

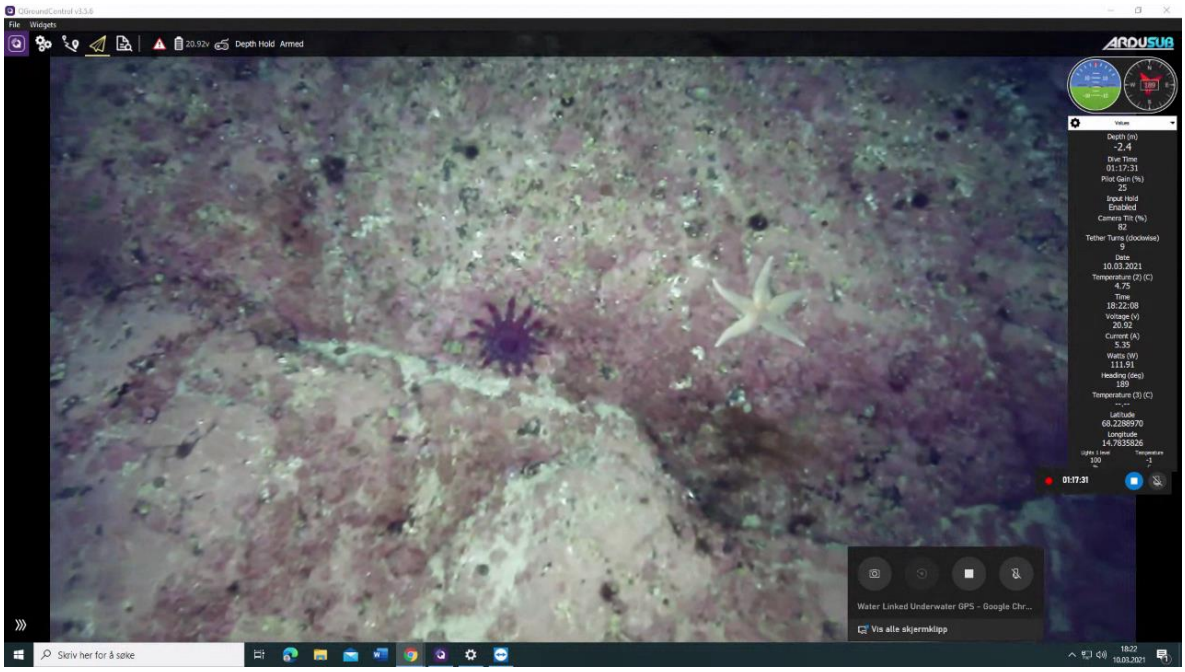
I utdypingsområde Husholmen med nærområde ble det kjørt ett av fire planlagte transekt (Figur 16). Transekt MD04 ble kjørt den 10. mars 2021. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder for MD04 kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr.



Figur 16: Transekter i utdypingsområde Husholmen (del 3) med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

Bunnsubstratet i utdypingsområdet nord av Husholmen (Varde) er bart fjell (Figur 17) dekket med slettrugl (*Phymatolithon lenormandii*) og vorterugl (*Lithothamnion glaciale*), i tillegg var det forekomster av brunalgen vanlig kjerringhår og rødalger (eikeving/fagerving). Det var en relativt tett bestand av kråkeboller på fjellet, først og fremst av drøbaksjøpiggsvin (*Strongylocentrotus droebachiensis*), men også av svabergsjøpiggsvin. I tillegg var det også en god del andre pigghuder som svartslangestjerne, piggsolstjerne (*Crossaster papposus*) og vanlig korstroll. Dødmannshånd (*Alcyonium digitatum*) ble også observert på fjellsidene.

Området utenfor selve grunnen karakteriseres av sandbunn med løstliggende kalkalger (ned til ca. 20 m dyp), overgangen fra fjell til sandbunn er på ca. kote -13. I dette området er eikeving/fagerving vanlig på hardbunnssubstrat. Utover dette ble det i nærområdet gjort observasjoner av torsk og dødmannshånd.



Figur 17: Detaljbilde fra utdypingsområde Husholmen nord som viser bart fjell med piggsolstjerne og vanlig korstroll (transekt MD04, ca. 2,5 m ved flo sjø).

Oppsummering: Det er ikke påvist viktige naturtyper i utdypingsområde Husholmen. I nærområdet ble det observert områder med løstliggende rugl. Videre er det gjort observasjoner av følgende LC-vurderte marine ansvarsarter: piggsolstjerne og torsk. For verdivurdering vises det til Tabell 9.

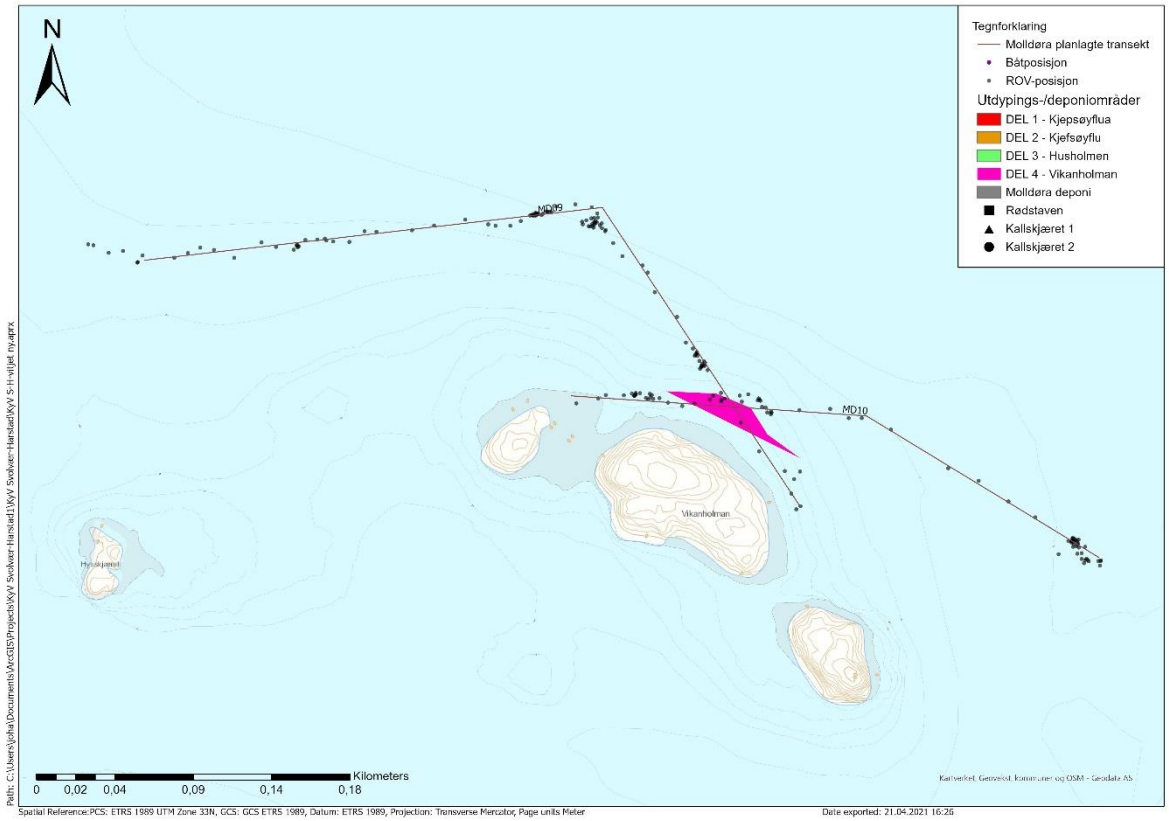
*Tabell 9: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i nærområdet til Husholmen nord (del 3) iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12). *LC-vurdert ansvarsart.*

Naturmangfold	**Kunnskapsgrunnlag**	**Kilde**	**Verdivurdering iht. M-1941**
Naturtype	Ruglbunn sør av Kjepsøyflua og på Kjefsøflu. Avstand fra utdypingsområde < 1 km	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Skjellsand, svært viktig (BM00124724, BM00124723, BM0012473), Avstand fra Husholmen utdypingsområde ≤ 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Skjellsand, viktig (BM00124126). Avstand fra Husholmen utdypingsområde < 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A- og B-lokaliteter iht. DN-håndbok 19)
	Større tareskogforekomst, viktig (BM00122848, BM00122845, BM00122847). Avstand fra utdypingsområde < 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
Økologisk funksjonsområde	LC-vurderte marine ansvarsarter (piggsolstjerne, torsk)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

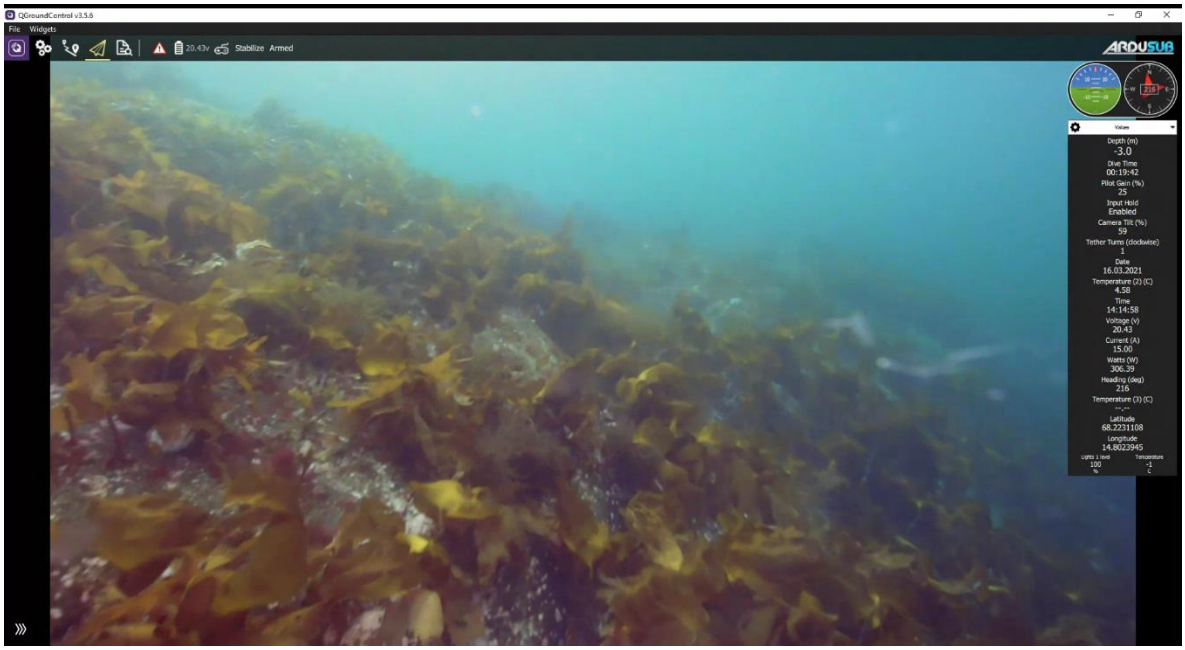
Utdypingsområde Vikanholman (del 3) med nærområde (transekt MD09, MD10)

I utdypingsområde Vikanholman med nærområde ble det kjørt to transekt (Figur 18) den 16. mars 2021. Reelle posisjoner logget for ROVen er vist i figuren.

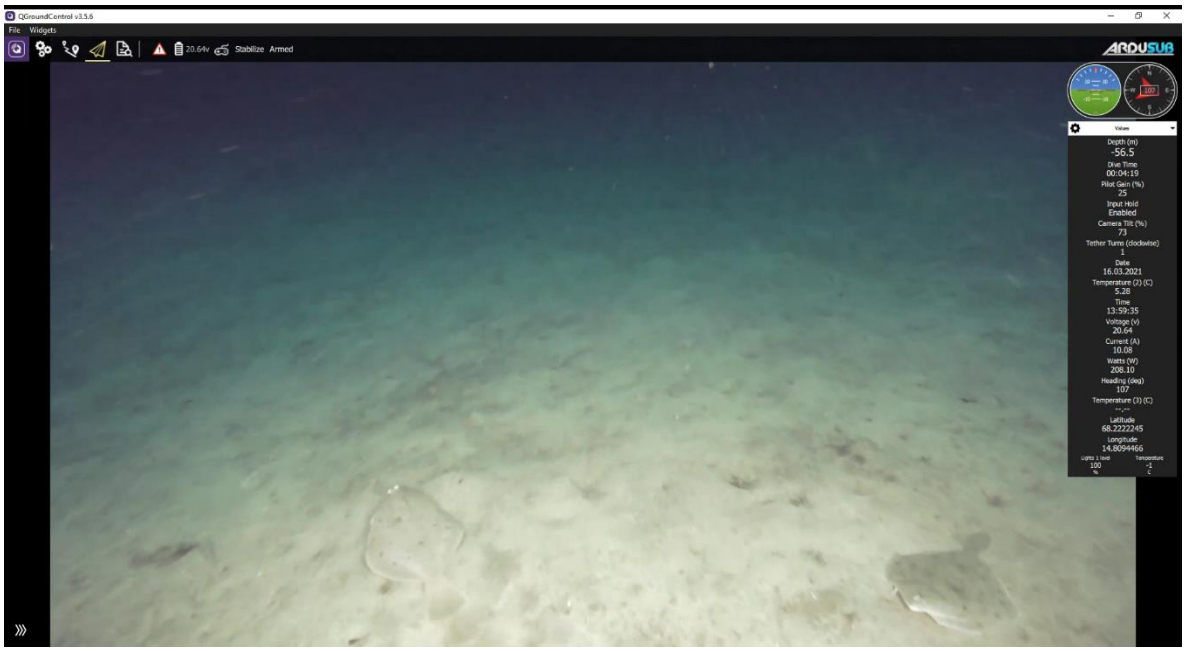
Utdypingsområdet består av fast fjell med påvekst av tare (stortare, sukkertare og butare) og brunalger fra slekten *Fucus,* se Figur 19. Nærområdet består av fjell med sandlommer ned til ca. 30 m dyp, deretter er det sandbunn med stein/oppstikkende fjell ned til ca. 50 m dyp (Figur 20). Tare og vanlig kjerringhår ble observert ned til ca. 27 m dyp på hardbunnssubstrat. Av dyr ble det observert småfisk i tilknytning til tareforekomstene, mens i de dypere områdene var det både torsk og rødspette (Figur 20). Pigghuder som svabergsjøpiggsvin og ulike sjøstjerner var vanlige på fast substrat. I tillegg ble det observert slangestjerner på sedimentbunn og enkelte sjøanemoner på hardbunn.



Figur 18: Transekter i utdypingsområde Vikanholman (del 3) med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser reell ROV-posisjon. Kart: Multiconsult.



Figur 19: Stortare på hardbunn i Vikanholman utdypingsområde (transekt MD10, ca. 3 m dyp).



Figur 20: Sedimentbunn med rødspette sørøst av Vikanholman utdypingsområde (transekt MD10, ca. 57 m dyp).

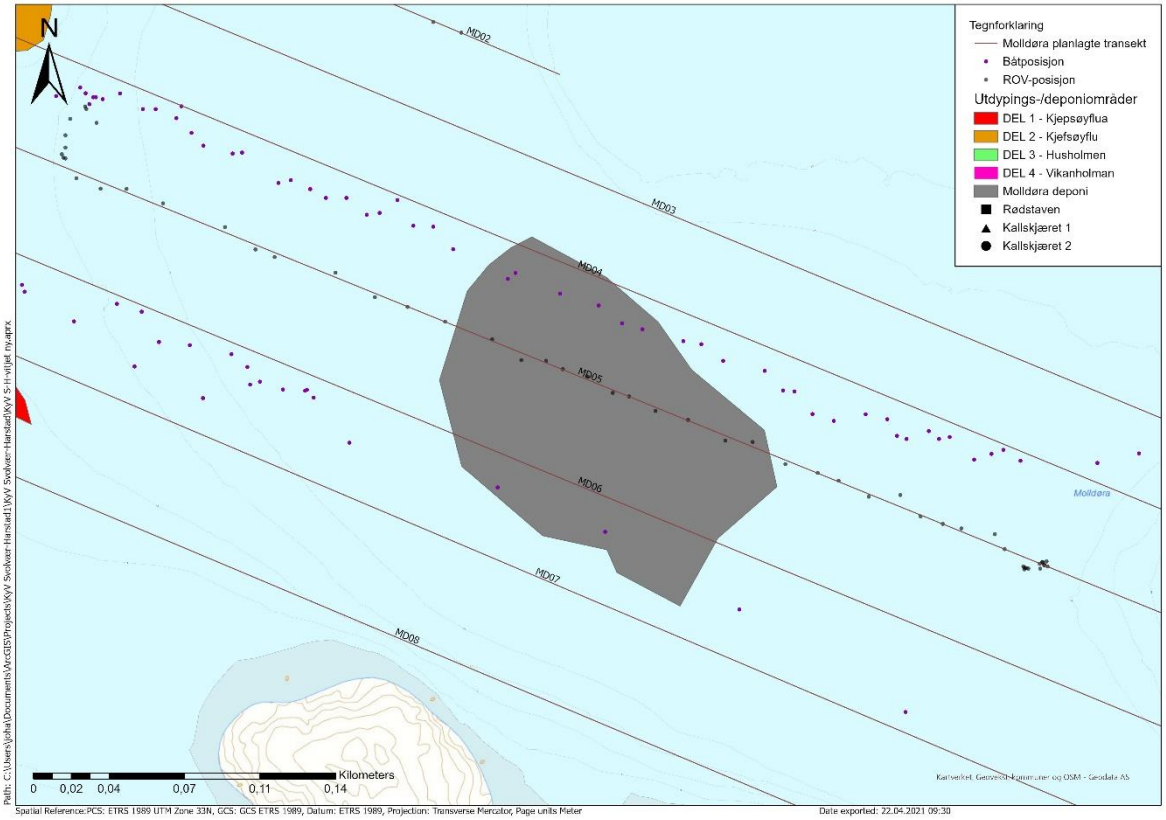
Oppsummering: Det er påvist viktig naturtype tareskog i utdypingsområde Vikanholman og i de grunne områdene av i nærheten av utdypingsområdet. LC-vurderte marine ansvarsarter (sukkertare, stortare og torsk) er påvist i området. For verdivurdering vises det til Tabell 10.

*Tabell 10: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i nærområdet til Vikanholman (del 4) iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12). *LC-vurdert ansvarsart.*

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Større tareskogforekomst, viktig (BM0012285). Overlapper med utdypingsområdet.	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Større tareskogforekomst, viktig (BM00122847, BM00122848, BM00122846, BM00122842, BM00122843). Avstand fra Vikanholman utdypingsområde < 1 km		Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Skjellsand, svært viktig (BM00124724, BM00124276). Avstand fra Vikanholman utdypingsområde < 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Skjellsand, viktig (BM00124128). Avstand fra Vikanholman utdypingsområde ca. 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A- og B-lokaliteter iht. DN-håndbok 19)
Økologisk funksjonsområde	LC-vurderte marine ansvarsarter (sukkertare, stortare, torsk)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

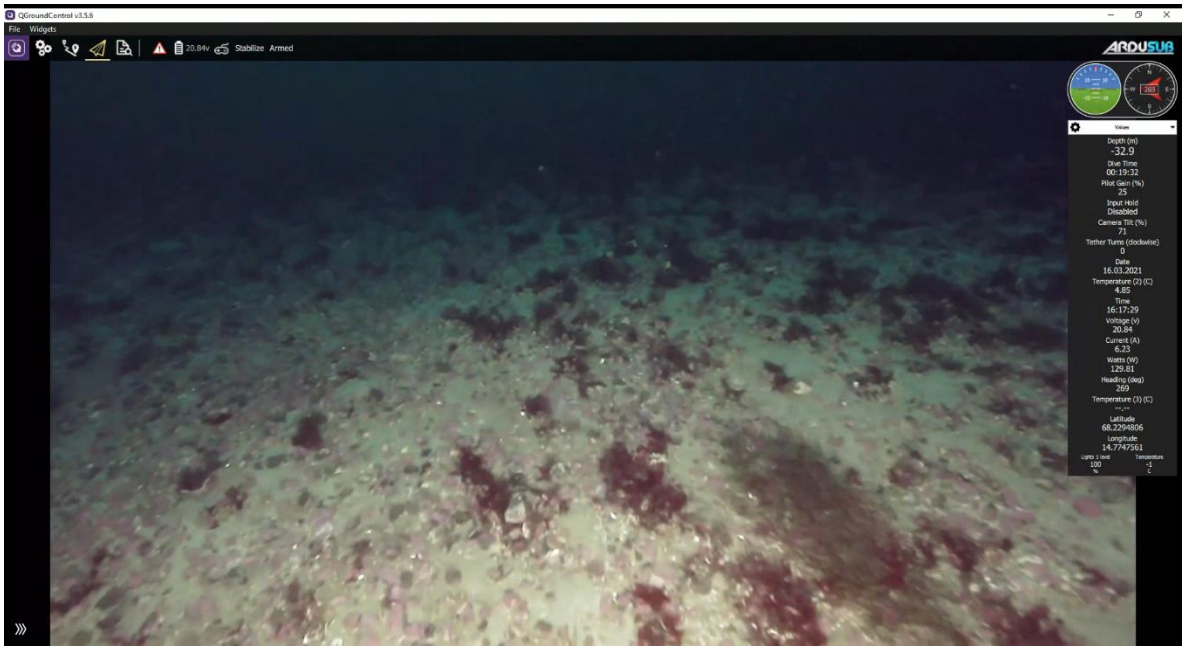
Deponiområde med nærområde (transekt MD04, MD05)

I deponiområde Molldøra med nærområde ble det kjørt to av fem planlagte transekt (Figur 21). Transekt MD04 ble kjørt den 10. mars 2021. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt. Transekt MD05 ble undersøkt den 16. mars 2021 og her benyttes reelle posisjoner logget for ROVen. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder for MD04 kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr på undersøkelsestidspunket.

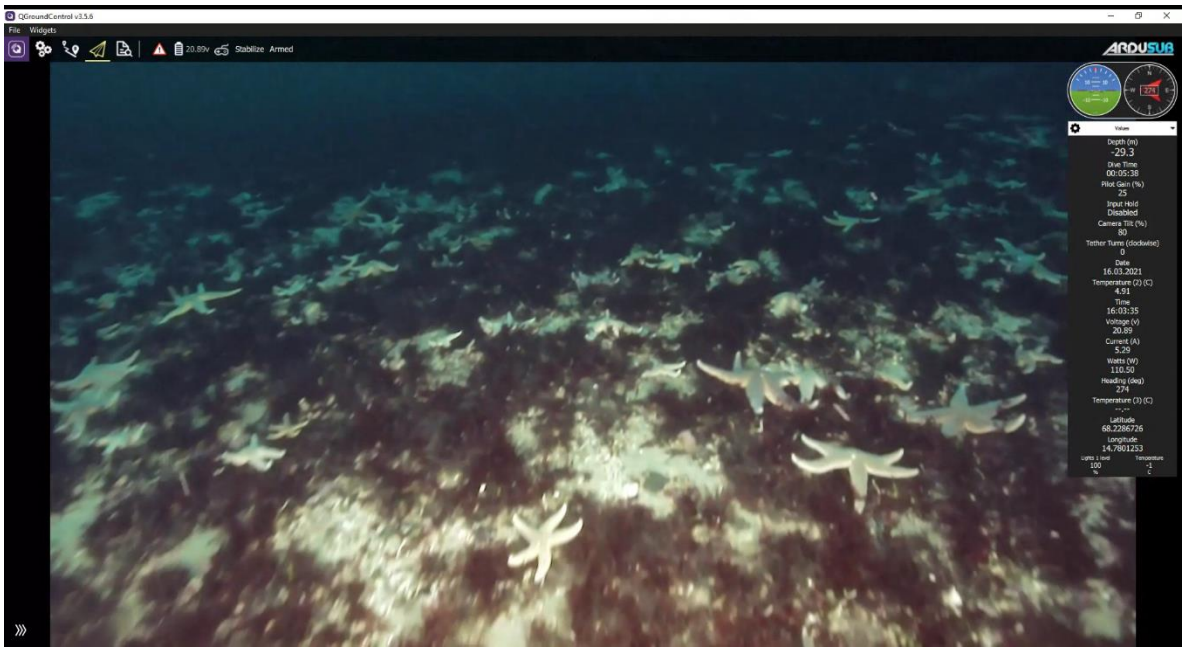


Figur 21: Transekter i Molldøra deponiområde med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser enten reell ROV-posisjon eller båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

I deponiområdet med tilgrensende områder (z > 20 m) ble det funnet søppel (f.eks. tallerkener, glassflasker, båtsete, båtshake). Deponiområdet (z > 30 m) fremstår som relativt flatbunnet med blandingsbunn bestående av sand/skjellsand og stein (Figur 22). Bunnsubstratet i området mellom kote -20 og kote -30 preges av sandbunn, sannsynligvis skjellsand. Rødalger, vanlig kjerringhår og ulike sjøstjerner (vanlig korstroll, *Solaster endeca*) påvises både i og utenfor deponiområdet (Figur 23).



Figur 22: Blandingsbunn med rødalger og vanlig kjerringhår i deponiområde Molldøra (transekt MD05, ca. -33 m dyp).



Figur 23: Tett bestand av sjøstjerner (vanlig korstroll) og rødalger på skjelland like utenfor deponiområde Molldøra (transekt MD05, ca. 29 m dyp).

Oppsummering: Det er ikke påvist viktige naturtyper i deponiområdet, mens det er indikasjoner på forekomst av naturtype skjellsand like utenfor deponiområdet. LC-vurderte marine ansvarsarter er ikke påvist i området. For verdivurdering vises det til Tabell 11.

Tabell 11: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i nærområdet til Molldøra deponi iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12)..

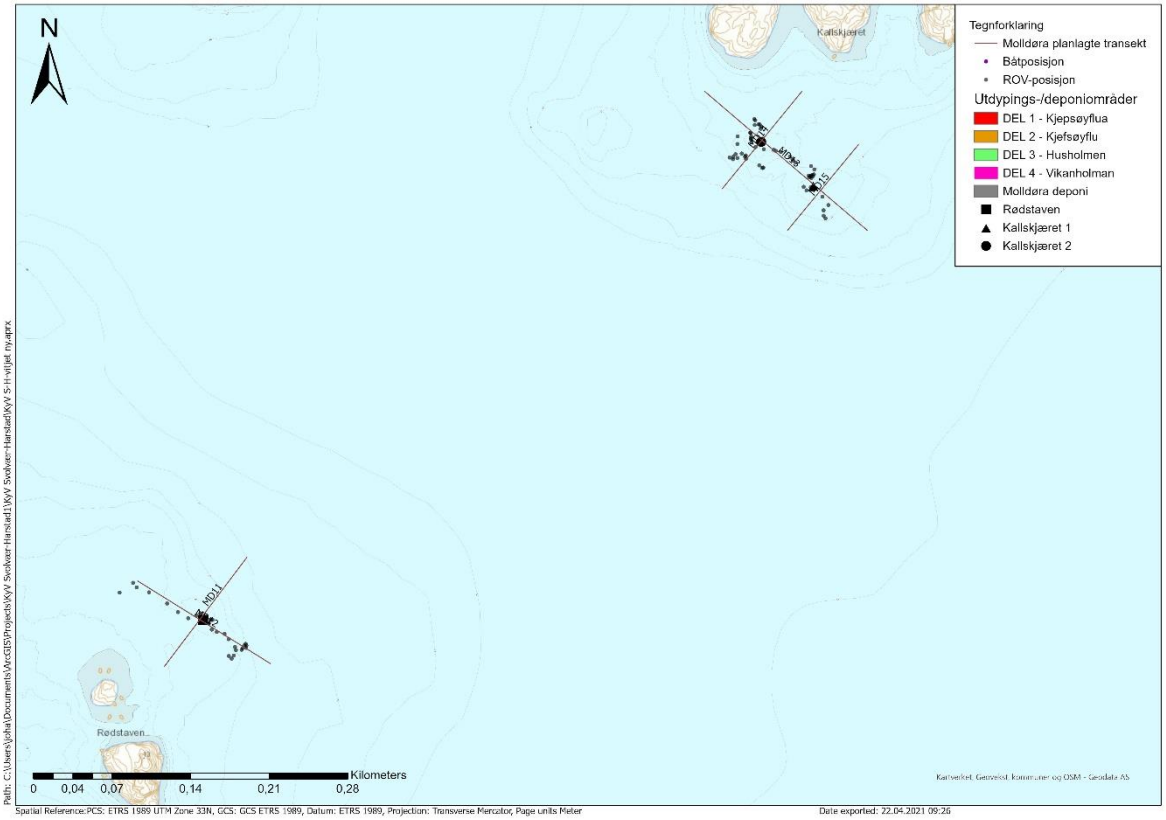
Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Skjellsand (BM00124724), svært viktig. Overlapper med deponiområde	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Ruglbunn sør av Kjepsøyflua, svært viktig. Avstand fra deponiområde < 1 km	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Ruglbunn Kjefsøyflu, svært viktig. Avstand fra deponiområde < 1 km	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Skjellsand (BM00124126), viktig. Avstand fra deponiområde < 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A- og B-lokaliteter iht. DN-håndbok 19)
	Større tareskogforekomst (BM00122848, BM00122847), viktig. Avstand fra deponiområde < 1 km	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

Innseiling Molldøra øst (transekt MD12, MD13)

I innseling Molldøra øst ble det kjørt ett transekt i området ved Rødstaven og ett transekt ved Kallskjæret (Figur 24). Transektene ble kjørt den 16. mars 2021. Reelle posisjoner logget for ROVen vises i figuren.

Ved filming på Rødstaven var det manglende dekning og det var derfor ikke mulig å følge livestream av ROV-undersøkelsen i dette området. Oversendt videoopptak fra undersøkelsen viser at det er tareskog av stortare på grunnen. Fra det en kan se av sjøbunnen innimellom tareindividene ser det ut til at bunnsubstratet består av løsmasser.

Undersøkelsen av de to grunnene ved Kalleskjæret viser hardbunnssubstrat med påvekst av tett og fin stortareskog. Utfra det som er mulig å se på filmen kan begge grunnene beskrives som oppstikkende fjell.



Figur 24: Transekter i innseiling Molldøra øst med nærområde for kartlegging av bunnsubstrat. Punkter viser reell ROV-posisjon. Kart: Multiconsult.

2.4 Vurderinger iht. naturmangfoldloven

Naturmangfoldloven (13) er styrende for forvaltningen av norsk natur. Loven har forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer (§4) og arter (§5). Dette innebærer at naturtyper skal ivaretas innenfor deres naturlige utbredelsesområde og med det artsmangfold og de økologiske prosesser som kjennetegner den enkelte naturtype. For arter (med unntak av fremmede arter) gjelder det at det genetiske mangfoldet skal ivaretas på lang sikt og at det skal være levedyktige bestander i artens naturlige utbredelsesområde, dette inkluderer også artenes økologiske funksjonsområder og andre økologiske betingelser som de er avhengige av. Økologiske funksjonsområder er i naturmangfoldloven definert som et område som oppfyller en økologisk funksjon for en art. Eksempelvis er gyte-, oppvekst- og beiteområder økologiske funksjonsområder for fisk.

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. Iht. Statens vegvesens håndbok V712 (14) er det i utgangspunktet varige endringer som skal vurderes.

2.4.1 Kunnskapsgrunnlaget (§8)

I naturbase er det registrert to viktige naturtyper i nærområdet til utdypingsområdene og deponiområdet i Molldøra: skjellsand og større tareskogforekomster. Foreliggende undersøkelse har dokumentert at det er forekomster av naturtype ruglbunn (mergelbunn) like ved utdypingsområde Kjepsøyflua og i utdypingsområde Kjefsøyflu. Basert på ROV-observasjoner av tetthet og utbredelse vurderes de to forekomstene iht. DN-håndbok 19 (11) til å være svært

viktige. Det er også observert mer spredte forekomster av løstliggende rugl ned til ca. 20 m dyp ved Kjepsøyflua, Kjefsøyflu og Husholmen, dvs. dyp større enn planlagt utdypingsdyp (kote -7,3). Disse forekomstene vurderes som viktige iht. DN-håndbok 19 (11). Kartleggingen har også dokumentert forekomster av marine ansvarsarter (sukkertare, stortare, piggsolstjerne, brunpølse, torsk).

Det er registrert ti rødlistede arter med marin tilknytning i Molldøra, hvorav åtte er vurdert som truet (EN, VU). Selv om det ikke foreligger informasjon som tilsier at Molldøra er et økologisk funksjonsområde for rødlistede arter kan det likevel ikke utelukkes. Det er ikke registrert områder som er viktig for fisk (gyteområder/ oppvekstområder/beiteområder) eller fiskeriaktivitet i nærområdet til utdypings-/deponiområdene i Molldøra. Rødstaven og Kallskjæret i Molldøra innseling øst er begge lokalisert i ytterkanten av et større område hvor det foregår fiskeriaktivitet med passive redskap. Videre er det en godkjent lokalitet for matfiskoppdrett mindre enn 1 km fra Husholmen og Vikanholman utdypingsområder.

2.4.2 Føre-var-prinsippet (§9)

Det vurderes at kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig, og at det er lav risiko for at tiltaket vil ha store eller ukjente konsekvenser for naturmangfoldet i tiltaksområdet. Føre-var-prinsippet kommer dermed ikke til anvendelse.

2.4.3 Økosystemtilnærming og samlet belastning (§10)

Det er en matfisklokalitet 13047 Våtvika i nærområdet til planlagte utdypings- og deponiområder i Molldøra. B-undersøkelser, den seneste fra 2020, har vist at miljøtilstanden over tid er meget god. Fra arealplan for Vågan kommune (15) fremgår det at det ikke er satt av arealer til næringsutvikling i sjø i dette området utover denne matfisklokaliteten.

Naturmangfoldet vil ikke påvirkes av andre kjente tiltak eller faktorer.

2.4.4 Vurdering av hvordan naturmangfoldet kan bli påvirket

Kjepsøyflua (del 1): Det er ikke påvist viktige naturtyper i utdypingsområdet. Mudring av løsmasser (skjellsand) fra Kjepsøyflua innebærer at bunnsubstratet (varig effekt) med evt. forekomster av fastsittende/lite bevegelige marine organismer fjernes Det ventes at det vil skje en gradvis nyetablering av alger og dyr, artssammensetningen vil avhenge av substratets sammensetning etter mudring (type masser, størrelsesfordeling etc.). I forbindelse med anleggsarbeidene kan en vente at økt partikkelmengde og støy som generes kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Partikler som sedimenterer kan tildekke ruglbunn påvist i nærområdet med påfølgende nedsatt produksjon (varig effekt).

Kjefsøyflu (del 2): Det er påvist viktig naturtype ruglbunn i utdypingsområdet med nærområder. Mudring vil føre til at en større sammenhengende forekomst av ruglbunn blir fjernet, da rugl har lang regenereringstid vil dette være å anse som en varig effekt. Det ventes at det vil skje en gradvis nyetablering av alger og dyr, artssammensetningen vil avhenge av substratets sammensetning etter mudring (type masser, størrelsesfordeling etc.). I forbindelse med anleggsarbeidene kan en vente at økt partikkelmengde og støy/trykkbølger som genereres kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Partikler som sedimenterer kan tildekke ruglbunn påvist i nærområdet med påfølgende nedsatt produksjon (varig effekt).

Husholmen (del 3): Det er ikke påvist viktige naturtyper i utdypingsområdet. Mudring innebærer at hardbunnssubstrat (varig effekt) med evt. forekomster av fastsittende/lite bevegelige marine organismer fjernes. Det ventes at en vil ha en reetablering av arter tilsvarende det som er

observert under ROV-undersøkelsen (pigghuder og alger). I forbindelse med anleggsarbeidene kan en vente at økt partikkelmengde og støy som generes kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt).

Vikanholman (del 4): Mudring i dette området vil medføre at deler av hardbunnssubstrat (439 m^2), i naturtype større tareskogforekomst (BM00122845; 66 532 m^2), vil bli fjernet (varig effekt). Basert på tilgjengelig kunnskap om området antas det at tareskogen vil reetableres etter at tiltaket er gjennomført. Anleggsarbeidene vil føre til økt partikkelmengde med påfølgende reduksjon i lysgjennomtrengelighet i sjøen (midlertidig effekt). Redusert sikt i sjøen kan føre til at det blir vanskeligere for marine dyr og sjøfugl å finne næringsorganismer. Videre kan enkelte bergarter danne nålformede/spisse partikler som kan skade gjellene hos fisk.

Deponiområde Molldøra: Deponering av mudrede masser i det foreslåtte deponiområdet vil føre til tildekking av områder med blandingsbunn (varig effekt) og bunnlevende organismer vil gå tapt. I forbindelse med deponering av massene kan en vente økt partikkelmengde i sjøen noe som kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Etter at deponeringen er ferdigstilt vil det skje en gradvis nyetablering av alger og dyr, artssammensetningen vil avhenge av substratets sammensetning (type masser, størrelsesfordeling etc.).

2.4.5 Avbøtende tiltak (§§11-12)

Det forutsettes at beste tilgjengelig metode benyttes i forbindelse med mudrings- og deponeringsarbeidene.

Ved evt. sprengningsarbeid foreslås det at det benyttes varselskudd i forkant. Videre foreslås det at spredning av partikler overvåkes i sanntid. Dersom mulig, bør det vurderes om siltgardiner eller boblegardinger kan benyttes for å redusere partikkelspredning til nærområdene. Anleggsarbeid bør utføres utenom hensynsperioder for sjøfugl og gyteperioder for fisk.

For å sikre overlevelse av mudret ruglbunn foreslås det at en vurderer om det vil være hensiktsmessig mudre og deponere masser i følgende rekkefølge:

1) Masser som må mudres vha. sprenging (Husholmen og Vikanholman) mudres og deponeres først.
2) Deretter mudres og deponeres masser fra områder med naturtype skjellsand (Del 1 Kjepsøyflua).
3) Til slutt mudres og deponeres masser fra områder med naturtype ruglbunn (Del 2 Kjefsøyflu). Videre bør en undersøke om deponering av ruglbunn i ytterkanten av deponiområdet kan bidra til økt overlevelse av de løstliggende kalkalgene slik at en får ivaretatt (noen av) de unike egenskapene som denne naturtypen har.

3 Trangstraumen

3.1 Tiltaksbeskrivelse

De planlagte utdypingsdelene og deponeringsområde er lokalisert i farled Raftsundet – Sortlandsundet (farledsnummer 1184), Figur 25. I Trangstraumen er det i alt fire delområder som skal utdypes. Arealbeslaget for utdyping i Trangstraumen er beregnet til 15 396 m^2 med et mudringsvolum på 29 871 m^3, Tabell 12. Den planlagte utdypingen klassifiseres således som et mellomstort tiltak (1 000 – 30 000 m^2 eller 500 – 50 000 m^3) iht. veileder M-350 (1).

Tabell 12: Informasjon om utdypingsområdene i Trangstraumen er hentet fra avropet.

	Del 1	Del 2	Del 3	Del 4	SUM
Areal utdyping (m²)	11 106	101	1 351	2 838	15 396
Volum utdyping (m³)	20 766	186	1 616	7 303	29 871
Dybde (m) etter utdyping LAT	-10,3	-10,3	-10,3	-10,3	

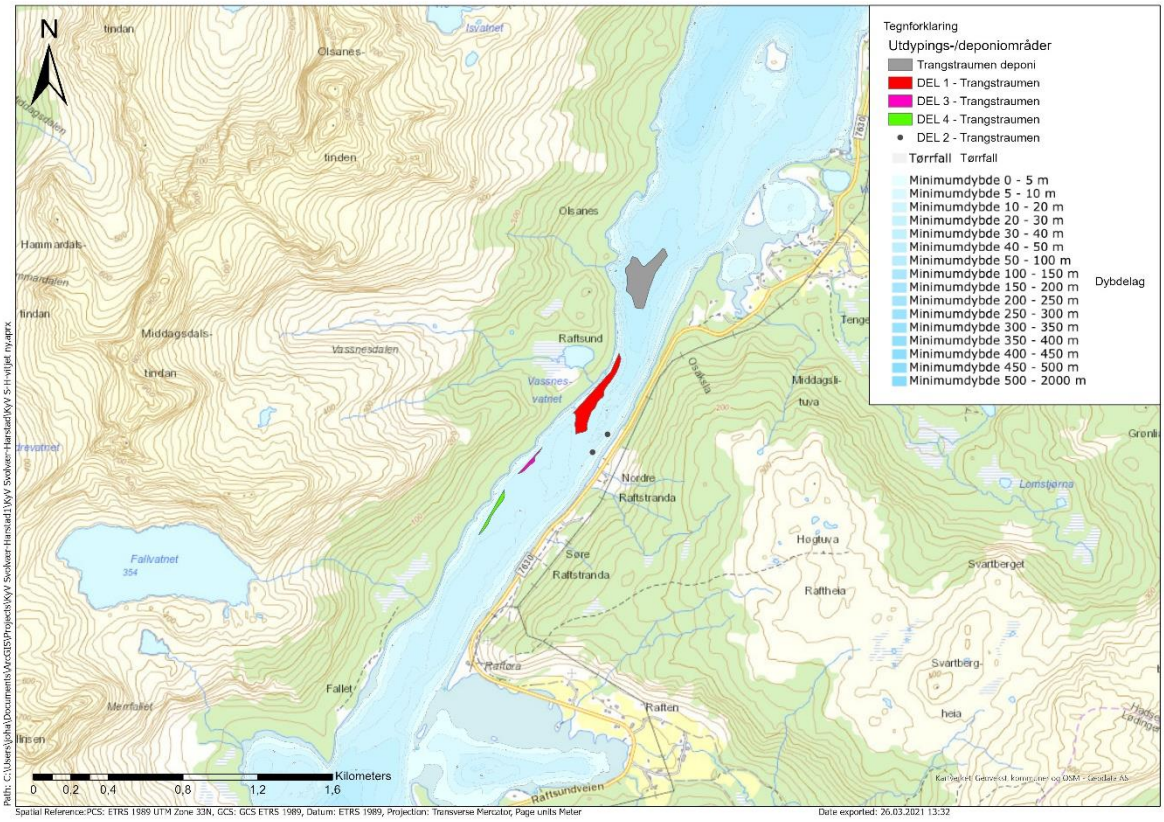
Mudrede masser fra området er planlagt deponert i dypområdet (z > 40 m) like nord for der sundet er på sitt smaleste. Arealet er av Kystverket oppgitt til ca. 31 500 m^2.

3.2 Områdebeskrivelse

Områdebeskrivelsen er basert på informasjon innhentet fra relevante offentlige databaser, og rapporter gjort tilgjengelig av Kystverket. Med unntak av Artskart, hvor det inngår registreringer gjort av privatpersoner (såkalt folkeforskning), er all informasjon i databasene innhentet ved hjelp av vitenskapelig metodikk. Da det er ressurskrevende å kartlegge sjøområder, kan det på generell basis antas at kunnskapsgrunnlaget for marint biologisk naturmangfold i offentlige databaser kan være noe begrenset.

3.2.1 Bunntopografi og bunnforhold

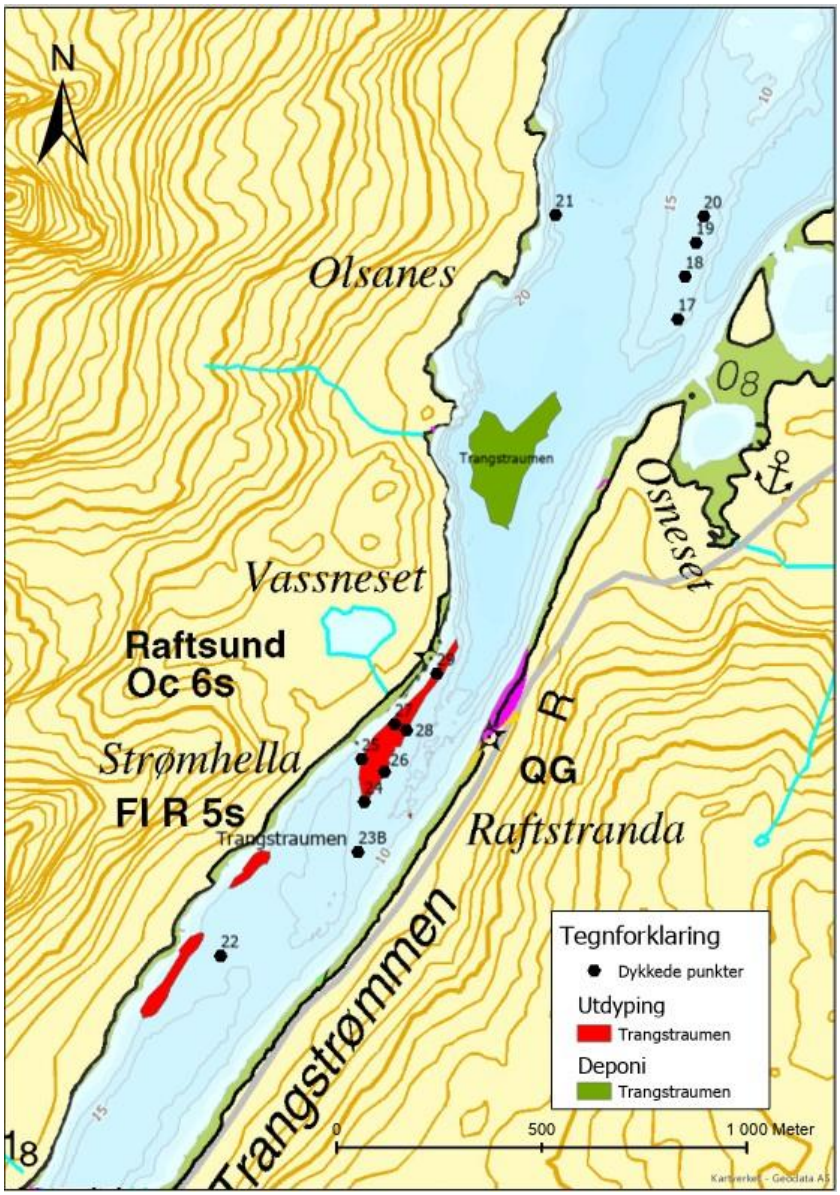
Trangstraumen er ca. 200 m bredt på det smaleste, målt fra Vassneset på vestsiden av sundet og i en rett linje til østsiden. Ifølge sjøkartet er det tørrfallsområder langs land på begge sider av sundet. I strømmen er det to dypere partier med et maksimalt dyp på i overkant av 18 m. Se Figur 25 for bunntopografi.



Figur 25: Bunntopografi i Trangstraumen med lokalisering av utdypings-/deponiområder. Dybdedata er hentet fra Kartverket. Kart: Multiconsult.

I den sørlige delen av Trangstraumen er det småstein på sjøbunnen, mens i dypområdet nord for Vassneset (mulig deponiområde) er det ifølge sjøkartet sandbunn. Ifølge de geotekniske undersøkelsene utført av SINTEF Byggforsk i 2012 (2) domineres sjøbunnen i Trangstraumen av blokkstein, og beskrives som blokkrik morene. Ut ifra filmene fra de geotekniske undersøkelsene kan det se ut til at det er lommer med skjellsand, og enkelte steder er det tydelige forekomster av grov skjellsand. I tillegg viser filmen fra punkt 22, forekomst av løstliggende kalkalger (for plassering se Figur 26). Ifølge de miljøgeologiske undersøkelsene utført i 2012, beskrives bunnsubstratet i Trangstraumen som morene, noe som medførte at det var vanskelig å få samlet inn materiale til analyser. I et av prøvepunktene (TR5-1), hvor det ikke var bomskudd, ble det funnet små biter av løstliggende kalkalger (for plassering se Figur 28).

Grabbskudd fra den miljøgeologiske undersøkelsen i Trangstraumen deponi i 2016 inneholdt grov skjellsand, se Figur 27



Figur 26: Utdypings- og deponiområder i Trangstraumen med angivelse av prøvepunkt for de geotekniske undersøkelsene utført i 2012.



Figur 27: Innhold i grabbskudd 2 samlet inn i Trangstraumen deponiområde den 9. mars 2016. Grov skjellsand på ca. 40 m dyp.

3.2.2 Strømmålinger

Multiconsult utførte i 2016 på oppdrag for Kystverket strømmålinger i Trangstraumen i den nordvestlige delen av planlagt deponiområde (16). Undersøkelsen viste en gjennomsnittlig strømhastighet i Trangstraumen er på mellom 28 og 20 cm/s, målt ved 21 til 43m dyp. Strømmens hovedretning i målepunktet er mot sør og sørøst, andre målinger i Trangstraumen viser at strømretningen snur med tidevannet. Dette tolkes som at målepunktet ligger i en bakevje når det er nordgående strøm i sundet. Maksimalstrømmen er rettet mot øst eller sørøst i alle dyp. Strømmen i Trangstraumen er sterkt tidevannsdrevet.

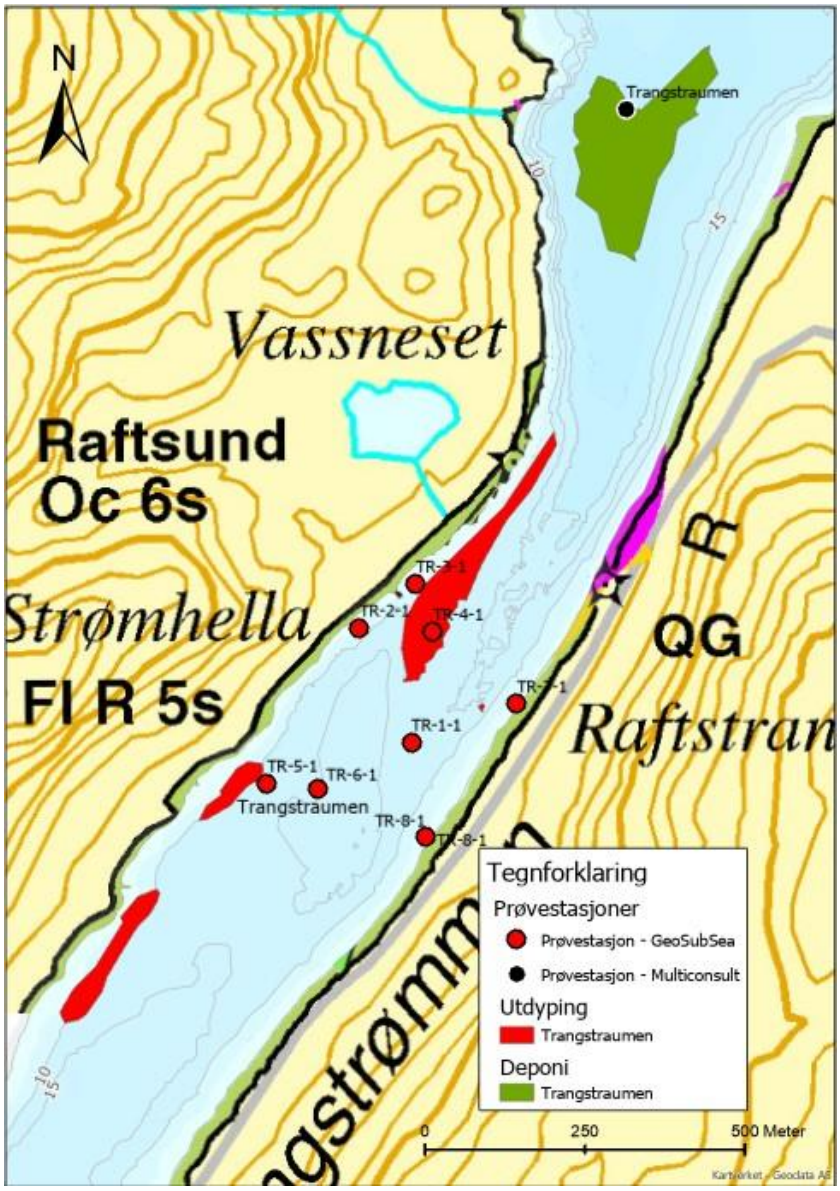
3.2.3 Strømmodellering

SINTEF Fiskeri og havbruk har på oppdrag for Kystverket modellert hvordan de planlagte utdypingstiltakene i Trangstraumen vil påvirke strømforholdene (5). Resultatene fra simuleringene viser at strømhastigheten i Trangstraumen vil bli redusert med ca. 30 % sammenliknet med dagens situasjon, der simuleringene viser en maksimal tidevannsstrøm på 1,8 m/s. Modelleringen viser at en vil ha størst endring i strømbildet ved maksimal sørgående strøm. Reduksjonen i strømhastighet samsvarer med at utdypingen vil medføre at Trangstraumen blir åpnere, mens vannvolumet som skal passere vil være uendret. I tillegg viser modelleringen noen mindre endringer i strømbildet sør av utdypingsområdet.

3.2.4 Miljøgeologiske undersøkelser

Under gis det en oppsummering av de viktigste resultatene fra de miljøgeologiske undersøkelsene utført på oppdrag for Kystverket. GeoSubSea utførte i 2012 (3) undersøkelser i utdypingsområdene, mens Multiconsult utførte undersøkelser i deponiområdet i 2016 (6), se

Figur 3 for lokalisering av prøvepunkter. Undersøkelsene viste at det er god miljøtilstand (tilstandsklasse I-II)[2] i utdypingsområdene og deponiområdet.



Figur 28: Utdypings- og deponiområder i Trangstraumen med angivelse av prøvepunkt for de miljøgeologiske undersøkelsene utført i hhv. 2012 (røde punkt) og 2016 (svarte punkt).

3.2.5 Vannkvalitet

Trangstraumen ligger i økoregion Norskehavet nord. Utdyping og deponering i Trangstraumen vil berøre en vannforekomst: Raftsundet (0364050301-2-C), Figur 29. Se Tabell 13 for ytterligere informasjon om vannforekomsten. Vannforekomsten er registrert som vanntype kystvann i Vann-nett (7).

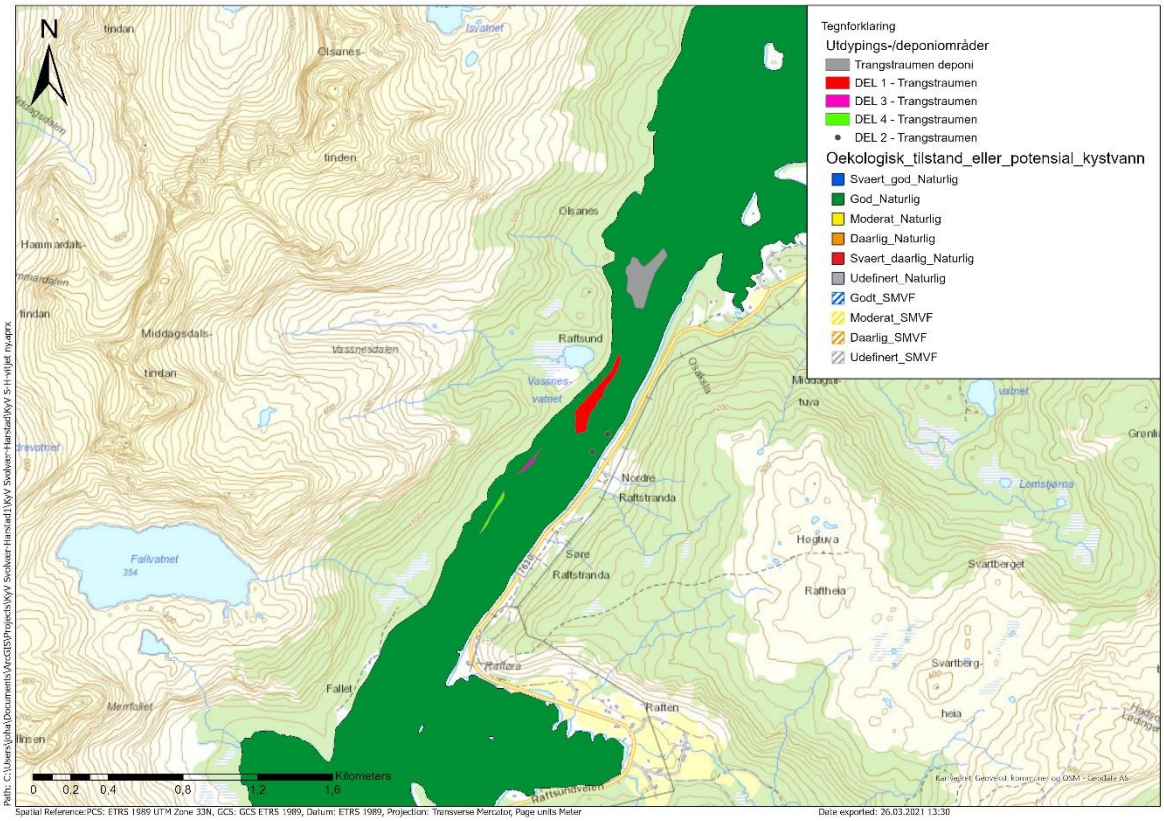
[2] Statsforvalteren i Nordland har godkjent bruk av resultater iht. tidligere deteksjonsgrense for antracen.

Tabell 13: Informasjon om vannforekomstene for de planlagte utdypings- og deponeringsområdene. Kilde: Vann-nett (7).

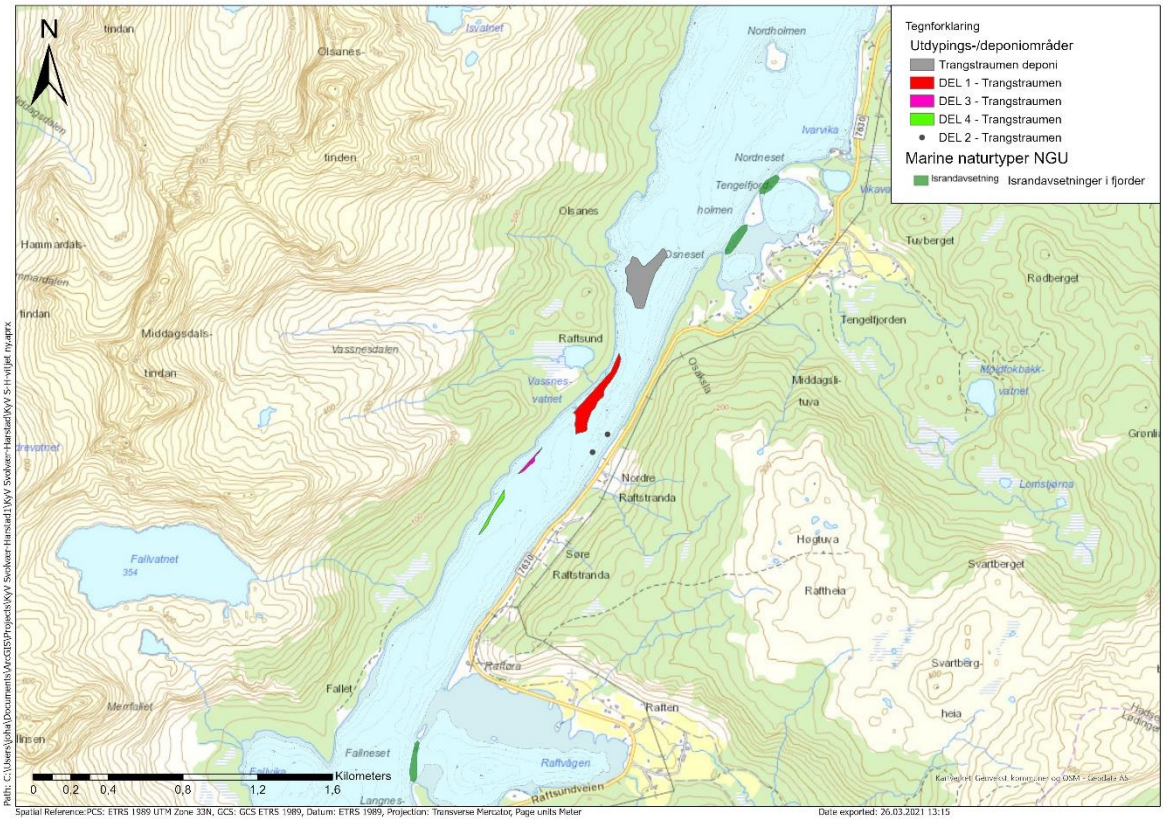
Vannforekomst	**Raftsundet (0364050301-2-C)**
Økoregion	Norskehavet nord (H2)
Vannområde	Lofoten
Vannkategori	Kystvann
Vanntype	Beskyttet kyst/fjord
Areal vannforekomst km²	37 794
Økologisk tilstand	God
Presisjon/datakvalitet for økologisk tilstand	Lav
Kjemisk tilstand	Ukjent
Presisjon/datakvalitet for kjemisk tilstand	Lav
Miljømål minimum god tilstand oppnås	Ja

3.2.1 Naturmangfold

Det ikke registrert viktige marine naturtyper i nærområdet til de planlagte tiltakene i Trangstraumen i Miljødirektoratets database Naturbase (8). Imidlertid er det ifølge NGUs kartdatabase fra Mareano-programmet (17) flere israndavsetninger i dette området, se Figur 30.



Figur 29: Vannforekomst Raftsundet (0364050301-2-C) med angivelse av utdypings- og deponiområder. Data hentet fra Vann-nett (7). Kart: Multiconsult.



Figur 30: Israndavsetninger i Trangstraumen hentet fra Mareano-programmet (NGUs kartdatabase). Kart: Multiconsult.

For tiltaksområde Trangstraumen er det registrert 11 rødlistede arter i Artskart (9), hvorav åtte er vurdert som truet (EN og VU), se Tabell 14. Totalt er det ti arter som står på listen særlig stor forvaltningsinteresse og fire arter som er listet som med stor forvaltningsinteresse i Naturbase (8).

*Tabell 14: Rødlistede marine arter eller arter med marin tilknytning observert i Trangstraumen. CR = kritisk truet, EN = sterkt truet; VU = sårbar; NT = nær truet, LC = livskraftig, *) art av stor forvaltningsinteresse, **) art av særlig stor forvaltningsinteresse. Kilde: Artskart (9) og Naturbase (8).*

Artsgruppe	Art (latin)		Rødlistestatus	Siste observasjon	Aktivitet
Fugl	alke	(*Alca torda*)**	VU	2020	næringssøk
	makrellterne	(*Sterna hirundo*)**	EN	2018	næringssøk
	teist	(*Cepphus grylle*)*	NT	2020	stasjonær
	storspove	(*Numenius arquata*)**	EN	2020	næringssøk
	dvergdykker	(*Tachybaptus ruficollis*)**	EN	2019	næringssøk
	tyvjo	(*Stercorarius parasiticus*)*	VU	2011	næringssøk
	gråmåke	(*Larus argentatus*)**	VU	2021	forflytning
	fiskemåke	(*Larus canus*)**	VU	2020	næringssøk
	storskarv	(*Phalacrocorax carbo*)*	NT	2021	næringssøk
	ærfugl	(*Somateria mollissima*)**	VU	2020	næringssøk
	snadderand	(*Mareca strepera*)*	NT	2012	næringssøk
	svartbak	(*Larus marinus*)**	LC	2020	Ikke oppgitt
	kongeørn	(*Aquila chrysaetos*)**	LC	2010	næringssøk
	havørn	(*Haliaeetus albicilla*)**	LC	2020	forflytning
Pattedyr	oter	(*Lutra lutra*)**	LC	2019	næringssøk
	nise	(*Phocoena phocoena*)**	LC	2018	forflytning

3.2.2 Fiskeri og havbruk

I Fiskeridirektoratets database Yggdrasil (10) er det registrert to beiteområder for hyse, et ca. 3 km sør for Trangstraumen (Rognholman Fallvika i Raftsundet) og et ca. 2 km nord i rett luftlinje fra det foreslåtte deponeringsområdet (Åneset Steinbakken i Raftsundet). Det foregår også fiske etter hyse med passive redskaper i disse to områdene. Utover dette er det ingen andre registeringer relatert til kystnære fiskeridata i Raftsundet/Trangstraumen (jf. Yggdrasil (10)). For ytterligere informasjon om beiteperioder, samt tidspunkt for når det foregår fiske, henvises det til Tabell 15

Tabell 15: Perioder hvor det forgår beiting og fiske i eller i nærheten av Trangstraumen. Kilde: Yggdrasil (10).

Aktivitet	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
Beiting (hyse)												
Fiskeplasser passive redskap (sei)												

Det er ingen registrerte oppdrettslokaliteter i nærområdet til Trangstraumen i Fiskeridirektoratets database Yggdrasil (10).

3.3 Undersøkelse av naturmangfold

3.3.1 Materiale og metoder

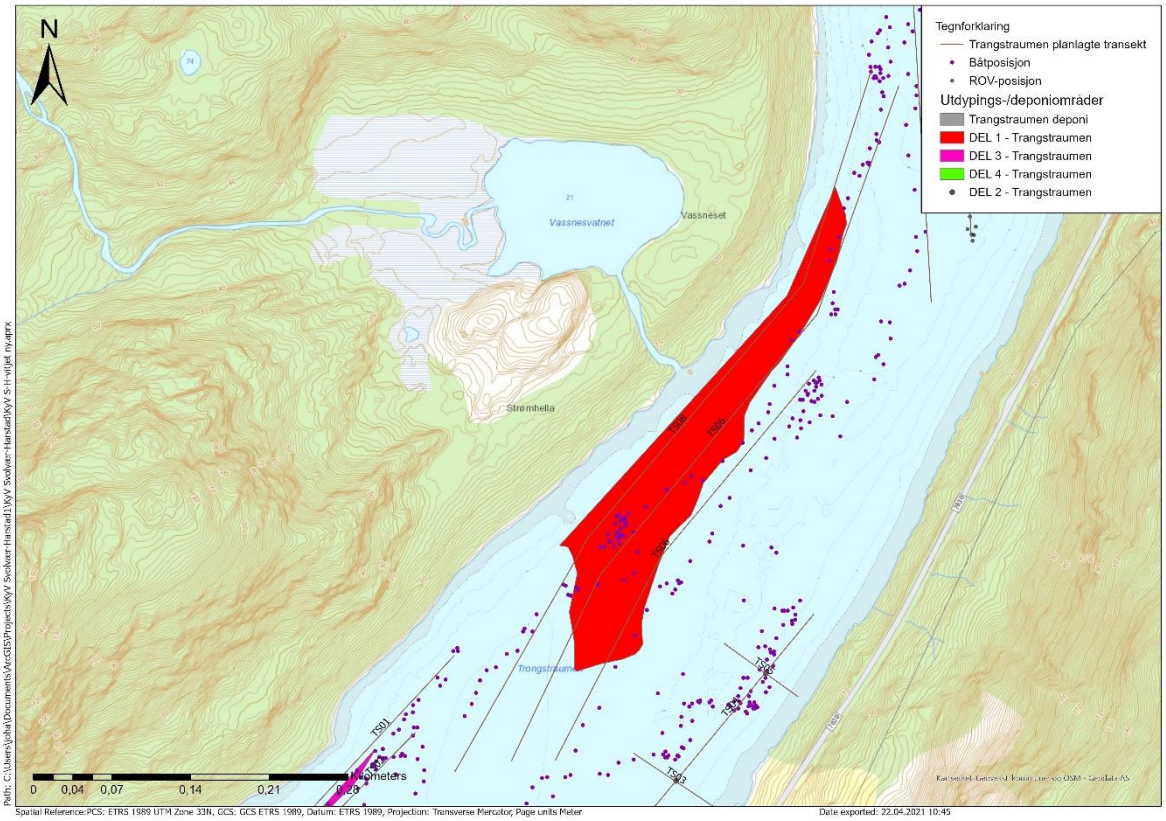
Kartleggingen av naturmangfold ble utført den 8., 11. og 18. mars 2021. ROV-kartleggingen ble utført av Fagdykk AS/Nor Maritime Service AS ved hjelp av en Sperre 10K. Det bel benyttet posisjoneringsutstyr for kontinuerlig logging av posisjonen til ROVen. Undersøkelsen ble livestreamet via RemoteSurvey, systemet la til rette for at marinbiolog kunne ta bilder underveis i oppdraget.

Grunnet utfordringer med posisjoneringsutstyret på ROVen ble dette byttet ut underveis i oppdraget. Alle undersøkelser gjennomført i uke 11 er utført med nytt posisjoneringssystem.

3.3.2 Resultater

Utdypingsområde Trangstraumen del 1 med nærområde (transekt T06, T08)

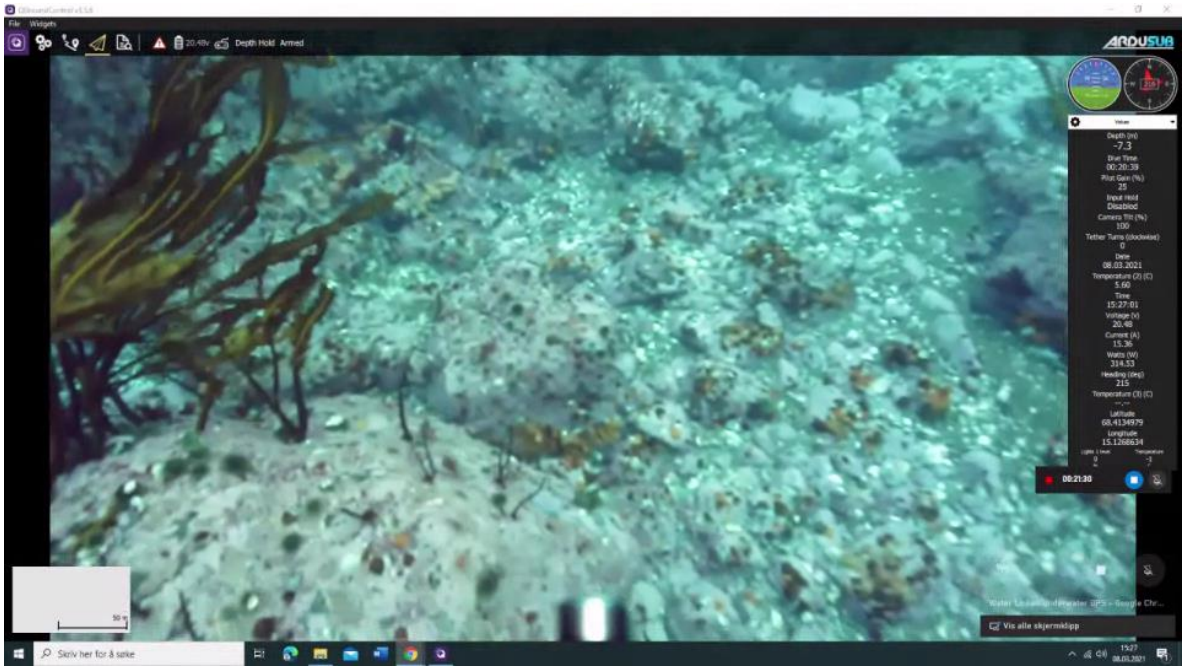
I utdypingsområde Trangstraumen del 1 med nærområde ble det kjørt to av tre planlagte transekt (Figur 31). Transektene ble kjørt den 8. mars 2021. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder for TS09 kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr.



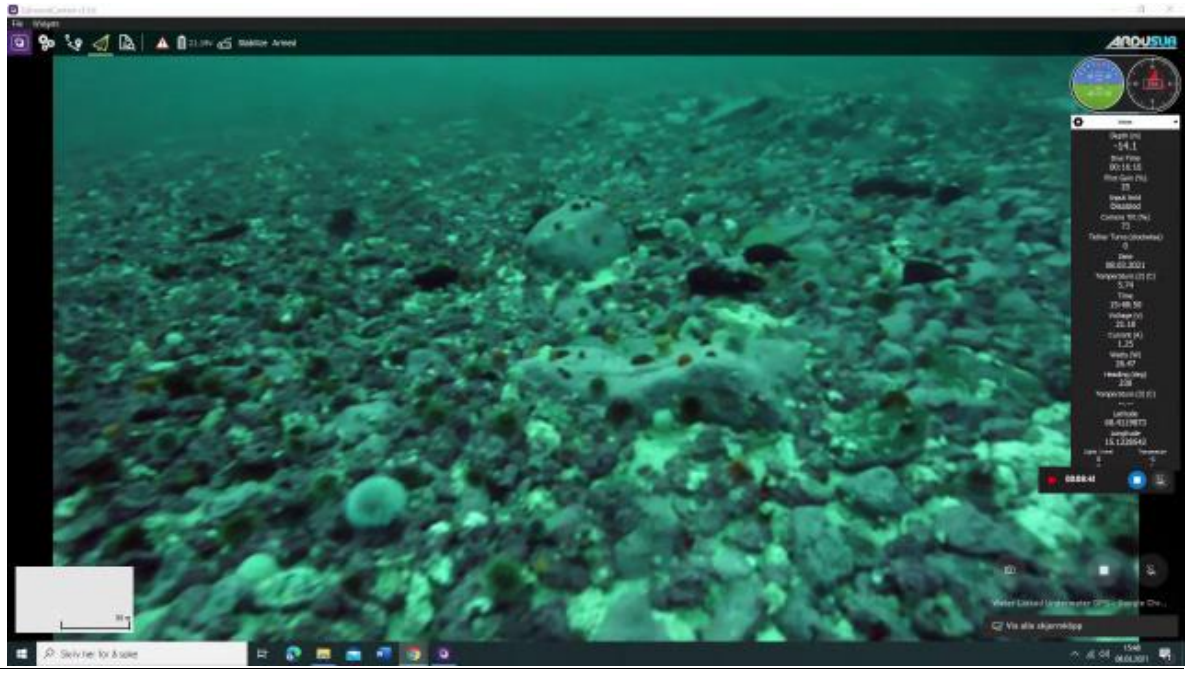
Figur 31: Transekter i utdypingsområde Trangstraumen del 1 med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

Bunnsubstratet i utdypingsområde Trangstraumen del 1 består av blandingsbunn av stein og skjellsand, det ble også påvist forekomster av ruglbunn på ca. 15 m dyp.

Stortare og butare ble observert i områder med hardbunn på dyp ned til ca. 17 m dyp (Figur 32), forekomstene kan beskrives som flekkvise og vil derfor ikke kunne karakteriseres som naturtype større tareskogforekomster. I tillegg observeres det forekomster av eike-/fagerving, samt områder med løstliggende kalkalger. Sistnevnte er vanligere i nærområdet enn i selve utdypingsområdet. Vanlige marine bunnlevende dyr som det ble gjort observasjoner av i hele undersøkelsesområdet var brunpølse, drøbaksjøpiggsvin, og sjøanemoner (Figur 33).



Figur 32: Hardbunnssubstrat med butare, samt forekomster av drøbaksjøpiggsvin i utdypingsområde Trangstraumen del 1 (transekt TS08, ca. 7 m dyp).



Figur 33: Blandingsbunn bestående av stein (morene), sand og løstliggende rugl med forekomster av svabergsjøpiggsvin, drøbaksjøpiggsvin og brunpølse sør av utdypingsområde Trangstraumen del 1 (transekt TS08, ca. 14 m dyp).

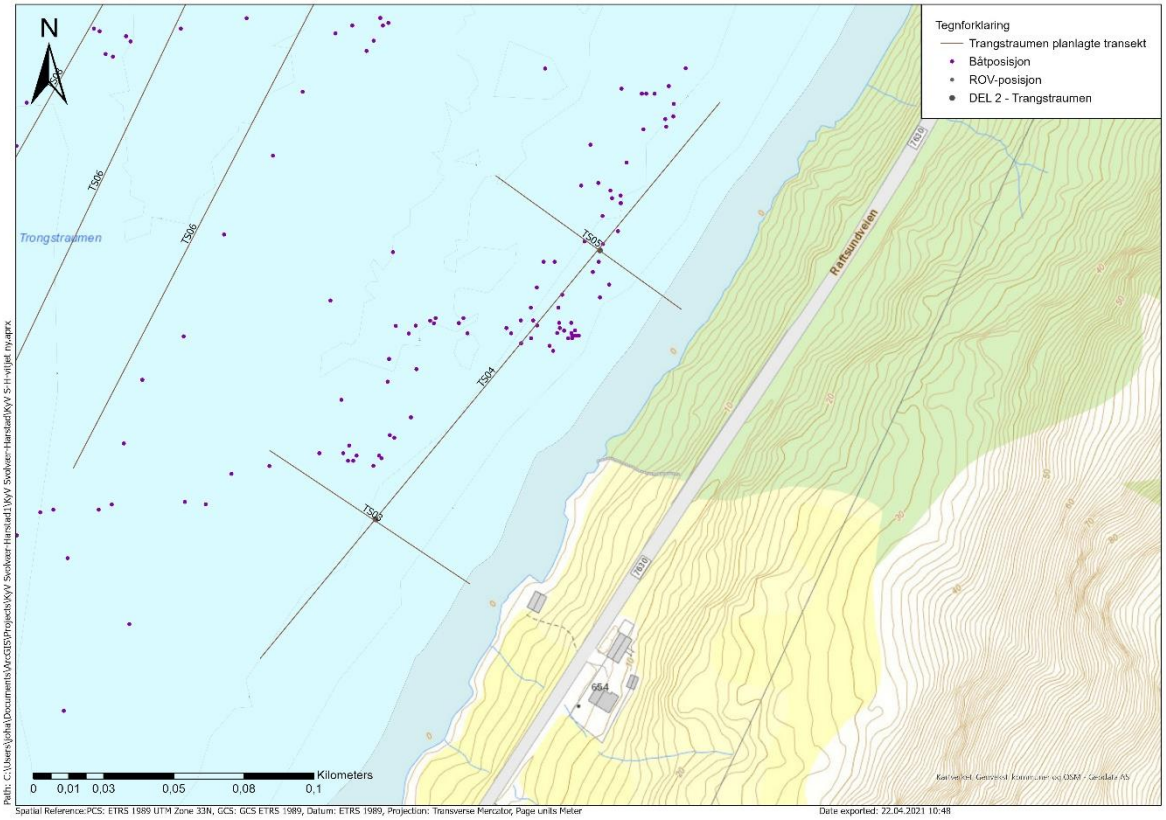
Oppsummering: Det er ikke påvist viktige naturtyper i utdypingsområde Trangstraumen del 1, mens det er observert forekomster av ruglbunn like utenfor utdypingsområdet. Marine ansvarsarter (stortare, brunpølse) er observert. For verdivurdering vises det til Tabell 16.

Tabell 16: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i utdypingsområde Trangstraumen (del 1) iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12).

Naturmangfold	**Kunnskapsgrunnlag**	**Kilde**	**Verdivurdering iht. M-1941**
Naturtype	Ruglbunn, viktig. Avstand fra utdypingsområde < 1 km.	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Israndavsetninger ved Tengelfjordholmen og Langnesodden. Avstand fra deponiområdet ≤ 1 km.	Mareano	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
Økologisk funksjonsområde	LC-vurderte marine ansvarsarter (stortare, brunpølse)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

Utdypingsområde Trangstraumen del 2 med nærområde (transekt T04)

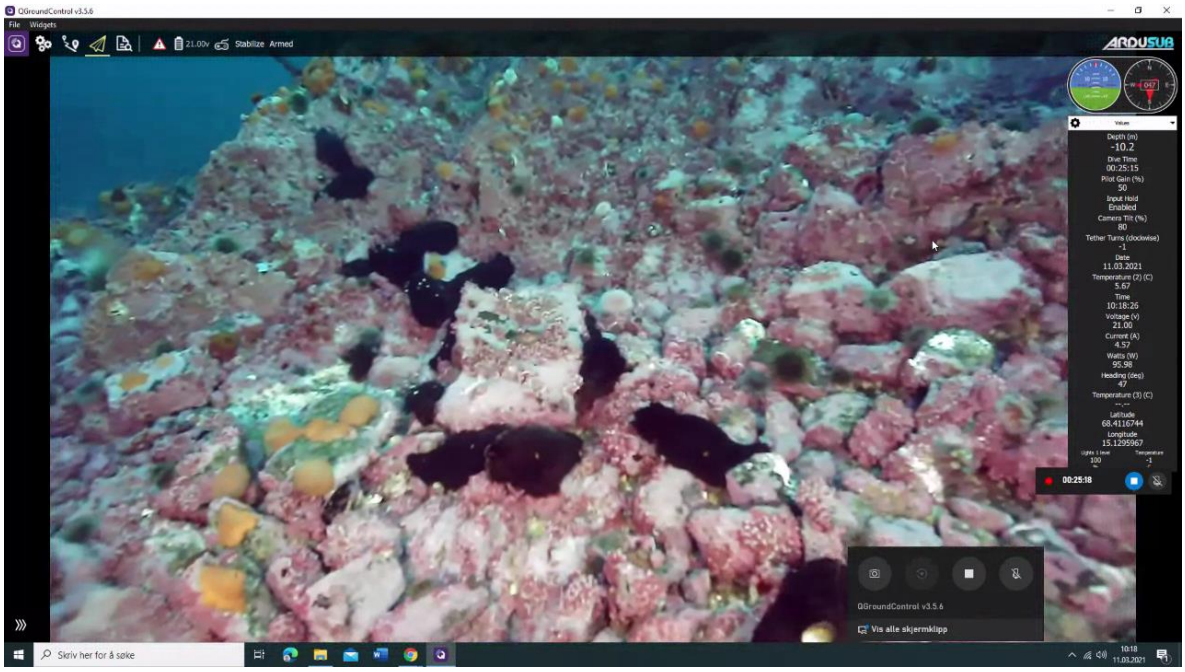
I utdypingsområde Trangstraumen del 2 med nærområde ble det kjørt ett av tre planlagte transekt (Figur 34). Transektet ble kjørt den 8. mars 2021. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder for TS09 kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr.



Figur 34: Transekter i utdypingsområde Trangstraumen del 2 med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

Det ble påvist ulike bunnsubstrat langs transekt T04 med ruglbunn på ca. 17 m dyp, fjell og flere blokkstein. I det planlagte utdypingsområdet var det hardbunn i form av blokkstein og fjell.

På hardbunnsubstratet var det forekomster av ulike pigghuder (drøbaksjøpiggsvin, svabergsjøpiggsvin, brunpølse), dødmannshånd, uidentifisert gul svamp (*Porifera* indet.), sjøanemoner, rødalger (slettrugl, vorterugl) og stortare (Figur 35). Det ble også gjort observasjoner av enkeltindivid av taskekrabbe (*Cancer pagurus*), butare, samt mindre forekomster av løstliggende rugl i nærområdet like utenfor utdypingsområdet.



Figur 35: Hardbunnssubstrat med påvekst av slett- og vorterugl, samt forekomster av brunpølser og drøbaksjøpiggsvin i utdypingsområde Trangstraumen del 2 (transekt TS04, ca. 10 m dyp).

Oppsummering: Det er ikke påvist viktige naturtyper i utdypingsområde Trangstraumen del 2, mens det er indikasjoner på forekomst av naturtype ruglbunn like utenfor dette utdypingsområdet. I tillegg er det observert forekomster av norske ansvarsarter (brunpølse, stortare). For verdivurdering vises det til Tabell 17.

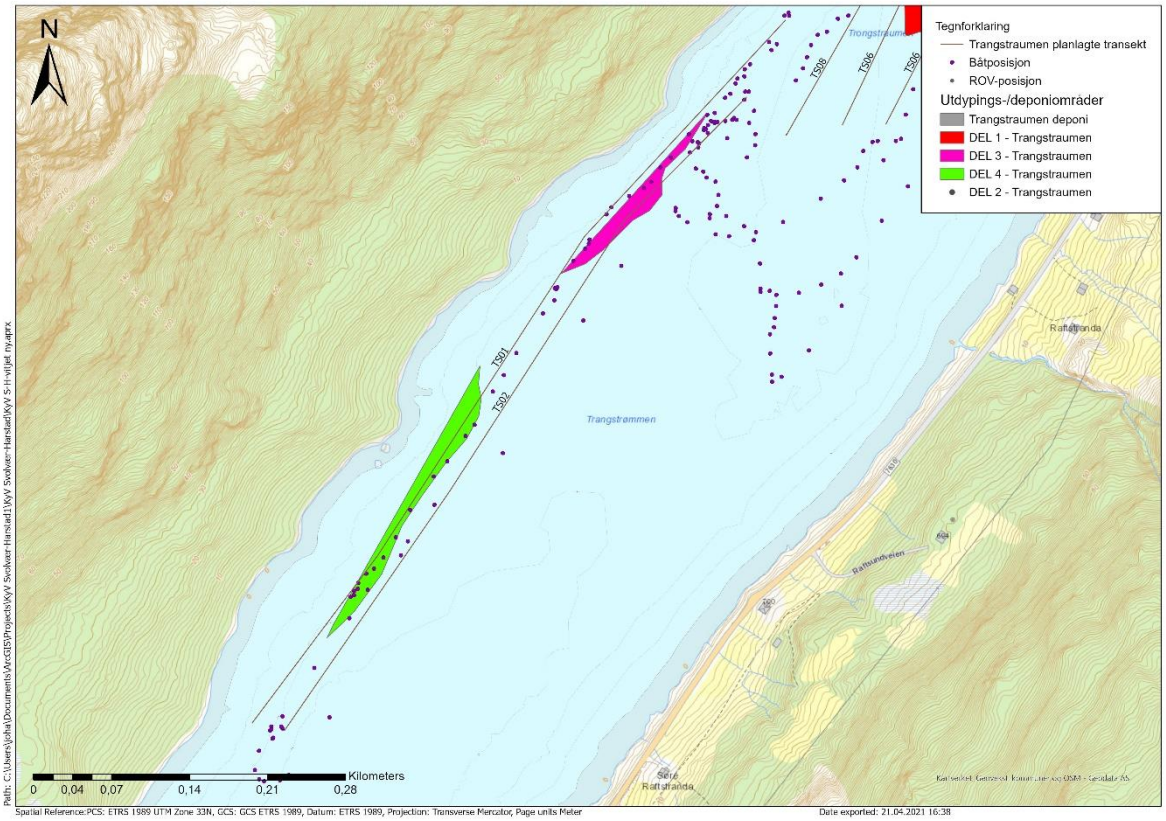
Tabell 17: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i utdypingsområde Trangstraumen del 2 iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12).

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Ruglbunn, viktig. Avstand fra utdypingsområde < 1 km.	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Israndavsetninger ved Tengelfjordholmen og Langnesodden. Avstand fra deponiområdet ≤ 1 km.	Mareano	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
Økologisk funksjonsområde	LC-vurderte marine ansvarsarter (stortare, brunpølse)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Noe til stor verdi*

Utdypingsområde Trangstraumen del 3 og del 4 med nærområde (transekt TS01-TS02)

I utdypingsområde Trangstraumen del 3 og del 4 med nærområde ble det kjørt to transekt (Figur 36) den 8. mars 2021. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt. Vi gjør

oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder for TS01 og TS02 kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr.



Figur 36: Transekter i utdypingsområde Trangstraumen del 3 og del 4 med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

Del 3 og del 4 av utdypingsområde Trangstraumen har relativt like bunnforhold med innslag av fast fjell og blandingsbunn bestående av blokkstein, mindre stein, skjellsand og til dels store flater med løstliggende rugl (Figur 37, Figur 39). Skjellsand observeres også i lommer på hardbunn.

Det observeres et rikt mangfold av arter i området med innslag av ulike pigghuder (brunpølse, piggsolstjerne [Figur 38], vanlig korstroll, glattsolstjerne, svartslangestjerne, drøbaksjøpiggsvin), til dels tette forekomster av sjøanemoner inkl. fjæresjørose og sjønellik (*Metridium senile*), dødmannshånd på hardbunn, o-skjell (*Modiolus modiolus*) både som enkeltindivid og mindre kolonier, eremittkreps, samt kongsnegl. I tillegg ble det observert enkelteksemplarer av butare, samt forekomster av eike-/fagerving. I vannmassene ble det gjort observasjoner av en seistim.

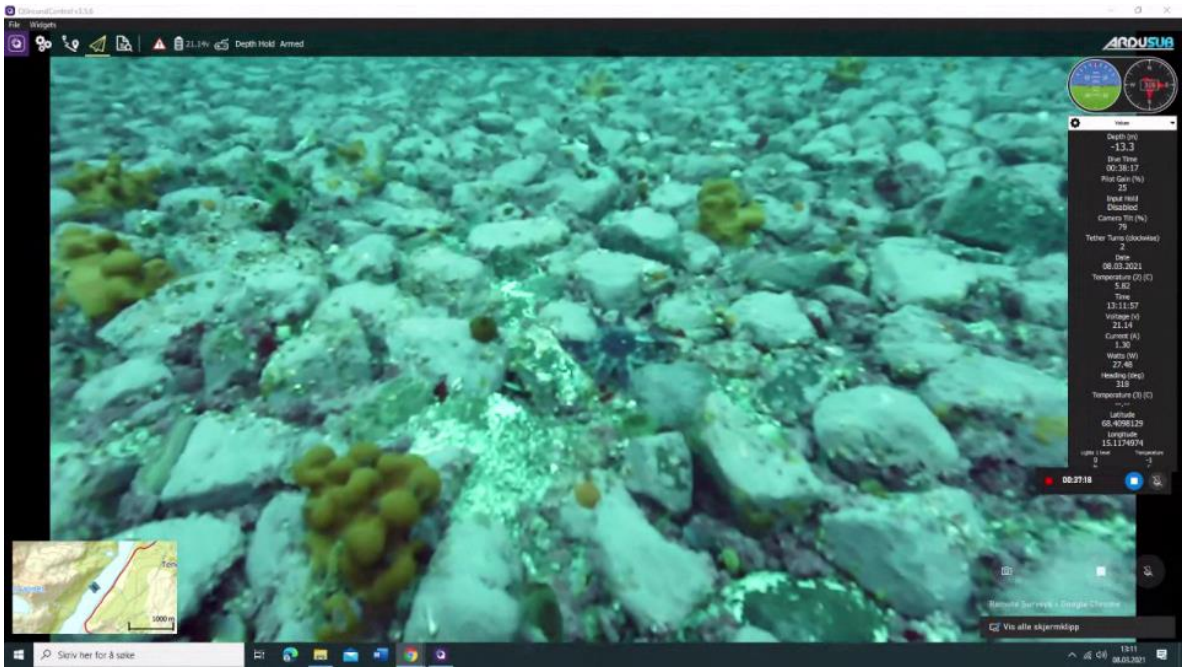
Oppsummering: Det er ikke påvist viktige naturtyper i utdypingsområde Trangstraumen del 3 – del 4, mens det er forekomster av naturtype ruglbunn i utdypingsområdet. I tillegg er det observert forekomster av norske ansvarsarter (piggsolstjerne, brunpølse, torsk og sei). For verdivurdering vises det til Tabell 18.

Tabell 18: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i utdypingsområde Trangstraumen del 3 – del 4 iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12).

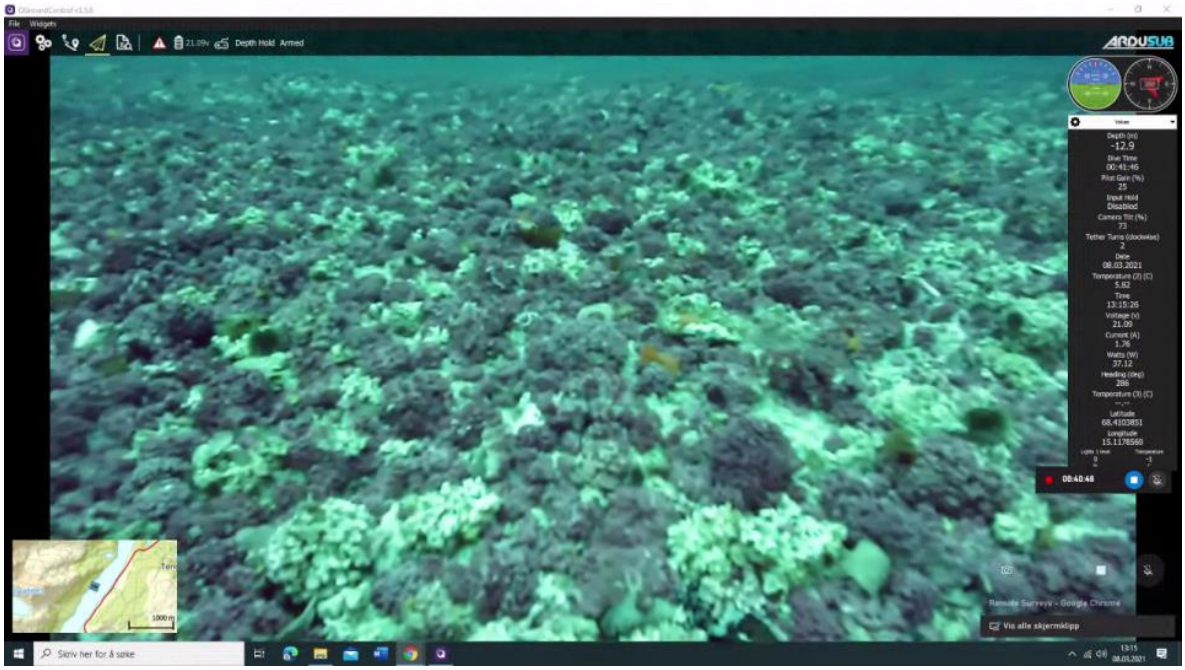
Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Ruglbunn, viktig. Overlapper med utdypingsområde/avstand fra utdypingsområde < 1 km.	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Israndavsetninger ved Tengelfjordholmen og Langnesodden. Avstand fra deponiområdet ≤ 1 km.	Mareano	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
Økologisk funksjonsområde	LC-vurderte marine ansvarsarter (piggsolstjerne, brunpølse, torsk)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*



Figur 37: Ruglbunn med tette bestander av brunpølse i utdypingsområde Trangstraumen del 4 (transekt TS01, ca. 7 m dyp)



Figur 38: Løsmasser (morene) med forekomster av dødmannshånd og piggsolstjerne mellom utdypingsområde Trangstraumen del 3 og 4 (transekt TS02, ca. 13 m dyp).



Figur 39: Ruglbunn i utdypingsområde Trangstraumen påvist mellom del 3 og 4 (transekt TS02, ca. 13).

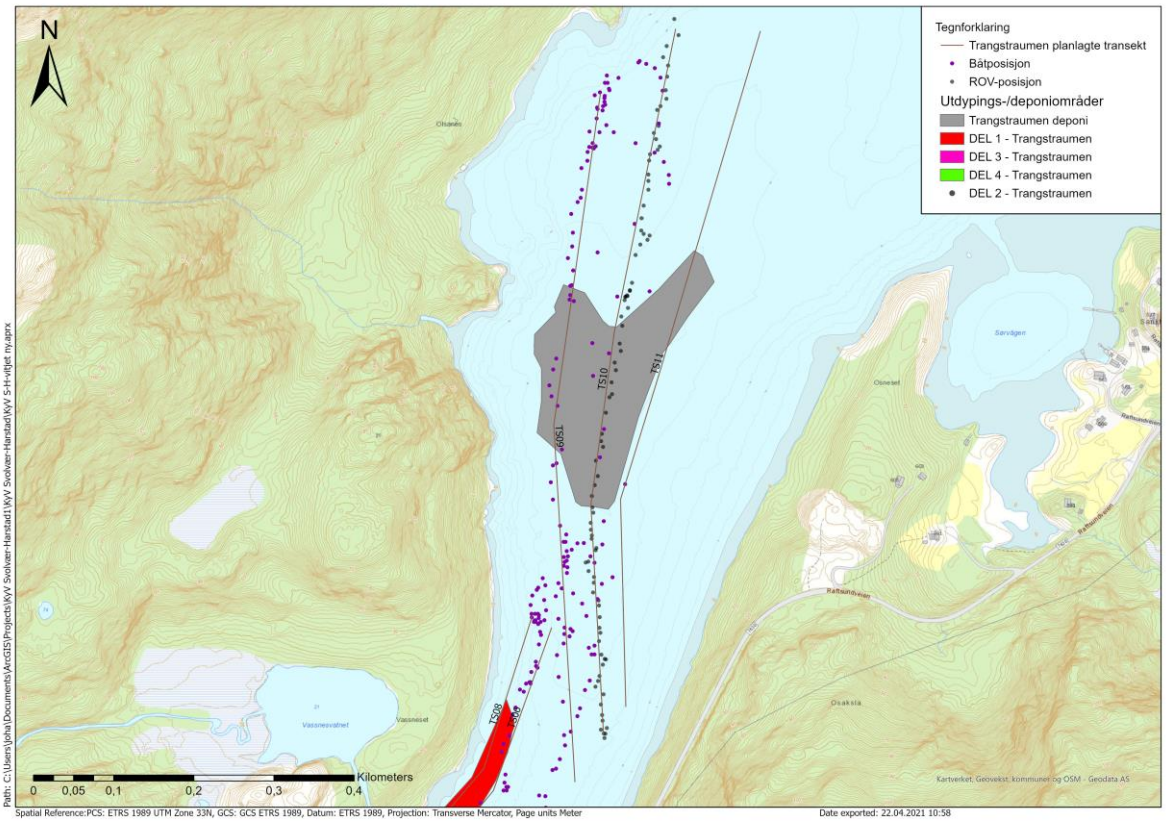
Deponiområde Trangstraumen med nærområde (transekt TS09-TS10)

I deponiområde Trangstraumen med nærområde ble det kjørt to av tre planlagte transekt (Figur 40). Transekt TS09 ble kjørt den 8. mars 2021. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt. Transekt TS10 ble undersøkt den 18. mars 2021 og her benyttes reelle posisjoner logget for

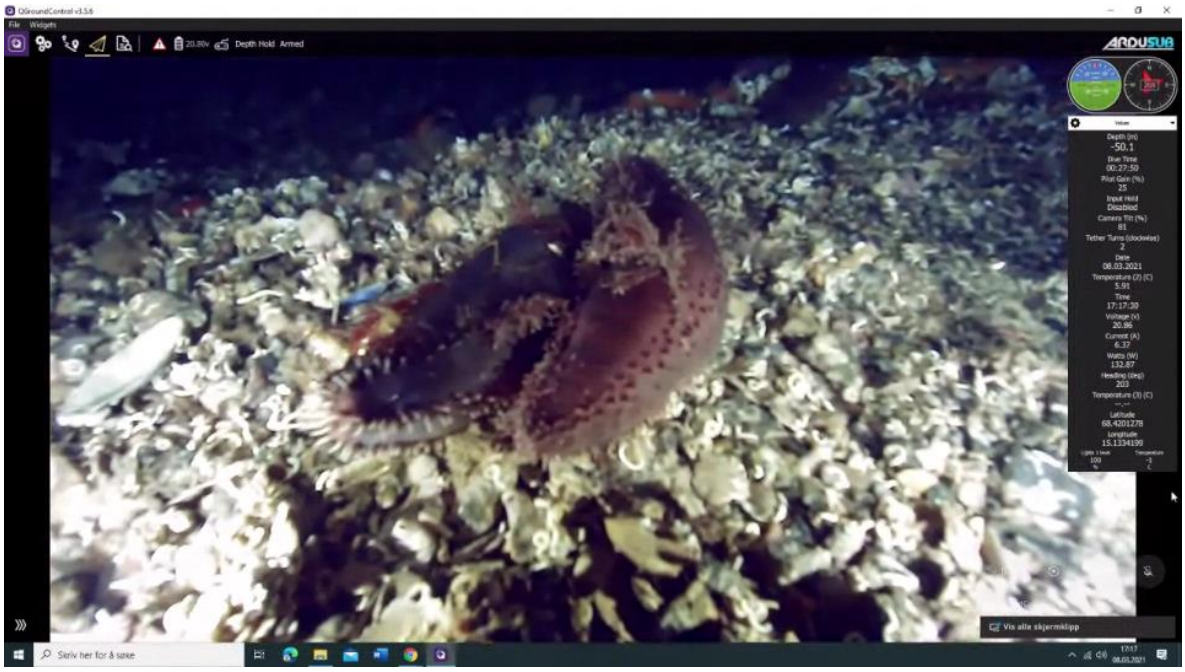
ROVen. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder for TS09 kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr.

Bunnsubstratet i deponiområdet (dyp > 50 m) består av rester fra døde kalkdannende arter, som skjell og rugl, dvs. skjellsand, se Figur 41. I tilgrensende områder, dvs. dyp < 50 m, var det enten bløtbunn eller skjellsand med innslag av stein og/eller fjell. Nord av deponiområdet på mellom ca. 30 til 40 m dyp var det flotte sanddyner (Figur 42), noe som indikerer at det foregår forflytning av sand i dette området. Sør av deponiområdet var det i hovedsak hardbunnssubstrat, her ble det blant annet påvist et tapt anker med kjetting.

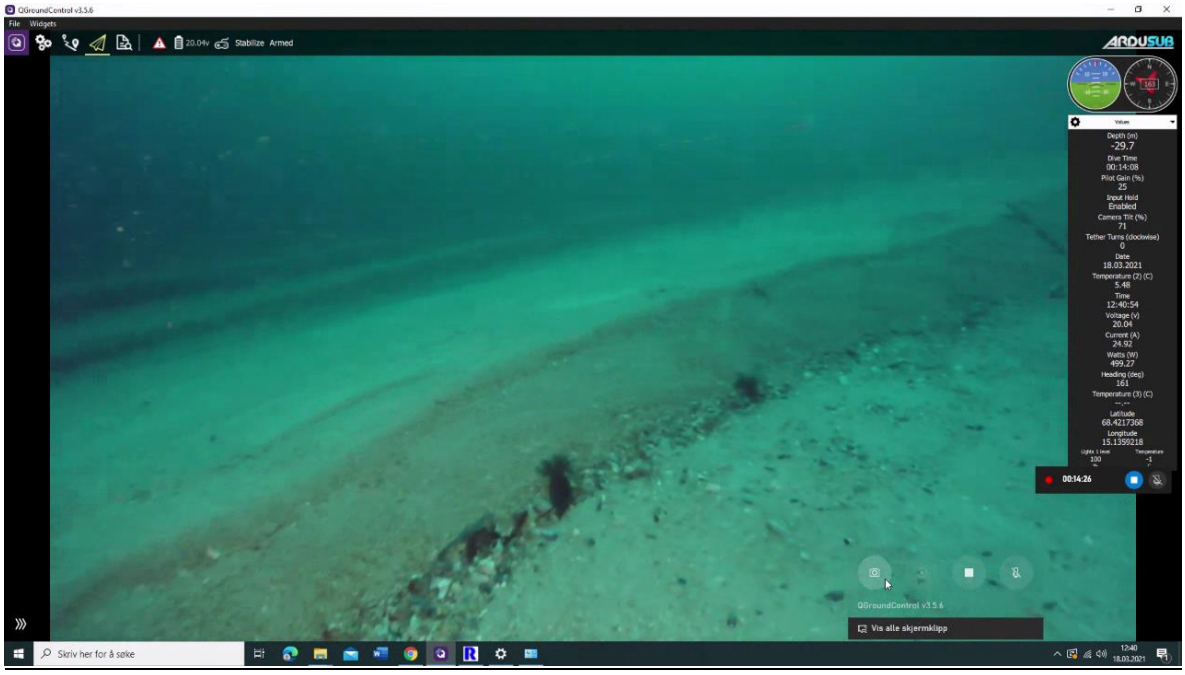
Brunpølser dominerte i deponiområdet. Det var også innslag av pusterør (sifoner) fra skjell, ulike sjøstjerner og dødmannshånd på bunnen, samt torsk som svømte i vannmassene like over bunnen i selve deponiområdet. I området utenfor deponiet ble det observert ulike fisk som rødspette og steinbit liggende på bunnen, mens det var stim av torskefisk (torsk, lyr og sei) i de frie vannmassene. Utover dette var det også her rikelige forekomster av ulike filtrerende marine dyr som brunpølse, sjøanemoner og dødmannshånd (Figur 43). Det ble observert renner med ansamlinger av skjellrester og løstliggende rugl nord av deponiet, levende individ av rugl ble observert ned til ca. 25 m dyp.



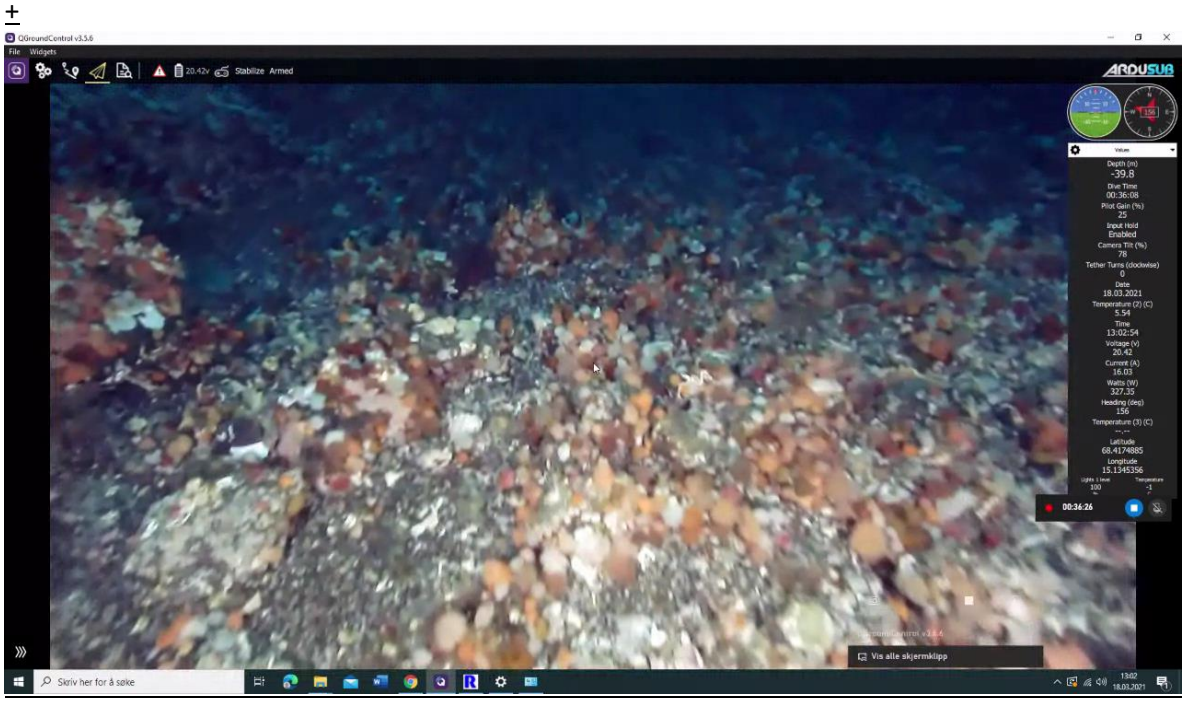
Figur 40: Transekter i deponiområde Trangstraumen med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser enten reell ROV-posisjon eller båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.



Figur 41: Grovt bunnsubstrat bestående av rester fra døde kalkdannende marine arter, samt brunpølse i Trangstraumen deponiområde (transekt TS09, ca. 50 m dyp).



Figur 42: Sanddyner nord av Trangstraumen deponiområde (transekt TS10, ca. 30 m dyp).



Figur 43: Hardbunnssubstrat sør av Trangstraumen deponiområde med tette forekomster av sjøanemoner (transekt TS10, ca. 40 m dyp).

Oppsummering: Det er påvist skjellsand i Trangstraumen deponiområde, mens det er gjort observasjoner av naturtype ruglbunn nord av deponiområdet. I tillegg er det observert forekomster av norske ansvarsarter (brunpølse, torsk og sei) i deponiområdet. For verdivurdering vises det til Tabell 19.

Tabell 19: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 deponiområde Trangstraumen iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12).

Naturmangfold	**Kunnskapsgrunnlag**	**Kilde**	**Verdivurdering iht. M-1941**
Naturtype	Ruglbunn, viktig. Avstand fra utdypingsområde < 1 km.	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Israndavsetninger ved Tengelfjordholmen og Langnesodden. Avstand fra deponiområdet ≤ 1 km.	Mareano	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
Økologisk funksjonsområde	LC-vurderte marine ansvarsarter (piggsolstjerne, brunpølse, torsk, sei)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

3.4 Vurderinger iht. naturmangfoldloven

Naturmangfoldloven (13) er styrende for forvaltningen av norsk natur. Loven har forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer (§4) og arter (§5). Dette innebærer at naturtyper skal ivaretas innenfor deres naturlige utbredelsesområde og med det artsmangfold og de økologiske prosesser som kjennetegner den enkelte naturtype. For arter (med unntak av fremmede arter) gjelder det at det genetiske mangfoldet skal ivaretas på lang sikt og at det skal være levedyktige bestander i artens naturlige utbredelsesområde, dette inkluderer også artenes økologiske funksjonsområder og andre økologiske betingelser som de er avhengige av. Økologiske funksjonsområder er i naturmangfoldloven definert som et område som oppfyller en økologisk funksjon for en art. Eksempelvis er gyte-, oppvekst- og beiteområder økologiske funksjonsområder for fisk.

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. Iht. Statens vegvesens håndbok V712 (14) er det i utgangspunktet varige endringer som skal vurderes.

3.4.1 Kunnskapsgrunnlaget (§8)

I Mareano er det registrert en viktig naturtype i nærområdet til utdypingsområdene og deponiområdet i Trangstraumen: israndavsetning. Foreliggende undersøkelse har dokumentert at det er forekomster av naturtype ruglbunn like ved utdypingsområdene i Trangstrumen, samt skjellsand i deponiet med tilgrensende områder. Basert på ROV-observasjoner av tetthet og utbredelse vurderes forekomstene av ruglbunn iht. DN-håndbok 19 (11) til å være viktige.

Det er registrert 11 rødlistede arter med marin tilknytning i Trangstraumen, hvorav åtte er vurdert som truet (EN, VU). Selv om det ikke foreligger informasjon som tilsier at Trangstraumen er et økologisk funksjonsområde for rødlistede arter kan det likevel ikke utelukkes. Det er ikke registrert områder som er viktig for fisk (gyteområder/oppvekstområder/beiteområder) eller fiskeriaktivitet i nærområdet til utdypings-/deponiområdene i Trangstraumen.

3.4.2 Føre-var-prinsippet (§9)

Det vurderes at kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig, og at det er lav risiko for at tiltaket vil ha ukjente konsekvenser for naturmangfoldet i tiltaksområdet. Føre-var-prinsippet kommer dermed ikke til anvendelse.

3.4.3 Økosystemtilnærming og samlet belastning (§10)

Fra arealplan for Hadsel kommune (18) fremgår det at det ikke er satt av arealer til næringsutvikling i sjø i nærområdet til planlagte utdypings- og deponiområder i Trangstraumen.

Naturmangfoldet vil ikke påvirkes av andre kjente tiltak eller faktorer.

3.4.4 Vurdering av hvordan naturmangfoldet kan bli påvirket

Trangstraumen del 1: Det er ikke påvist viktige naturtyper i utdypingsområdet. Mudring innebærer at bunnsubstrat fjernes (varig effekt). Etter at tiltaket er ferdigstilt vil det skje en gradvis nyetablering av alger og dyr, artssammensetningen vil avhenge av bunnsubstrat etter mudring. Videre har modellering vist at strømhastigheten gjennom sundet vil reduseres etter mudring (varig endring), dette kan føre til en permanent endring i artssammensetningen og individantall i området (11). I forbindelse med anleggsarbeidene kan en vente at økt partikkelmengde og støy som generes kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt).

Partikler som sedimenterer, kan tildekke ruglbunn påvist i nærområdet med påfølgende nedsatt produksjon (varig effekt).

Trangstraumen del 2: Det er ikke påvist viktige naturtyper i utdypingsområdet. Mudring innebærer at hardbunnssubstrat fjernes (varig effekt). Fastsittende/lite bevegelige marine organismer vil samtidig bli fjernet, det ventes imidlertid at det over tid vil skje en reetablering av arter tilsvarende det som er observert under ROV-undersøkelsen. I forbindelse med anleggsarbeidene kan en vente at økt partikkelmengde og støy som genereres kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Partikler som sedimenterer, kan tildekke ruglbunn påvist i nærområdet med påfølgende nedsatt produksjon (varig effekt).

Trangstraumen del 3 og del 4: Det er påvist viktige naturtype ruglbunn i utdypingsområdet. Mudring innebærer at bunnssubstrat (varig effekt) med evt. forekomster av fastsittende/lite bevegelige marine organismer fjernes. Etter at tiltaket er ferdigstilt vil det skje en gradvis nyetablering av alger og dyr, artssammensetningen vil avhenge av bunnsubstratet etter mudring. I forbindelse med anleggsarbeidene kan en vente at økt partikkelmengde og støy som generes kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Partikler som sedimenterer, kan tildekke ruglbunn påvist i nærområdet med påfølgende nedsatt produksjon (varig effekt).

Deponiområde Trangstraumen: Deponering av mudrede masser i det foreslåtte deponiområdet vil føre til tildekking av områder med skjellsand (varig effekt) og bunnlevende organismer vil gå tapt. I forbindelse med deponering av massene kan en vente økt partikkelmengde i sjøen noe som kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Partikler som sedimenterer, kan tildekke ruglbunn påvist i nærområdet med påfølgende nedsatt produksjon (varig effekt). Etter at deponeringen er ferdigstilt vil det skje en gradvis nyetablering av dyr, artssammensetningen vil avhenge av substratets sammensetning (type masser, størrelsesfordeling etc.).

3.4.5 Avbøtende tiltak (§§11-12)

Det forutsettes at beste tilgjengelig metode benyttes i forbindelse med mudrings- og deponeringsarbeidene.

Ved evt. sprengningsarbeid foreslås det at det benyttes varselskudd i forkant. Videre foreslås det at spredning av partikler overvåkes i sanntid. Dersom mulig, bør det vurderes om siltgardiner eller boblegardinger kan benyttes for å redusere partikkelspredning til nærområdene. Anleggsarbeid bør utføres utenom hensynsperioder for sjøfugl og gyteperioder for fisk.

4 Gunnarbåten

4.1 Tiltaksbeskrivelse

De planlagte tiltakene nord for Gunnarbåten er lokalisert i farled Raftsundet – Sortlandsundet (farledsnummer 1184). I alt er det to delområder som skal utdypes til 10,3 m (LAT) i dette området, et mindre og et større (Figur 44). Utdypingen vil berøre et areal på ca. 8 110 m^2 og er beregnet til å utgjøre et volum på ca. 15 788 m^3, se Tabell 20. Iht. veileder M-350 tilsvarer den planlagte utdypingen i dette området et mellomstort tiltak (1 000 – 30 000 m^2 eller 500 – 50 000 m^3) iht. veileder M-350 (1).

Tabell 20: Informasjon om utdypingsområdene nord for Gunnarbåten hentet fra avropet.

	SUM
Areal utdyping (m^2)	8 110
Volum utdyping (m^3)	15 788
Dybde (m) etter utdyping LAT	-10,3

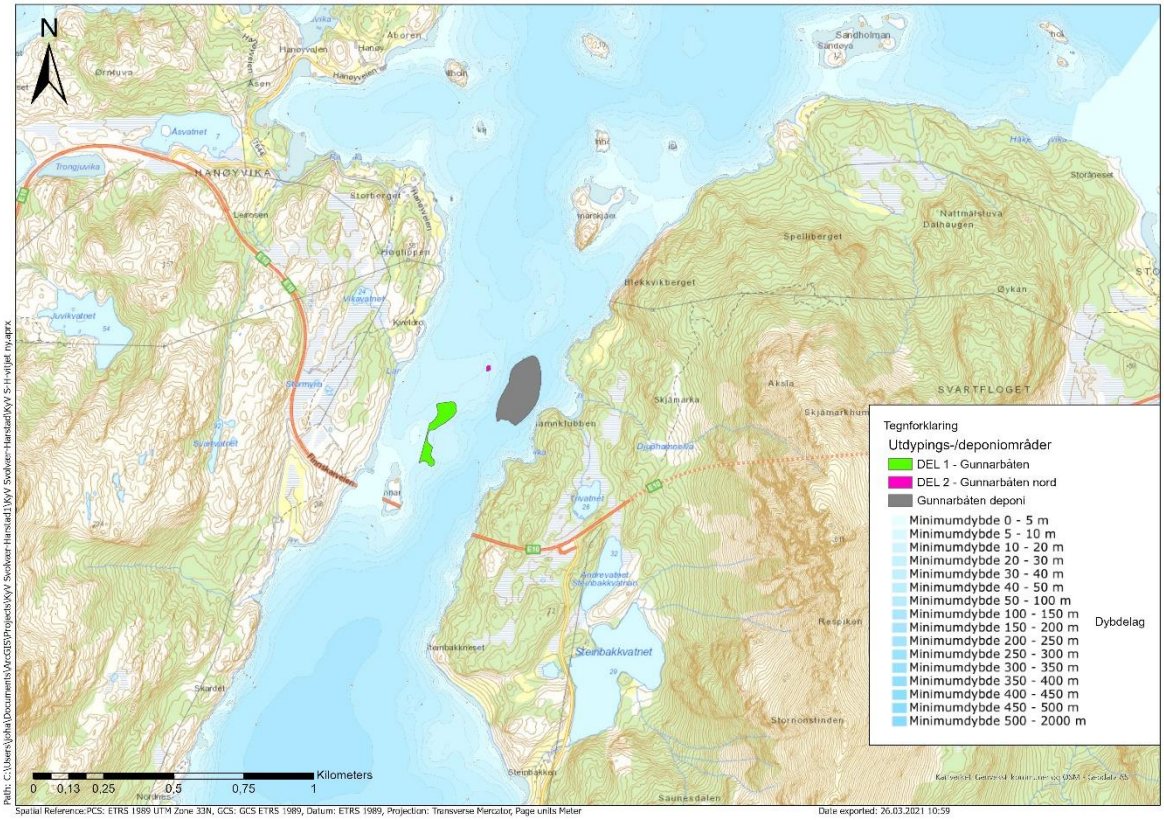
Kystverket har foreslått å benytte dypområdet (z > 50 m) like vest for Djuphamn som deponeringsområde. Arealet på deponeringsområdet er oppgitt til ca. 29 000 m^2.

4.2 Områdebeskrivelse

Områdebeskrivelsen er basert på informasjon innhentet fra relevante offentlige databaser, og rapporter gjort tilgjengelig av Kystverket. Med unntak av Artskart, hvor det inngår registreringer gjort av privatpersoner (såkalt folkeforskning), er all informasjon i databasene innhentet ved hjelp av vitenskapelig metodikk. Da det er ressurskrevende å kartlegge sjøområder, kan det på generell basis antas at kunnskapsgrunnlaget for marint biologisk naturmangfold i offentlige databaser kan være noe begrenset.

4.2.1 Bunntopografi og bunnforhold

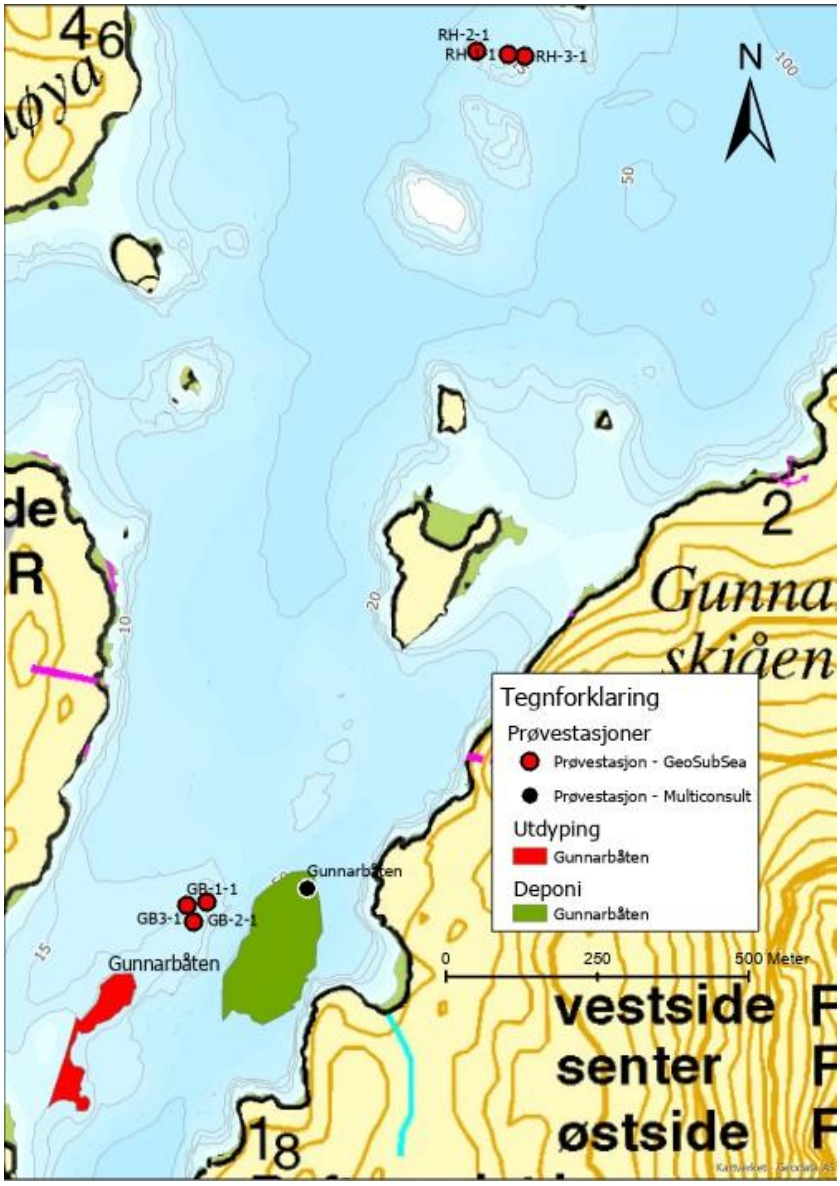
På strekningen fra like sør av Gunnarbåten og nordover til like nord av Djuphamn er det smal renne med en dybde på mellom 40 til 60 m som følger land langs Hinnøya (Figur 44). Vest av denne rennen er det et større grunt område der det ifølge sjøkartet er sandbunn. I sjøkartet er det oppgitt at bunnforholdene i dypområdet øst av Gunnarbåten og sørover domineres av sandbunn, mens det er mudderbunn i dypområdet vest av Djuphamn (mulig deponeringsområde). På begge sider av sundet er det ifølge sjøkartet tørrfallsområder. Langs østsiden av sundet er det enkelte bratte områder. De geotekniske undersøkelsene utført i 2012 i utdypingsområde Gunnarbåten nord viste at det er fjellbunn i dette utdypingsområdet. Grabbskudd fra de miljøgeologiske undersøkelsene utført i 2016 indikerer at bunnsubstratet helt i nord av Gunnarbåten deponi består av sandbunn iblandet skjellrester og kalkrørsmark, se Figur 45.



Figur 44: Bunntopografi ved Gunnarbåten. Dybdedata hentet fra Kartverket. Kart: Multiconsult.



Figur 45: Innhold i grabbskudd 2 samlet inn i Gunnarbåten deponiområde den 9. mars 2016. Sandbunn med innslag av skjellrester og kalkrørsmark på ca. 50 m dyp.



Figur 46: Utdypings- og deponiområder i Gunnarbåten med angivelse av prøvepunkt for de miljøgeologiske undersøkelsene utført i hhv. 2012 (røde punkt) og 2016 (svarte punkt).

4.2.2 Strømmålinger

Multiconsult utførte i 2016 på oppdrag for Kystverket strømmålinger i deponiområde Gunnarbåten (19). Undersøkelsen vist at ved Gunnarbåten ligger gjennomsnittlig strømhastighet på mellom 15 og 18 cm/s i hele vannsøylen. Hovedretningene for strømmen er nord-nordøst og sør-sørvest. Maksimalstrømmen er målt ved bunn. Målingene tyder på virveldannelse ved Raftsundbrua under perioder med nordgående strøm. Strømmen ved Gunnarbåten er sterkt tidevannsdrevet.

4.2.3 Strømmodellering

Det er ikke utført strømmodellering i dette området, det er derfor ikke kjent hvordan en utdyping vil påvirke strømforholdene i dette området.

4.2.4 Miljøgeologiske undersøkelser

Under gis det en oppsummering av de viktigste resultatene fra de miljøgeologiske undersøkelsene utført på oppdrag for Kystverket. GeoSubSea utførte i 2012 (3) undersøkelser i utdypingsområdene, mens Multiconsult utførte undersøkelser i deponiområdet i 2016 (6), se Figur 3 for lokalisering av prøvepunkter. Undersøkelsene viste at det er god miljøtilstand (tilstandsklasse I-II)[3] i utdypingsområdene og deponiområdet.

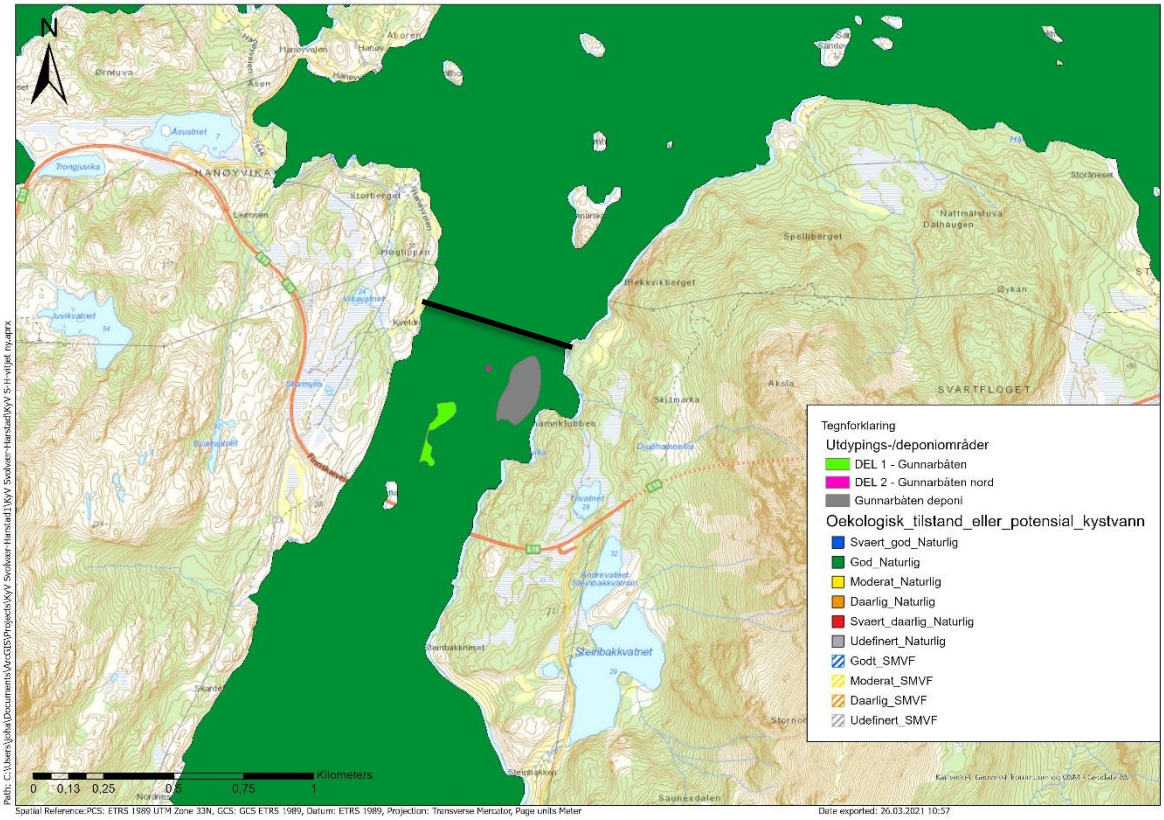
4.2.5 Vannkvalitet

Gunnarbåten utdypings- og deponeringsområde ligger i vannforekomst Raftsundet (0364050301-2-C). Tiltaket vil berøre imidlertid berøre både vannforekomst Raftsundet (0364050301-2-C) og vannforekomst Ingelsfjorden (0365010400-2-C), som ligger like nord for Gunnarbåten Figur 47. Se Tabell 13 for ytterligere informasjon om de to vannforekomstene.

Tabell 21: Informasjon om vannforekomstene for de planlagte utdypings- og deponeringsområdene ved Gunnarbåten. Kilde: Vann-nett (7).

Vannforekomst	Raftsundet (0364050301-2-C)	Ingelsfjorden (0365010400-2-C)
Økoregion	Norskehavet nord (H2)	Norskehavet nord (H2)
Vannområde	Lofoten	Ofotfjorden
Vannkategori	Kystvann	Kystvann
Vanntype	Beskyttet kyst/fjord	Beskyttet kyst/fjord
Areal vannforekomst km^2	37 794	8 620
Økologisk tilstand	God	God
Presisjon/datakvalitet for økologisk tilstand	Lav	Lav
Kjemisk tilstand	Ukjent	Ukjent
Presisjon/datakvalitet for kjemisk tilstand	Lav	Lav
Miljømål minimum god tilstand oppnås	Ja	Ja

[3] Statsforvalteren i Nordland har godkjent bruk av resultater iht. tidligere deteksjonsgrense for antracen.



Figur 47: Vannforekomst Raftsundet (0364050301-2-C) med utdypings-/deponiområdene ved Gunnarbåten, samt vannforekomst Ingelsfjorden (0365010400-2-C) som ligger like nord for Gunnarbåten. Grensen mellom de to vannforekomstene vises som en svart strek i kartet. Data er hentet fra Vann-nett (7). Kart: Multiconsult.

4.2.6 Naturmangfold

Det er ikke registrert viktige marine naturtyper i nærområdet til de planlagte tiltakene ved Gunnarbåten i Miljødirektoratets database Naturbase (8).

I nærområdet til Gunnarbåten er det registrert tre rødlistede arter i Artskart, alle er vurdert som truet (VU), se Tabell 22. Totalt er det syv arter som står på listen særlig stor forvaltningsinteresse i Naturbase (8).

*Tabell 22: Rødlistede marine arter eller arter med marin tilknytning observert i nærområdet til Gunnarbåten. CR = kritisk truet, EN = sterkt truet; VU = sårbar; NT = nær truet, LC = livskraftig, *) art av stor forvaltningsinteresse, **) art av særlig stor forvaltningsinteresse. Kilde: Artskart (9) og Naturbase (8).*

Artsgruppe	Art (latin)		Rødlistestatus	Siste observasjon	Aktivitet
Fugl	gråmåke	(*Larus argentatus*)**	VU	2008	Ikke oppgitt
	fiskemåke	(*Larus canus*)**	VU	2020	næringssøk
	ærfugl	(*Somateria mollissima*)**	VU	2013	Ikke oppgitt
	svartbak	(*Larus marinus*)**	LC	2013	Ikke oppgitt
	havørn	(*Haliaeetus albicilla*)**	LC	2000	stasjonær
Pattedyr	oter	(*Lutra lutra*)**	LC	2017	forflytning
	nise	(*Phocoena phocoena*)**	LC	2010	Ikke oppgitt

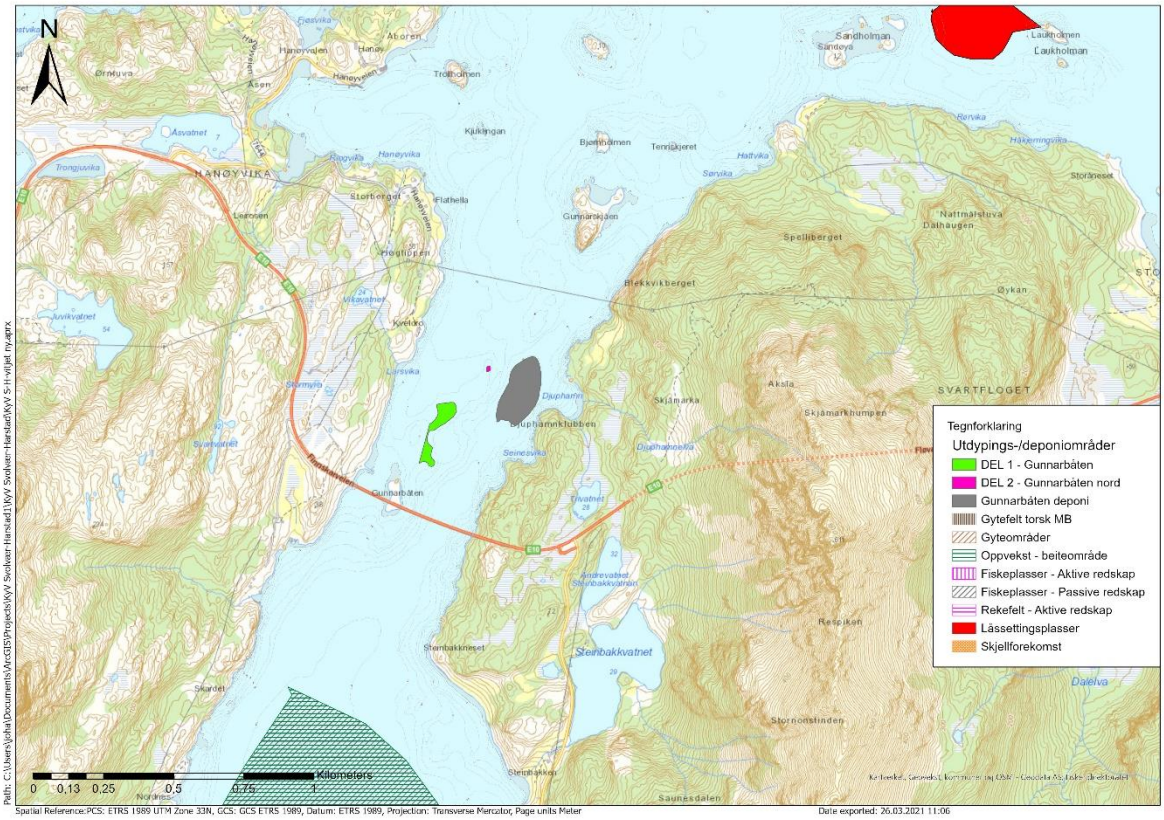
4.2.7 Fiskeri og havbruk

Det er registrert et beiteområder for hyse ca. 1 km sør for Gunnarbåten (Åneset Steinbakken i Raftsundet), Figur 48. Det foregår også fiske etter hyse med passive redskaper i dette området. For ytterligere informasjon om beiteperioder, samt tidspunkt for når det foregår fiskerieaktivitet henvises det til Tabell 23. Utover dette er det ingen andre registeringer relatert til kystnære fiskeridata i Yggdrasil i nærheten av Gunnarbåten (avstand < 1 km som er den avstanden som benyttes ved verdisetting av viktige naturtyper, jf. Bekkby og medarb. 2020 (20)).

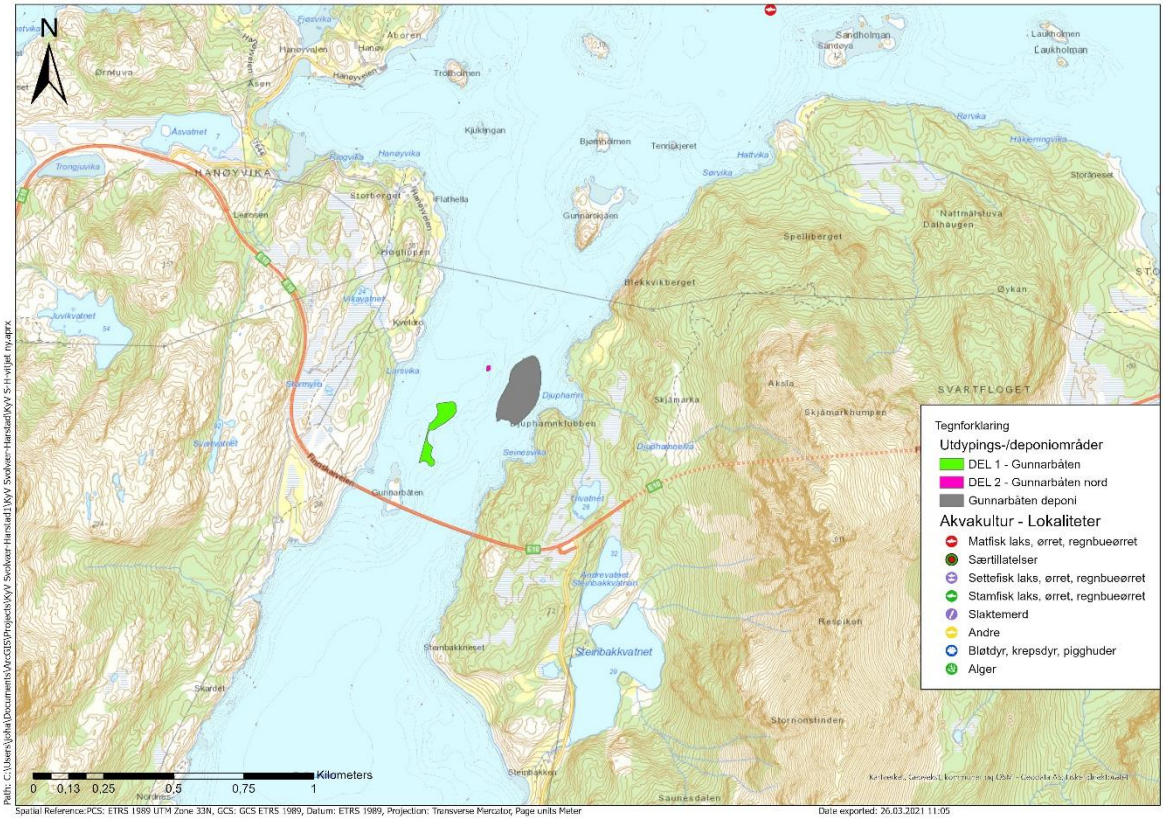
Omtrent 2 km nord for Gunnarbåten er det et kommersielt matfiskanlegg, 13936 Sørvika, se Figur 49.

Tabell 23: Perioder hvor det forgår beiting og fiske i eller i nærheten av Gunnarbåten. Kilde: Yggdrasil (10).

Aktivitet	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
Beiting (hyse)												
Fiskeplasser passive redskap (sei)												



Figur 48: Kystnære fiskeridata i nærområdet til Gunnarbåten utdypings-/deponiområder. Data hentet fra Yggdrasil (10). Kart: Multiconsult.



Figur 49: Akvakulturlokaliteter i nærområdet til Gunnarbåten utdypings-/deponiområder. Data hentet fra Yggdrasil (10). Kart: Multiconsult.

4.3 Undersøkelse av naturmangfold

4.3.1 Materiale og metoder

Kartleggingen av naturmangfold ble utført den 9. og 18. mars 2021. ROV-kartleggingen ble utført av Fagdykk AS/Nor Maritime Service AS ved hjelp av en Sperre 10K. Det ble benyttet posisjoneringsutstyr for kontinuerlig logging av posisjonen til ROVen. Undersøkelsen ble livestreamet via RemoteSurvey, systemet la til rette for at marinbiolog kunne ta bilder underveis i oppdraget.

Grunnet utfordringer med posisjoneringsutstyret på ROVen ble dette byttet ut underveis i oppdraget. Alle undersøkelser gjennomført i uke 11 er utført med nytt posisjoneringssystem.

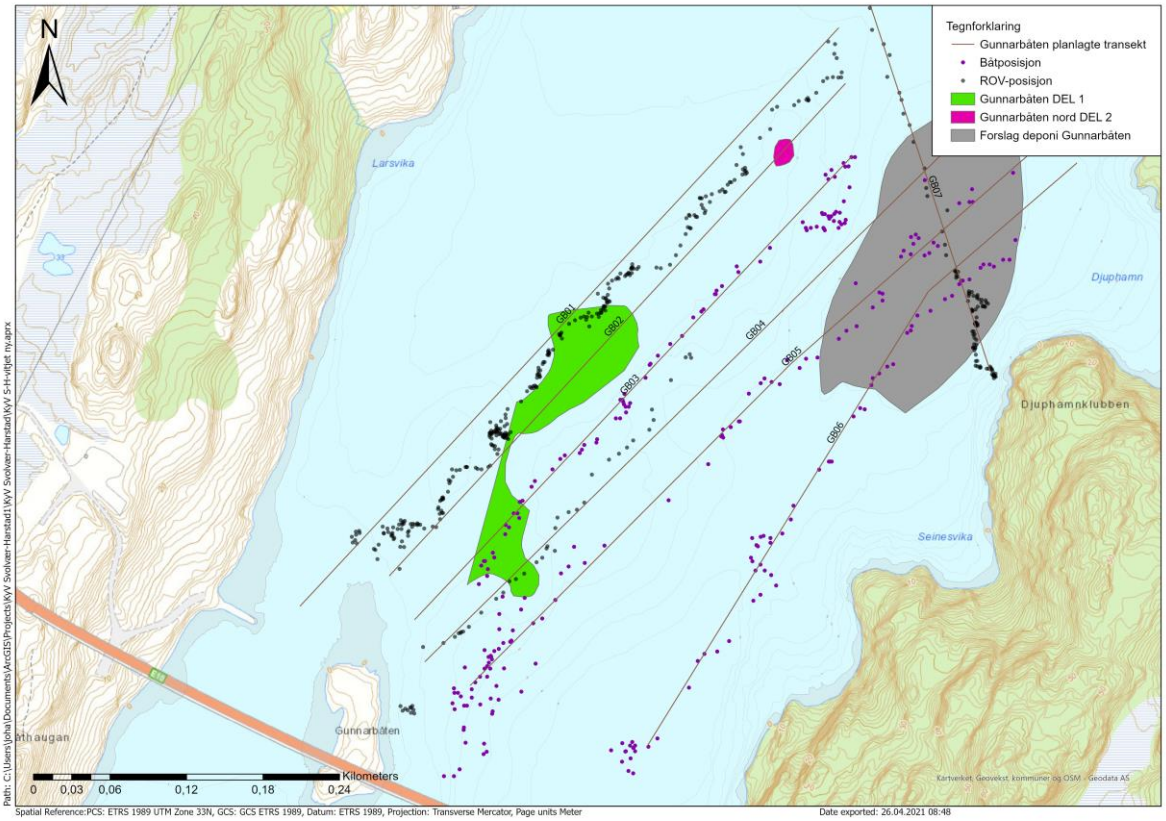
4.3.2 Resultater

Utdypingsområde Gunnarbåten og Gunnarbåten nord (transekt GB02, GB03, GB04, GB05)

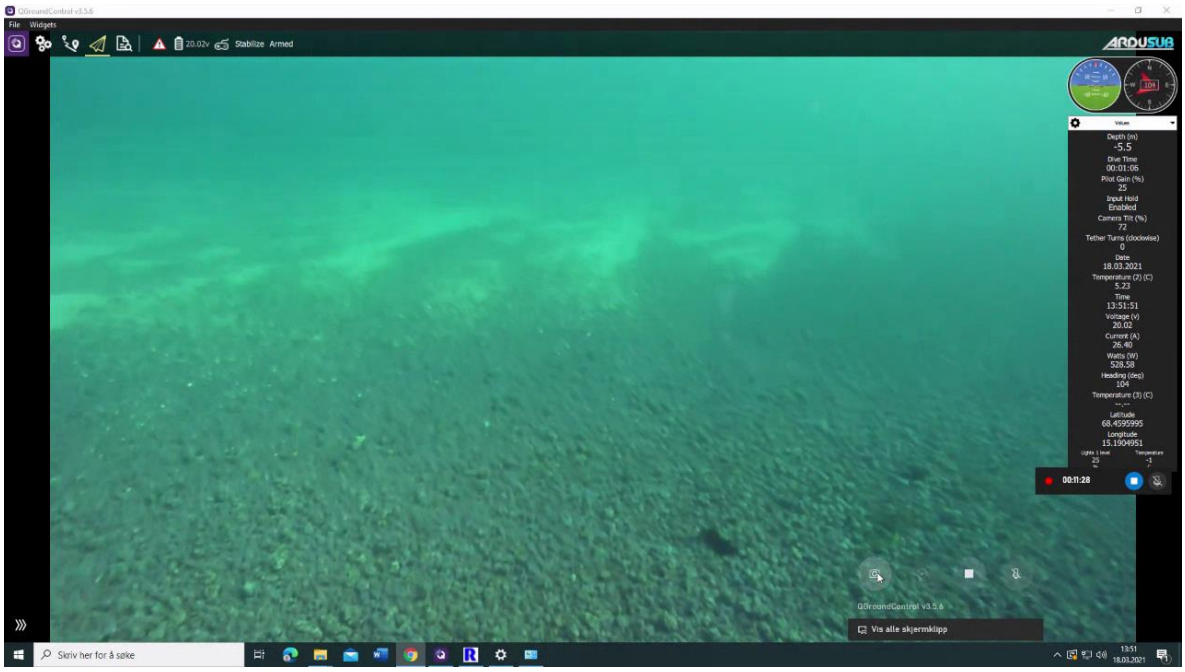
I utdypingsområdene ved Gunnarbåten med nærområde ble det kjørt fire av fem planlagte transekt (Figur 50). Transekt GB03, GB04 og GB05 ble alle kjørt den 9. mars 2021. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt. Transekt GB02 ble undersøkt den 18. mars 2021 og her benyttes reelle posisjoner logget for ROVen. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder for GB03, GB04 og GB05 kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr på undersøkelsestidspunktet.

Bunnsubstratet i utdypingsområde Gunnarbåten består av skjellsand og fjellpartier, det ble også påvist forekomster av ruglbunn.

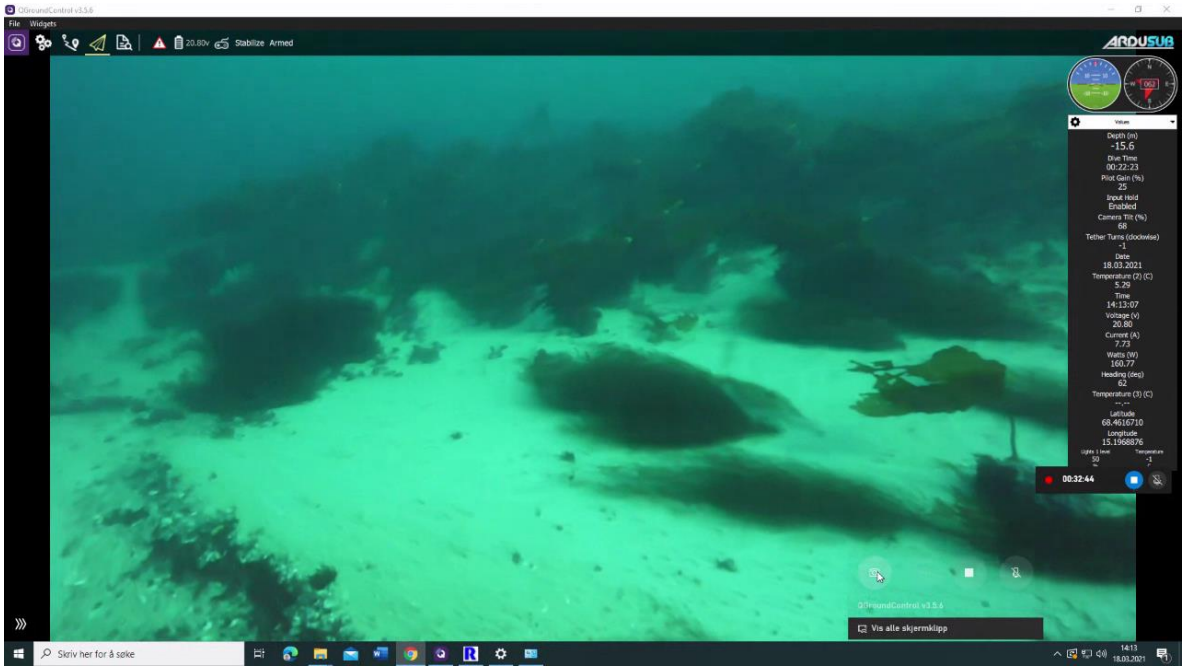
I det grunne området (dyp ca. 5 m) i sør ble det påvist en større forekomst av ruglbunn (Figur 51). Det ble også påvist mer spredte forekomster av ruglbunn, typisk ansamlinger i strømrenner i områder med skjellsand. Skjellsanden lå i formasjoner (ripples eller større sanddyner), noe som indikerer at området er strømrikt. Sanddynene ble observert på ca. 16 m dyp. Det ble observert både enkelteksemplarer av sukkertare og storetare, stortare ble observert ned til ca. 20 m dyp. I tillegg var det tettere bestander av stortare (tareskog) på fjell/større stein, dette gjelder også Gunnarbåten nord (Figur 52). Av andre alger var det også til dels tette forekomster av vanlig kjerringhår og eikeving/fagerving. Svabergsjøpiggsvin, vanlig korstroll, glattsolstjerne, og brunpølse var vanlige i området. I tillegg ble det observert fisk og rester av butt sandskjell. Det ble også sett forsøpling i form av bildekk i dette området.



Figur 50: Transekter i utdypingsområde Gunnarbåten og Gunnarbåten nord med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser enten reell ROV-posisjon eller båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.



Figur 51: Ruglbunn i nærområdet til utdypingsområde Gunnarbåten (transekt GB02, ca. 18 m dyp).



Figur 52: Overgangsområde mellom skjellsand og hardbunnssubstrat med stortareskog i utdypingsområde Gunnarbåten nord (transekt GB02, ca. 16 m dyp).

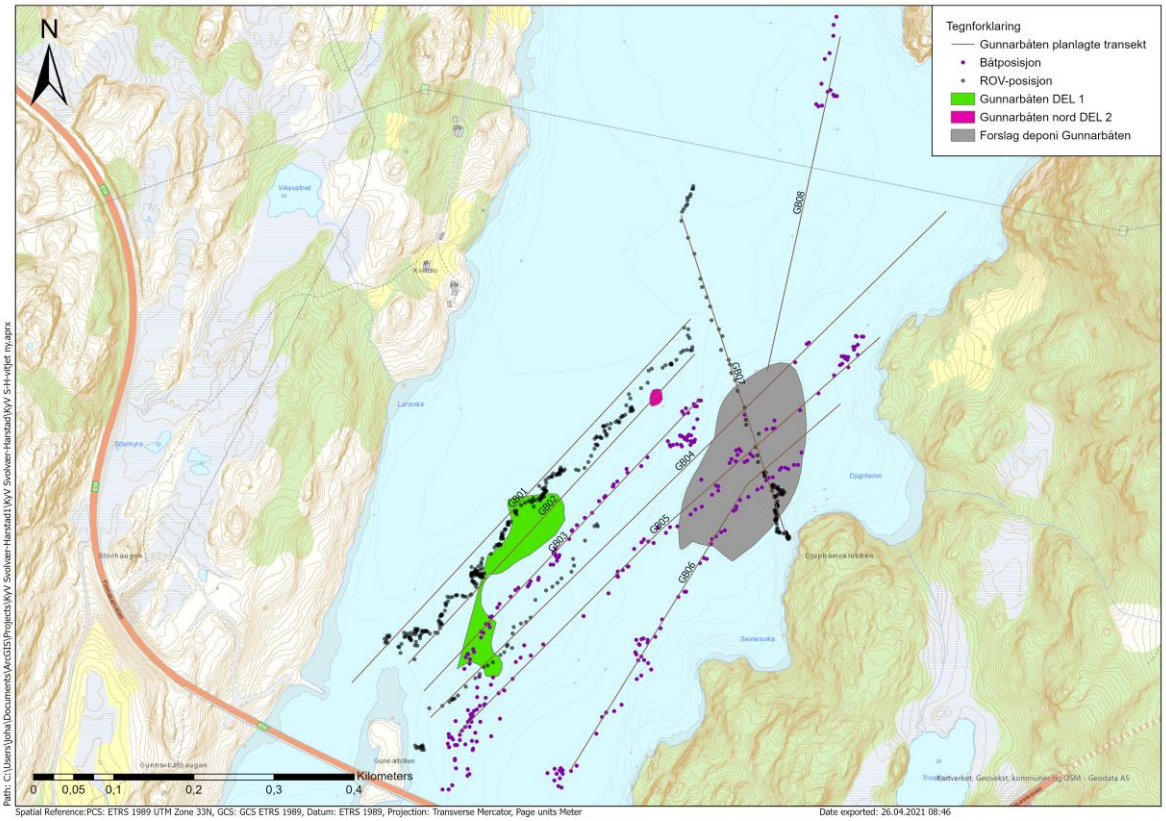
Oppsummering: Viktig naturtype ruglbunn og skjellsand ble påvist i utdypingsområdet og i nærområdet. Marine ansvarsarter (stortare, sukkertare, brunpølse) ble observert. For verdivurdering vises det til Tabell 24.

Tabell 24: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i deponiområde Gunnarbåten iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12).

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Ruglbunn, svært viktig. Overlapper med utdypingsområde.	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
Økologisk funksjonsområde	Beiteområde Åneset Steinbakken (hyse). Avstand fra utdypingsområdet ca. 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	LC-vurderte marine ansvarsarter Båen (stortare, sukkertare, brunpølse,)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

Deponiområde Gunnarbåten med nærområde (transekt GB05, GB06, GB07, GB08)

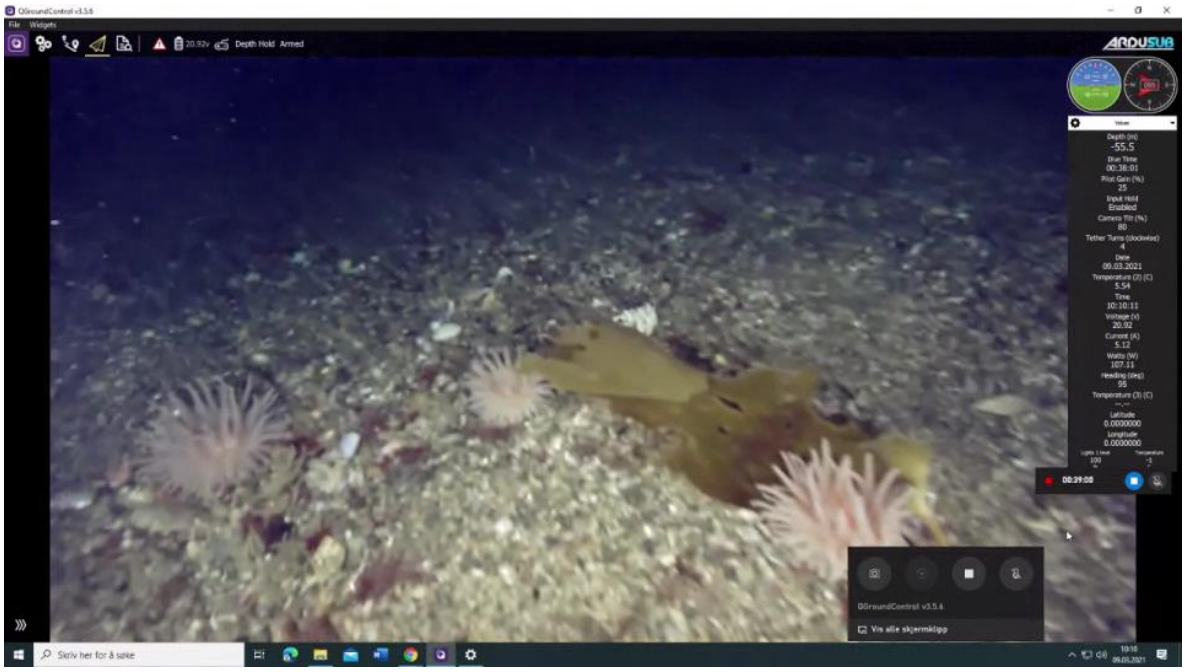
I deponiområde Gunnarbåten med nærområde ble det kjørt fire av fem planlagte transekt (Figur 53). Transekt GB05, GB06, og GB08 ble alle kjørt den 8. mars 2021. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt. Transekt GB07 ble undersøkt den 18. mars 2021 og her benyttes reelle posisjoner logget for ROVen. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder for GB05, GB06, og GB08 kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr på undersøkelsestidspunktet.



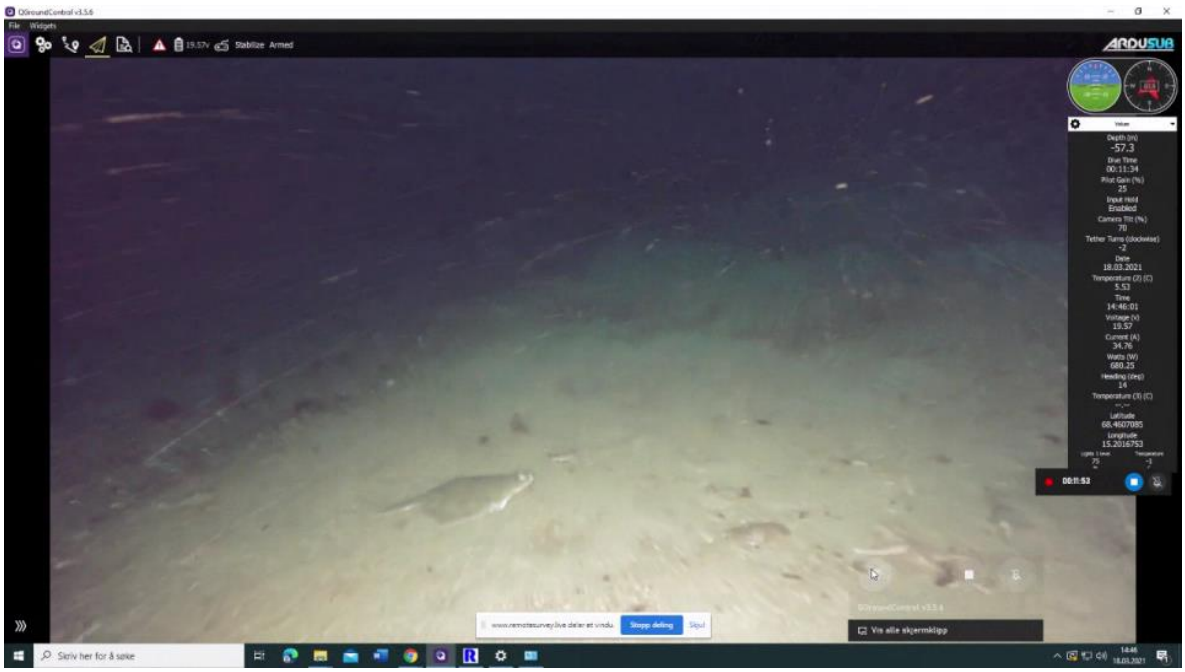
Figur 53: Transekter i utdypingsområde Gunnarbåten og Gunnarbåten nord med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser enten reell ROV-posisjon eller båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

ROV-undersøkelsene viser at nærområde i deponiområdet består av bløtbunnssedimenter med innslag av skjellsand i de grunnere områdene av det foreslåtte sjødeponiet (Figur 54 og Figur 55). I nærområdene sør og nord for deponiområdet påvises det sandbunn der grovere skjellsand og løstliggende rugl samles i renner.

Pigghuder, som brunpølse, svabergsjøpiggsvin, og sjøstjerner, samt sjøanemoner ble observert i både deponiområdet og nærområdet. Det ble også gjort observasjoner av kongsnegl på hardbunn og av sifoner (pusterør) til nedgravde skjell, antatt butt sandskjell, i de dypeste partiene i sjødeponiet. Det ble også påvist torsk, rødspette, ubestemt flyndre og steinbit i deponiområdet. Ellers var det en del søppel i sjødeponiet i form av en takplate, en knust glassflaske og en plastflaske på bunnen. I de grunnere delene av nærområdet ble det påvist ulike alger som vanlig kjerringhår, stortare (enkelteksemplarer), eikeving/fagerving, samt løstliggende kalkalger. Stortare ble observert ned til ca. 25 m.



*Figur 54: Sedimenteringsområde med skjellsand og flere mudderbunnsjøroser (*Bolocera tuediae*) og tarerester i deponiområde Gunnarbåten (transekt GB06, ca. 56 m dyp).*



Figur 55: Bløtbunn med rødspette og sjøstjerne i deponiområde Gunnarbåten (transekt GB07, ca. 57 m dyp).

Oppsummering: Det ble ikke påvist viktige naturtyper i deponiområdet. I nærområdet er det påvist forekomster av skjellsand og ruglbunn. Marine ansvarsarter (stortare, brunpølse og torsk) ble observert. For verdivurdering vises det til Tabell 25.

Tabell 25: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i deponiområde Gunnarbåten iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12).

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Ruglbunn nord av deponiområdet, viktig. Avstand fra deponiområde < 1 km.	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
	Ruglbunn i utdypingsområdet, svært viktig. Avstand fra deponiområde < 1 km.	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-lokalitet iht. DN-håndbok 19)
Økologisk funksjonsområde	Beiteområde Åneset Steinbakken (hyse). Avstand fra utdypingsområdet ca. 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	LC-vurderte marine ansvarsarter Båen (stortare, brunpølse, torsk)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

4.4 Vurderinger iht. naturmangfoldloven

Naturmangfoldloven (13) er styrende for forvaltningen av norsk natur. Loven har forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer (§4) og arter (§5). Dette innebærer at naturtyper skal ivaretas innenfor deres naturlige utbredelsesområde og med det artsmangfold og de økologiske prosesser som kjennetegner den enkelte naturtype. For arter (med unntak av fremmede arter) gjelder det at det genetiske mangfoldet skal ivaretas på lang sikt og at det skal være levedyktige bestander i artens naturlige utbredelsesområde, dette inkluderer også artenes økologiske funksjonsområder og andre økologiske betingelser som de er avhengige av. Økologiske funksjonsområder er i naturmangfoldloven definert som et område som oppfyller en økologisk funksjon for en art. Eksempelvis er gyte-, oppvekst- og beiteområder økologiske funksjonsområder for fisk.

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. Iht. Statens vegvesens håndbok V712 (14) er det i utgangspunktet varige endringer som skal vurderes.

4.4.1 Kunnskapsgrunnlaget (§8)

Denne undersøkelsen har dokumentert forekomster av naturtype ruglbunn i utdypingsområde Gunnarbåten. Basert på ROV-observasjoner av tetthet og utbredelse vurderes denne forekomsten iht. DN-håndbok 19 (11) til å være svært viktig. Det er også observert mer spredte forekomster av løstliggende rugl ned til ca. 25 m dyp nord av deponiområdet, dvs. dyp mindre enn planlagt deponiområde (kote -50. Disse forekomstene vurderes som viktige iht. DN-håndbok 19 (11). Videre er det påvist flere livskraftige (LC) marine ansvarsarter, området vurderes å være et økologisk funksjonsområde for fastsittende/lite mobile arter.

Det er registrert tre rødlistede arter med marin tilknytning i Gunnarbåten, som alle er vurdert som truet (VU). Selv om det ikke foreligger informasjon som tilsier at Gunnarbåten er et økologisk funksjonsområde for rødlistede arter kan det likevel ikke utelukkes. Det er registrert et område som er viktig for fisk (beiteområder) ca. 1 km sør for Gunnarbåten.

4.4.2 Føre-var-prinsippet (§9)

Det vurderes at kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig, og at det er lav risiko for at tiltaket vil ha store eller ukjente konsekvenser for naturmangfoldet i tiltaksområdet. Føre-var-prinsippet kommer dermed ikke til anvendelse.

4.4.3 Økosystemtilnærming og samlet belastning (§10)

Fra arealplan for Hadsel kommune (18) fremgår det at det ikke er satt av arealer til næringsutvikling i sjø i nærområdet til planlagte utdypings- og deponiområder i Gunnarbåten.

Naturmangfoldet vil ikke påvirkes av andre kjente tiltak eller faktorer.

4.4.4 Vurdering av hvordan naturmangfoldet kan bli påvirket

Gunnarbåten: Det er påvist viktig naturtype ruglbunn i utdypingsområdet med nærområde. Mudring vil føre til at en større sammenhengende forekomst av ruglbunn blir fjernet, da rugl har lang regenereringstid vil dette være å anse som en varig effekt. I forbindelse med anleggsarbeidene kan en vente at økt partikkelmengde og støy/trykkbølger som genereres kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Partikler som sedimenterer kan tildekke ruglbunn påvist i nærområdet med påfølgende nedsatt produksjon (varig effekt).

Gunnarbåten nord: Det er ikke påvist viktige naturtyper i utdypingsområdet. Mudring innebærer at hardbunnsubstrat fjernes (varig effekt). Fastsittende/lite bevegelige marine organismer vil samtidig bli fjernet, det ventes imidlertid at det over tid vil skje en reetablering av arter tilsvarende det som er observert under ROV-undersøkelsen. I forbindelse med anleggsarbeidene kan en vente at økt partikkelmengde og støy som genereres kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Partikler som sedimenterer, kan tildekke ruglbunn påvist i nærområdet med påfølgende nedsatt produksjon (varig effekt).

Deponiområde Gunnarbåten: Deponering av mudrede masser i det foreslåtte deponiområdet vil føre til tildekking av områder med bløtbunn (varig effekt) og bunnlevende organismer vil gå tapt. I forbindelse med deponering av massene kan en vente økt partikkelmengde i sjøen noe som kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Partikler som sedimenterer kan tildekke ruglbunn påvist i nærområdet med påfølgende nedsatt produksjon (varig effekt). Etter at deponeringen er ferdigstilt vil det skje en gradvis reetablering av dyr, artssammensetningen vil avhenge av substratets sammensetning (type masser, størrelsesfordeling etc.).

4.4.5 Avbøtende tiltak (§§11-12)

Det forutsettes at beste tilgjengelig metode benyttes i forbindelse med mudrings- og deponeringsarbeidene.

Ved evt. sprengningsarbeid foreslås det at det benyttes varselskudd i forkant. Videre foreslås det at spredning av partikler overvåkes i sanntid. Dersom mulig, bør det vurderes om siltgardiner eller boblegardinger kan benyttes for å redusere partikkelspredning til nærområdene. Anleggsarbeid bør utføres utenom hensynsperioder for sjøfugl og gyteperioder for fisk.

5 Vitjet, Mefjordgrunnen og Båen

5.1 Tiltaksbeskrivelse

De planlagte utdypingsområdene Vitjet øst, Vitjet nord, Mefjordgrunnen og Båen (Figur 56) ligger i farled Raftsundet – Sortlandsundet (farledsnummer 1184) og skal utdypes til 10,3 m (LAT). Det

totale arealbeslaget utgjør 28 332 m^2 med et mudringsvolum på 80 512 m^3, se Tabell 26 for ytterligere informasjon om de enkelte utdypingsområdene. Basert på samlet arealbeslaget vil tiltaket i dette området iht. veileder M-350 (1) klassifiseres som et mellomstort tiltak (1 000 – 30 000 m^2), mens planlagt mudret volum i dette området vil tilsvare et stort tiltak (> 50 000 m^3).

Tabell 26: Informasjon om utdypingsområdene på strekningen Mefjordgrunnen - Båen hentet fra avropet.

	Båen	Vitjet nord	Vitjet øst	Mefjordgrunnen	SUM
Areal utdyping (m^2)	3 736	10 481	13 049	1 066	28 332
Volum utdyping (m^3)	5 344	27 754	46 337	1 077	80 512
Dybde (m) etter utdyping LAT	-10,3	-10,3	-10,3	-10,3	i.a.

Kystverket har foreslått to alternative deponiområder. Et område er lokalisert i dypområdet (z > 100 m) mellom Mefjordgrunnen og Vitjet øst (heretter alternativ Ingelsfjorden), mens det andre er lokalisert i dypområdet (z > 50 m) mellom Vedøya og Brottøya (heretter alternativ Vitjet). Beregnet areal er ca. 35 000 m^2 og 52 000 m^2 for henholdsvis Ingelsfjorden og Vitjet.

5.2 Områdebeskrivelse

Områdebeskrivelsen er basert på informasjon innhentet fra relevante offentlige databaser, og rapporter gjort tilgjengelig av Kystverket. Med unntak av Artskart, hvor det inngår registreringer gjort av privatpersoner (såkalt folkeforskning), er all informasjon i databasene innhentet ved hjelp av vitenskapelig metodikk. Da det er ressurskrevende å kartlegge sjøområder, kan det på generell basis antas at kunnskapsgrunnlaget for marint biologisk naturmangfold i offentlige databaser kan være noe begrenset/mangelfullt.

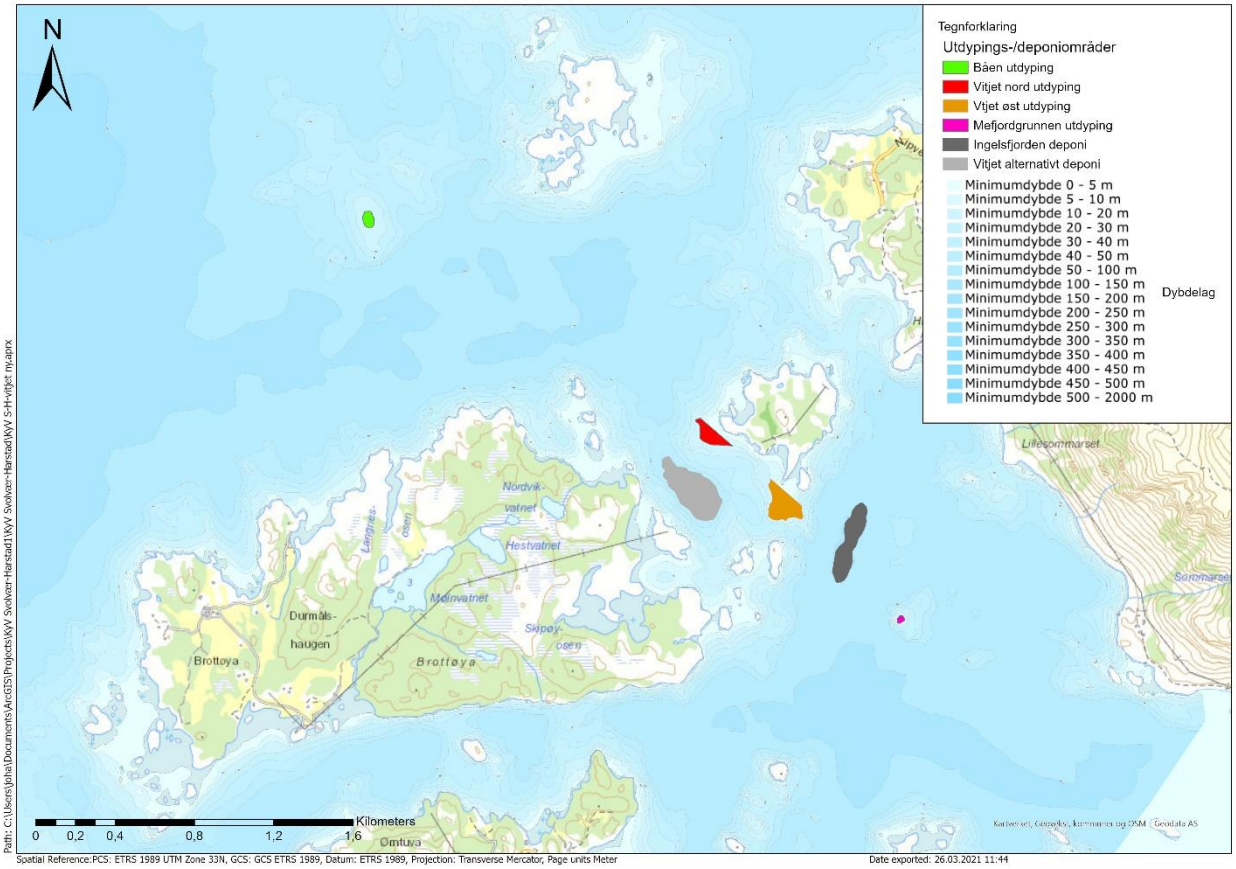
5.2.1 Bunntopografi og bunnforhold

På sjøkartet er Båen oppgitt som en grunne med et seilingsdyp på 6 m, utenfor grunnen er det mudderbunn.

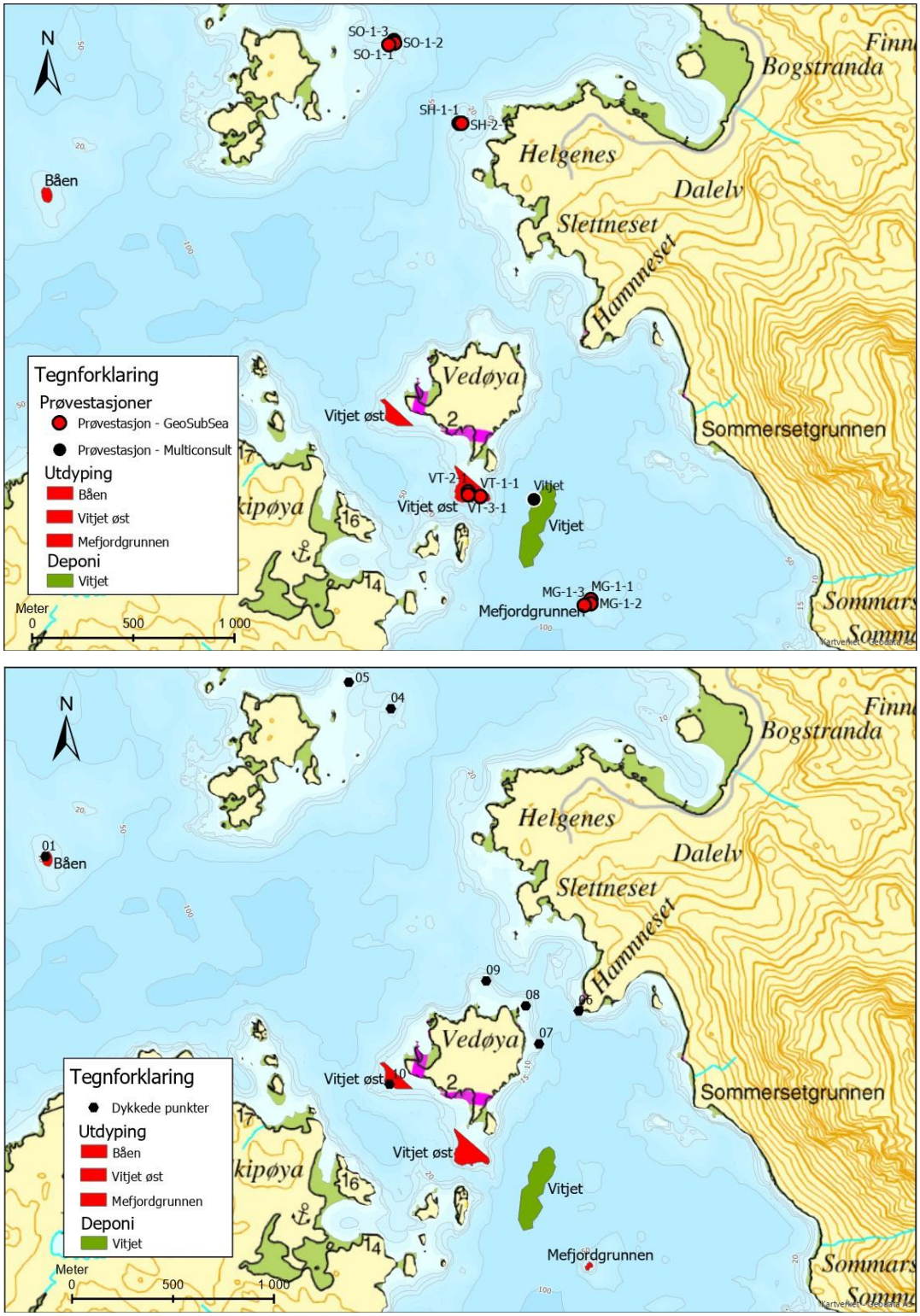
Rundt Vedøya er det et sammenhengende gruntvannsområde (z < 10 m), med spesielt stor utstrekning utenfor vest- og sørspissen på øya (Figur 56). I forbindelse med de geotekniske undersøkelsene utført i utdypingsområde Vitjet i 2012 ble det påvist skjellsand, i tillegg viser filmen fra undersøkelsen at det er forekomster av løstliggende kalkalger/mergelbunn i prøvepunkt 10 (Figur 57). Farleden passer gjennom det smale sundet mellom Brottøya og Vedøya, ved sørspissen av Vedøya er bredden mellom kote -10 i denne smaleste delen av farleden ca. 85 m. Like nord for dette området blir sundet bredere og dypere med et maksimalt dyp på ca. 65 m, dette området (z > -50 m) er foreslått som alternativt deponeringsområde for mudrede masser. Nord for dette alternative deponiområdet er det et lite platå med dybder på rundt 40 m med gradvis økende dyp utover mot Hadselfjorden. Ifølge sjøkartet er det mudderbunn i de dype sjøområdene like nord for sundet i sør og videre nordover.

Ca. 350 m øst av sundet ved sørspissen av Vedøya, er det dypområde (z > 100 m) som er forslått som deponiområde, dvs. Ingelsfjorden deponiområde. Type bunnsubstrat i dette dypområdet er ikke oppgitt i sjøkartet, men nærliggende områder er registrert med mudderbunn. Dette bekreftes av de miljøgeologiske undersøkelsene utført i 2016 der det ble påvist bløte sedimenter med innslag av skjellrester, børstemark og sjøtenner i Ingelsfjorden deponiområde, se Figur 58.

Mefjordgrunnen er et oppstikkende fjell som ifølge sjøkartet har en seilingsdybde på 7,2 m, i de dypere områdene utenfor grunnen er det mudderbunn. Dette bekreftes av de miljøgeologiske undersøkelsene utført i 2012 der ble det påvist fjell ved prøvetaking på Mefjordgrunnen.



Figur 56: Bunntopografi ved Båen, Vitjet, Ingelsfjorden og Mefjordgrunnen. Dybdedata er hentet fra Kartverket. Kart: Multiconsult.



Figur 57: Utdypings- og deponiområder i Vitjet, Mefjordgrunnen og Båen. Øverst: Angivelse av prøvepunkt for de miljøgeologiske undersøkelsene utført i hhv. 2012 (røde punkt) og 2016 (svarte punkt). Nederst: Angivelse av prøvepunkt for de geotekniske undersøkelsene utført i 2012.



Figur 58: Innhold i grabbskudd 2 samlet inn i Vitjet deponiområde den 9. mars 2016. Bløtbunn med innslag av skjellrester, børstemark og sjøtenner på ca. 100 m dyp.

5.2.2 Miljøgeologiske undersøkelser

Under gis det en oppsummering av de viktigste resultatene fra de miljøgeologiske undersøkelsene utført på oppdrag for Kystverket. GeoSubSea utførte i 2012 (3) undersøkelser i utdypingsområdene, mens Multiconsult utførte undersøkelser i deponiområdet i 2016 (6), se Figur 3 for lokalisering av prøvepunkter. Undersøkelsene viste at det er god miljøtilstand (tilstandsklasse I-II)[4] i utdypingsområdene og deponiområdet.

5.2.3 Strømmålinger

Multiconsult utførte i 2016 på oppdrag for Kystverket strømmålinger i planlagt deponiområde i Ingelsfjorden (dvs. alternativ 1) (21). Undersøkelsen viser at strømmens hovedretning er mot nord og sør. Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 9 cm/s i 7 m dyp, og avtar til 4 cm/s mot bunn. Maksimalstrømmen ble målt ved 7 m dyp, med 37 cm/s mot 18°. Tidevannet spiller en moderat rolle for strømmen ved deponiområde i Ingelsfjorden, ved vindhastigheter > 15 m/s ser det ut til at vinden i måleperioden påvirket strømmen i 7 m dyp.

5.2.4 Strømmodellering

Modellresultater viser at en utdypning i Vitjet vil medføre at strømhastigheten mellom Brottøya og Vedøya (benevnt Sandøya i rapporten fra SINTEF) reduseres noe (5). Effekten vil imidlertid være svært liten og lokal.

5.2.5 Vannkvalitet

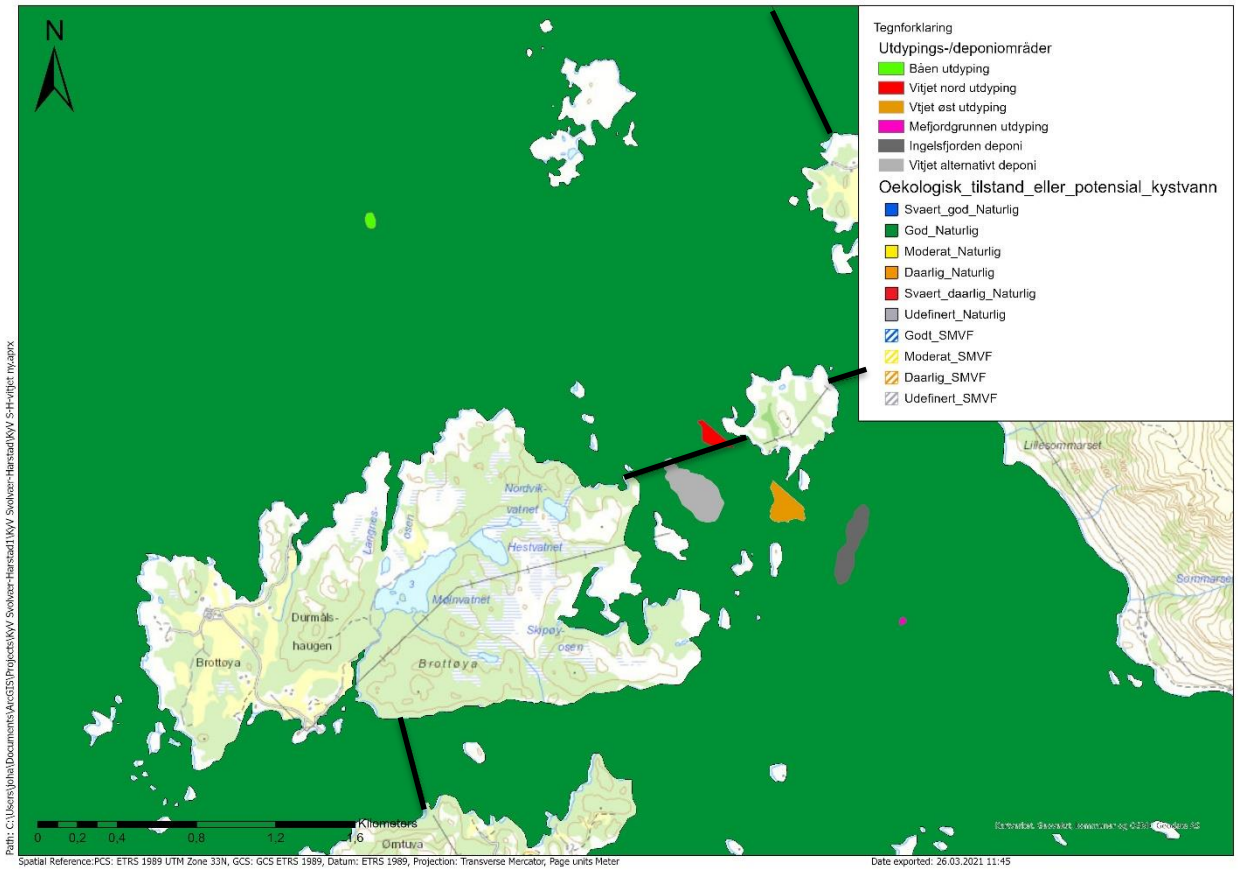
De planlagte utdypings- og deponeringsområdene ligger alle i økoregion Norskehavet nord. Tiltakene vil i alt berøre to vannforekomster: Ingelsfjorden (0365010400-2-C) og Hadselfjorden

[4] Statsforvalteren i Nordland har godkjent bruk av resultater iht. tidligere deteksjonsgrense for antracen.

(0365010300-5-C), se Figur 59. Utdypingsområde Båen ligger i sin helhet i vannforekomst Hadselfjorden. Hoveddelen av utdypingsområde Vitjet nord ligger i vannforekomst Hadselfjorden, mens den sørlige delen ligger i Ingelsfjorden. Utdypingsområdene Vitjet øst og Mefjordgrunnen, samt deponiområde Ingelsfjorden alle er lokalisert i vannforekomst Ingelsfjorden. Kystverket har også lansert et alternativt deponeringsområde mellom Vedøya og Skipøya som krysser grensen mellom de to vannforekomstene Hadselfjorden og Ingelsfjorden, hvor mesteparten av deponeringsområdet er lokalisert i vannforekomst Ingelsfjorden. Begge vannforekomstene er registrert som vanntype kystvann i Vann-nett (7). Se Tabell 27 for ytterligere informasjon om vannforekomstene.

Tabell 27: Informasjon om vannforekomstene for de planlagte utdypings- og deponeringsområdene Båen, Vitjet og Mefjordgrunnen. Kilde: Vann-nett (7).

Vannforekomst	**Ingelsfjorden (0365010400-2-C)**	**Hadselfjorden (0365010300-5-C)**
Økoregion	Norskehavet nord (H2)	Norskehavet nord (H2)
Vannområde	Ofotfjorden	Lofoten
Vannkategori	Kystvann	Kystvann
Vanntype	Beskyttet kyst/fjord	Moderat eksponert kyst
Areal vannforekomst km²	8 620	29 354
Økologisk tilstand	God	God
Presisjon/datakvalitet for økologisk tilstand	Lav	Høy
Kjemisk tilstand	Ukjent	Dårlig
Presisjon/datakvalitet for kjemisk tilstand	Lav	Lav
Miljømål minimum god tilstand oppnås	Ja	Utsatt, oppnås 2027-2033



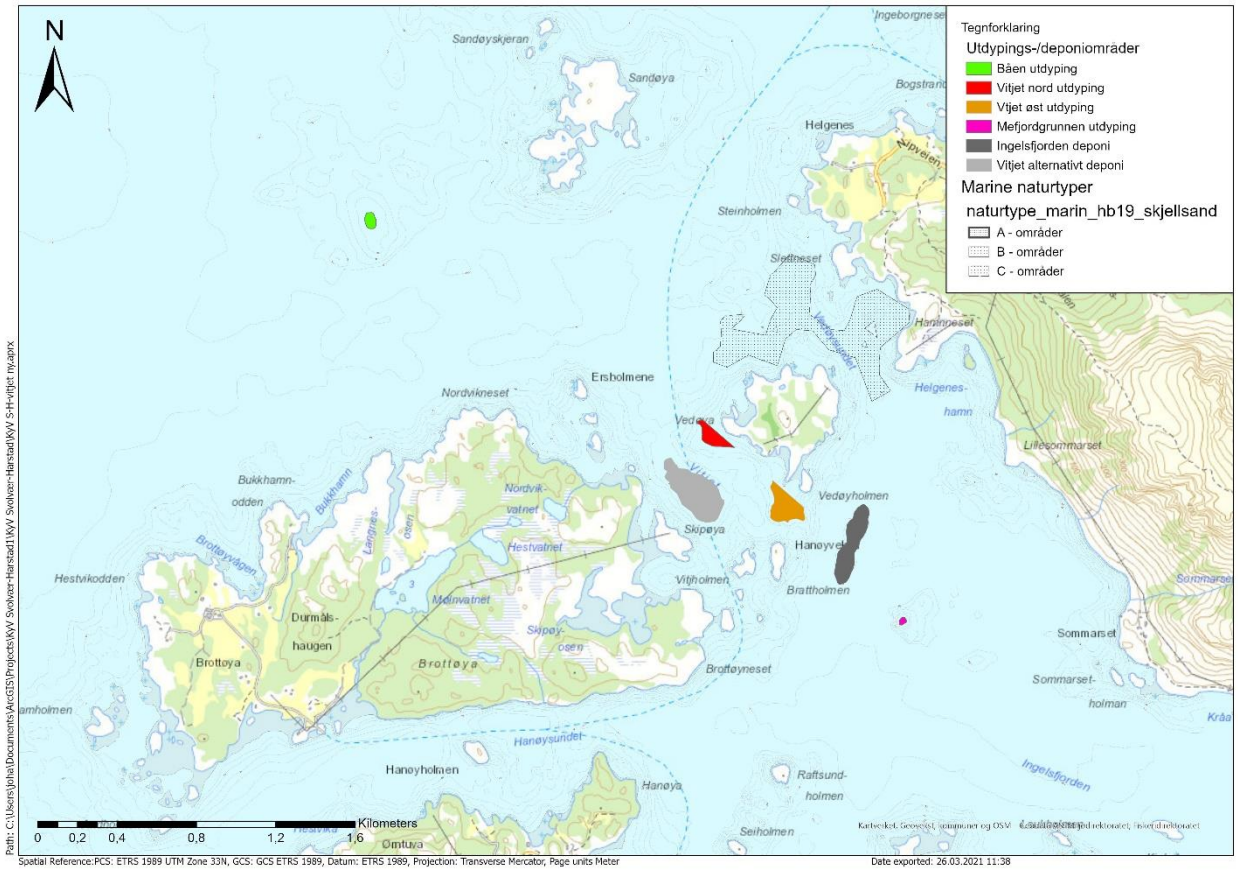
Figur 59: Vannforekomstene Ingelsfjorden (0365010400-2-C) og Hadselfjorden (0365010300-5-C) med lokalisering av utdypings- og deponiområder. Grensen mellom de to vannforekomstene vises som en svart linje fra Brottøya, via Vedøya, til Hamneset. Data hentet fra Vann-nett (7). Kart: Multiconsult.

5.2.6 Naturmangfold

I Miljødirektorates database Naturbase (8) er det registrert en forekomst av viktig naturtype skjellsand i Vedøysundet. Forekomsten er registrert med verdi «viktig» i Naturbase (Tabell 28, Figur 60), dvs. at forekomsten er vurdert til å være av regional verdi.

Tabell 28: Forekomster av viktige naturtyper i Vedøysundet. Kilde: Naturbase (8).

Identitet/område	Verdi	Informasjon i Naturbase
BM00124028 Hadsel	Viktig	Forekomster ligger på under 10 til 70 m dyp i beskyttet sone. Forekomsten er modellert, men inneholder ingen feltregistreringer. Forekomsten er 241 003 m^2. 2013



Figur 60: Viktige marine naturtyper i nærområdet til Båen, Vitjet, Ingelsfjorden og Mefjordgrunnen. Data er hentet fra Naturbase (8). Kart: Multiconsult.

I nærområdet til utdypings-/deponiområdene Vitjet, Mefjordgrunnen og Båen er det registrert fire rødlistede arter, hvorav tre er vurdert som truet (VU), se Tabell 29 og Tabell 30. Totalt er det syv arter som står på listen særlig stor forvaltningsinteresse i Naturbase (8). Ifølge Artskart er ingen av de rødlistede artene registrert som reproduserende i/i nærheten av utdypings-/deponiområdene, dvs. det er ingen indikasjoner på at de aktuelle områdene fungerer som funksjonsområde for arter.

*Tabell 29: Rødlistede marine arter eller arter med marin tilknytning observert i nærheten av Vitjet og Mefjordgrunnen, samt registrerte forekomster av arter av stor eller særlig stor forvaltningsinteresse. CR = kritisk truet, EN = sterkt truet; VU = sårbar; NT = nær truet, LC = livskraftig, *) art av stor forvaltningsinteresse, **) art av særlig stor forvaltningsinteresse. Kilde: Artskart (9) og Naturbase (8).*

Artsgruppe	Art (latin)		Rødlistestatus	Siste observasjon	Aktivitet
Fugl	teist	(*Cepphus grylle*)*	NT	2013	Ikke oppgitt
	ærfugl	(*Somateria mollissima*)**	VU	2013	Ikke oppgitt
	gråmåke	(*Larus argentatus*)**	VU	2013	Ikke oppgitt
Pattedyr	oter	(*Lutra lutra*)**	LC	2018	næringssøk

*Tabell 30: Rødlistede marine arter eller arter med marin tilknytning observert i nærheten av Båen, samt registrerte forekomster av arter av stor eller særlig stor forvaltningsinteresse. CR = kritisk truet, EN = sterkt truet; VU = sårbar; NT = nær truet, LC = livskraftig, *) art av stor forvaltningsinteresse, **) art av særlig stor forvaltningsinteresse. Kilde: Artskart (9) og Naturbase (8).*

Artsgruppe	Art (latin)		Rødlistestatus	Siste observasjon	Aktivitet
Pigghuder	sarsslangestjerne	(*Ophiura sarsil*)**	LC	2020	ikke oppgitt
Fugl	teist	(*Cepphus grylle*)*	NT	2013	Ikke oppgitt
	fiskemåke	(*Larus canus*)**	VU	2013	Ikke oppgitt
	gråmåke	(*Larus argentatus*)**	VU	2013	Ikke oppgitt
	ærfugl	(*Somateria mollissima*)**	VU	2013	Ikke oppgitt
	svartbak	(*Larus marinus*)**	LC	2013	Ikke oppgitt

5.2.7 Fiskeri og havbruk

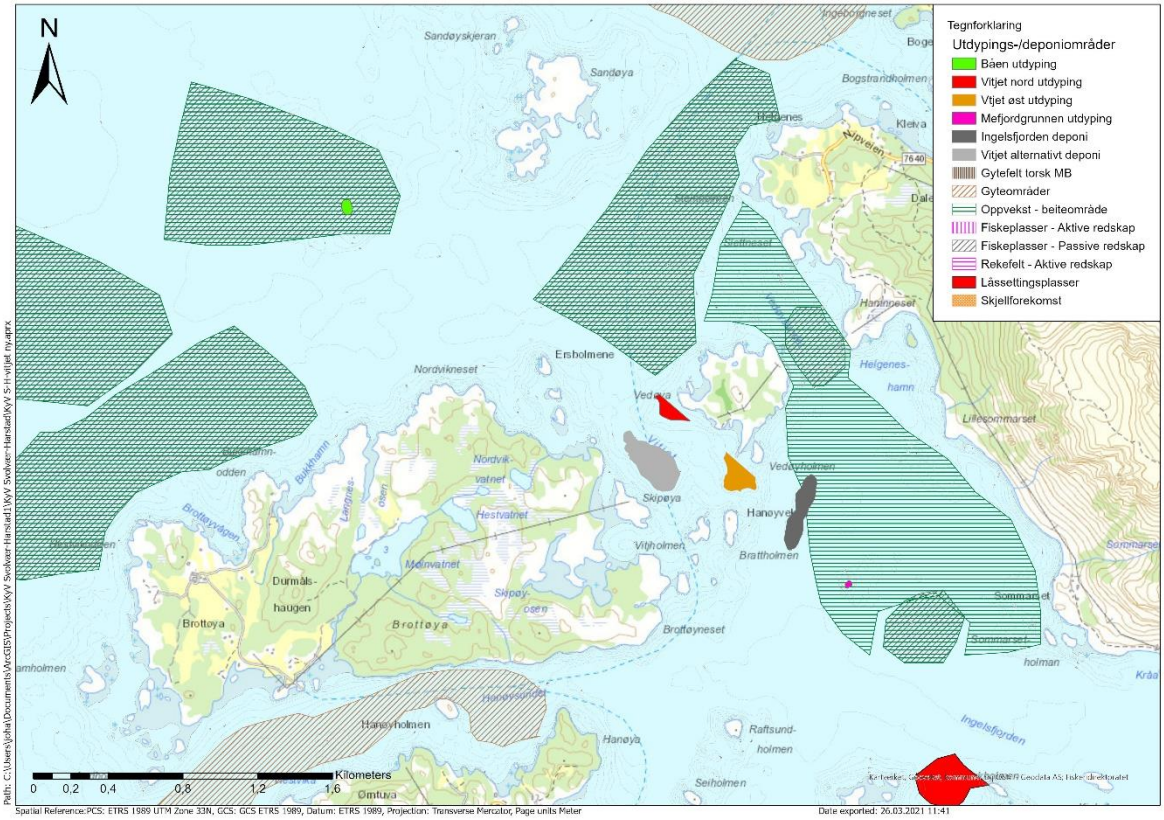
Utdypingsområde Båen ligger i et beiteområde for sei (Båeskolten), det fiskes også etter sei med passive redskaper her. Både sør (Brottøya) og vest (Holdøy-Brottøy) for Båen ligger det flere beiteområder for sei, torsk og/eller hyse (Brottøya, Holdøy-Brottøy, Kvannøya-Myrlandsøya, Kvannholman). Det foregår også fiske med passive redskaper etter torsk og/eller sei i disse områdene (Brottøya, Holdøy-Brottøy, Kvannholman). For ytterligere informasjon om gyte- og beiteperioder, samt tidspunkt for fiskeriaktiviteter, henvises det til Tabell 31. Lokalisering av de enkelte områdene er vist i Figur 61.

Mefjordgrunnen ligger midt i et større beiteområde for torsk, sei og hyse (Ingelsfjorden ytre), området strekker seg nordover til Vedøygrunnen. Deponiområde Vitjet strekker seg inn i det samme beiteområdet. Sørøst for Mefjordgrunnen er det et område (Hanøyvekka) hvor det fiskes etter sei med passive redskap, dette området fungerer også som beiteområde for sei, torsk og hyse. I Vedøysundet er det beiteområde for sei, torsk og hyse (Vedøya), i tillegg benyttes det passive redskap for fiske av sei her. Nord for Vedøya er det beiteområde for torsk, sei og hyse, hvor det også fiskes etter torsk med passive redskap (Sandøya-Vedøya). De to utdypingsområdene Vitjet nord og Vitjet øst, ligger like ved beiteområde Ingelsfjorden ytre og beiteområde/fiskeplass Sandøya-Vedøya. Ved Laukholmen, ca. 1 km sør for Mefjordgrunnen, er det registrert en låssettingsplass for sild og sei. Opplysningene i Yggdrasil er datert til 1978, og det er derfor usikkert hvorvidt området brukes aktivt som låssettingsplass per i dag. For ytterligere informasjon om gyte- og beiteperioder, samt tidspunkt hvor det fiskes, henvises det til Tabell 31. Lokalisering av de enkelte områdene er vist i Figur 61.

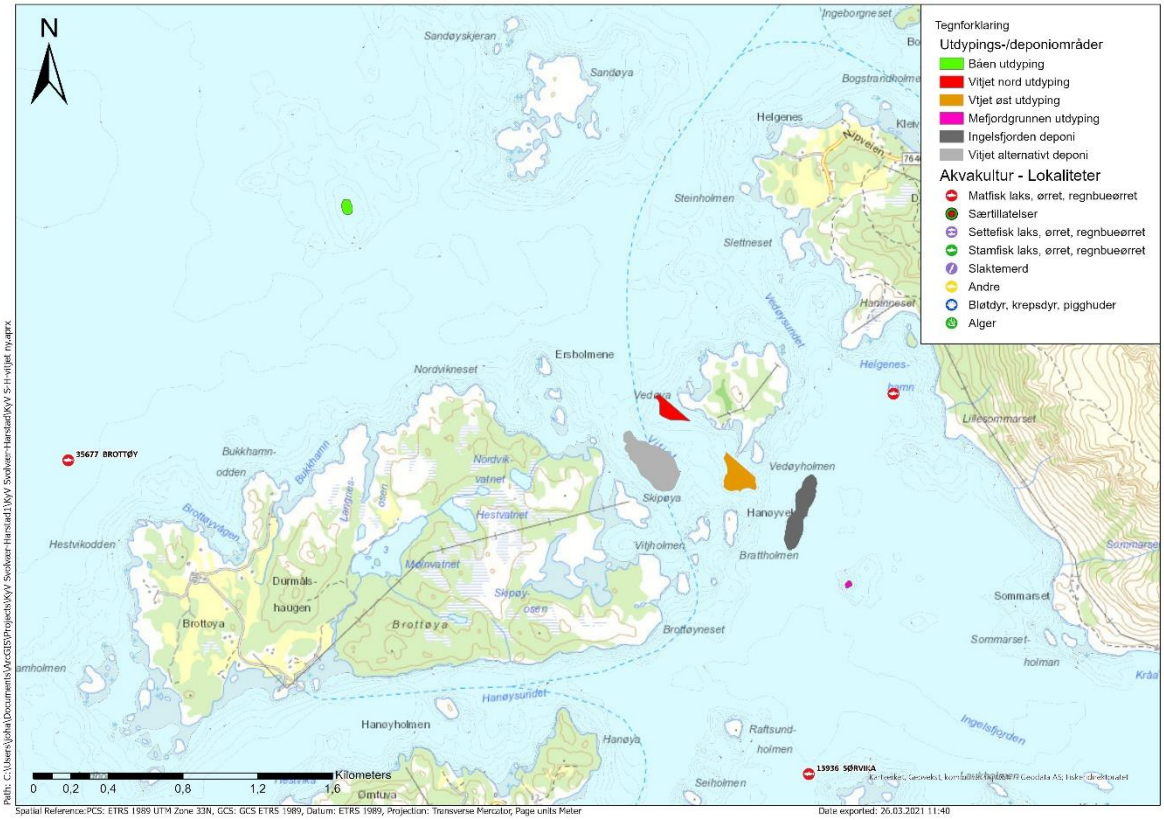
I Hanøysundet mellom Brottøya og Austvågøy er det registrert et gytefelt for torsk, avstanden fra dette gytefeltet til Mefjordgrunnen er ca. 1,5 km. Det er også et gytefelt for rognkjeks ved Kvannholmen, dette gytefeltet ligger ca. 3,5 km sørvest for Båen. For ytterligere informasjon om gyte- og beiteperioder, samt tidspunkt for fiskeriaktivitet, henvises det til Tabell 31. Lokalisering av de enkelte områdene er vist i Figur 61.

Tabell 31: Perioder hvor det forgår gyting, beiting, fiske, og låssetting i eller i nærheten av Båen, Vitjet og Mefjordgrunnen. Kilde: Yggdrasil (10).

Område	Aktivitet	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Båen	Beiting (sei, torsk, hyse)					▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
	Gyteområde (torsk)		▨	▨	▨								
	Gyteområde (rognkjeks)				▨	▨	▨						
	Fiskeplasser passive redskap (sei)						▨	▨	▨				
Mefjordgrunnen, Vitjet	Beiting (sei, torsk, hyse)					▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
	Fiskeplasser passive redskap (sei)					▨	▨	▨	▨				
	Låssetting (sild, sei)								▨	▨	▨	▨	



Figur 61: Kystnære fiskeridata ved/i nærområdet til utdypings-/deponiområdene Båen, Vitjet, Ingelsfjorden og Mefjordgrunnen. Data er hentet fra Yggdrasil (10). Kart. Multiconsult.



Figur 62: Akvakulturlokaliteter i nærområdet til utdypings-/deponiområdene Båen, Vitjet, Ingelsfjorden og Mefjordgrunnen. Data er hentet fra Yggdrasil (10). Kart. Multiconsult.

Ca. 1 km sør for Mefjordgrunnen ligger det et kommersielt matfiskanlegg (13936 Sørvika). Det er også et kommersielt matfiskanlegg, 13782 Helgeneshamn, ca. 1 km nord for Mefjordgrunnen. Oppdrettslokaliteten 35677 Brottøy ligger ca. 2 km sørvest for tiltaksområde Båen. For lokalisering av akvakulturlokaliteter vises det til Figur 62.

5.3 Undersøkelse av naturmangfold

5.3.1 Materiale og metoder

Kartleggingen av naturmangfold ble utført i tidsrommet 12. – 18. mars 2021. ROV-kartleggingen ble utført av Fagdykk AS/Nor Maritime Service AS ved hjelp av en Sperre 10K. Det ble benyttet posisjoneringsutstyr for kontinuerlig logging av posisjonen til ROVen. Undersøkelsen ble livestreamet via RemoteSurvey, systemet la til rette for at marinbiolog kunne ta bilder underveis i oppdraget.

Grunnet utfordringer med posisjoneringsutstyret på ROVen i 2021 ble dette byttet ut underveis i oppdraget. Alle undersøkelser gjennomført i uke 11 2021 er utført med nytt posisjoneringssystem.

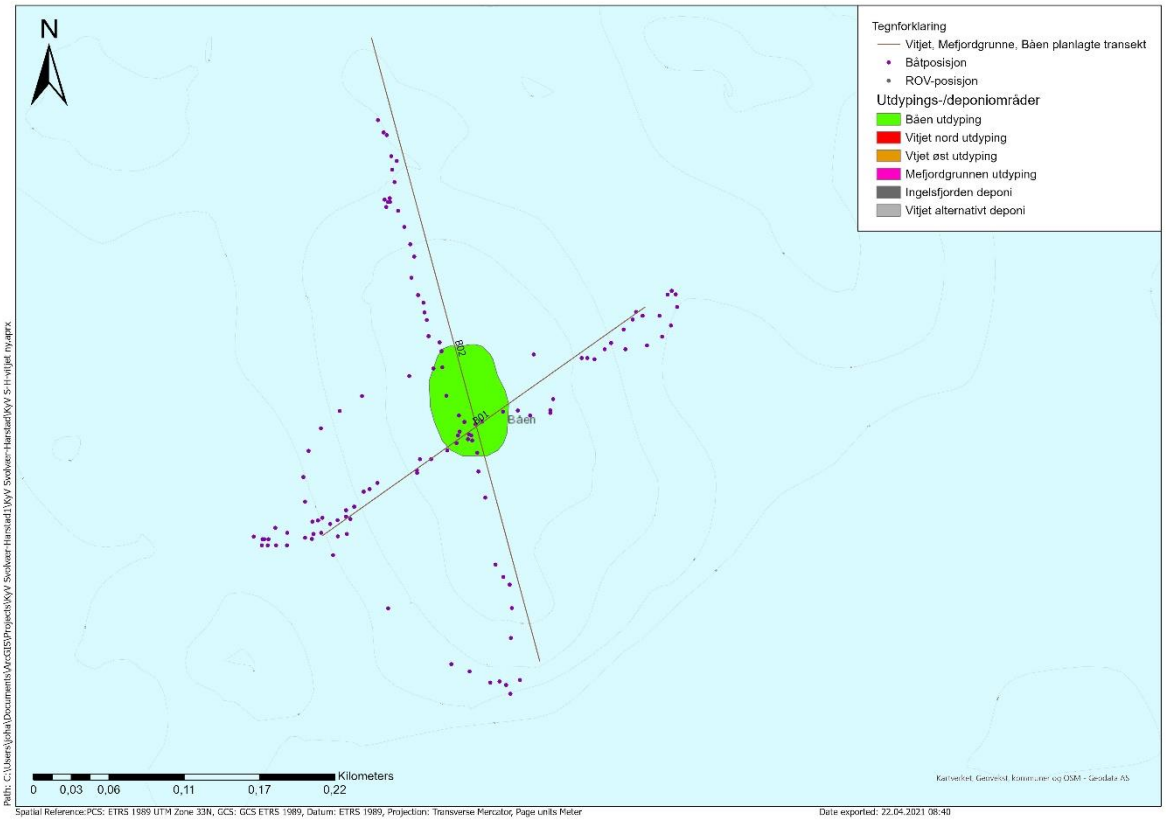
Den 28. mars 2022 ble det utført kabelpåvisning og komplementerende undersøkelser av naturmangfold i utdypingsområde Vitjet nord. ROV-kartleggingen ble utført av SJ Dykk, som benyttet en Sperre 5500 med posisjoneringsutstyr fra Kongsberg Maritime. Undersøkelsen ble

direktesendt via Teams med kontinuerlig dialog mellom ROV-pilot og marinbiolog gjennom hele ROV-kartleggingen. Det var til dels sterk strøm under feltarbeidet.

5.3.2 Resultater

Utdypingsområde Båen med nærområde (transekt B01, B02)

I utdypingsområde Båen med nærområde ble det kjørt to transekt (Figur 63) den 12. mars 2021. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder for B01 og B02 kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr.



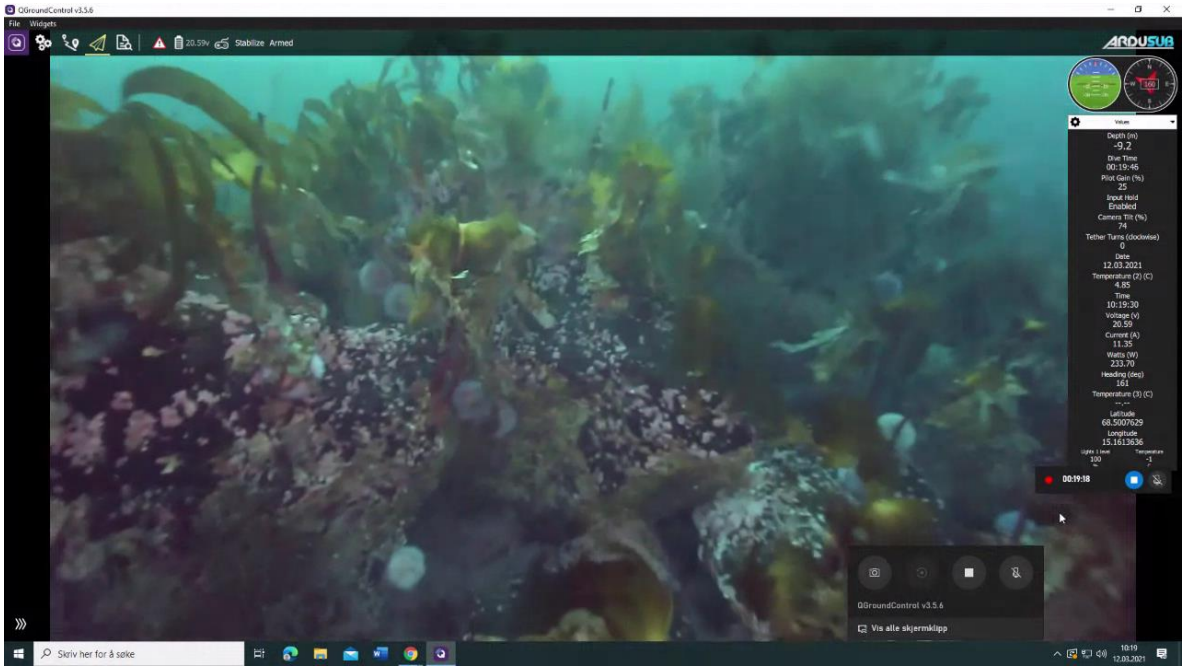
Figur 63: Transekter i utdypingsområde Båen med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

Båen er et oppstikkende fjell og det ble ikke påvist løsmasser i utdypingsområdet. I overgangssonen mellom fjell og sedimentbunn på ca. 25 m dyp var det stein/steinur. Dypere enn dette var bunnforholdene dominert av sedimentbunn (skjellsand som etter hvert går over i bløtbunn).

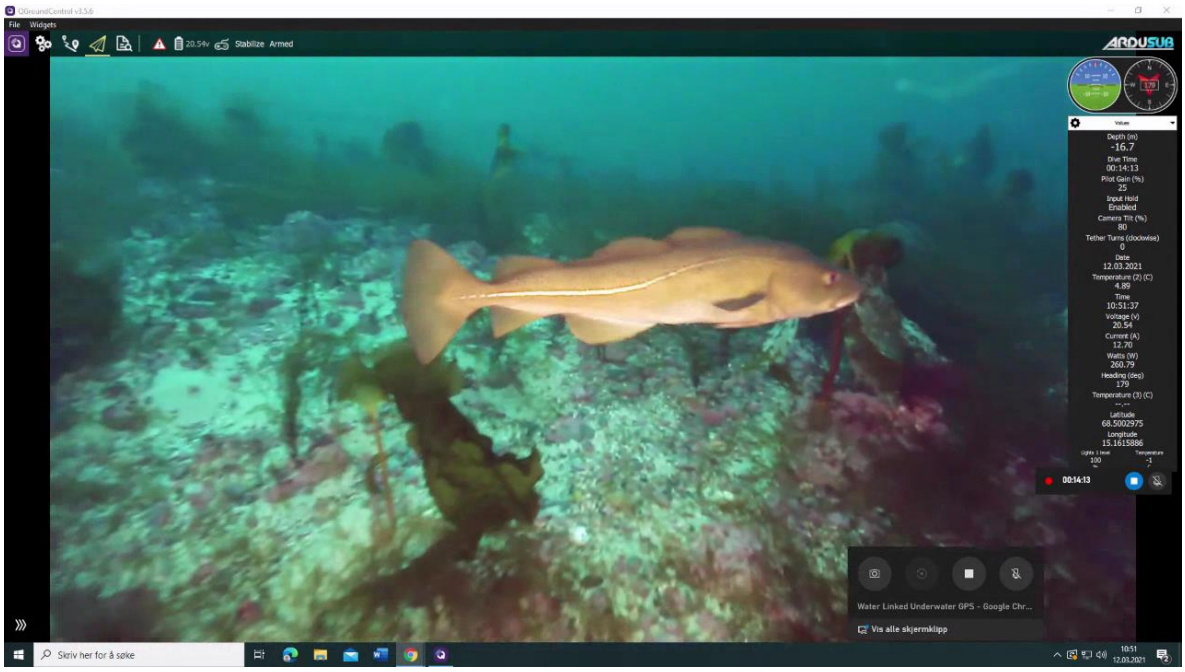
På Båen var det såpass tette forekomster av stortare at forekomsten vil karakteriseres som stortareskog. Nedre voksgrense (5 % dekningsgrad) lå på rundt 20 m dyp med spredte eksemplarer dypere enn dette. Arealet innenfor kote -20 utgjør ca. 32 000 m^2, dvs. at tareskogen dekker et område på ca. 32 000 m^2. Iht. de reviderte kriteriene for verdisetting av marine naturtyper (20) vil denne forekomsten basert på areal verdisettes til 1, imidlertid er forekomsten upåvirket noe som gir verdisetting 6. Tareskogen på Båen overlapper ikke med gyte-

/oppvekstområder for fisk eller beiteområder for fugl (ærfugl og skarv). Det er heller ingen informasjon i Artskart eller Naturbase som indikerer at Båen er et økologisk funksjonsområde for rødlistede arter. Stortareskogforekomsten på Båen oppnår således sum 7 iht. kriteriene i Bekkby og medarb. 2020 (20) og er derfor en B-forekomst (viktig). Andre arter observert i tilknytning til stortareskogen var sukkertare, mosdyr (epifytter), eikeving/fagerving (epifytter på stortare, på hardbunnssubstrat), sjøanemoner, svabergsjøpiggsvin, vanlig kjerringhår og sletttrugl på fjell/stein (Figur 64).

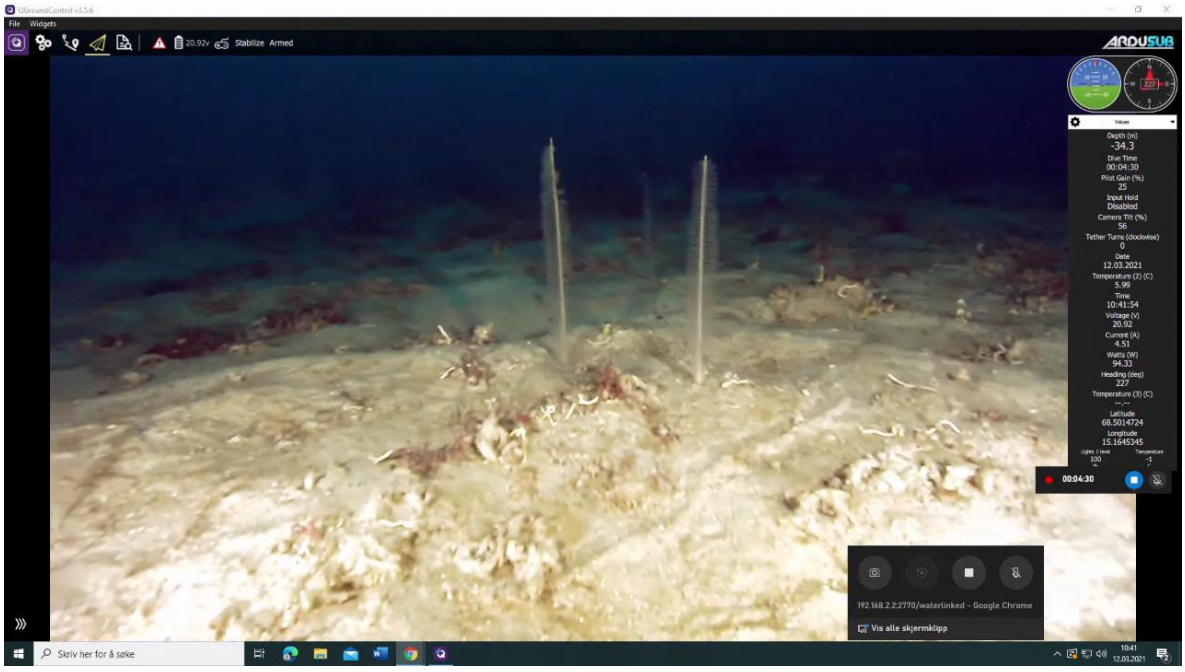
De grunne delene av nærområdet (ca. 10 – 20 m dyp) var dekket av tareskog. I nærområdet ble det også gjort observasjoner av eikeving/fagerving, grønnsekkdyr (*Ciona intestinalis*), sjøkjeks (*Ceramaster granularis*), liten piperenser (*Virgularia mirabilis,* se Figur 66), samt torsk (Figur 65).



Figur 64: Hardbunnssubstrat med stortareskog og svabergsjøpiggsvin på grunnen/i utdypingsområdet (transekt B02, ca. 9 m dyp).



Figur 65: Torsk på grunnen/i nærområdet til utdypingsområdet (transekt B01, ca. 17 m dyp).



Figur 66: Forekomst av liten piperenser på sedimentbunn nordøst av grunnen (transekt B01, ca. 34 m dyp).

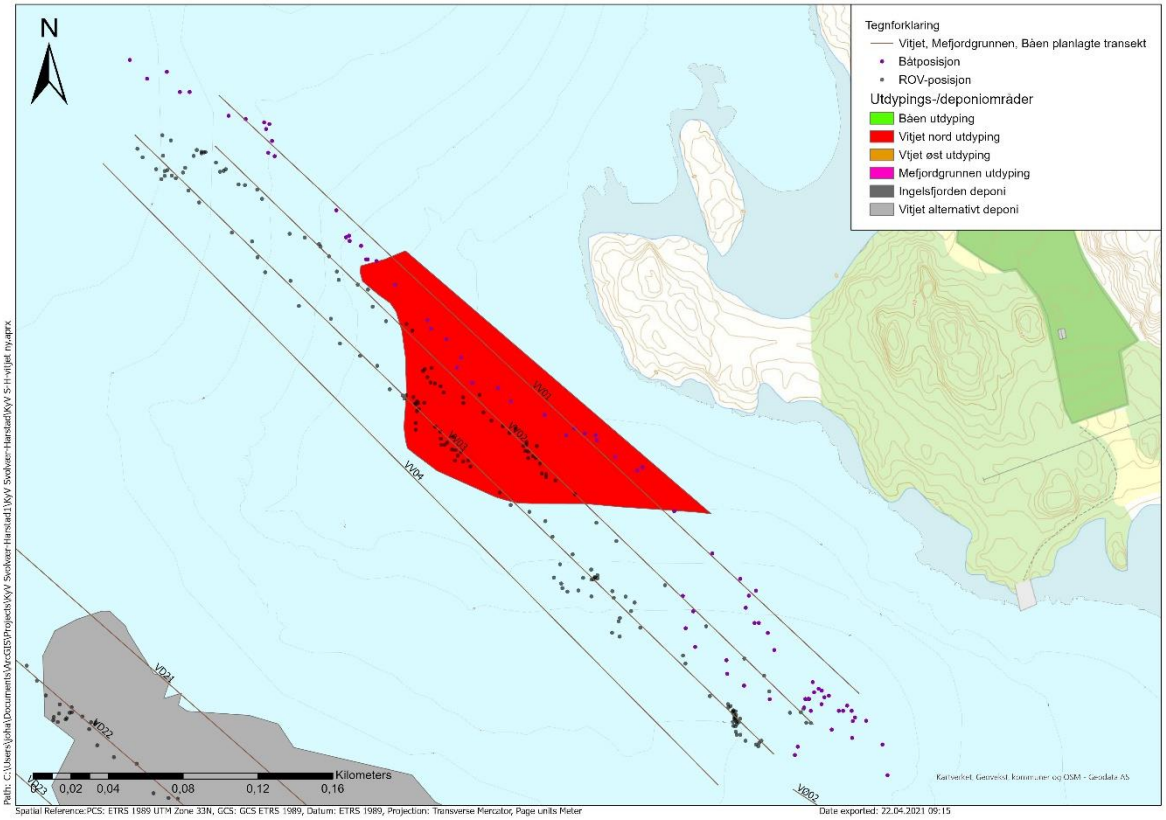
Oppsummering: Det er påvist viktig naturtype større tareskogforekomst på/i nærområdet til Båen, det ble også observert flere marine arter av nasjonal forvaltningsinteresse (stortare, sukkertare, sjøkjeks og torsk). For verdivurdering vises det til Tabell 32.

*Tabell 32: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i utdypingsområde Båen iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12). *LC-vurdert ansvarsart.*

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Stortareskog, viktig. Overlapper med utdypingsområde Båen.	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-verdi iht. Bekkby og medarb. 2020)
Økologisk funksjonsområde	Beiteområde Båeskolten (sei*). Overlapper med utdypingsområde Båen.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Beiteområde Brottøya (torsk*). Avstand fra Båen < 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Beiteområde Holdøy-Brottøy (sei*, torsk*, hyse). Avstand fra Båen ca. 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Gytefelt for rognkjeks ved Kvannholmen. Avstand fra Båen > 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	LC-vurderte marine ansvarsarter Båen (sarsslangestjerne, stortare, sukkertare, sjøkjeks og torsk)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

Utdypingsområde Vitjet nord med nærområde (transekt VV01, VV02, VV03)

I utdypingsområde Vitjet nord med nærområde ble det kjørt tre av fire planlagte transekt (Figur 67). Transekt VV01 ble kjørt den 12. mars 2021. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt. Transekt VV02 og VV03 ble undersøkt den 18. mars 2021 og her benyttes reelle posisjoner logget for ROVen. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder for VV01 kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr på undersøkelsestidspunktet.

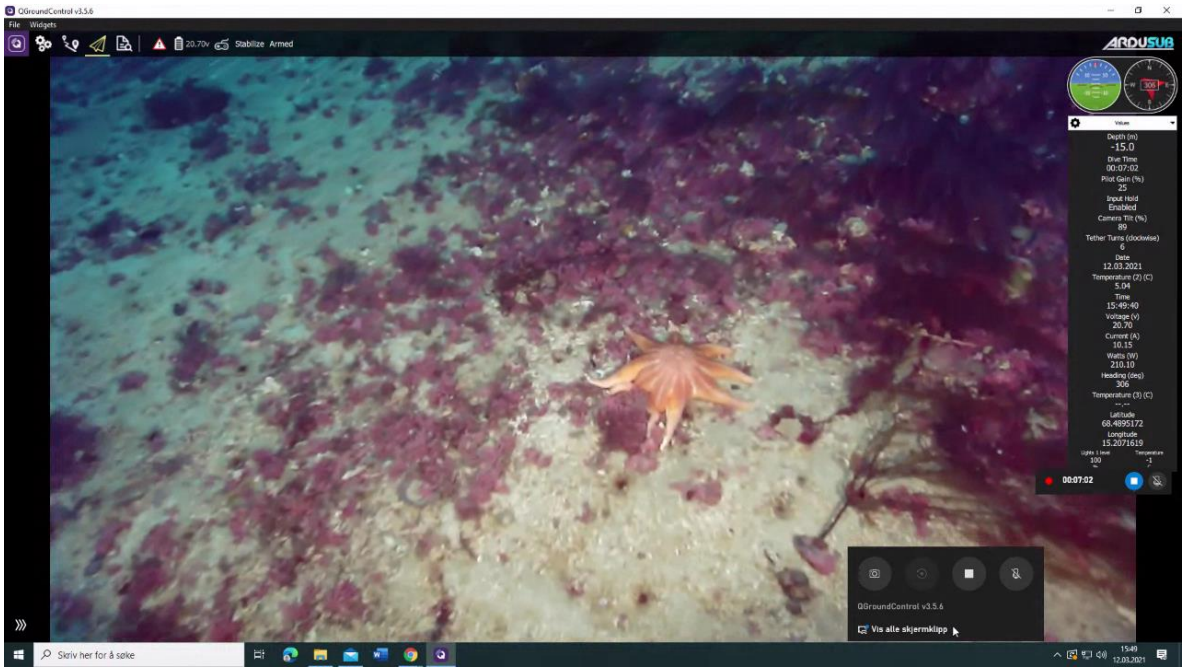


Figur 67: Transekter i utdypingsområde Vitjet nord med nærområde for kartlegging av naturmangfold mars 2021. Punkter viser enten reell ROV-posisjon eller båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

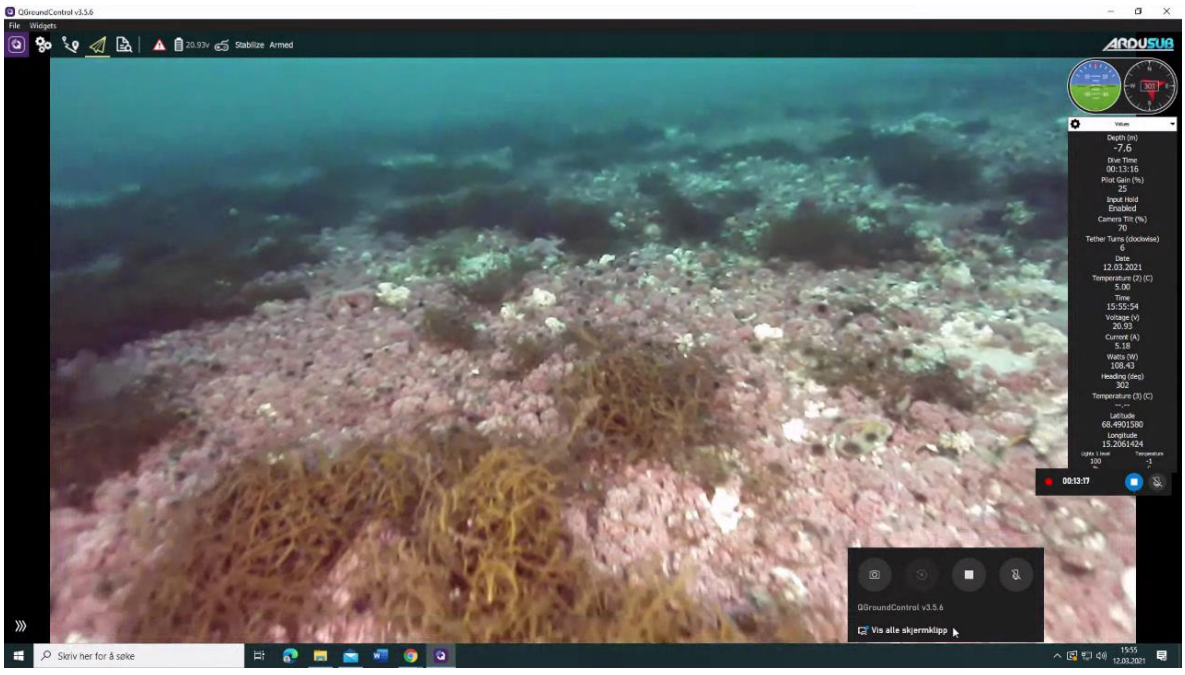
Bunnsubstratet i utdypingsområdet er sand/skjellsand med sammenhengende ruglbunn i de grunne områdene nærmest land på Vedøya. I nærområdet ned til rundt 25 m dyp er det i all hovedsak skjellsand eller sandbunn med løstliggende rugl samlet i renner (Figur 68). I de dypeste områdene undersøkt nord av utdypingsområdet Vitjet nord er det typiske bløtbunnssedimenter med enkelte større stein.

Ruglbunn utgjør store deler av det biologiske mangfoldet i utdypingsområdet (Figur 69). Utover løstliggende rugl er det også forekomster av sjøstjerner (vanlig korstroll, glattsolstjerne [*Solaster endeca*]), svartslangestjerne, brunpølse, o-skjell, samt sylinderanemone (*Cerianthus lloydii*, se Figur 70). I tillegg ble det observert kongsneglegg i tilknytning til ruglbunnen. I nærområdet ble det også observert enkelteksemplarer av stortare og sukkertare.

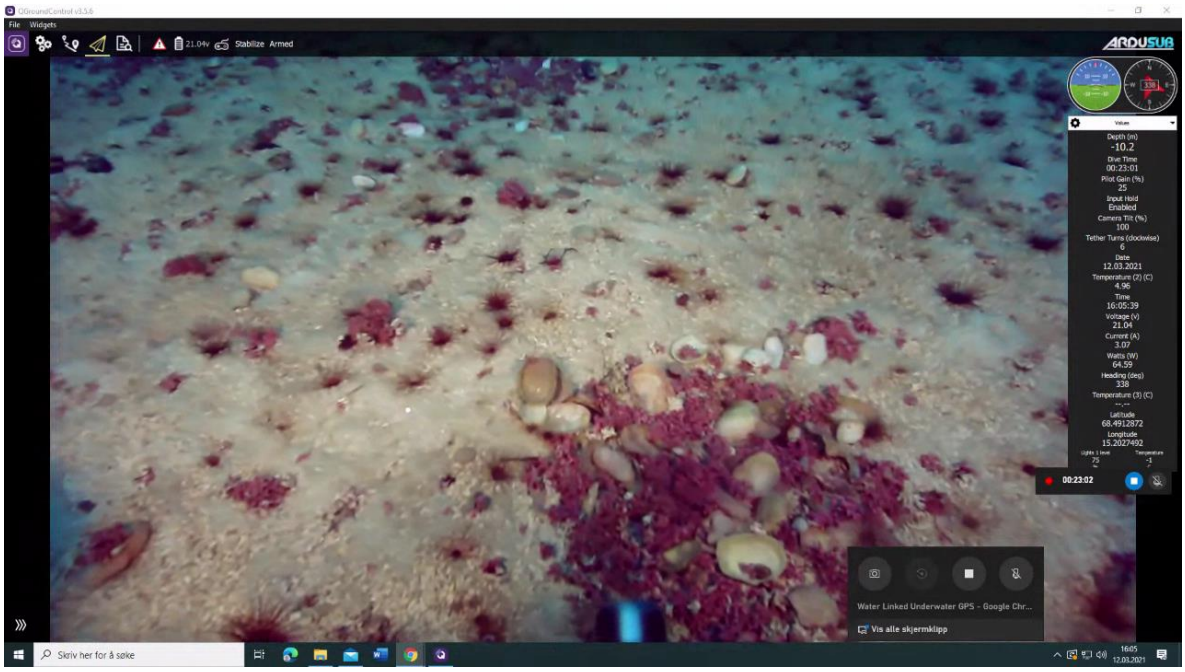
Det ble registrert at det er trukket kabel gjennom utdypingsområdet (jf. sjøkart), samt noe forsøpling i form at tomgods.



Figur 68: Skjellsand med løstliggende rugl og glattsolstjerne sør av utdypingsområde Vitjet nord (transekt VV01, ca. 15 m dyp).



Figur 69: Ruglbunn i utdypingsområde Vitjet nord (transekt VV01, ca. 8 m dyp).

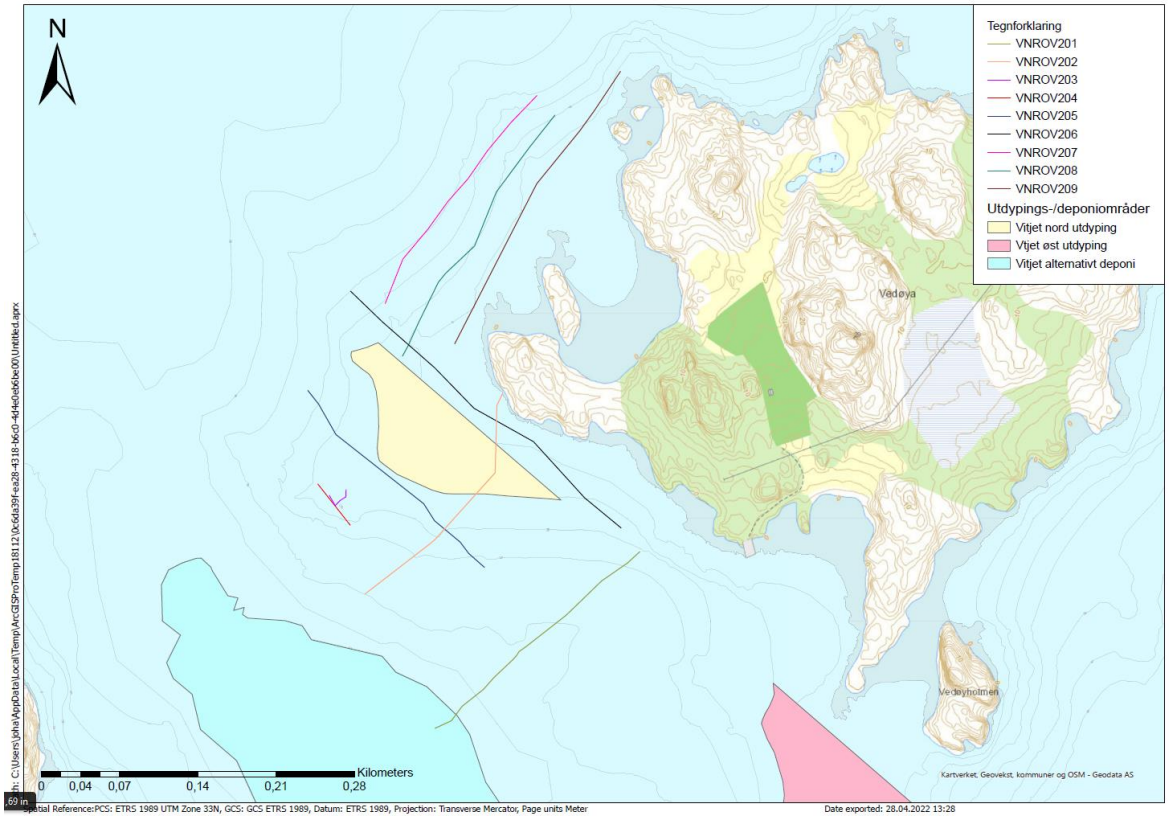


*Figur 70: Sand/skjellsand med innslag av løstliggende rugl, sylinderanemone og skallrester fra butt sandskjell (*Mya truncata*) i ytterkanten av utdypingsområde Vitjet nord (transekt VV01, ca. 10 m dyp).*

Oppsummering: Det er påvist naturtype ruglbunn i utdypingsområde med nærområde, samt flere marine ansvarsarter (stortare, sukkertare, brunpølse). For verdivurdering vises det til Tabell 34.

Komplementerende undersøkelse mars 2022

For å dokumentere naturmangfoldet med fokus på ruglforekomster utenfor utdypingsområdet Vitjet nord ble det kjørt i alt fem transekt (Figur 71). To av transektene ble kjørt hhv. innenfor (VNROV-206) og utenfor (VNROV-205) de tre linjene som ble kjørt gjennom utdypingsområdet Vitjet nord i 2021 (Figur 67). Mens tre linjer ble kjørt langs land på vestsiden av Vedøya (VNROV-207, VNROV-208, VNROV-209). I tillegg ble det kjørt to linjer for kabelpåvisning (VNROV-201 og VNROV-202), det ble også registrert naturmangfold langs disse to transektene. Videre ble det kjørt ROV over en grunne sørvest (VNROV-203 og VNROV-204) av utdypingsområdet for å kartlegge om bunnen i dette området var egnet for innsamling av sedimentprøver til miljøgeologiske analyser.



Figur 71: Transekter (VNROV201 – VNROV209) i utdypingsområde Vitjet nord med nærområde for kartlegging av naturmangfold mars 2022. Kart: Multiconsult.

Bunnsubstratet i undersøkelsesområdet besto i hovedsak av sand/skjellsand med innslag av stein. I enkelte områder var det fjellparti, typisk langs land eller der det ble påvist grunner. Løstliggende rugl var vanlig i hele området, ruglbunn ble observert i tette forekomster over et større areal, i strømrenner og flekkvis i tillegg til mer spredte forekomster. Undersøkelsen dokumenterer således at det er ruglbunn utenfor utdypingsområde Vitjet nord. Ruglbunn ble påvist fra ca. kote -3 til kote -35 på sørsiden av Vedøya, tettest bestand ble funnet fra rundt 10 m dyp og innover mot land. På vestsiden av Vedøya ble det observert ruglbunn i strømrenner og som større sammenhengende forekomster på samtlige transekt, dvs. at ruglbunn minimum har en utstrekning fra ca. kote -20 til kote -4 som er det dybdeintervallet som ble dekket av undersøkelsen på vestsiden.

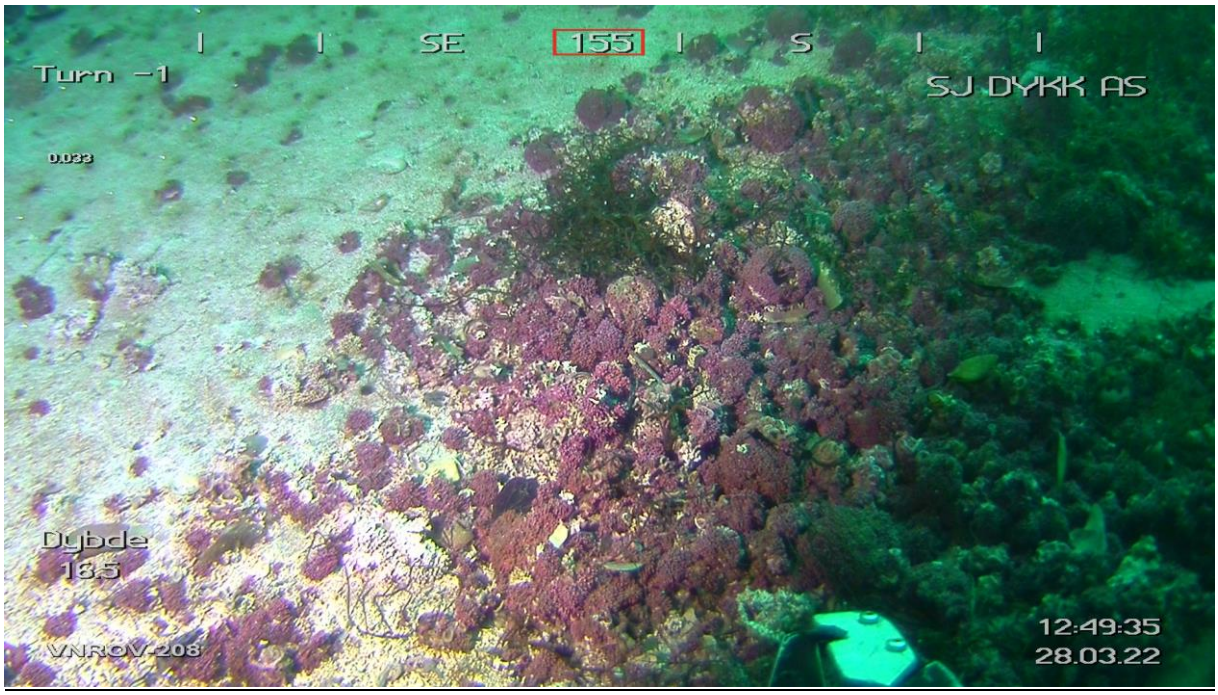
Kjerringhår var svært vanlig i hele området, både på hardbunn og som påvekstorganisme på ruglbunn. Det ble også påvist forekomster av sukkertare i undersøkelsesområdet, stort sett enkeltindivid. På grunnen som ble undersøkt var det en tett forekomst av sukkertare. Utover dette var det også forekomster av butare på ca. 2 m dyp, og ulike rødalger som eksempelvis fager-/eikeving. Både slettrugl og vorterugl var vanlig på hardbunn i området.

I enkelte områder var sylinderanemone vanlig i skjellsand, enten fullstendig dominerende eller sammen med ruglbunn. Videre var drøbaksjøpiggsvin svært vanlig på hardbunn i hele området, i tillegg var det også forekomster av svabergsjøpiggsvin Av andre pigghuder ble det gjort observasjoner av brunpølse, glattsolstjerne, piggsolstjerne, sypute/sjøkjeks, *Henrica* sp., vanlig korstroll, samt til dels tette forekomster av svart slangestjerne. Det ble også gjort observasjoner av enkelteksemplarer av grønnsekkdyr, mudderbunnsjørose, samt andre ubestemte anemoner. Anemoner og grønnsekkdyr var, sammen med små rødalger, vanlig på sjøkabel der den lå i

frispenn. Rødspette var vanlig i hele området, det ble også gjort funn av steinbit og sandflyndre langs enkelte transekt. Innimellom sukkertaren og/eller kjerringhår var det en del småfisk.

Typisk var det mye tomme skall av blåskjell/o-skjell, kuskjell, og knivskjell langs alle transektene. I tillegg ble det gjort en observasjon av et levende kamskjell (VNROV-201), og på hardbunn helt innmed land ble det funnet bestander av o-skjell.

Forsøpling i form av glassflasker ble funnet flere steder i det undersøkte området. I tillegg ble det gjort enkeltobservasjoner av bildekk, plast, stoff/tøy, samt en jernstang. Jernstangen ble funnet på transekt VNROV-209.



Figur 72: Skjellsand og ruglbunn på nordvestsiden av Vedøya (transekt VNROV-208, ca. 16,5 m dyp).

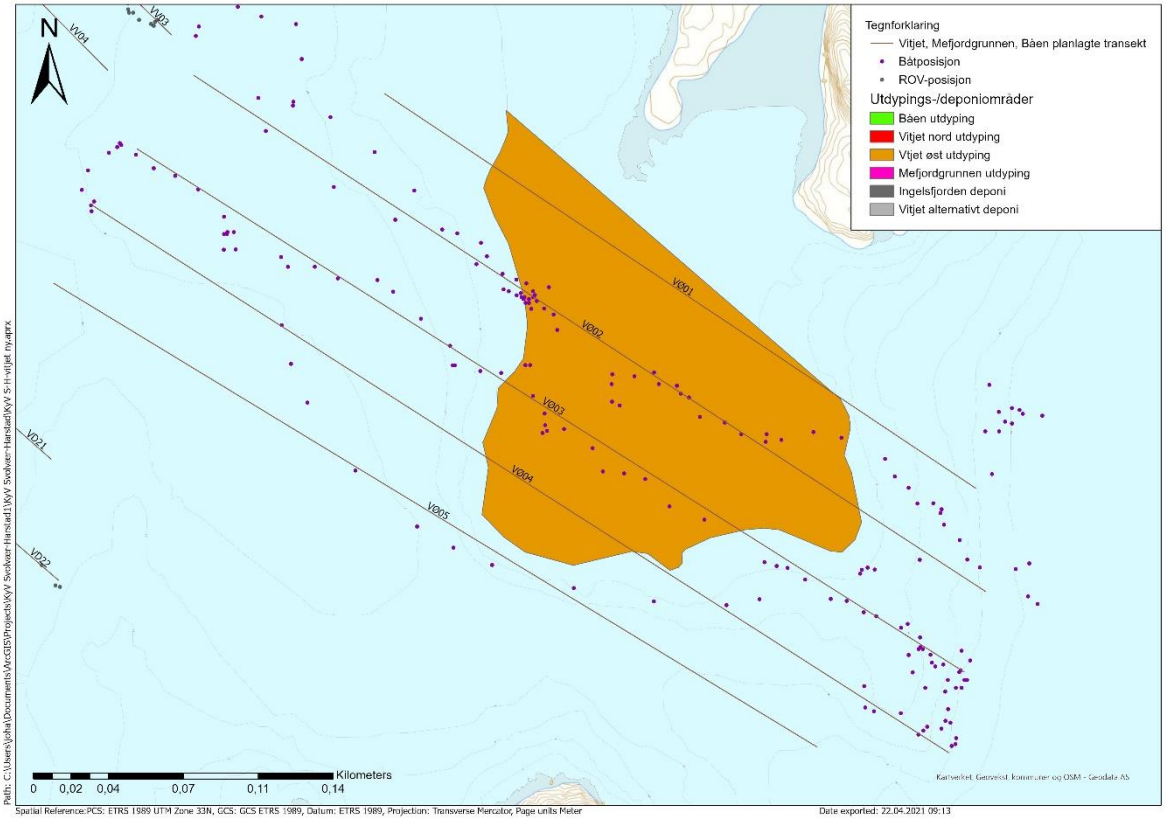


Figur 73: Hardbunn med tett forekomst av butare på nordvestsiden av Vedøya (transekt VNROV-209, ca. 2,4 m dyp).

Oppsummering: Det er påvist ruglbunn utenfor utdypingsområde Vitjet nord. Dette gjelder i både grunnere og dypere områder i tilknytning til selve utdypingsområdet, samt vest av Vedøya. På grunnen sørvest av utdypingsområdet var det en tett forekomst av sukkertare.

Utdypingsområde Vitjet øst med nærområde (transekt VØ01, VØ02, VØ03, VØ04)

I utdypingsområde Vitjet øst med nærområde ble det kjørt fire transekt (Figur 74) den 12. mars 2021. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder fra disse transektene kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr.



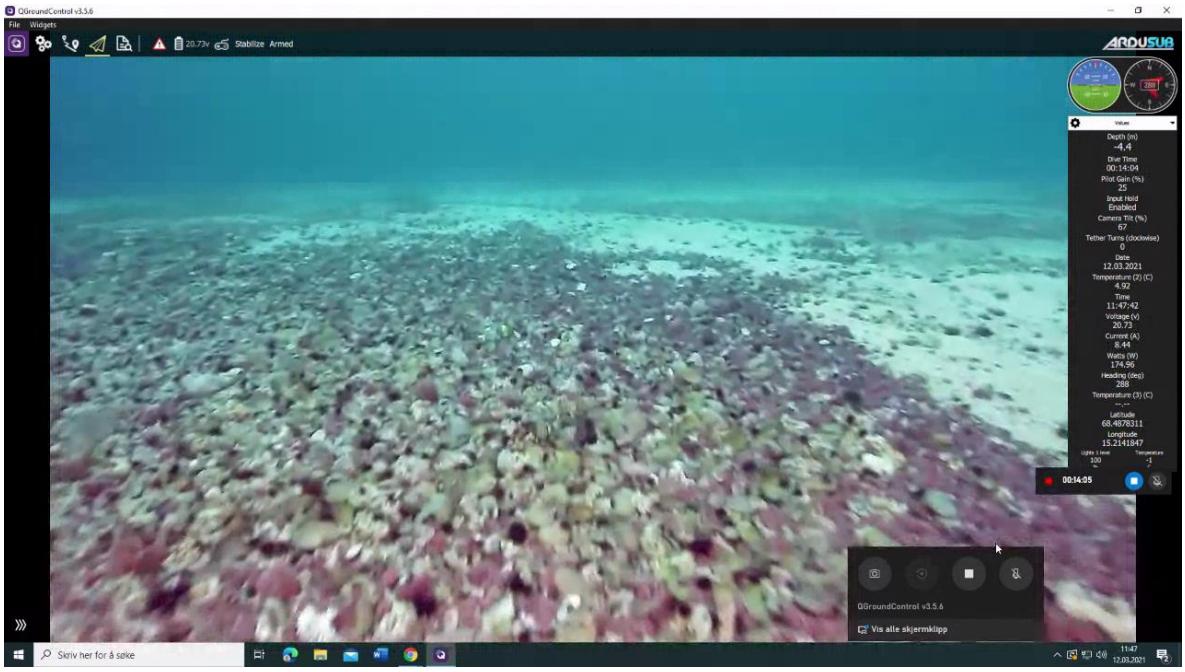
Figur 74: Transekter i utdypingsområde Vitjet øst med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

I de grunne delene av utdypingsområdet (z > 5 m dyp) vil bunnsubstratet karakteriseres som ruglbunn grunnet sammenhengende forekomster av løstliggende rugl. Dypere enn kote -5 var det sandbunn med innslag av skjellsand, løstliggende kalkalger, stein/oppstikkende fjell som dominerte. Sør i området var det fjell som gikk over i sandbunn på ca. 20 m dyp, mens det i den nordlige delen av undersøkelsesområdet var sandbunn som antas å være sammenhengende med sandbunn påvist i utdypingsområde Vitjet nord.

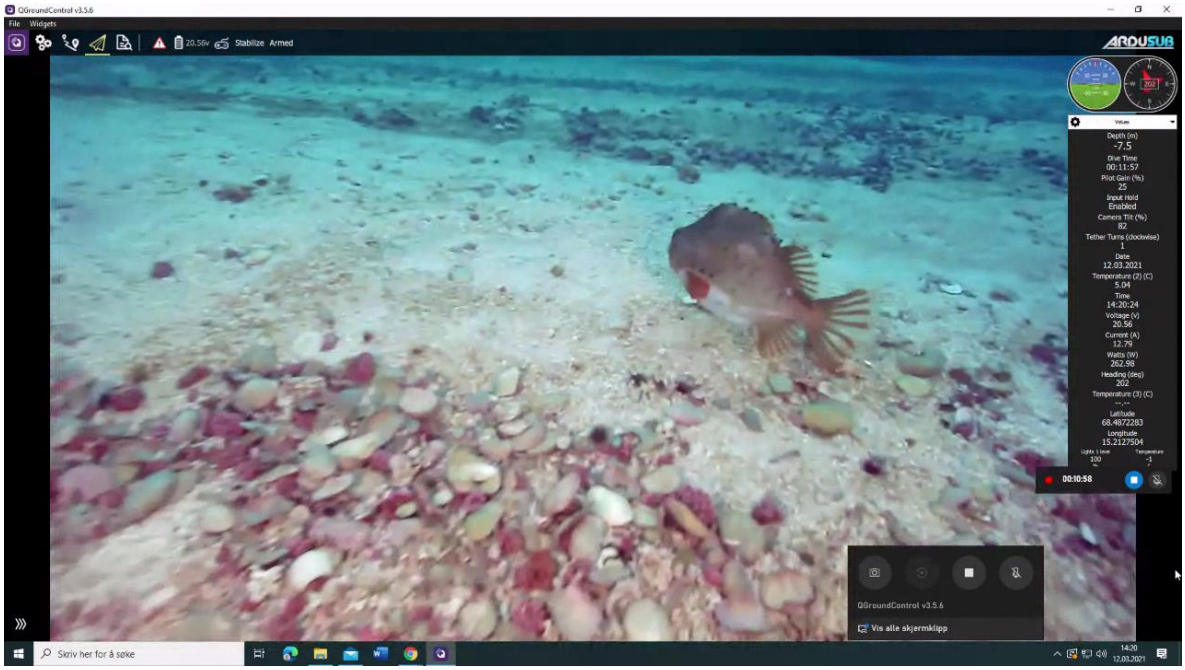
Sukkertare og stortare ble observert på hardbunnssubstrat ned til ca. 25 m dyp, av andre alger var vanlig kjerringhår og eikeving/fagerving vanlige. Løstliggende kalkalger ble, som beskrevet over, funnet enten som ruglbunn i de grunne områdene (4 > z < 8 m, Figur 75) eller oppkonsentrerte forekomster av både levende og døde individ i mindre områder/renner, gjerne sammen med døde skjell (knivskjell, butt sandskjell m.fl.), på dyp mellom 7-8 til 20 m. Vanlig forekommende dyr var pigghuder (brunpølse, vanlig korstroll), i tillegg ble det gjort observasjoner av rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*, se Figur 76) og uidentifiserte flyndrefisk.

Det ble også gjort observasjoner av søppel (glassflasker, fiskeutstyr), kabler (jfr. informasjon på sjøkart) og vairer (fortøyning til bøyer/merker) på bunnen.

Oppsummering: Det er påvist naturtype ruglbunn i utdypingsområde med nærområde, samt flere marine ansvarsarter (stortare, sukkertare, brunpølse). For verdivurdering vises det til Tabell 34.



Figur 75: Overgangssone mellom ruglbunn og sandbunn langs land av Vedøya i utdypingsområde Vitjet øst (transekt VØ01, ca. 4,5 m dyp).



Figur 76: Rognkjeks, renner med tomme skjell og løstliggende kalkalger på sandbunn i utdypingsområdet Vitjet Øst (transekt VØ04, ca. 7,5 m dyp).

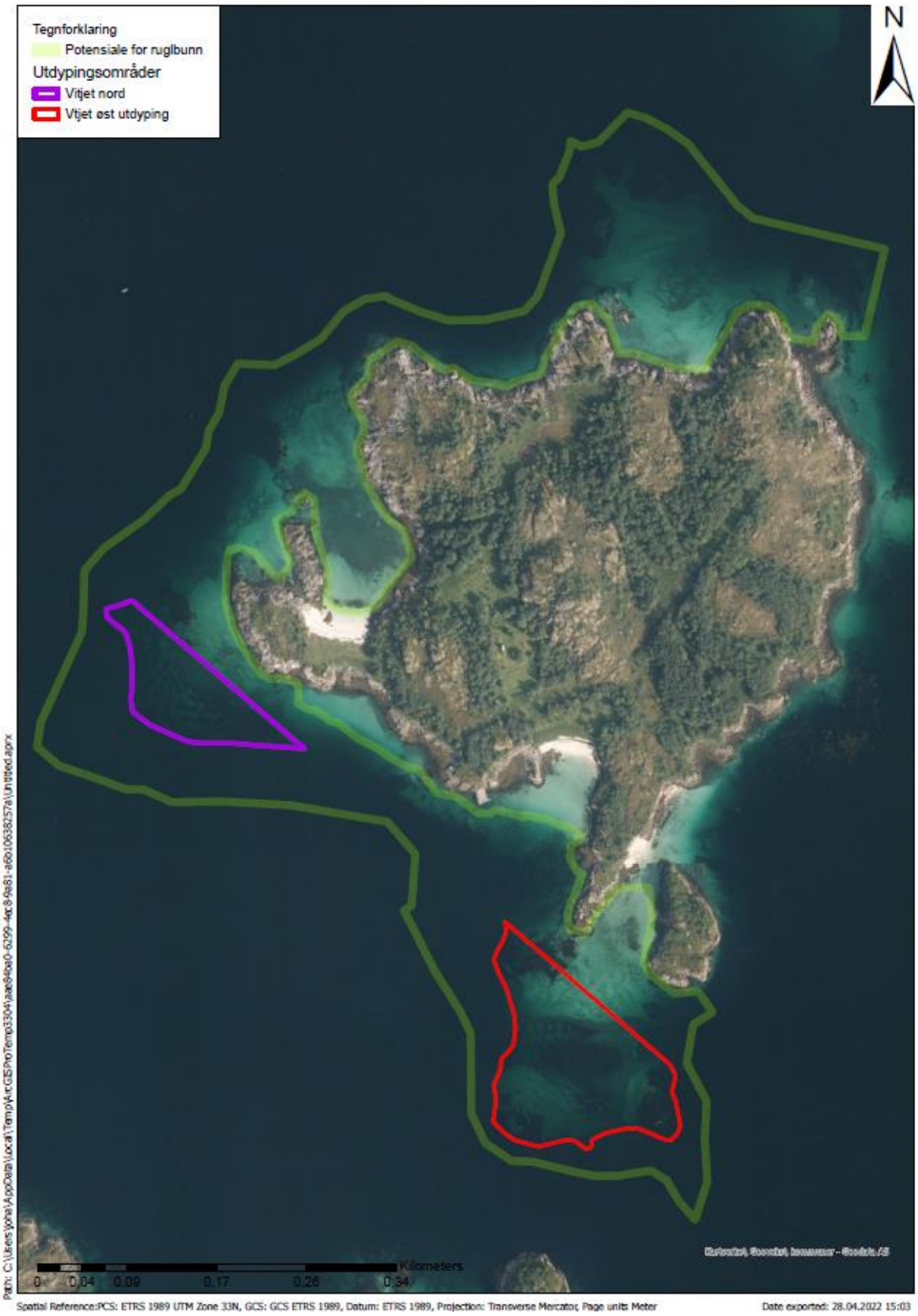
Potensiale for ruglbunn rundt Vedøya

NIVA har nylig utarbeidet en ny metode for å identifisere områder med potensiale for ruglbunn i offentlige tilgjengelige flyfoto (22). Flyfoto fra sjøområdene rundt Vedøya viser at området er godt egnet til å identifisere potensiale for ruglbunn, og vi har derfor valgt å utføre en slik analyse. Analysen er utført ved å avgrense et område mellom Vedøya og kote -20 m, som beskrevet av NIVA, der flyfoto indikerer forekomst av ruglbunn, se Figur 77. Områdets areal blir automatisk beregnet i GIS-verktøyet og det er derfor mulig å beregne hvor stor andel ruglbunn som vil bli fjernet ved mudring (Tabell 33). Området med potensiale for ruglbunn omfatter både kartlagte områder og områder som ikke er undersøkt nord av Vedøya.

Tabell 33: Areal utdypingsområder, samt areal for område med potensiale for ruglbunn (se kartfigur) før og etter mudring.

	Utdypingsområder Vitjet			Potensiale ruglbunn	
	Vitjet nord	Vitjet øst	SUM Vitjet	Før mudring	Etter mudring
Areal (m^2)	10 481	13 049	23 530	210 336	186 806
Prosent	5,0 %	6,2 %	11,2 %	100 %	88,8 %

Resultatene viser at det er potensiale for ruglbunn i et areal på 210 336 m^2 i sjøområdene rundt Vedøya (Tabell 33). Utdypingsområdene Vitjet nord og Vitjet øst utgjør totalt et areal på 23 530 m^2 (Tabell 33). Dette betyr at 11,2 % av området som er identifisert til å ha potensiale for ruglbunn vil bli fjernet ved mudring.



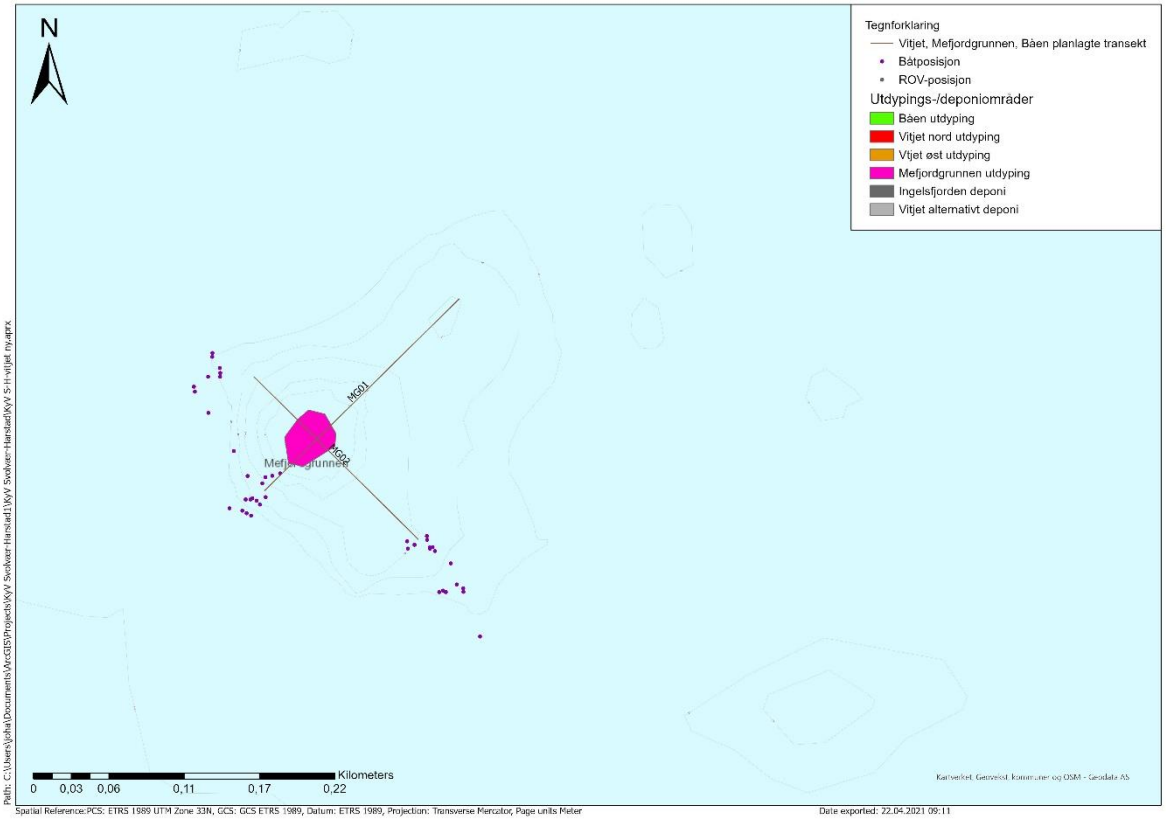
Figur 77: Vedøya med utdypingsområdene Vitjet nord og Vitjet øst, samt område med potensiale for ruglbunn. Ruglbunn er synlig enten som mørke områder (jf. Vitjet øst) eller i renner/fjærliknende strukturer (nord av øya). Kart: Multiconsult.

*Tabell 34: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 og 2022 i utdypingsområde Vitjet nord og Vitjet øst, samt vest av Vedøya iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12). *LC-vurdert ansvarsart.*

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Ruglbunn, svært viktig. Vest og nord av Vedøya. Avstand fra Vitjet nord < 1 km.	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-verdi iht. DN-19)
	Ruglbunn, svært viktig. I utdypingsområdene Vitjet nord og Vitjet øst.	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-verdi iht. DN-19)
	Skjellsand nord av Vedøya (BM00124028), viktig. Avstand fra Vitjet nord < 1 km.	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-verdi iht. DN-19)
Økologisk funksjonsområde	Beiteområde Sandøya-Vedøya (torsk*, sei* og hyse). Avstand fra Vitjet nord < 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Beiteområde Ingelsfjorden ytre (torsk*, sei* og hyse). Avstand fra Vitjet øst < 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Gytefelt for torsk* i Hanøysundet. Avstand fra VItjet øst > 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter og deres funksjonsområder)
	LC-vurderte marine ansvarsarter Vitjet nord og øst (sukkertare, stortare, brunpølse)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

Utdypingsområde Mefjordgrunnen med nærområde (transekt MG01, MG02)

I utdypingsområde Mefjordgrunnen med nærområde ble det kjørt to transekt (Figur 78) den 11. mars 2021. Grunnet utfordringer med ROVens posisjoneringsutstyr på dette tidspunktet har vi valgt å benytte båtens posisjon for å vise ca. linje som ble kjørt, i dette tilfellet lå båten i ro mens ROV-undersøkelsene ble utført. Vi gjør oppmerksom på at posisjoner gitt i bilder fra disse transektene kan være misvisende grunnet utfordringene med ROVens posisjoneringsutstyr.

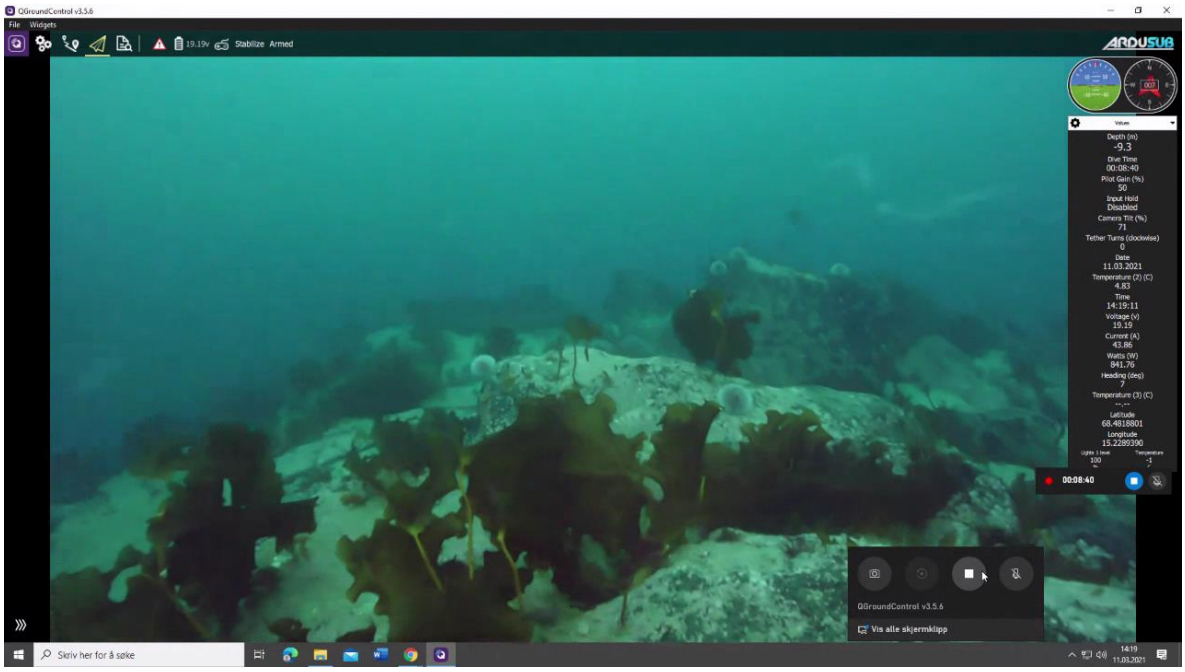


Figur 78: Transekter i utdypingsområde Mefjordgrunnen med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser båtens posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

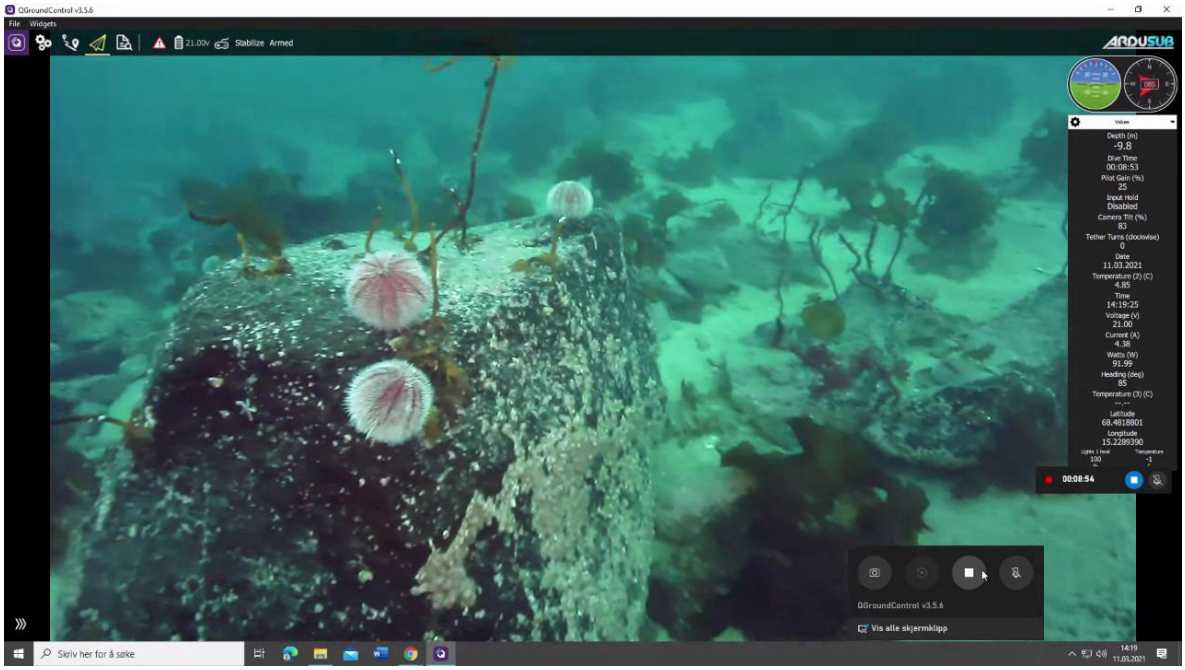
Bunnsubstratet på grunnen som skal utdypes besto av fjell med løsmasser over (sand/skjellsand). Ved foten av grunnen (ca. 30 m dyp) ble det observert blokkstein og steinur før landskapet gikk over til å være dominert av sandbunn/skjellsand med stein av ulik størrelse (dvs. nærområde).

I utdypingsområdet ble det observert spredte forekomster sukkertare på hardbunn (Figur 79), her var det også forekomster av svabergsjøpiggsvin (Figur 80) og vanlig kjerringhår.

Utenfor utdypingsområdet ble sukkertare påvist i spredte forekomster ned til ca. 22 m dyp. Rundt 20 - 25 m dyp var det også enkelteksemplarer av både stortare og vanlig kjerringhår, samt eikeving/fagerving. Det ble også gjort observasjoner av grønnsekkdyr (*Ciona intestinalis*), kalkrørsmark og uidentifiserte sjøstjerner på fjellsidene/stein i de dypere områdene av de undersøkte transektene.



Figur 79: Sukkertare og svabergsjøpiggsvin i utdypingsområde på Mefjordgrunnen (transekt MD02, ca. 9 m dyp).



Figur 80: Nærbilde av svabergsjøpiggsvin og tarestilker (stipes) på stein i utdypingsområdet på Mefjordgrunnen (transekt MD02, ca. 10 m dyp).

Oppsummering: Det er ikke påvist viktige naturtyper på/i nærområdet til Mefjordgrunnen. Imidlertid ble det observert flere marine ansvarsarter (sukkertare og stortare). For verdivurdering vises det til Tabell 35.

*Tabell 35: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i utdypingsområde Mefjordgrunnen iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12). *LC-vurdert ansvarsart.*

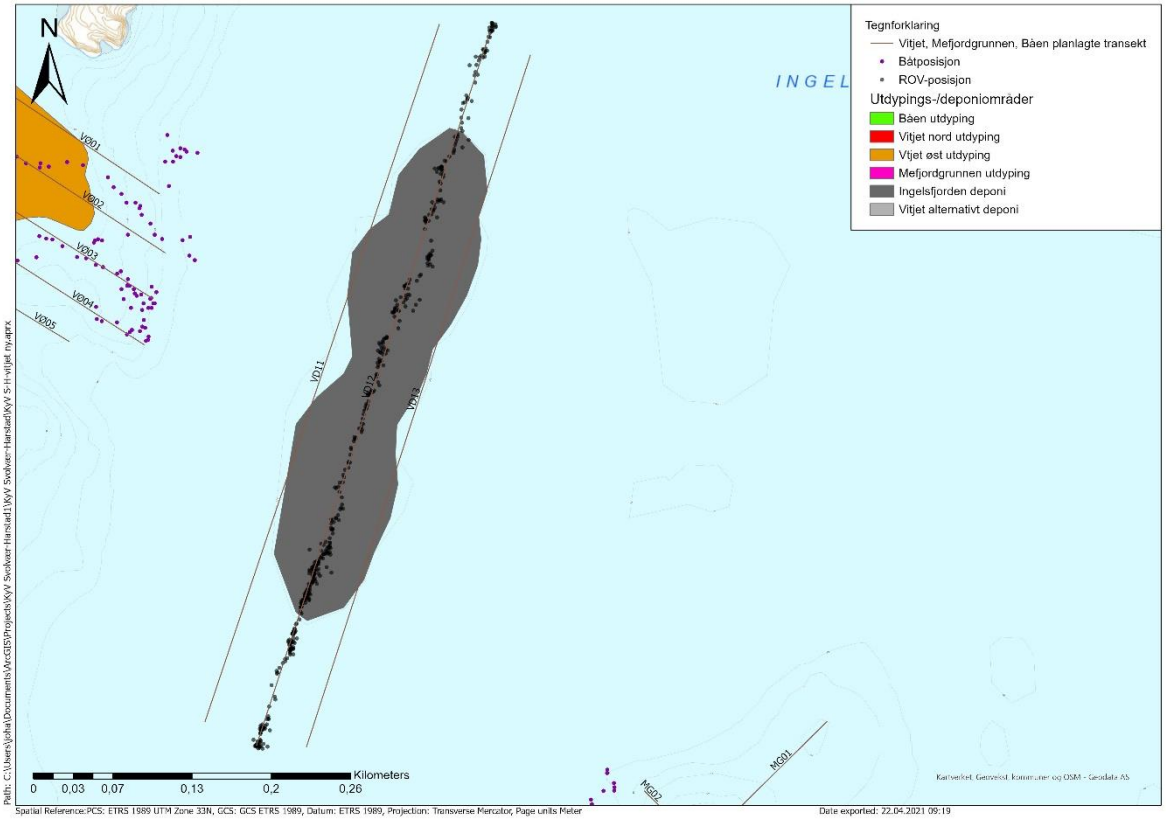
Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Skjellsand nord av Vedøya (BM00124028), viktig. Avstand fra Mefjordgrunnen < 1 km.	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-verdi iht. DN-håndbok 19)
	Ruglbunn, svært viktig. Avstand fra Mefjordgrunnen < 1 km	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-verdi iht. DN-håndbok 19)
Økologisk funksjonsområde	Beiteområde Ingelsfjorden ytre (torsk*, sei* og hyse). Overlapper med utdypingsområde Mefjordgrunnen.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Beiteområde Sandøya-Vedøya (torsk*, sei* og hyse). Avstand til Mefjordgrunnen < 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Beiteområde Hanøyvekka (sei*, torsk* og hyse). Avstand Mefjordgrunnen < 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Beiteområde Vedøya (torsk*, sei* og hyse). Avstand fra Mefjordgrunnen ca. 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Gytefelt for torsk* i Hanøysundet. Avstand fra Mefjordgrunnen > 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter og deres funksjonsområder)
	LC-vurderte marine ansvarsarter Mefjordgrunnen (stortare, sukkertare)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

Deponiområde Ingelsfjorden, alternativ 1, med nærområde (transekt VD12)

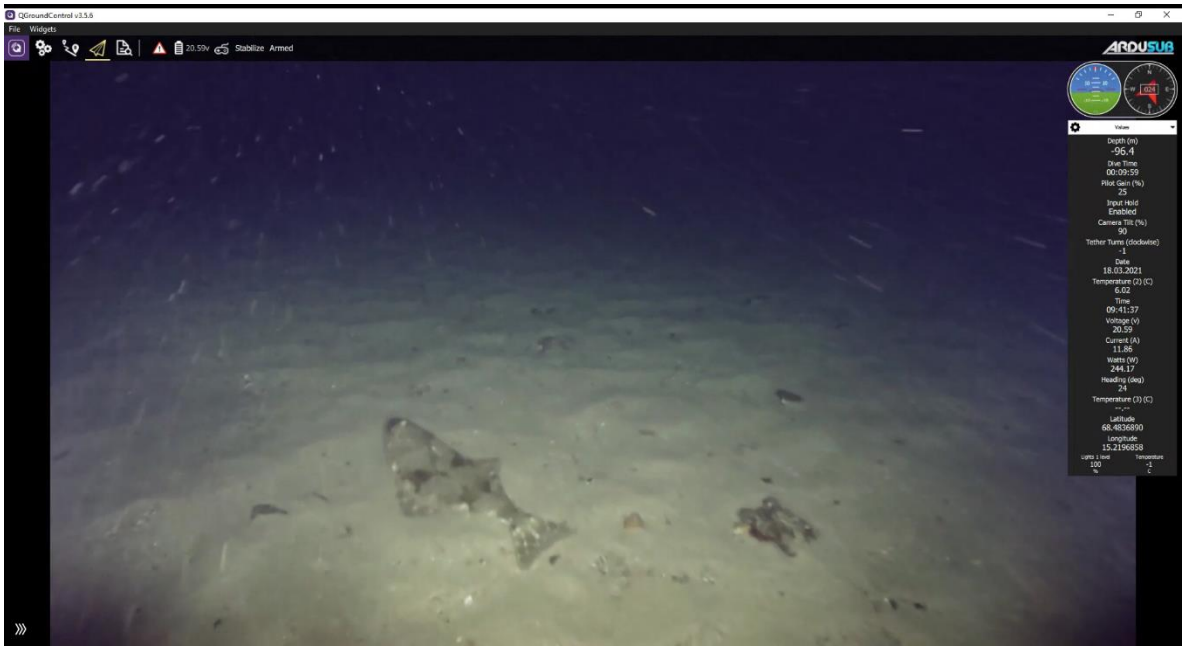
I deponiområde Ingelsfjorden med nærområde ble det kjørt ett av tre planlagte transekt (Figur 81). VD12 ble undersøkt den 18. mars 2021 og her benyttes reelle posisjoner logget for ROVen.

Bunnsubstratet i deponiområde (z > 100 m) Ingelsfjorden med nærområde er relativt ensartet og består av bløtbunnssedimenter, sannsynligvis siltige sediment, med innslag av enkelte stein.

I nærområdet ble det gjort observasjoner av liten piperenser og muligens vanlig sjøfjær (cf. *Pennatula phosphorea*). Disse to artene ble også observert i selve deponiområdet. I deponiområder ble det også påvist uidentifiserte sjøstjerner, samt både bentisk og pelagisk fisk (breiflabb, steinbit, kveite [*Hippoglossus hippoglossus*], smørflyndre [*Glyptocephalus cynoglossus*] uidentifiserte flyndrefisk, hyse, torsk), se Figur 82 og Figur 83.



Figur 81: Transekter i deponiområde Ingelsfjorden (alternativ 1) med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser reell ROV-posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.



Figur 82: Bløtbunnssediment med kveite like sør av Ingelsfjorden deponiområdet (transekt VD12, ca. 97 m dyp).



Figur 83: Torsk og hyse som svømmer like over bløtbunnssedimentene i Ingelsfjorden deponiområde (transekt VD12, ca. 104 m dyp).

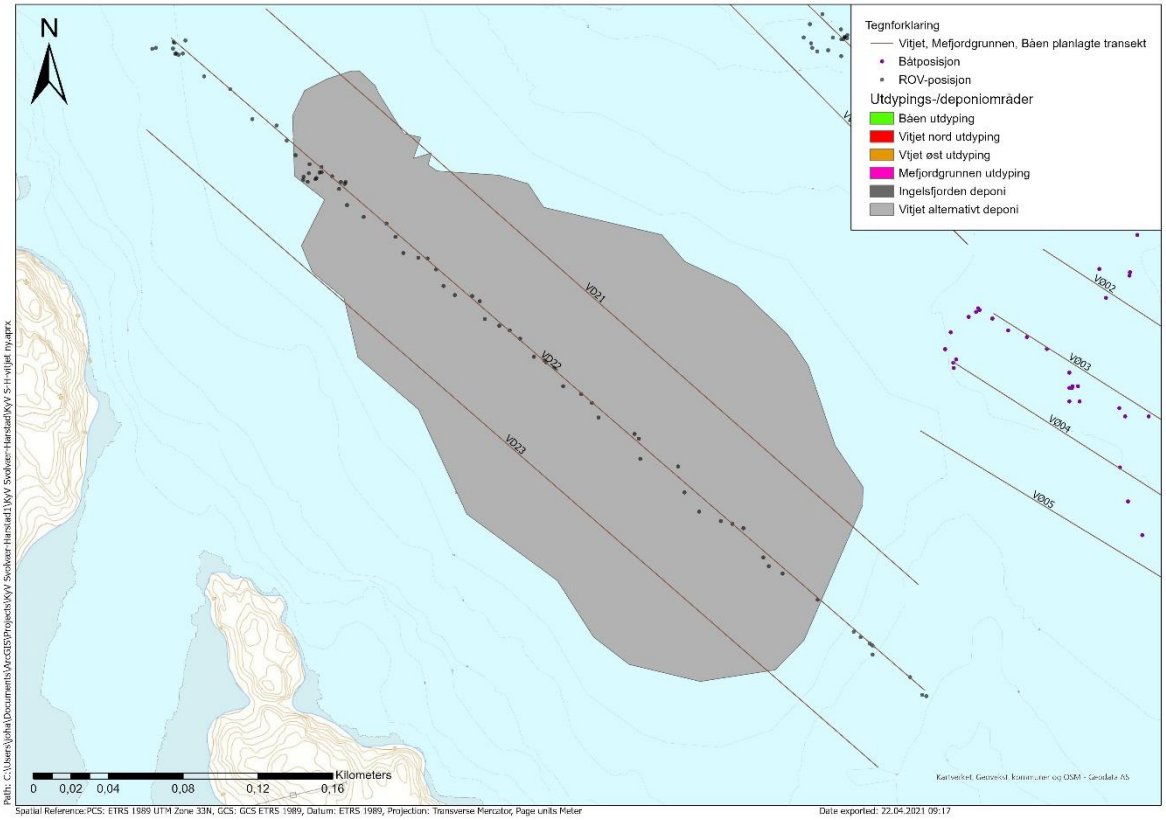
Oppsummering: Det ble ikke påvist viktige naturtyper i/i nærheten av deponiområde Ingelsfjorden. Imidlertid ble det observert marine ansvarsarter (kveite og torsk). For verdivurdering vises det til Tabell 36.

*Tabell 36: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i deponiområde Ingelsfjorden iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12). *LC-vurdert ansvarsart.*

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Skjellsand nord av Vedøya (BM00124028), viktig. Avstand < 1 km.	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-verdi iht. DN-19)
	Ruglbunn, svært viktig. I utdypingsområdene Vitjet nord og Vitjet øst.	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-verdi iht. DN-19)
Økologisk funksjonsområde	Gytefelt for torsk* i Hanøysundet. Avstand > 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter og deres funksjonsområder)
	Beiteområde Sandøya-Vedøya (torsk*, sei* og hyse). Avstand fra Ingelsfjorden deponi < 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Beiteområde Ingelsfjorden ytre (torsk*, sei* og hyse). Overlapper med Ingelsfjorden deponi.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Beiteområde Vedøya (torsk*, sei* og hyse). Avstand til Ingelsfjorden deponi < 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Beiteområde Hanøyvekka (sei*, torsk* og hyse). Avstand Ingelsfjorden < 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	LC-vurderte marine ansvarsarter Ingelsfjorden deponi (kveite og torsk)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

Deponiområde Vitjet, alternativ 2, med nærområde (transekt VD22)

I deponiområde Vitjet med nærområde ble det kjørt ett av tre planlagte transekt (Figur 84). Transekt VD22 ble undersøkt den 18. mars 2021 og her benyttes reelle posisjoner logget for ROVen.



Figur 84: Transekter i deponiområde Vitjet (alternativ 2) med nærområde for kartlegging av naturmangfold. Punkter viser reell ROV-posisjon under kartleggingen. Kart: Multiconsult.

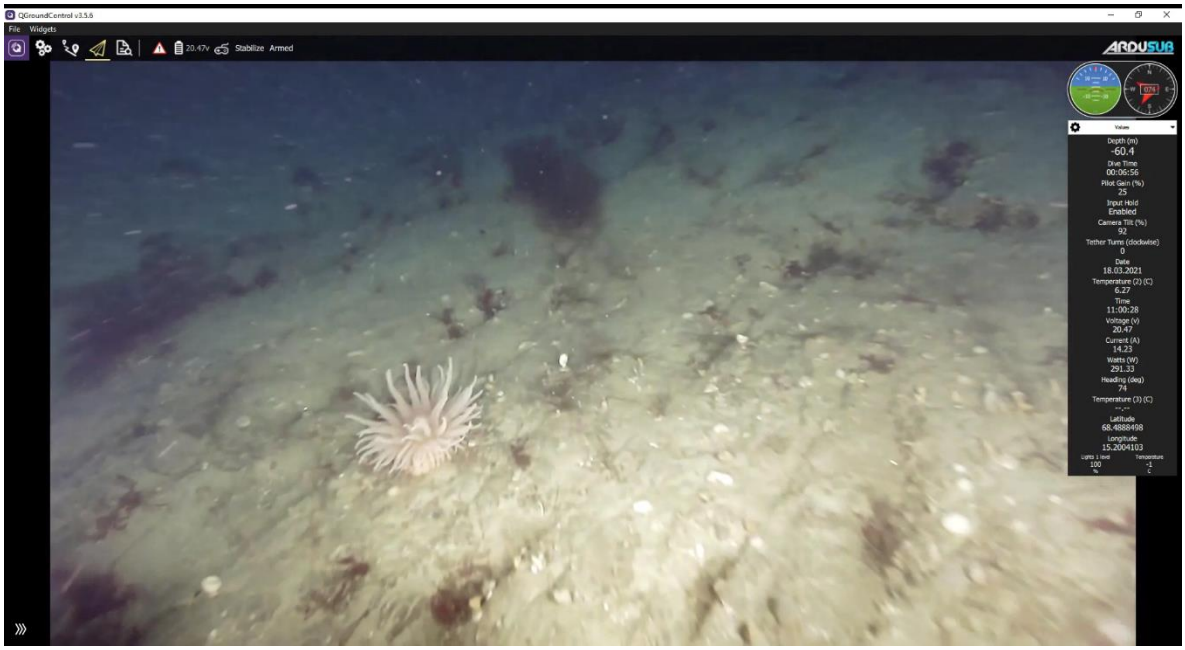
Bunnforholdene i deponiområde Vitjet med nærområde var i det store og hele svært ensartet med bløtbunnsedimenter iblandet litt stein innimellom (Figur 86). I den sørligste delen av det undersøkte nærområdet gikk bunn over til fjell med sandpartier ved ca. 45 m dyp.

I bløtbunnsområdene som dekker både deponiområdet og nærområdet ble det observert relativt tette bestander av liten piperenser med innslag av enkelte vanlig sjøfjær (Figur 85). Utover dette ble det også observert ulike sjøstjerner, sjøanemoner og fiskearter som rødspette, steinbit og torsk i dette området. På fjellområdet i sør var det spredte forekomster av sukkertare fra ca. 25 m dyp og oppover. Her ble det også gjort observasjoner av svabergsjøpiggsvin.

Det ble også observert forsøpling i dypområdet som eksempelvis skosåle, tomflasker og plastikk. Utover dette ble det påvist en kabel på ca. 68 m dyp i dette området (jf. merking i sjøkart).



Figur 85: Bløtbunn med forekomster av liten piperenser og vanlig sjøfjær (midt i nedre del av bildet) i Vitjet deponiområde (transekt VD22, ca. 60 m dyp).



Figur 86: Bløtbunn med mudderbunnsjørose i Vitjet deponiområde (transekt VD22, ca. 60 m dyp)

Oppsummering: Det ble ikke påvist viktige naturtyper i deponiområde Vitjet. I nærområdet til alternativt deponiområde Vitjet er det spredte forekomster av ruglbunn. I tillegg er det påvist forekomster av ruglbunn i utdypingsområdene Vitjet nord og Vitjet øst, som begge kan karakteriseres som nærområde. Imidlertid ble det observert marine ansvarsarter (torsk og sukkertare). For verdivurdering vises det til Tabell 37.

*Tabell 37: Verdivurdering av naturmangfold basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser og ROV-undersøkelsene utført av Multiconsult i 2021 i alternativt deponiområde Vitjet iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (12). *LC-vurdert ansvarsart.*

Naturmangfold	Kunnskapsgrunnlag	Kilde	Verdivurdering iht. M-1941
Naturtype	Ruglbunn Vitjet nord og Vitjet øst, svært viktig. Avstand fra Vitjet deponiområde < 1 km	Multiconsult	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (A-verdi iht. DN-19)
	Skjellsand nord av Vedøya (BM00124028), viktig. Avstand fra Vitjet deponiområde < 1 km.	Naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet (B-verdi iht. DN-19)
Økologisk funksjonsområde	Beiteområde Sandøya-Vedøya (torsk*, sei* og hyse). Avstand fra Vitjet deponiområde < 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Beiteområde Ingelsfjorden ytre (torsk*, sei* og hyse). Avstand fra Vitjet deponiområde < 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
	Gytefelt for torsk* i Hanøysundet. Avstand fra VItjet deponiområde > 1 km.	Yggdrasil	Noe verdi (vanlige arter og deres funksjonsområder)
	LC-vurderte marine ansvarsarter Vitjet deponiområde (sukkertare, torsk)	Multiconsult	Noe verdi (vanlige arter, inkl. LC-vurderte ansvarsarter, og deres funksjonsområder)
Samlet verdivurdering:			*Stor verdi*

5.4 Vurderinger iht. naturmangfoldloven

Naturmangfoldloven (13) er styrende for forvaltningen av norsk natur. Loven har forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer (§4) og arter (§5). Dette innebærer at naturtyper skal ivaretas innenfor deres naturlige utbredelsesområde og med det artsmangfold og de økologiske prosesser som kjennetegner den enkelte naturtype. For arter (med unntak av fremmede arter) gjelder det at det genetiske mangfoldet skal ivaretas på lang sikt og at det skal være levedyktige bestander i artens naturlige utbredelsesområde, dette inkluderer også artenes økologiske funksjonsområder og andre økologiske betingelser som de er avhengige av. Økologiske funksjonsområder er i naturmangfoldloven definert som et område som oppfyller en økologisk funksjon for en art. Eksempelvis er gyte-, oppvekst- og beiteområder økologiske funksjonsområder for fisk.

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. Iht. Statens vegvesens håndbok V712 (14) er det i utgangspunktet varige endringer som skal vurderes.

5.4.1 Kunnskapsgrunnlaget (§8)

I Naturbase er det registrert en viktig naturtype (skjellsand) nord av Vedøya, avstand fra denne forekomsten i rett luftlinje fra utdypingsområde Vitjet nord og Ingelsfjorden deponiområde er hhv. ca. 280 og 550 m. I denne undersøkelsen er det dokumentert forekomster av naturtype ruglbunn i de to utdypingsområdene Vitjet nord og Vitjet øst. Mars 2022 ble det utført en komplementerende undersøkelse av ruglbunn i nærområdet til Vitjet nord, samt vest av Vedøya, undersøkelsen dokumenterte at ruglbunnforekomstene er større enn det som ble funnet i 2021.

I tillegg viser en analyse av flyfoto at det er potensiale for ruglbunn i et større område som inkluderer de to utdypingsområdene Vitjet nord og Vitjet øst, samt vest og nord av Vedøya. Det er naturlig å betrakte området med potensiale for ruglbunn som en helhet, og basert på ROV-observasjoner av tetthet og utbredelse vurderes forekomstene av ruglbunn ved Vedøya til å være svært viktig (A-lokalitet) iht. DN-håndbok 19 (11). Videre har inneværende undersøkelse dokumentert forekomster av stortareskog på Båen, basert på tilgjengelig informasjon er denne forekomsten vurdert som en viktig naturtype (B-lokalitet), jf. kriterier utarbeidet av Bekkby og medarb. (20).

Det er registrert fire rødlistede arter med marin tilknytning i nærområdet til Båen, av disse er fiskemåke, gråmåke og vurdert som truet (VU). I nærheten av Vitjet og Mefjordgrunnen er det i alt tre rødlistede arter, hvor kun ærfugl (VU) og gråmåke (VU) er vurdert som truet. Selv om det ikke foreligger informasjon som tilsier at disse områdene fungerer som økologisk funksjonsområder for rødlistede arter kan det likevel ikke utelukkes. I forbindelse med ROV-undersøkelsen er det dokumentert forekomster av livskraftige (LC) ansvarsarter i samtlige områder, der det er funnet bunnlevende organismer antas det at området fungerer som økologisk funksjonsområde for arten. Videre ligger utdypingsområdene Båen og Mefjordgrunnen, samt Ingelsfjorden deponiområde enten helt eller delvis i funksjonsområder for fisk (her gyte- og/eller beiteområde).

Fra Fiskeridirektoratets database Yggdrasil (10) fremgår det at nærområdene til Båen, Vitjet og Mefjordgrunnen bidrar med økosystemtjenster knyttet til matproduksjon (fiskeri og akvakultur). Fiskeriområdene overlapper til stor del med dokumenterte gyte-/beiteområder og får således samme verdivurdering som disse (jf. Miljødirektoratets veileder M-1941, (12)).

5.4.2 Føre-var-prinsippet (§9)

Det vurderes at kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig, og at det er lav risiko for at tiltaket vil ha ukjente konsekvenser for naturmangfoldet i tiltaksområdet. Føre-var-prinsippet kommer dermed ikke til anvendelse.

5.4.3 Økosystemtilnærming og samlet belastning (§10)

Det er to matfisklokaliteter, 13936 Sørvika og 13782 Helgeneshamn, i Ingelsfjorden. B-undersøkelser, den seneste fra 2020, har vist at miljøtilstanden over tid er meget god på de to lokalitetene. Fra arealplan for Hadsel kommune (18) fremgår det at det ikke er satt av arealer til næringsutvikling i sjø i dette området utover de to matfisklokalitetene.

Naturmangfoldet vil ikke påvirkes av andre kjente tiltak eller faktorer.

5.4.4 Vurdering av hvordan naturmangfoldet kan bli påvirket

Båen: Det er påvist viktig naturtype større stortareskogforekomst i utdypingsområdet. Grunnen ligger i utkanten av et større funksjonsområde for arter (beiteområde for sei). Mudring innebærer at hardbunnssubstrat fjernes (varig effekt). Fastsittende/lite bevegelige marine organismer vil samtidig bli fjernet, det ventes imidlertid at vil skje en gradvis reetablering av alger og dyr tilsvarende det som er observert under ROV-undersøkelsen. I forbindelse med anleggsarbeidene kan en vente at økt partikkelmengde og støy/trykkbølger som genereres kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt).

Vitjet nord og Vitjet øst: Det er påvist viktig naturtype ruglbunn i de to utdypingsområdene med nærområder (potensiale for ruglbunn). Mudring vil føre til at en 11,2 prosent av en større sammenhengende forekomst av ruglbunn blir fjernet. Da rugl har lang regenereringstid vil dette

være å anse som en varig effekt i mudringsområdene. I forbindelse med anleggsarbeidene kan en vente at økt partikkelmengde og støy/trykkbølger som genereres kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Partikler, som sedimenterer, kan tildekke ruglbunn påvist i nærområdet med påfølgende nedsatt produksjon (varig effekt).

Mefjordgrunnen: Grunnen ligger i utkanten av et større funksjonsområde for arter (beiteområde for torsk, hyse og sei). Mudring i dette området vil medføre fjerning av hardbunnssubstrat fra dagens kote -7,2 til kote -10,3 vil bli fjernet (varig effekt). Basert på tilgjengelig kunnskap om området antas det at det vil skje en gradvis reetablering av alger og dyr etter at tiltaket er gjennomført. I forbindelse med anleggsarbeidene kan en vente at økt partikkelmengde og støy/trykkbølger som genereres kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt).

Deponiområde Ingelsfjorden (alternativ 1): Deponering av mudrede masser i det foreslåtte deponiområdet vil føre til tildekking av områder med bløtbunn (varig effekt) og bunnlevende organismer vil gå tapt. I forbindelse med deponering av massene kan en vente økt partikkelmengde i sjøen noe som kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Partikler, som sedimenterer, kan tildekke ruglbunn påvist i nærområdet med påfølgende nedsatt produksjon (varig effekt). Etter at deponeringen er ferdigstilt vil det skje en gradvis reetablering av dyr, artssammensetningen vil avhenge av substratets sammensetning (type masser, størrelsesfordeling etc.).

Deponiområde Vitjet (alternativ 2): Deponering av mudrede masser i det foreslåtte deponiområdet vil føre til tildekking av områder med bløtbunn (varig effekt) og bunnlevende organismer vil gå tapt. I forbindelse med deponering av massene kan en vente økt partikkelmengde i sjøen noe som kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Partikler, som sedimenterer, kan tildekke ruglbunn påvist i nærområdet med påfølgende nedsatt produksjon (varig effekt). Etter at deponeringen er ferdigstilt vil det skje en gradvis reetablering av dyr, artssammensetningen vil avhenge av substratets sammensetning (type masser, størrelsesfordeling etc.).

5.4.5 Avbøtende tiltak (§§11-12)

Det forutsettes at beste tilgjengelig metode benyttes i forbindelse med mudrings- og deponeringsarbeidene.

Ved evt. sprengningsarbeid foreslås det at det benyttes varselskudd i forkant. Videre foreslås det at spredning av partikler overvåkes i sanntid. Dersom mulig, bør det vurderes om siltgardiner eller boblegardinger kan benyttes for å redusere partikkelspredning til nærområdene. Anleggsarbeid bør utføres utenom hensynsperioder for sjøfugl og gyteperioder for fisk.

6 Referanser

1. **Miljødirektoratet.** *Veileder for håndtering av sediment - revidert 25. mai 2018.* 2015. M-350.
2. **SINTEF.** *Grunnundersøkelser i Raftsundet. Geotekniske og miljøtekniske undersøkelser og dykking for ny farled i Raftsundet.* 2012. SINTEF rapport SBF2012 F0329.
3. **GeoSubSea.** *Miljøtekniske grunnundersøkelser: Prosjekt Raftsundet, Vågan og Hadsel kommuner, Nordland.* 2012. Rapport oppdrag nr. 238-12-B.
4. **Multiconsult.** *Molldøra, Vågan kommune. 23.02.2016-14.04.2016.* 2016. 713309-RIMT-RAP-002.
5. **SINTEF Fiskeri og havbruk AS.** *Effekter av utdypinger i Raftsundet og Molldøra - resultat fra numeriske modeller.* 2012. Prosjektnummer 6020166 versjon 1.
6. **Multiconsult.** *Raftsundet - Kystverket. Miljøgeologiske undersøkelser i sjøbunnsediment.* 2016. 713309-RIGm-RAP-001.
7. **NVE.** Vann-nett. [Internett] [Sitert: 14 10 2020.] https://vann-nett.no/portal/#/mainmap.
8. **Miljødirektoratet.** Naturbase. [Internett] [Sitert: 16 10 2020.] https://kart.naturbase.no/.
9. **Artsdatabanken.** Artskart. *Artsdatabanken.* [Internett] [Sitert: 19 06 2020.] https://www.artsdatabanken.no/.
10. **Fiskeridirektoratet.** Yggdrasil. *Fiskeridirektoratet.* [Internett] [Sitert: 28 10 2020.] https://kart.fiskeridir.no/plan.
11. **Direktoratet for naturforvaltning.** *Kartlegging av marint biologisk mangfoldrevidert. DN-håndbok 19-2001 revidert 2007.* 2007.
12. **Miljødirektoratet.** Veileder M-1941. Konsekvensutredninger for klima og miljø. *Miljødirektoratet.* [Internett] 14 12 2020. https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arealplanlegging/konsekvensutredninger/.
13. **Lovdata.** Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven). [Internett] 01 07 2009. https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100?q=Forskrift%20om%20forbud%20mot%20innf%C3%B8rsel. LOV-2009-06-19-100.
14. **Statens vegvesen.** *Konsekvensanalyser. V712 i Statens vegvesens håndbokserie.* 2018.
15. **Vågan kommune.** Kommuneplanens samfunnsdel og arealdel for Vågan kommune. *Vågan kommune.* [Internett] [Sitert: 20 04 2021.] https://vagan.kommune.no/kommunal-planlegging/overordnet-planlegging/kommuneplanen.21807.aspx.
16. **Multiconsult.** *Trangstraumen, Hadsel kommune. 23.02.2016 - 24.04.2016.* 2016. 713309-RIMT-RAP-003.
17. **Mareano.** Kart og data. *Mareano samler kunnskap om havet.* [Internett] https://www.mareano.no/kart-og-data.
18. **Hadsel kommune.** Kommuneplan. [Internett] [Sitert: 20 04 2021.] https://www.hadsel.kommune.no/kommuneplan.351826.no.html.
19. **Multiconsult.** *Gunnarbåten, Hadsel kommune. 23.02.2016 - 12.04.2016.* 2016. 713309-RIMT-RAP-001.
20. **Bekkby, T., Rinde, E., Espeland, S.H., Olsen, H., Thormar, J., Grefsrud, E.S., Bøe, R., Brandt, C.F., Moy, F.E.** *Nasjonal kartlegging kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter.* 2020. NIVA rapport 7454-2020.
21. **Multiconsult.** *Vitjet, Hadsel kommune. 23.02.2016 - 12.04.2016.* 2016. 713309-RIMT-RAP-004.
22. **Rinde, E., Moy, S.R., Tveiten, L.A., Kvile, K.Ø., Walday, M.G., Christie, H., Brkljacic, M.S., Kile, M.R., Bekkby, T, Gitmark, J.K., Mjelde, M., Fagerli, C.W., Oug, E., d'Auriac, M.A.** *Feltbasert kunnskap, metodikk og kriterier for økologsik kvalitet til et utvalg av marine naturtyper.* 2022. NIVA rapport 7691-2022.
23. **Miljødirektoratet.** *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020.* 2016 . Veileder M-608.
24. **Statens forurensningstilsyn.** *Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter.* 2008. TA-2229/2007.

7 Vedlegg

7.1 Utdrag fra verditabell for naturmangfold hentet fra Miljødirektoratets veileder M-1941 for relevante vurderingskategorier.

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 funksjons-områder		• Vanlige arter og deres funksjons-områder*	• 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 • Villaksbestander i nasjonale laksevassdrag og laksefjorder, samt øvrige anadrome fiskebestander/vass drag i verdikategori "svært stor verdi" (NVE 49/2013)

KYSTVERKET

HADSEL KOMMUNE
Rådhusgata 5
8450 STOKMARKNES

Deres ref	Vår ref	Arkiv nr	Saksbehandler	Dato
	2021/1957-136		Benedikte Farstad Nashoug	19.09.2023

Søknad om dispensasjon fra PBL 19-2 i forbindelse med utdypingstiltak i Hadselfjorden/Ingelsfjorden som krever sjøbunnsdeponi. Strekningen Stamsund - Risøyrenna - Hadsel kommune - Nordland fylke

Kystverket ved utbyggingsavdelingen, søker herved dispensasjon for etablering av sjøbunnsdeponi ved Vitjet i Ingelsfjorden, i forbindelse med prosjekt *«Strekningen Stamsund – Risøyrenna med gjennomseiling Raftsundet»* i Hadsel kommune.

1. Oppsummering

Kystverkets målsetning er å komme i posisjon til å igangsette utdypinger ved de to mindre grunnene Båen og Mefjordgrunnen, samt Vitjet, i Hadsel kommune, i 2024.

Kystverket har i forbindelse med planlagte utdypinger behov for å finne deponeringsløsninger for de rene massene som skal fjernes. Både faste og løsmasser fra utdypingene (ca 76.300 m^3) ønsker Kystverket å nyttiggjøre og det foreligger en foreløpig avtale med Hadsel kommune om å legge disse massene i utfylling i sjø ved Børøya. Sjøbunnsdeponiet det nå søkes dispensasjon om vil kun benyttes dersom Hadsel kommune likevel ikke skulle ha behov for disse massene eller om noen utforutsette hendelser skulle forekomme.

Området for det planlagte sjøbunnsdeponiet er godt utredet og kartlagt mht. naturmangfold, naturverdier, miljøgeologi og strømbilde. Området er en naturlig «forsenkning» i terrenget, noe som er ønskelig for et sjøbunnsdeponi da det vil kunne redusere partikkelspredning. Det er ikke påvist forurensning i dette området og massene som er planlagt dumpet er også rene.

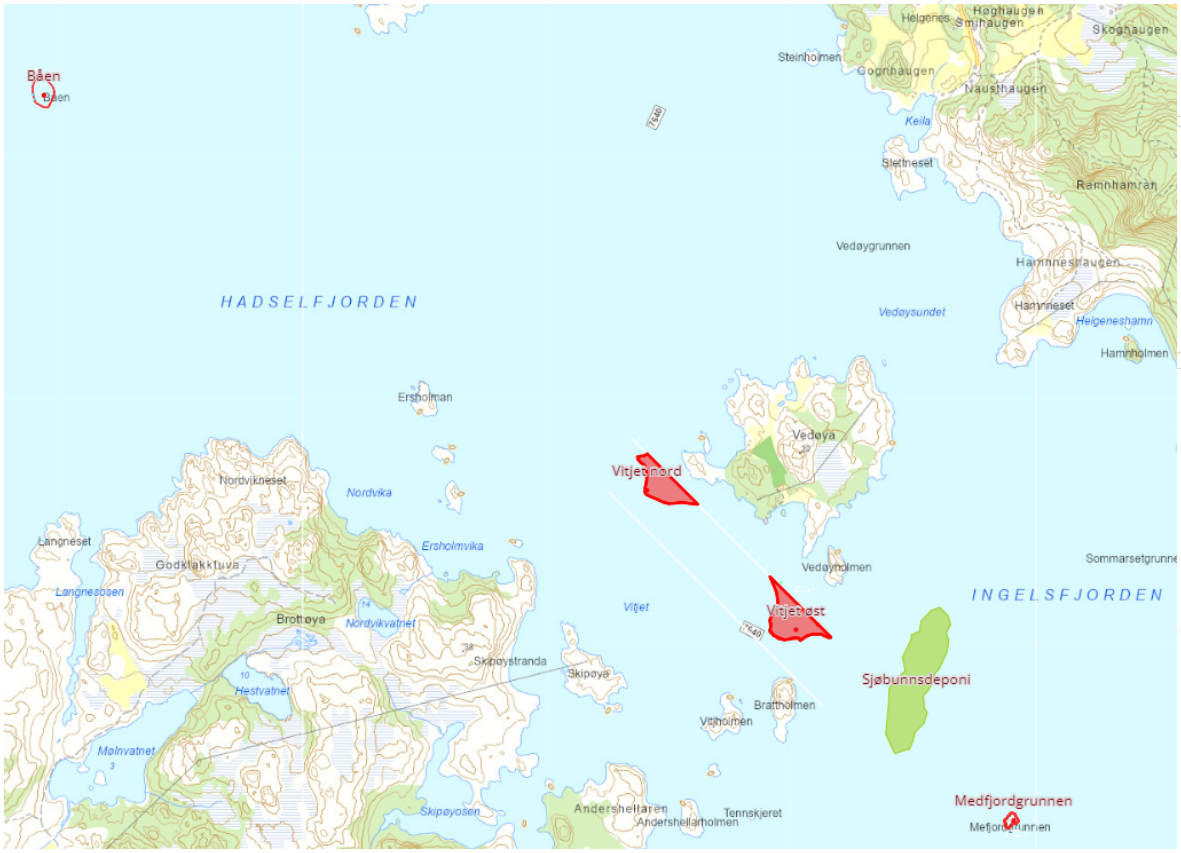
Kystsoneplan for Vesterålen er nylig vedtatt og i kommunikasjon med Hadsel kommune har det kommet fram at Kystverket kan sende inn dispensasjonssøknad og søker dermed om dispensasjon fra bestemmelser/retningslinjer for arealformålet «Bruk og vern i sjø og vassdrag» da dumping ikke er i tråd med gjeldende bestemmelser 4.2b (*tabell 2 -bestemmelser for arealformål*).

Hensikten bak bestemmelsen det søkes dispensasjon fra vurderes ikke å være vesentlig tilsidesatt. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 6 under. Det skal søkes om tillatelse til mudring- og dumpingfor det planlagte tiltaket til Statsforvalteren i Nordland etter forurensningsloven.

Sentral postadresse: Kystverket, postboks 1502, 6025 ÅLESUND

Telefon: 07847
E-post: post@kystverket.no
Internett: https://kystverket.no

Org.Nr.: 874783242
Bankgiro: 7694 05 06766



Figur 1 Kartutsnitt Hadselfjorden/Ingelsfjorden; planlagte utdypingsområder Båen, Vitjet nord og øst og Mefjordgrunnen er skravert rød, ønsket dumpeområde er skravert grønn. (Kystinfo, 2023).

2. Kartlegging av tiltaksområder

Områdene for planlagte utdypinger og deponi er godt utredet og kartlagt mht. naturmangfold, naturverdier, miljøgeologi og strømbilde. Deponiområdet er en naturlig «forsenkning» i terrenget, noe som er ønskelig for et sjøbunnsdeponi da det vil kunne redusere spredning av partikler. Det er påvist forurensning i Vitjet nord (ca 700-1000 m^3, tilstandsklasse III og IV, antracen) og disse massene skal tas opp og legges i deponi på land. Mer informasjon om deponiområdet er beskrevet i eget avsnitt under.

Masseberegninger og beskaffenhet

Mengder beregnede faste masser er totalt 27.300 m^3 for utdypingsområdene mens beregnede løse masser er totalt om lag 49.000 m^3.

Båen og Mefjordgrunner er i all hovedsak fjell og hardbunnssubstrat. Ved Vitjet nord viser boreprøver (prøveserie) at løsmassene består av grusig, sandig, siltig, leirig materiale ned til ca. 5 m dybde. Finstoff utgjør mellom 11-56 % av løsmassene. (SINTEF 2012, Multiconsult 2021). Vitjet øst består av siltig sandbunn med oppstikkende fjell.

Ved deponiområdet i Ingelsfjorden er det utført sedimentundersøkelser og de 10 øverste cm av sediment består av sandig, slitig materiale med 37 % finstoff (Multiconsult, 2016).

Tabell 1 Oversikt over beregnede mengder masser som skal mudres.

Utdypingsområde	Beregnet faste masser	Beregnet løsmasser
Båen og Mefjordgrunnen Vitjet nord og øst	5.500 m^3 og 800 m^3 7.800 m^3 og 13.200 m^3	0 m^3 18.200 m^3 og 30.800 m^3
Totalt	27.300 m^3	49.000 m^3

3. Disponeringsløsninger

Kystverket er i dialog med Hadsel kommune for å få nyttiggjort seg av massene fra utdypingstiltaket. Dersom det ikke er endelig avklart disponeringsløsning for massene i god tid før anleggsstart vil alle masser, både faste- og løsmasser, måtte deponeres i sjødeponi. Dersom Hadsel kommune ikke er interessert i massene vil Kystverket kunne kontakte private interessenter. Kystverket anser de faste massene som en ressurs som helst skal benyttes -ikke dumpes.

Dersom egnede masser kan utnyttes på land ønsker Kystverket likevel å ha mulighet til å deponere faste masser *dersom* det skulle oppstå uforutsette problemer (vær, bølger og anleggsproblemer).

Planavklaringer

Kystsoneplan for Vesterålen er nylig vedtatt. Omsøkt sjøbunnsdeponi befinner seg i område som Tiltaksområdene er avsatt til» Bruk og vern av sjø og vassdrag, med tilhørende strandsone, med underformål «Natur, ferdsel, fiske og friluftsliv»,(NFFF) i Kystplan II Interkommunal Kystsoneplan for Vesterålen. I kystsoneplanens planbestemmelser er det i pkt. 4.2a beskrevet at sjøbunnsdeponi (deponering i sjø) ikke er i tråd med bestemmelsene til denne planen, og Kystverket søker derfor dispensasjon fra bestemmelsene til arealformålet.

Nabovarsel

Kystverket vil sende ut nabovarsel for tiltaket da områdene ligger i nærhet av matrikulerte eiendommer, fritidseiendommer i all hovedsak. Tiltaket fører ikke til noen visuelle endringer i landskapet og vil ikke være til sjenanse for lokalbefolkning eller lokale næringer.

NTP

Vitjet, Båen og Mefjordgrunnen en del av tiltaket som er navngitt i NTP som tiltaket «Stamsund - Risøyrenna med gjennomseiling Raftsundet». Prosjektet ligger prioritert i første periode 2022-2027 i NTP og planlegges gjennomført av Kystverket i perioden 2023-2025.

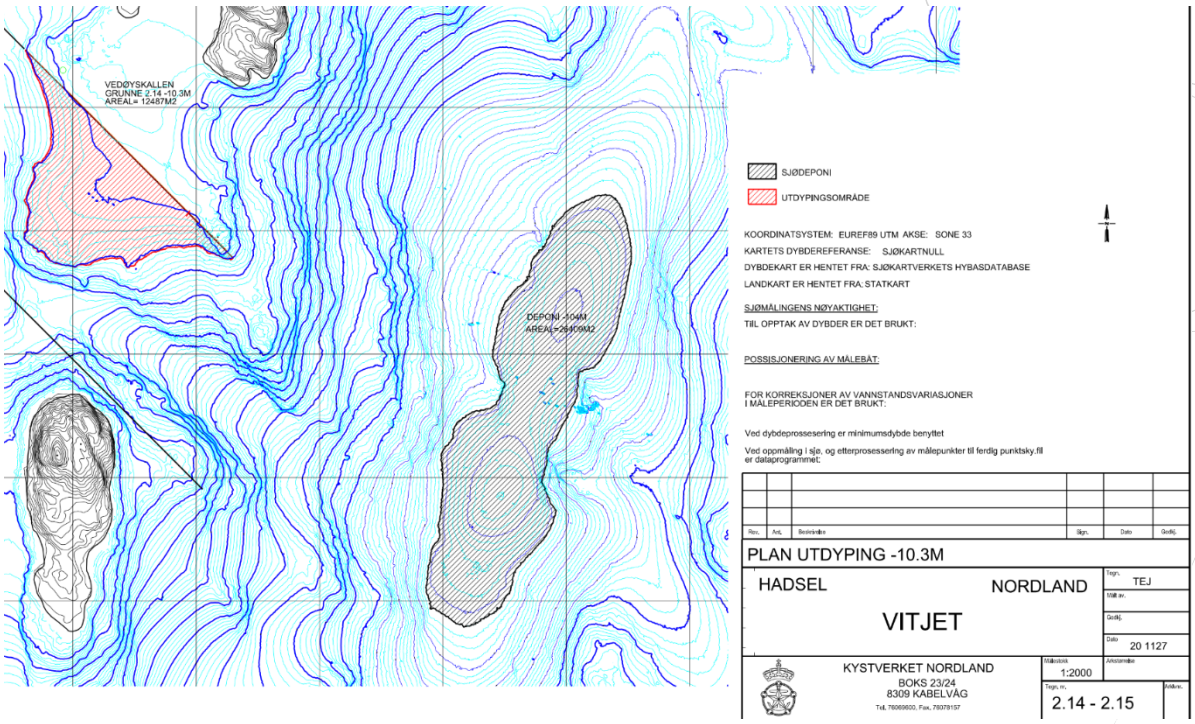
4. Deponiområde

Beskrivelse av deponiområde

Det er utført strømanalyser og undersøkelser av sediment og naturmangfold i deponiområde i (Multiconsult 2016 og 2020) og kunnskapsgrunnlaget er vurdert som tilstrekkelig.

Strømhastigheten er målt gjennomsnittlig til 9 cm/s i 7 m dyp og avtar til 4 cm/s mot bunn. Maksimalstrømmen ble målt til 37 cm/s. Strømmens hovedretning er mot nord og sør. Gjennomsnittstrømmen synker betraktelig i dybden og ligger hovedsakelig mellom 1-5 cm/s.

Det er utført prøvetaking av sediment i deponiområde og det er påvist god miljøtilstand (tilstandsklasse II). (Multiconsult, 2016).



Figur 2 Utsnitt av planlagt utdypings og deponiområde i Ingelsfjorden.

5.1 Beskrivelse av naturmangfold i deponiområde

En naturkartlegging av deponiområdet ble utført i 2016 og ingen viktige naturverdier ble registrert. Sjøbunnen ved deponiområdet er registrert som en vanlig forekommende naturtype (bløtbunn) og er ikke en truet naturtype. For flere detaljer se naturmangfoldrapport (Multiconsult, 2016).

Et søk i Fiskeridirektoratets database Yggdrasil viser at det ikke er registrert fiskeplasser eller gyteområder i nærområdene til de planlagte tiltaksområdene. Gytefelt er registrert nord og sør om Brottøya men ikke i Ingelsfjorden.

Det er 3 registrerte oppdrettslokaliteter i nærområdet til tiltaksområdet i Fiskeridirektoratets database Yggdrasil. Kystverket har god dialog med Nordlaks og oppdrettsmerdene vil være tomme i tiltaksperioden.

5.2 Beskrivelse av masser fra utdypingsområdene

Det er utført prøvetaking av sediment i 3 omganger ved Vitjet nord; hhv 2015 (st 1-5), 2020 og 2022. Det er påvist antracen i tilstandsklasse III i 2 prøver og tilstandsklasse IV i 1 prøve mens 2 prøver er rene. Det er ikke påvist forurensning i dypere prøver eller i Vitjet øst (nærmest deponiområde). Forurensede masser er planlagt tatt opp og lagt i egnet deponi.

Alle masser som er planlagt dumpet i Ingelsfjorden har påvist god miljøtilstand og det vil således ikke spres forurensning ved deponering her.

5.3 Påvirkning på naturmangfold:

Det er registrert store områder med naturverdien ruglbunn både i de planlagte utdypingsområdene i Vitjet, men også rikelig i områdene rundt. Ruglbunn er løstliggende kalkalger som fungerer som tilholdssted for bl.a. fiskeyngel og larvestadier til ulike marine dyr og er gode beiteområder for bunnlevende dyr.

Det er ikke forventet at dumping av masser i sjøbunnsdeponi Ingelsfjorden vil gi negative konsekvenser for ruglbunn i nærområdet. Heller ikke andre marine arter er forventet å påvirkes negativt av dumping av masser.

I områder som tildekkes ved dumping er det forventet en rask reetablering av arter. Ny sjøbunn etableres med substrat som er liknende eller grovere enn opprinnelig sjøbunn da en del løsmasser er planlagt fjernet. Områdene vil med stor sannsynlighet reetableres med liknende flora og fauna.

Flere vurderinger av påvirkning av naturmangfold beskrives i naturmiljø- og miljøgeologiske rapporter fra rådgivende konsulenter (Multiconsult, 2016 og 2022).

5. Begrunnelse til søknad om dispensasjon

Hensikten bak bestemmelsen det søkes dispensasjon fra vurderes ikke å være vesentlig tilsidesatt. Bestemmelsene tilrettelegger for utbedring av farvann (utdypinger av farled, moloer, kaier m.v.) hvilket også er resultatet av omsøkt tiltak – økt sikkerhet og fremkommelighet i farled. Effekten av tiltaket ved utbedret farvann fremmer ferdsel, fiske og friluftsliv som er intensjonen med bestemmelsene til arealformålet.

Det er tydelige samfunnsmessige fordeler med tiltaket. Økt sikkerhet og fremkommelighet i farleden gir en reduksjon i fare for ulykkeshendelser, akutt forurensning og tap av menneskeliv i forbindelse med grunnstøtinger i farled. Tiltaket er også med å forbedre miljøtilstanden i sjøbunn i utdypingsområdet Vitjet nord da de forurensede massene tas opp og legges i deponi på land.

Tiltaket medfører ingen visuelle påvirkninger/endringer i verdifulle landskap, kulturmiljøer eller viktige friluftsområder.

Kystverket har fått gjennomført en rekke faglige vurderinger for både områder for planlagt sjøbunnsdeponi, samt områder i nærheten. Det er vurdert at det er lav risiko for at tiltaket vil ha store eller ukjente konsekvenser for naturmangfoldet i området. Midlertidige negative effekter for naturmiljøet (partikkelspredning, forstyrrelse) hensyntas ved avbøtende tiltak under gjennomføring.

Samlet sett vurderer Kystverket at fordelene ved å gi dispensasjon er klart større enn ulempene, og hensikten bak bestemmelsen det dispenseres fra vurderes ikke bli vesentlig tilsidesatt.

Tabell 2 -Utdrag fra bestemmelser til arealformål, Kystsoneplan for Hadsel kommune -Kystsoneplan Vesterålen

4. Bestemmelser til arealformål

§	Bestemmelser (juridisk bindende)	Retningslinjer
4.1	**Felles bestemmelser til alle arealformål** Ved utbygginger som omfatter mudring, utfylling og flytting av masser skal grunnforholdene dokumenteres. Er det påvist eller mistenkes forurenset grunn skal dette også undersøkes. Avklaringene skal dokumenteres ved søknad om rammetillatelse jf. PBL § 11-9 nr. 8.	*Kommunen kan kreve utarbeidet reguleringsplan for bygge- og anleggstiltak selv om det i utgangspunktet ikke reises plankrav direkte av kommuneplanens bestemmelser jf. PBL § 12-1, 3. ledd.* *Tiltak som etter PBL § 20-1 er søknadspliktige skal behandles etter PBL og Havne- og farvannsloven i hvert enkelt tilfelle. Tiltaket må heller ikke være i strid med det generelle byggeforbudet i 100-metersbeltet langs sjøen, jf. PBL§ 1-8, kommuneplanens arealdel på land eller reguleringsplan.*
4.2	**Bruk og vern av sjø og vassdrag, med tilhørende strandsone (Hovedformålet) – V** Sjøarealer om er merket med påskrift V er allmenne sjøområder som kan nyttes til natur, ferdsel, fiske og friluftsliv. a) Akvakultur er ikke tillatt. b) Utfylling og deponering i sjø, flytebrygger og kaianlegg eller andre tiltak er ikke tillatt. Flytebrygger som ligger i sammenheng med vedtatte utbyggingsformål som grenser til sjø, kan etableres. Mindre tiltak i sjø, tilknyttet naturbasert reiseliv og gårdsturisme / turisme som badstuer, grillhytter, badestamper og andre mindre tiltak kan som hovedregel aksepteres. c) Det kan foretas fremtidige utbygginger (moloer, kaier, havner, utdypinger av farled, etc.) etter avklaring gjennom reguleringsplan d) Utlegging av sjøledninger for vann, avløp, varmepumper, strøm- og telenett kan tillattes på havbunnen.	*SOSI 6001* *Temakart over fiskeriaktivitet og økologi skal benyttes som grunnlag for vurdering av arealdisponeringer i allmenne sjøområder. Hensynet til og nærhet til gyte- og oppvekstområder for fiskeyngel og fiskefelt skal tillegges vekt i konflikttilfeller.*

Referanser – Kun Multiconsult, 2022a som er vedlagt. De andre rapportene kan ettersendes.

Multiconsult 2022a, Rapport nr. 10219293-RiGm-RAP-001. Naturmangfold i sjø -Strekning Stamsund – Risøyrenna. Side 66-104

Multiconsult 2022b, Rapport nr. 1021923-RIGm-RAP-002_rev01. Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnssediment. Molldøra og Raftsundet.

Multiconsult 2016a, Rapport nr. 713309-RIGm-RAP-001. Miljøgeologiske undersøkelser sjøbunnssediment (Deponi). Raftsundet.

Multiconsult 2016b, Rapport nr. 713309-RIMT-RAP-004. Strømanalyse, Vitjet deponi

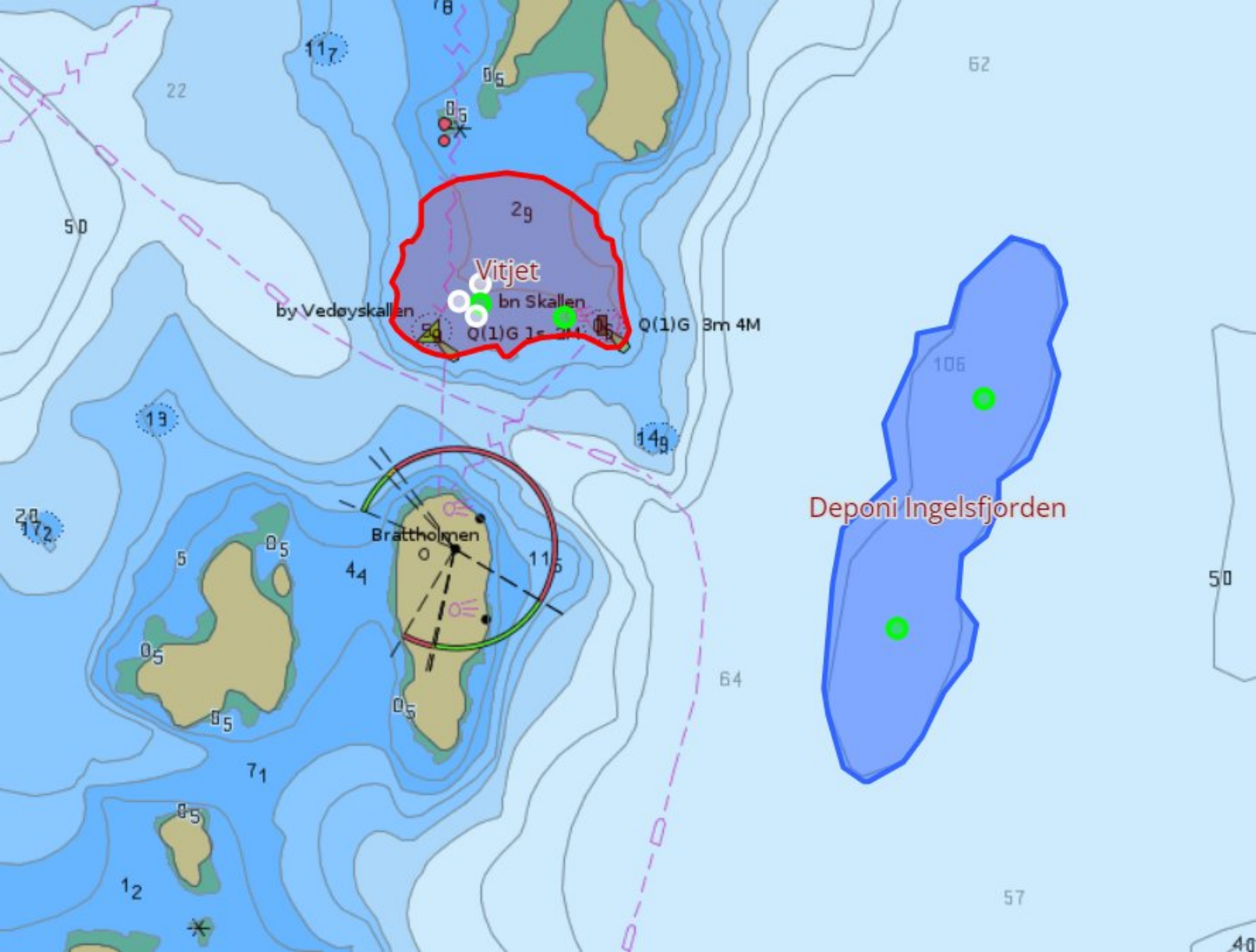
Med hilsen

Jostein Bøhlerengen Moe
Avdelingsleder

Benedikte Farstad Nashoug

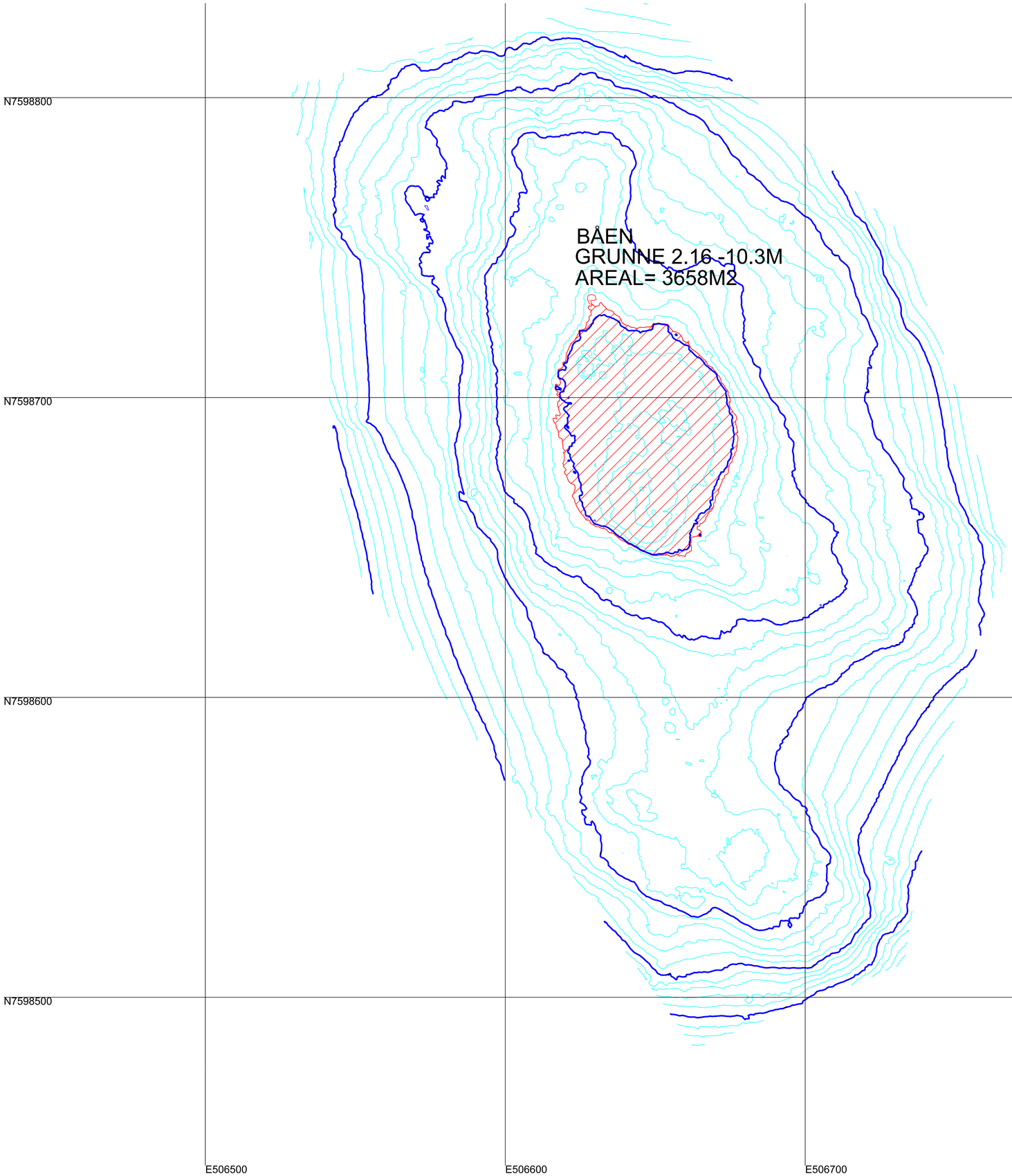
Dokumentet er elektronisk godkjent

Eksterne kopimottakere:
Øyvind Bjerke



Vitjet
bn Skallen
by Vedøyskallen
Q(1)G 3m 4M
Brattholmen
Deponi Ingelsfjorden


KYSTVERKET
Bollholmen
Nordholmen
Storholmen
Vadholmen
Ramnklubb-
vika
Ramnklubben
Nordbogholmen
Ingeborgneset
Bogen
Litlevatnet
Sandøyskjeran
Sandøya
Bogstrandholmen
Bog-
stranda
Helgenes
Kleiva
Nipveien
Dalmoa
Dalelv
Båen
Steinholmen
7640
Slettneset
Helgenes-
dalen
Vedøysundet
Hamnneset
Ersholmene
Nordvikneset
Helgenes-
hamn
Vedøya
Lillesommarset
Vitjet
Bukkhamn-
odden
Bukkhamn
Nordvik-
vatnet
Vitjet øst
Vedøyholmen
Langnes-
osen
Skipøya
Sjøbunnsdeponi
Brottøyvågen
Hestvatnet
Vitjholmen
Brattholmen
Mefjordgrunnen
Mølnvatnet
Durmåls-
haugen
Skipøy-
osen
Sommarset
Brottøya
Brottøyneset
Sommarset-
holman
7640
Hanøysundet
Hanøyholmen
Raftsund-
holmen
Ingelsfjorden
Hanøya
Hestvika
Ørntuva
7640
Seiholmen
Laukholmen
Hanøyveien
Trollholmen
Sandøya
Juvikneset
Åsvatnet
Hanøy-
vågen
Bjørnholmen
Hattvika
7644
Juvika
Leirosen
Sørvika
Storåneset
Ytterjuvik-
neset
Gunnar-
skjåen
Hanøyvika
Nattmåls-
tuva
E10
Vikavatnet
Juvikvatnet
Aksla
Djuphamn
Raftsundtunnelen
Svartvatnet
Gunnar-
båten
Juvik-
kollen
Hanskjell-
vika
Meraftestinden
Juvikdalen
Raftsundet
Kystverket
Steinbakk-



UTDYPINGSOMRÅDE

KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM AKSE: SONE 33

KARTETS DYBDEREFERANSE: SJØKARTNULL

DYBDEKART ER HENTET FRA: SJØKARTVERKETS HYBASDATABASE

LANDKART ER HENTET FRA:STATKART

SJØMÅLINGENS NØYAKTIGHET:

TilL OPPTAK AV DYBDER ER DET BRUKT:

POSSISJONERING AV MÅLEBÅT:

FOR KORREKSJONER AV VANNSTANDSVARIASJONER
I MÅLEPERIODEN ER DET BRUKT:

Ved dybdeprossesering er minimumsdybde benyttet

Ved oppmåling i sjø, og etterprosessering av målepunkter til ferdig punktsky.fil
er dataprogrammet:

Rev.	Ant.	Beskrivelse	Sign.	Dato	Godkj.

PLAN UTDYPING -10.3M

HADSEL NORDLAND

BÅEN

Tegn. TEJ

Målt av.

Godkj.

Dato 20 1127

KYSTVERKET NORDLAND
BOKS 23/24
8309 KABELVÅG
Tel. 76069600, Fax. 76078157

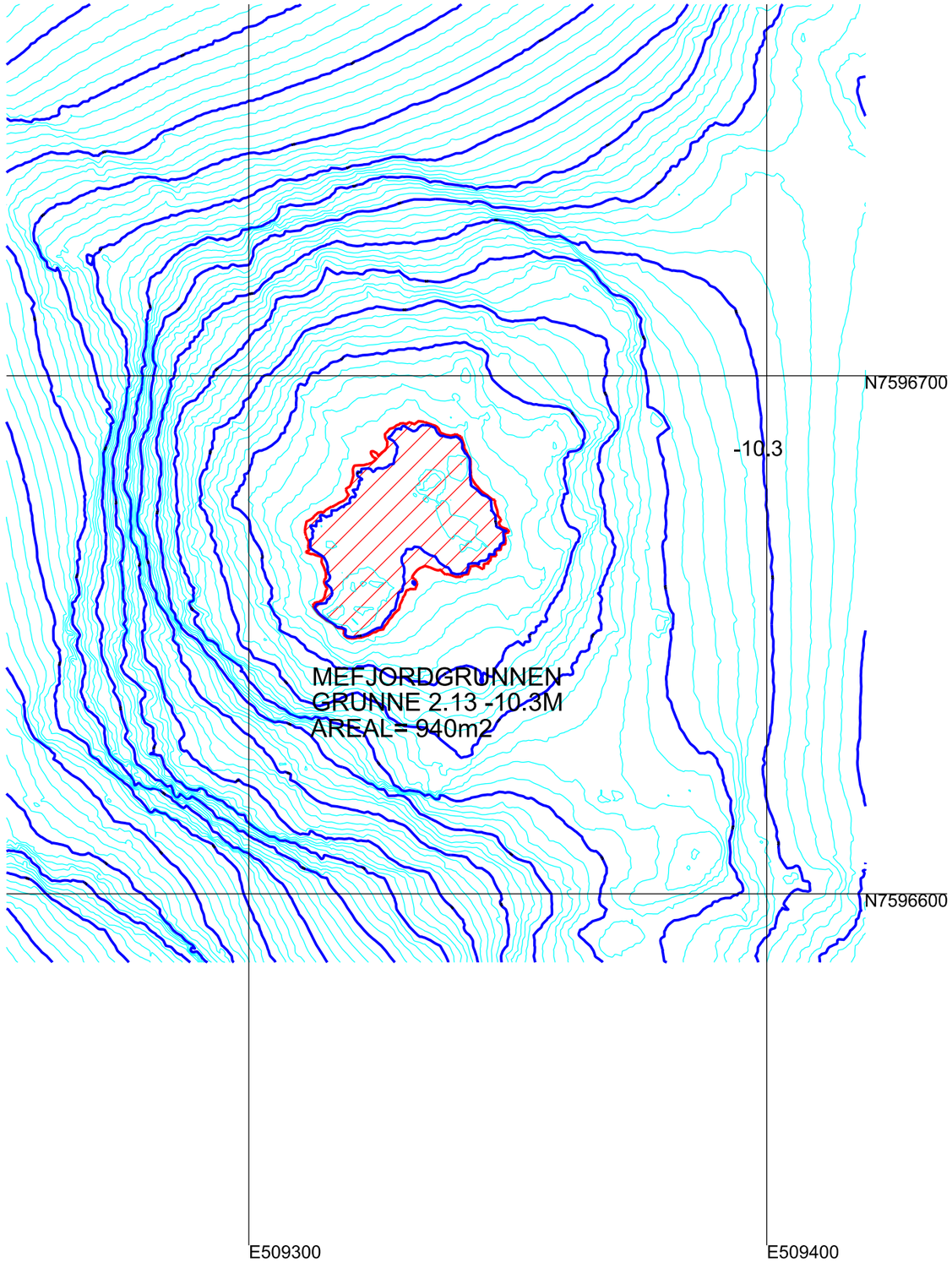
Målestokk 1:1000

Arkstørrelse

Tegn. nr. 2.16

Arkivnr.

TEGNINGEN ER FREMSTILT VHA. KYSTVERKET TROMS OG FINNMARKS DAK-SYSTEM



UTDYPINGSOMRÅDE

KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM AKSE:SONE 33

KARTETS DYBDEREFERANSE: SJØKARTNULL

DYBDEKART ER HENTET FRA: SJØKARTVERKETS HYBASDATABASE

LANDKART ER HENTET FRA: STATKART

SJØMÅLINGENS NØYAKTIGHET:

TiIL OPPTAK AV DYBDER ER DET BRUKT:

POSSISJONERING AV MÅLEBÅT:

FOR KORREKSJONER AV VANNSTANDSVARIASJONER
I MÅLEPERIODEN ER DET BRUKT:

Ved dybdeprossesering er minimumsdybde benyttet

Ved oppmåling i sjø, og etterprosessering av målepunkter til ferdig punktsky.fil
er dataprogrammet:

Rev.	Ant.	Beskrivelse	Sign.	Dato	Godkj.

PLAN UTDYPING -10.3M MEFJORDGRUNNEN

HADSEL NORDLAND

VITJET

Tegn. TEJ

Målt av.

Godkj.

Dato 20 1127

KYSTVERKET NORDLAND
BOKS 23/24
8309 KABELVÅG
Tel. 76069600, Fax. 76078157

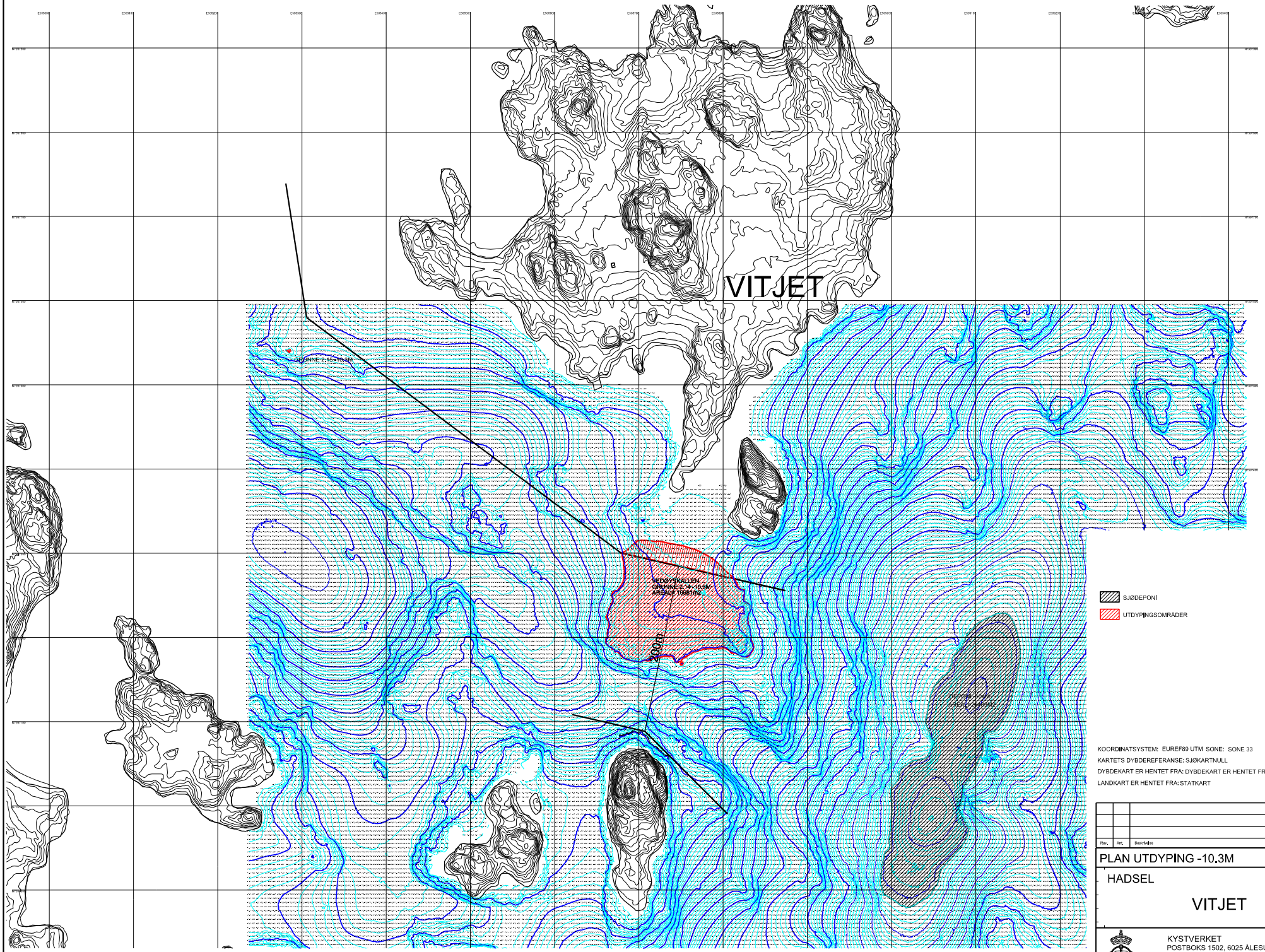
Målestokk 1:1000

Arkstørrelse

Tegn. nr. 2.13

Arkivnr.

TEGNINGEN ER FREMSTILT VHA. KYSTVERKET TROMS OG FINNMARKS DAK-SYSTEM



KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM SONE: SONE 33
KARTETS DYBDEREFERANSE: SJØKARTNULL
DYBDEKART ER HENTET FRA: DYBDEKART ER HENTET FRA: SJØKARTVERKETS HYBASDATABASE
LANDKART ER HENTET FRA: STATKART

Rev.	Ant.	Beskrivelse	Sign.	Dato	Godkj.

PLAN UTDYPING -10.3M

HADSEL NORDLAND

VITJET

Tegn. TEJ
Mål av.
Godkj.
Dato 2023 1101
Anstemmelse

KYSTVERKET
POSTBOKS 1502, 6025 ÅLESUND
SENTRALBORD: 07847
POST@KYSTVERKET.NO

Målestokk 1:2000
Tegn. nr. 2.14 - 2.15
Ansvarsr.

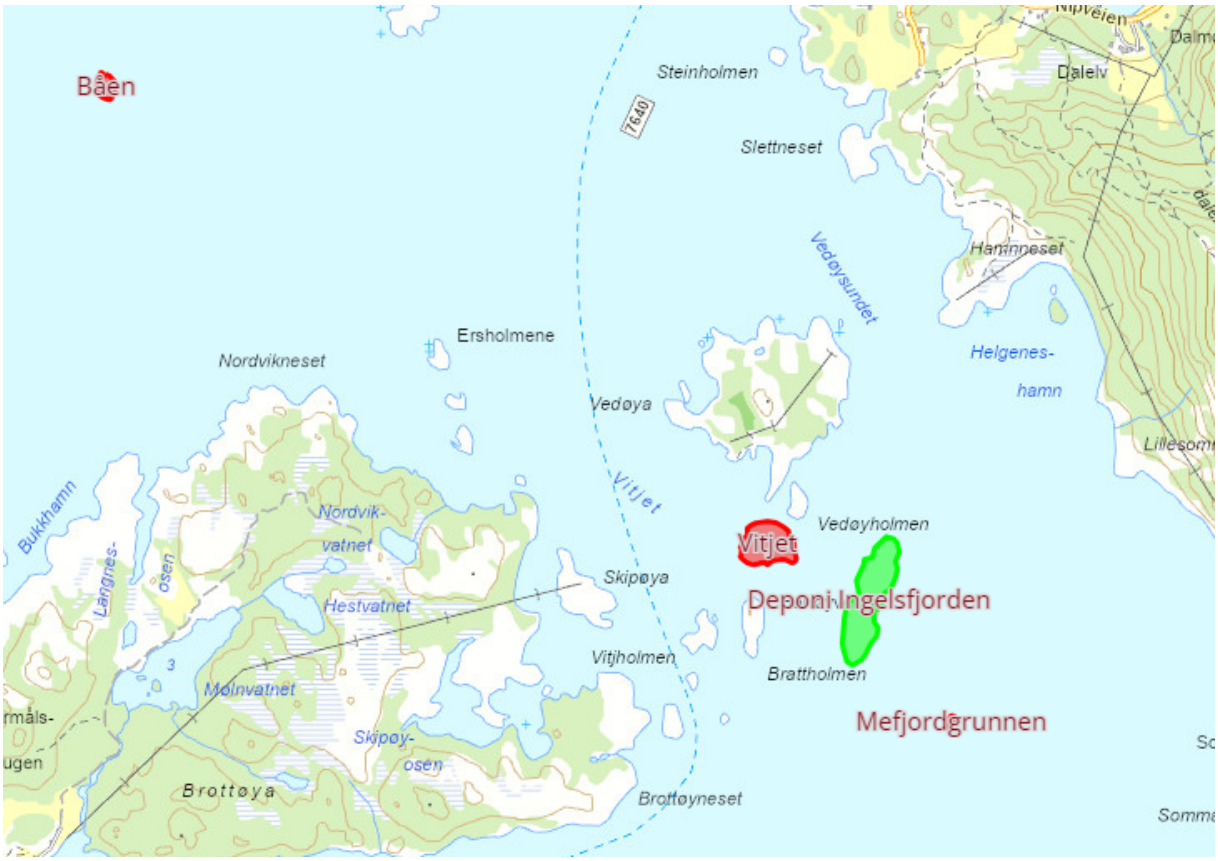
TEGNINGEN ER FREMSTILT VHA. KYSTVERKETS DAK-SYSTEM

Søknad om mudre- og dumpetillatelse – Stamsund-Risøyrenna med gjennomseiling Raftsundet, tiltaksområde Vitjet, Hadsel kommune, Nordland fylke

1. Bakgrunn

Kystverket i prosessen med gjennomføring og videre planlegging av en rekke strekningsvise utdypingstiltak i Nordland fylke som omfatter flere utdypinger langs farledene mellom Stamsund – Kabelvåg – Molldøra – Raftsundet – Vitjet – Sortlandssundet – Risøysundet. Utdypingene er en del av sikkerhetsforbedrende tiltak med mål om å gi en tryggere gjennomseiling, redusere risiko for grunnstøting, sikre større dypgang for fartøy og gjøre farleden mer effektiv.

Gjennomseiling av Raftsundet, spesielt gjennom Trangstraumen, Gunnarbåten og gjennom **Vitjet**, **Båen** og **Mefjorden** er svært krevende. Utdypinger her vil vi større bredde i farledskorridoren mellom Brattholmen og Vedøy på ca. 200 m og sikre dypgang på 9 m. I tillegg vil tiltakene i sin helhet medføre redusert utseilt distanse som fører til lavere tidskostnader og redusert drivstofforbruk, ifølge Menon Economics utførte samfunnsøkonomiske analyse for strekningen.



Figur 1: Utsnitt av kart som viser de planlagte utdypingsområdene (rød skravur) og sjøbunnsdeponi (grønn skravur).

2. Beskrivelse og omfang

Tiltakene ved Vitjet omfatter totalt 3 utdypninger: Vitjet, Mefjordgrunnen og Båen. Det planlegges å mudre alle områder til -10,3 m (sjøkartnull). Totalt planlagt utdypingsareal er 21 279 m^2, mens beregnet planlagt utdypingsvolum er 82 216 m^3 fordelt på hhv 51 416 m^3 fjell/faste masser og 30 800 m^3 løsmasser, se tabell 1.

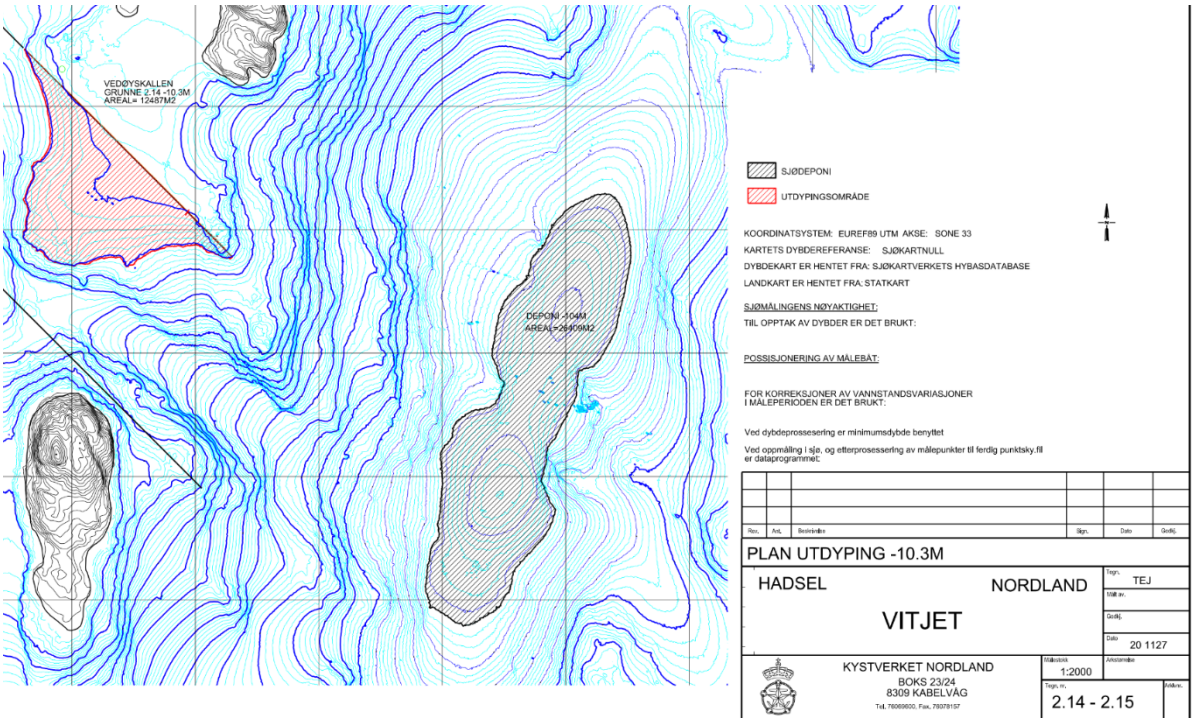
Tabell 1: Oversikt over mengdeberegninger og fordeling av bunnsubstrat ved alle utdypningsområder.

	Areal (m^2)	Volum (pfm^3)	Fjell (pfm^3)	Løsmasser (pfm^3)	Forurenset (m^3)
Vitjet	16 681	76 000	45 200	30 800	0
Mefjordgrunnen	940	799	799	0	0
Båen	3 658	5 417	5 417	0	0
SUM	**21 279**	**82 216**	**51 416**	**30 800**	**0**

2.1 Deponeringsløsninger

Det planlegges for flere dumpemuligheter i forbindelse med tiltaket. Mest ønskelig er at de gjenbrukes i forbindelse med utfylling ved Børøya i Hadsel kommune da de har uttrykt ønsker om å ta imot massene.

Sjødeponi omsøkes som et alternativ som kan benyttes ved uforutsette hendelser. For områdene Vitjet, Båen og Mefjordgrunnen er det deponiområde Ingelsfjorden som vil bli benyttet ved alternativ dumping (se figur 2)**.** Et alternativt deponi ble og undersøkt nord-vest for Vitjet, men forkastet på grunn av tilstedeværelse av kabler. Deponi Ingelsfjorden er en avgrenset forsenkning på ca. 106 m dyp med et areal på 31 000 m^2 og som kan ta opp et volum på 120 000 m^3. Bunnsubstrat er preget av bløtbunnsedimenter. Deponiet er undersøkt med hensyn til naturmangfold og miljø, se eget avsnitt under.



Figur 2: Sjøbunnsdeponi Ingelsfjorden markert med svart skravur



Figur 3: Utfyllingsområde Børøya

2.2 Massesammensetning

Ved **Båen** er det påtruffet faste masser og relativt kort til fjell med løsmassemektighet på mellom 0,4 og 1,3 m. Bergoverflaten ligger på mellom kote minus 7,8 og minus 10,2 i borpunktene.

Ved **Mefjordgrunnen** er det primært fjell og hardbunnssubstrat (SINTEF 2012).

Vitjet består av siltig sandbunn over morene med oppstikkende fjell der løsmassene har en mektighet mellom 1 og 7 m. Bergoverflaten ligger på mellom kote minus 8,2 og minus 12,9 i borpunktene. (SINTEF 2012).

Ved **deponi Ingelsfjorden** består bunnen av siltig sand med finstoffinnhold på 37%.

Tabell 2: oversikt over massesammensetningen i sedimentene til de forskjellige tiltaksområdene.

Tiltaksområde	Antall prøver	Gjennomsnittlig kornstørrelse (%)				Beskrivelse av sediment
		<2,0 µm	<63,0 µm	>63 µm	TOC	
Vitjet	3 (5)	4-10	80	4-15	1-3	Silt. Prøvetaking bare mulig i tre av fem punkt.
Mefjordgrunnen	0	-	-	-	-	Prøvetaking ikke mulig. Stein/berg
Båen	0	-	-	-	-	Prøvetaking ikke mulig. Stein/berg
Deponi Ingelsfjorden	2	<0,1-0,2	7,9-26,3	92,1-73,7	1-2,5	Sand, siltig sand

2.3 Strøm

Det er ikke utført strømmålinger i utdypingsområdene, men det anses ikke som nødvendig grunnet måling utført i nærliggende sjøbunnsdeponi. Strømmålingene ble utført av Multiconsult i 2016 ved planlagt sjøbunnsdeponiområde Ingelsfjord i 2016. Undersøkelsen viste at strømmens hovedretning er mot nord og sør. Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 9 cm/s i 7 m dyp, og avtar til 4 cm/s mot bunn. Maksimalstrømmen ble målt ved 7 m dyp, med 37 cm/s mot 18 °. Tidevannet spiller en

moderat rolle for strømmen. Deponiområdet er hhv ca 500 m nordvest for Mefjordgrunnen, < 1km sørøst for Vitjet, samt ca 3 km sørøst for Båen.

3. Naturmangfold og naturverdier

3.1 Naturmangfold

I det følgende beskrives kort registrerte naturområder, artsforekomster og nøkkelområder. For ytterligere detaljer i forbindelse med naturmangfold og undersøkelser som er gjennomført som en del av prosjektplanleggingen vises det til rapporten *Naturmangfold i sjø*, Multiconsult, 2022. Hvordan Kystverket planlegger å ivareta de ulike kartlagte naturverdier kommenteres i et eget kapittel for avbøtende tiltak.

3.2 Naturvernområder

Det befinner seg ikke naturvernområder i nærheten av tiltaksområdene.

3.3 Rødlistede arter og viktige naturtyper

Verdivurdering av naturmangfold (basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser samt ROV undersøkelser er utført av Multiconsult i 2021 og 2022.

Det er registrert flere rødlistede arter i nærhet til tiltaksområdene, hovedsakelig sjøfugl (tabell 3). Det er ikke registrert arter over kategori sårbar (VU) og ingen av artene er registrert som reproduserende. Ifølge lokalkunnskap er det også gås ved Sandøya som ofte blir observert ved vårtider. Se avsnitt for avbøtende tiltak for vurdering av hensyn.

Tabell 3: Oversikt over rødlistede arter registrert i eller i nærhet til tiltaksområdene.

Tiltaksområde	Livskraftig	Nær truet (NT)	Sårbar (VU)
Vitjet	Oter Sarsslangestjerne	Teist	Ærfugl Gråmåke
Mefjordgrunnen	Oter Sarsslangestjerne	Teist	Ærfugl Gråmåke
Båen	Svartbak	Teist	Ærfugl Gråmåke Fiskemåke

Naturtypene Tareskog, skjellsand og ruglbunn ble observert i og i nærhet til tiltaksområdene i varierende grad (tabell 4).

Tabell 4: Oversikt over naturtyper observert i og i nærhet til tiltaksområdene.

Tiltaksområde	Naturtype	Verdivurdering	Avstand
Vitjet	Ruglbunn Skjellsand	Stor verdi Stor verdi	Overlapper med utdyping <1 km
Mefjordgrunnen	Skjellsand Ruglbunn	Stor verdi Stor verdi	<1 km <1 km
Båen	Stortareskog	Stor verdi	Overlapper med utdyping

3.1.1 Ruglbunn

Ruglbunn er kategorisert som «DD-datamangel» i rødlisten og er en saktevoksende naturtype som fungerer som habitat for mange arter. De vokser i strømrike områder der det er mindre sannsynlighet for tildekking av sedimenter. På grunn av dens saktevoksende natur, regnes ruglbunn som en sårbar og ikke-fornybar naturtype som vil fjernet ved mudring og dumping i tiltaksområdene.

På grunn av ruglbunnobservasjoner av «stor verdi» rundt Vedøya, ble forekomsten kartlagt ved hjelp av supplerende ROV-undersøkelser og via flyfoto (tabell 5). Metoden og verktøyet gjør det mulig å beregne hvor stor andel av beregnet forekomst av ruglbunn som vil bli fjernet ved mudring og hvor store arealer med potensiale for å ha ruglbunn, som gjenstår etter mudring. Det antas at 7,93% av det totale potensialet for ruglbunn rundt Vedøya vil bli berørt av tiltaket.

Tabell 5: Beregnet forekomst av ruglbunn rundt Vedøya før og etter mudring.

	Vitjet	Potensiale før mudring	Potensiale etter mudring
Areal (m²)	16 681	210 336	193 655
Prosent (%)	7,93	100	92,07



Figur 4: Potensiale for ruglbunn rundt Vedøya (oransje skravur) og andelen som påvirkes av utdyping Vitjet (rød skravur) og Vitjet.

3.3.2 Tareskog/skjellsand

På Båen var det såpass tette forekomster av stortare at forekomsten vil karakteriseres som stortareskog. Tareskogen overlapper ikke med gyte-/oppvekstområder for fisk eller beiteområder for fugl (ærfugl og skarv). Det er heller ingen informasjon i Artskart eller Naturbase som indikerer at Båen er et økologisk funksjonsområde for rødlistede arter. Stortareskogforekomsten er derfor kategorisert som B-forekomst (viktig). Nedre vekstgrense for forekomsten lå på rundt 20 m dyp med spredte eksemplarer dypere enn dette. Dybde etter tiltak er på 10,3 m og taren vil kunne reetableres ved denne dybden dersom forhold tillater det.

Skjellsand ble observert i tiltaksområdet Vitjet. Det er også registrert et område med skjellsand i Naturbase med stor verdi nord for Vedøya basert på modelleringer som antas å dekke et område på 241 003 m^2. Skjellsand som mudres vekk i tiltaksområdene vil kunne transporteres fra nærliggende forekomster.

3.3.3 Deponi

Det ble ikke påvist viktige naturtyper i deponiområdet, men i nærområdet Vitjet er det spredte forekomster av ruglbunn. Bunnforholdene i deponiområde med nærområde var svært ensartet med bløtbunnsedimenter og litt stein innimellom. Det ble observert noen marine ansvarsarter (torsk og kveite).

3.4 Fiskeri og havbruk

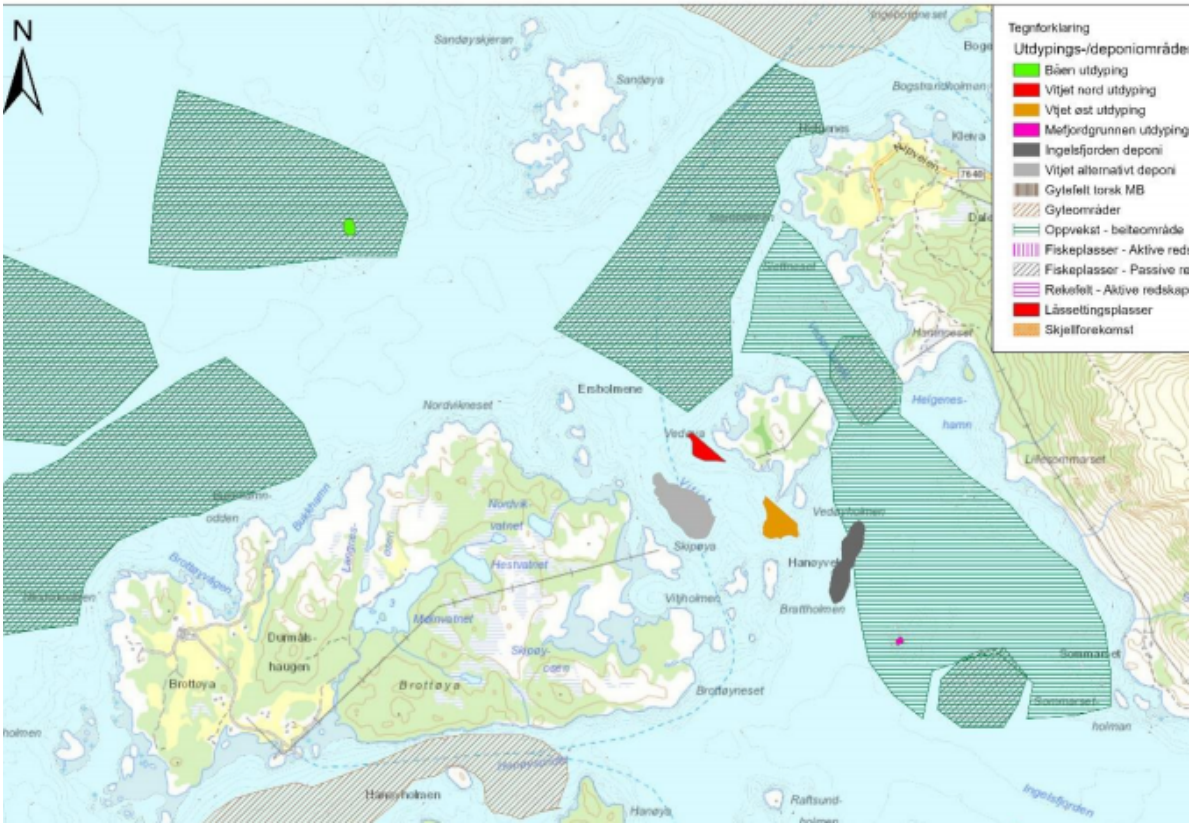
Fiskeri

Et søk i Fiskeridirektoratets database Yggdrasil viser at utdypingsområde Båen ligger i et beiteområde for sei og det fiskes også etter sei med passive redskaper her. Både sør og vest for Båen ligger det flere beiteområder for sei, torsk og/eller hyse. Det foregår også fiske med passive redskaper etter torsk og/eller sei i disse områdene.

Mefjordgrunnen ligger midt i et større beiteområde for torsk, sei og hyse. Sørøst for Mefjordgrunnen er det et område hvor det fiskes etter sei med passive redskap, dette området fungerer også som beiteområde for sei, torsk og hyse. I Vedøysundet er det beiteområde for sei, torsk og hyse, i tillegg benyttes det passive redskap for fiske av sei her. Nord for Vedøya er det beiteområde for torsk, sei og hyse, hvor det også fiskes etter torsk med passive redskap.

Utdypingsområdet Vitjet, ligger like ved beiteområdet Ingelsfjorden ytre og beiteområde/fiskeplass Sandøya-Vedøya.

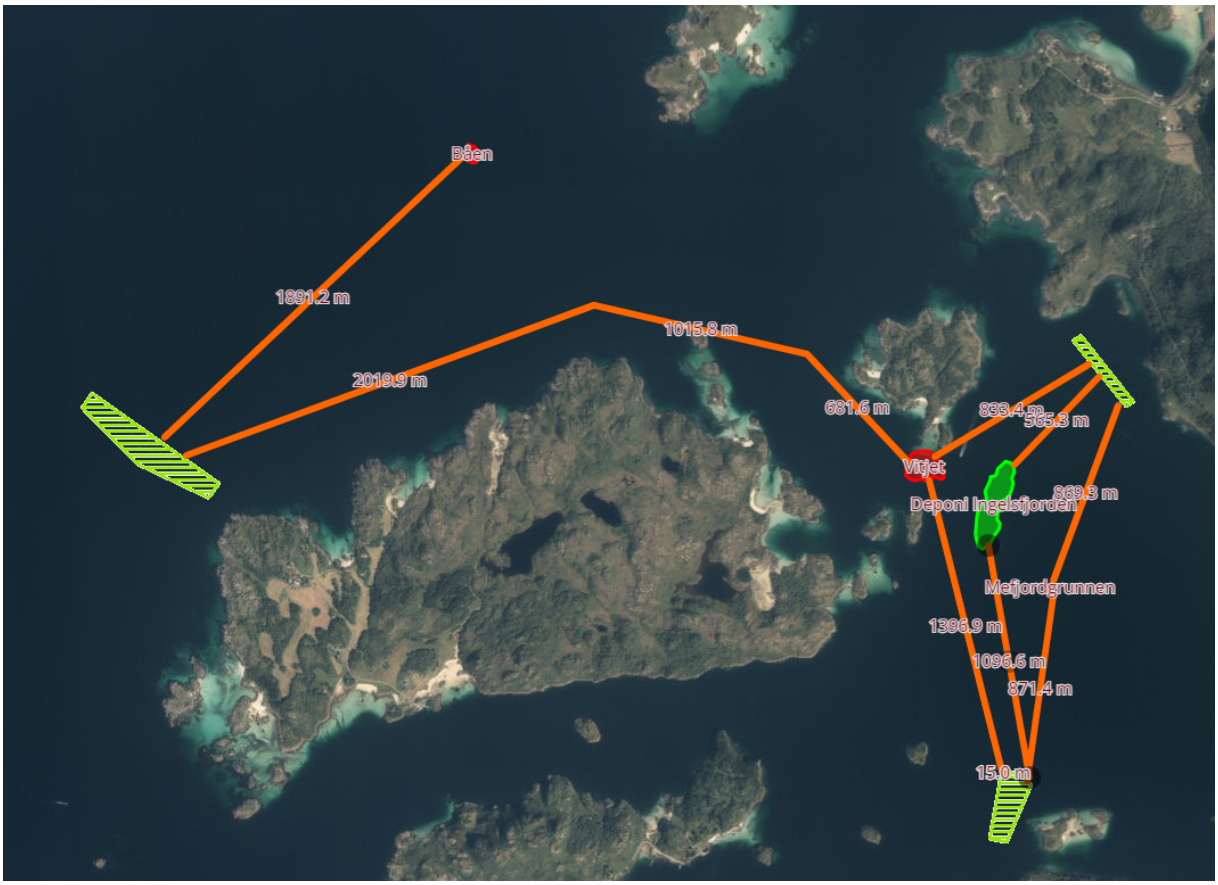
1 km sør for Mefjordgrunnen, er det registrert en låssettingsplass for sild og sei. Opplysningene i Yggdrasil er datert til 1978, og det er ikke registrert at området brukes aktivt som låssettingsplass per i dag. Det er registrert et gytefelt for torsk nord for utdypingene (ca. 2 km) og ett vest for Mefjordgrunnen (1,5 km). Det er også et gytefelt for rognkjeks ca. 3,5 km sørvest for Båen.



Figur 5: Kystnære fiskeridata ved/ i nærområdet til utdypingsområdene. Tegnforklaring viser utdypingsområder og ulike gyte- og fiskeplasser. Rød markering er en tidligere del av tiltaket som nå er utgått, Vitjet er oransje, Båen grønn og Mefjordgrunnen rosa. Mørk grå skravur indikerer planlagt sjøbunnsdeponi.

Havbruk:

Det er registrert oppdrettslokaliteter i nærområdet til de tre utdypingsområdene**;** Akvakulturlokalitet 13936 Sørvika (Nordlaks Oppdrett AS) ligger 1 km sør for Mefjordgrunnen, 13782 Helgeneshamn ligger 1 km nord for Mefjordgrunnen og 35677 Brottøy ligger ca 2 km sørvest for tiltaksområde Båen. Alle akvakulturlokaliteter er planlagt brakklagt i 2024 som er ønsket anleggsperiode.



Figur 6: Oppdrettslokaliteter med avstand til tiltaksområdene.

3.5 Vurderinger av tiltaket ift naturmangfoldloven:

Ved vurdering av om det skal gis tillatelse etter forurensningslovens § 11, eventuelt på hvilke vilkår skal det legges vekt på de forurensningsmessige ulempene ved tiltaket sammenholdt med de fordeler og ulemper som tiltaket for øvrig vil medføre, jf. § 11 femte ledd. I denne vurderingen skal bestemmelsen i naturmangfoldloven (nml) §§ 8 til 12 trekkes inn som retningslinjer for skjønnsvurderingen. Følgende er Kystverkets vurdering av tiltaket i forhold til §§ 8 til 12 (nml).

§ 8 Kunnskapsgrunnlaget

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og hentet fra tilgjengelige databaser; Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Yggdrasil. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming gitt oppdatert kunnskap. Det er registrerte eller observerte naturtyper i utdypingsområdene, og nærområdet rundt. Samlet sett vurderer Kystverket at kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig sett i sammenheng med tiltakets størrelse.

§ 9 Føre-var-prinsippet

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig, og at det er lav risiko for at tiltaket vil ha store eller ukjente negative konsekvenser for naturmangfoldet i tiltaksområdet. Føre-var-prinsippet kommer dermed ikke til anvendelse.

§ 10 Samlet belastning

Kystverket er kjent med arealplaner for Hadsel kommune og det er ikke kjent at det aktuelle området påvirkes av andre tiltak/inngrep eller av andre påvirkningsfaktorer på landskap, økosystem og natur, jf. naturmangfoldloven. Det vurderes at den samlede effekten av påvirkninger på landskap,

økosystem og natur er begrenset. Se avsnittet *Miljøpåvirkning og partikkelspredning i anleggsfasen* for nærmere beskrivelse av hvordan naturmangfoldet kan bli påvirket.

§ 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

Kystverket som tiltakshaver skal dekke kostnader som må iverksettes for å hindre eventuell skade på naturmangfoldet, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter. Tiltakshaver vil følge opp utførende entreprenør og det utarbeides en ytre miljøplan som skal sørge for ivaretakelse av de hensyn som skal tas for å begrense eventuell skade på miljøet i forbindelse med gjennomføring av tiltaket.

§ 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

Selve gjennomføringen vil være et tradisjonelt utdypingsarbeid. Løsmasser vil bli rensket til fjell og gravd opp til lekter. Leden vil bli merket i anleggsperioden. Det vil bli sendt ut EFS og annonsert i lokalaviser før oppstart. Som en del av konkurransegrunnlaget vil det bli satt krav om at entreprenøren skal utarbeide en plan for hvordan de skal gjennomføre prosjektet med minst mulig skade på miljø og naturmangfold. Denne skal følges opp av en kvalifisert ressurs gjennom hele anleggsperioden og vil bli sluttrapportert. Denne typen tiltak gjennomføres regelmessig av Kystverket og det er erfaringsmessig ingen kjente metoder eller nye teknikker som for dette tiltaket anses brukbare for å redusere eventuell påvirkning på miljøet sett i et kost-nytte perspektiv.

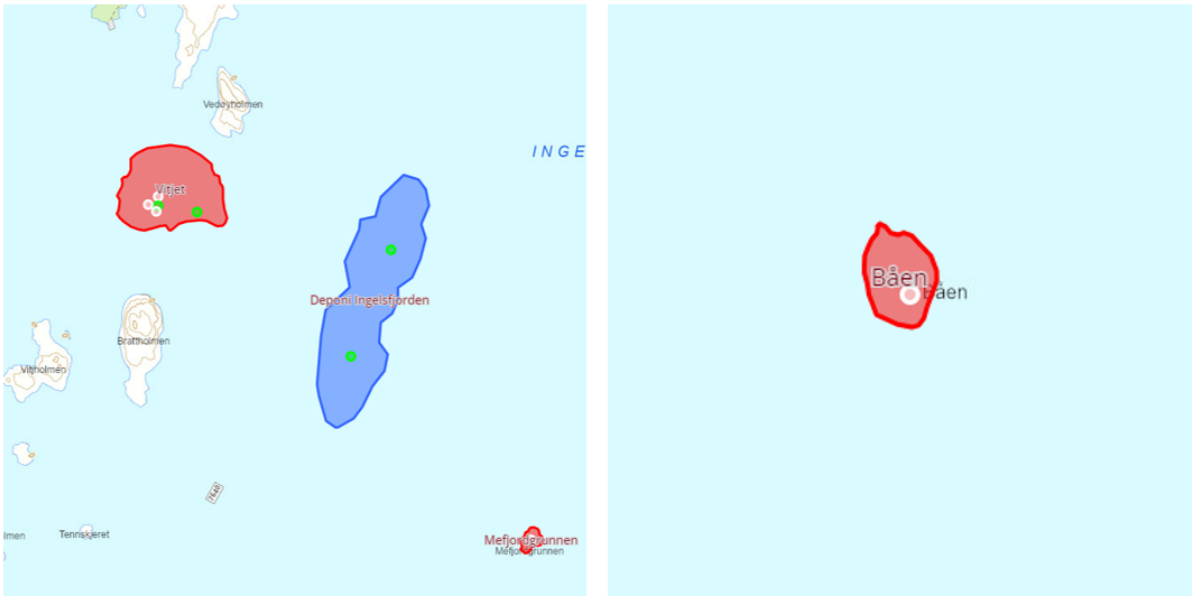
4. Vurdering av tiltakets påvirkning på natur og miljø

4.1 Vannkvalitet og forurensningssituasjon

Tiltakene skal utføres i to vannforekomster som innehar forskjellig økologisk og kjemisk tilstand (tabell 5). Kystverket er kjent med at inngrep i en vannforekomst, ifølge Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften), normalt ikke utføres dersom dette kan medføre en reduksjon av forekomstens tilstand. Det er ikke forventet at tiltaket verken på kort eller lang sikt vil endre tilstanden til vannforekomstene.

Tabell 6: Vannforekomsten tiltakene befinner seg i med tilhørende nåværende tilstand.

Tiltaksområde	Båen	Vitjet, Medfjordgrunnen
Vannforekomst	0365010300-5-C Hadselfjorden	0365010400-2-C Ingelsfjorden
Vanntype - navn	Moderat eksponert kyst	Beskyttet kyst/fjord
Økologisk tilstand	God	Svært god
Kjemisk tilstand	Dårlig	Ukjent



Figur 7: Prøvestasjoner ved tiltaksområdene. Grønne punkt: miljøprøver med høyeste klasse II. Hvite punkt: bomskudd.

Tiltaksområdene Båen og Mefjordgrunnen består primært av stein og berg og det var ikke mulig å ta miljøprøver i disse områdene. I miljøprøver ved Vitjet ble det ikke påvist forurensning over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i prøvestasjoner hvor prøver var mulig (2/5 stasjoner). Miljøprøver ved sjøbunnsdeponi påviste ingen forurensning over klasse II (god miljøtilstand).

4.2 Påvirkning på økologisk og kjemisk tilstand

Det vurderes at dette tiltaket medfører *noe påvirkning på økologisk tilstand* i vannforekomstene. Mudring innebærer fjerning av substrat og dermed fjerning av habitater og arter. Med unntak av mobile overflatearter vil mudring medføre at bunnlevende organismer fjernes helt fra mudringsstedet. Mudring kan også medføre større eller mindre endringer i bunntopografi, hydrologi og sedimentasjonsforhold, og dermed skade på lokale habitater og risiko for direkte fysisk/mekanisk stress for artene som lever der.

Det vurderes at dette tiltaket medfører *ingen eller liten påvirkning på kjemisk tilstand* i vannforekomstene.

4.3 Miljøpåvirkning og partikkelspredning i anleggsfasen

Det antas at partikkelspredning under utdypingstiltak ved **Båen** og **Medfjordgrunnen** vil være *svært liten* på grunn av fjell/berg og det er ikke forventet partikkelspredning utover det som genereres ved sprengning. **Vitjet** har større mengder finstoff i sedimentene og det er derfor forventet partikkelspredning i anleggsfasen, se avsnitt for *avbøtende tiltak.*

Flora og fauna i utdypingsområdene vil forsvinne etter utdyping (permanent effekt) men artene vil relativ raskt kunne rekolonisere ved ny dybde dersom forhold tilsier det etter anleggsperiode er over. I forbindelse med anleggsarbeidene vil støy som generes kunne påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Anleggsarbeidene vil føre til økt partikkelmengde med påfølgende reduksjon i lysgjennomtrengelighet i sjøen (midlertidig effekt). Redusert sikt i sjøen kan føre til at det blir vanskeligere for marine dyr og sjøfugl å finne næringsorganismer. Videre kan sprengning av enkelte bergarter danne nålformede/spisse partikler som kan skade gjellene hos fisk.

Finstoffbelastning ved deponering av masser fra **Båen og Mefjordgrunnen** i planlagt sjøbunnsdeponi **deponi Vitjet** vil være lav da massene består av sprengt fjell/berg. Finstoffbelastning ved deponering

av masser fra **Vitjet** i planlagt sjøbunnsdeponi vil kunne være høy da massene har høye nivå av finstoff, i tillegg til sprengt fjell/berg.

Deponering vil føre til tildekking av områder med blandingsbunn (varig effekt) og bunnlevende organismer vil gå tapt. Etter ferdigstilling av planlagt sjøbunnsdeponi vil det skje en gradvis nyetablering av alger og dyr, artssammensetningen vil avhenge av substratets sammensetning (type masser, størrelsesfordeling etc.).

4.4 Vurderinger og hensyn ved anleggstid

For å minimere den totale belastningen på det marine miljøet i anleggsperioden, vil Kystverket på best mulig måte forsøke å minimere den totale anleggsperioden og miljøbelastningen den medfører, samtidig som tidssensitive miljøverdier blir hensyntatt. Dette gjelder både tid på år, og tid på døgn. På bakgrunn av foreliggende naturmangfoldrapport og miljøgeologiske undersøkelser som omhandler utdypingsområdet har Kystverket vurdert hensyn som skal gjøres i forbindelse med anleggstid. I tabell 7 indikerer gul skravur de månedene det er naturhensyn som er vurdert, men som ikke veier tungt nok i disse tilfeller. Grønn skravur er de måneden det ikke er hensyn som må tas. Eventuell rød skravur indikerer behov for å ta hensyn.

Fiskeri og havbruk: Det er registret beiteområder og fiske av hyse med passive fiskeredskaper i nærhet til planlagt utdyping ved Vitjet og Mefjordgrunnen, men ingen gyteområder. Ved Båen er det registrert gyteområder for både torsk og rognkjeks under 1 km unna.

Gyte –og larvetid: Det er registret gyte- eller oppvekstfelt for fisk i nærhet til planlagt utdyping. Kystverket vurderer at det derfor ikke er nødvendig å ta hensyn til dette i planlegging av anleggstid.

Overvintrende og hekkende sjøfugl: Det er registrert flere rødlistede fuglearter i nærhet av planlagt utdyping, men ingen er registrert som reproduserende i eller i nærheten av tiltakene. Det er derfor ingen indikasjoner på at de aktuelle områdene fungerer som funksjonsområder for arter, og Kystverket vurderer at det derfor ikke er behov for å ta hensyn i anleggsperioden ved noen av tiltaksområdene, med unntak av Båen. I nærheten av Båen har lokalbefolkning observert gjess i hekkeperioden. Hekketiden blir derfor hensyntatt, men bare delvis på grunn av usikkerhet relatert til hekking og for å ivareta muligheten til å gjennomføre tiltakene i løpet av en sesong.

Anleggstid foreslås således fra august-januar for Båen, mens ved de resterende områdene foreslås det ingen begrensninger i anleggstid. Kystverket mener dette vil sikre tid til gjennomføring av tiltaket i løpet av en sesong.

Tabell 7: Hensyn til sensitive perioder per område fra januar til desember.

Område	Hensyn	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vitjet	Beiteområde												
	Overvintrende sjøfugl												
	Gyteområde torsk												
	Arbeidstid												
Mefjordgrunnen	Beiteområde												
	Overvintrende sjøfugl												
	Gyteområde torsk												
	Arbeidstid												
Båen	Gyteområde torsk* og rognkjeks**		*	*	* **	**	**						
	Beiteområde												
	Overvintrende sjøfugl												
	Hekketid												

	Passiv fiske													
	Arbeidstid													

5. Avbøtende tiltak

Anbefalt anleggstid:

Å ta hensyn til naturmangfold vil fungere som et avbøtende tiltak. Perioder av året som ansees som mest ugunstig for miljøet vil derfor unngås. På bakgrunn av disse vurderinger foreslår Kystverket at utdyping ved Båen får en begrenset anleggsperiode for å ta hensyn til hekketid, mens resterende tiltak kan gjennomføres hele året. Se tabell 7 for anbefalte anleggsperioder.

Partikkelspredning:

Mudring og opplasting av masser skal utføres så skånsomt som mulig for å redusere partikkelspredning. Dette gjelder spesielt for utdyping ved **Vitjet** som har stor andel finstoff i sedimentene. I Anleggsperioden vil derfor partikler til en viss grad kunne spres fra utdypingsområdet til områdene rundt. På bakgrunn av erfaringer fra tidligere gjennomførte utdypinger i Raftsundet med tilsvarende naturverdier og stedlige forhold, anses det ikke som nødvendig å overvåke partikkelspredning ved verken mudring eller deponering. Dette fordi vi vurderer at en forlenget arbeidsperiode (på grunn av anleggstopp ved forhøyede verdier av turbiditet) vil være en større negativ påvirkning på det marine miljø enn selve partikkelspredningen da sedimentene er rene og det er høy fortynning på grunn av strømforhold.

Plast og partikler i sjø:

I forbindelse med undervannssprengning skal det gjøres tiltak for å samle opp plastforurensning etter hver avfyrt salve. 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.

Trykkbølger og støy:

Ved sprengning vil det bli avfyrt varselskudd i forkant av hovedsalven. Dette er et effektivt avbøtende tiltak som er vanlig å benytte for å redusere skade på fugl, fisk og sjøpattedyr og som gir dyrene mulighet til å komme seg unna sprengningssted. I tillegg benyttes sekvensiell sprengning som innebærer at hver salve er delt inn i en rekke mindre salver for å redusere den samlede effekten av trykkbølgene. Deponering i planlagt sjøbunnsdeponi innebærer ikke støy utenom ordinær anleggsstøy.

Marinearkeologi

Norges Arktiske Universitet / Tromsø museum foretok i 2016 en vurdering av de planlagte tiltakene i Molldøra og **Raftsundet** og avga følgende uttalelse:

«Etter en gjennomgang av samtlige videoopptak, ble de vurdert som tilfredsstillende i forhold til både kvalitet og dekningsomfang til bruk som grunnlag for marinarkeologisk vurdering. Filmingen utført av dykkere er av variabel kvalitet med beste resultater fra Lofotdykk i 2010 som dekte Gunnarbåten og ***nordre Raftsundet****. Videoopptak utført i 2012 av Sintef i Trangstraumen og Molldøra er av dårligere kvalitet, men ble fortsatt mulig å bruke. Gjennomgang av videoopptakene viste ingen spor etter automatisk vernete marine kulturminner eller andre funn av kulturhistorisk interesse. Sjøbunnen i de*

fleste tiltaksområdene hadde fullstendig mangel på synlige gjenstander. Derfor har vi ingen merknader til samtlige tiltak som planlegges i forbindelse med forprosjektet.

Dersom en likevel i forbindelse med tiltak skulle komme over funn av kulturhistorisk betydning, må arbeidet stanses og Tromsø Museum straks varsles i henholdt til kulturminneloven §8, andre ledd.» vedlegg V-10.

Aktsomhet for fremmede arter

Det settes krav til entreprenør om å forholde seg til aktsomhetsplikten (naturmangfoldloven §6). Dette gjelder spesielt risiko for spredning av havnespy.

Referanseliste

SINTEF, 2012. Grunnundersøkelser i Raftsundet (Vitjet og Mefjordgunnen). (Vedlegg V-6).

Multiconsult, 2021. Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser. Dokumentkode: 10219293-RIG-RAP-001 (Båen) (vedlegg V-8).

Multiconsult, 2022. Strekning 12.2: Naturmangfold i sjø. Dokumentkode: 10219293-RIGm-RAP-001. (Vedlegg V-5).

Multiconsult, 2022. Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment. Dokumentkode: 10219293-RIGm-RAP-002 (Båen og deponi). (Vedlegg V-7).

Multiconsult, 2016. Strømanalyse. Dokumentkode: 713309-RIMT-RAP-004. (Vedlegg V-9).

Marinarkeologisk vurdering, Norges Arktiske Universitet/UIT, 2016. (Vedlegg V-10).

Dispensasjonssøknad Hadsel kommune. (Vedlegg V-4).

Statsforvalteren i Nordland

Nordlaanten Staatehaaltoje
Nordlánda Stáhtaháldadiddje

Søknadsskjema

SØKNAD OM MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG



Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsforskriften kapittel 22 hvis tiltaket skal utføres fra skip (flytende innretninger som lekter, ol.) og i henhold til forurensningsloven § 11 om tiltaket skal utføres fra land.

Skjemaet må fylles ut nøyaktig og fullstendig, og alle nødvendige vedlegg må følge med.
Bruk vedleggsark med referansenummer til skjemaet der det er hensiktsmessig.
Ta gjerne kontakt med oss før søknaden sendes!

Søknaden sendes til Statsforvalteren i Nordland pr. e-post (sfnopost@statsforvalteren.no) eller pr. post (Statsforvalteren i Nordland, postboks 1405, 8002 Bodø).

Innhold

1. Generell informasjon 3
2. Avklaringer med andre samfunnsinteresser 4
3. Mudring i sjø eller vassdrag 6
4. Dumping i sjø eller vassdrag 10
5. Utfylling i sjø eller vassdrag 13
Vedleggsoversikt 16

1. Generell informasjon

Søknaden gjelder	☒ **Mudring i sjø eller vassdrag – Kapittel 3** ☒ **Dumping i sjø eller vassdrag – Kapittel 4** ☐ **Utfylling i sjø eller vassdrag – Kapittel 5**
Antall mudringslokaliteter:	3
Antall dumpingslokaliteter:	1
Antall utfyllingslokaliteter:	1

Miljøundersøkelse gjennomført	☒Ja, vedlagt	☐Nei	Vedleggsnr: V-6 og V-7
Miljøundersøkelsen(e) omfatter	☒Mudringssted	☒Dumpingsted	☐Utfyllingssted

Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn) Stamsund-Risøyrenna med gjennomseiling Raftsundet, tiltaksområde Vitjet, Hadsel kommune, Nordland fylke	
Kort beskrivelse av tiltaket (overordnet) Sikkerhetsforbedrende tiltak av farled som inngår i strekningsvise tiltak for Stamsund – Risøyrenna.	
Kommune Hadsel kommune	
Navn på søker (tiltakseier) Kystverket	Org. nummer 874783242
Adresse Postboks 1502, 6025 ÅLESUND	
Telefon 07847	E-post post@kystverket.no
Kontaktperson ev. ansvarlig søker/konsulent Magnus Rørvik	
Telefon 90 73 06 74	E-post Magnus.rørvik@kystverket.no

Fakturainformasjon	
Fakturaadresse	EHF Kystverket 874783242
Fakturareferanse	32603913
Annet (prosjektnummer e.l.)	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.
Kontaktperson for fakturering	
Navn	Magnus Rørvik
Telefon	90730674
E-post	Magnus.rorvik@kystverket.no

2. Avklaringer med andre samfunnsinteresser

2.1 **Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?**

Gjør rede for den kommunale planstatusen til de aktuelle lokalitetene for mudring, dumping og/eller utfylling. Dersom plan for lokaliteten(e) er under behandling, skal dokumentasjon vedlegges. Tillatelse vil ikke kunne gis dersom tiltaket er i strid med endelige planer etter plan- og bygningsloven.

SVAR: Ny Kystsoneplan for Vesterålen er vedtatt for Hadsel kommune *Interkommunal kystsoneplan for Vesterålen ID:202208*. Tiltakene ligger innenfor planområde V: *bruk og vern av sjø, vassdrag, strandsone* med tilhørende bestemmelser. Omsøkt tiltak er i strid med bestemmelse 4.2 b for arealformålet. Kystverket søker derfor om dispensasjon fra bestemmelsen for bruk av sjøbunnsdeponi (**vedlegg V-4**).

2.2 **Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:**

Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling. Oppgi kilde for opplysningene (Miljødirektoratets Naturbase, Fiskeridirektoratets kartløsning etc.).

SVAR: **Båen:** observert tette forekomster av stortare som resulterer at forekomsten vil karakteriseres som naturverdien større tareskogforekomst. Det ble også observert flere marine arter av nasjonal forvaltningsinteresse (stortare, sukkertare, sjøkjeks og torsk) (**vedlegg V-5**). I databasen Yggdrasil er det registrert gyteområde for rognkjeks < 1 km fra utdypingsområde. Beiteområder for sei, torsk hyse overlapper til dels med utdypingsområde og < 1km unna. Det er det registrert 5 rødlistede arter i Artskart (sarsslangestjerne, teist, fiskemåke, ærfugl og svartbak), hvorav teist er vurdert som truet (VU).

Vitjet: observert stor forekomst av naturtypen ruglbunn med A-verdi i utdypingsområdet Vitjet. Naturverdien skjellsand er registrert <1 km unna. Det ble også observert flere marine arter av nasjonal forvaltningsinteresse (sarsslangstjerne, stortare, sukkertare, sjøkjeks og torsk) (**vedlegg V-5**). Yggdrasil viser gytefelt for torsk > 1 km unna og beiteområder for torsk, sei og hyse < 1 km unna. Det er det registrert 3 rødlistede arter i Artskartt (teist, ærfugl og oter) hvorav oter og teist er vurdert som truet (VU).

Mefjordgrunnen: Det er ikke observert viktige naturtyper i utdypingsområdet. I nærområdet (< 1 km unna) er det observert naturtypen ruglbunn. Skjellsand < 1 km unna (**vedlegg V-5**). Yggdrasil viser gytefelt for torsk > 1 km unna og beiteområder for sei, torsk og hyse < 1 km unna. Observasjoner av de marine ansvarsartene stortare og sukkertare. Det er det registrert 3 rødlistede arter i Artskart (teist, ærfugl og oter) hvorav oter og teist er vurdert som truet (VU).

Deponi: Det ble ikke påvist viktige naturtyper i deponiområde, men i nærområdene Vitjet nord og Vitjet øst er det spredte forekomster av ruglbunn. Bunnforholdene i deponiområde Vitjet med nærområde var svært ensartet med bløtbunnsedimenter og litt stein innimellom. Det ble observert noen marine ansvarsarter (torsk og sukkertare) (**vedlegg V-5**).

Ruglforekomster i tiltaksområdet vil bli borte ifm. tiltak, men det finnes også tilsvarende forekomster utenfor 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 bunnsubstrat, og lokale strømforhold er tilpasset etter utdyping.

Vurderinger av tiltaket i forhold til naturmangfoldlovens §§ 8-12 er kommentert i vedlegg V-2. Her beskrives også flere detaljer rundt påvirkning på økologisk og kjemisk tilstand, miljøpåvirkning og partikkelspredning i anleggsfasen samt Kystverkets anbefalinger til avbøtende tiltak og anbefalt anleggstidspunkt.

2. Avklaringer med andre samfunnsinteresser

2.3 **Oppgi hvilke kjente allmenne brukerinteresser som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:**
Vurder tiltaket med tanke på friluftslivsverdier, sportsfiske og lignende. Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling.

SVAR: Det er ingen kjente allmenne brukerinteresser som er tilknyttet lokalitetene.

2.4 **Er det rør, kabler eller andre konstruksjoner på sjøbunnen i området?**

SVAR: ☒ **Ja** ☐ **Nei** ☒ Aktuelle konstruksjoner er tegnet inn på vedlagt kart

Nærmere beskrivelse:
Opplys også hvem som eier konstruksjonen(e).
Nord for utdypingsområdet i Vitjet går det høyspentkabel fra Trollfjordkraft. Denne skal hensyntas. Se vedlegg V3-e.
Andre kabler i området er eid av Kystverket og skal fjernes før oppstart.

2.5 **Opplys hvilke eiendommer som antas å bli berørt av tiltaket/tiltakene (naboliste, minimum alle tilstøtende eiendommer og andre som kan bli særlig berørt, f.eks. innehavere av nærliggende oppdrettsanlegg):**

Eiere	**Gnr/bnr**
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr/bnr
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr/bnr
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr/bnr
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr/bnr
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr/bnr

2.6 **Eventuelle merknader/kommentarer:**
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

3. Mudring i sjø eller vassdrag

3.1 **Navn på lokalitet for mudring:** (stedsanvisning)
Vitjet, Mefjordgrunnen og Båen

Gårdsnr./bruksnr.
Gnr/bnr

Grunneier: (navn og adresse)
Umatrikulert sjøområde

3.2 **Kart og stedfesting:**
Legg ved oversiktskart (1:50 000) og detaljkart (1:1000) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området der det skal mudres, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.

Detaljkart har vedleggsnr.: V-3a, V-3b, V-3c
Oversiktskart har vedleggsnr.: V-3d

GPS-koordinater (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt):	**Sonebelte**	**Nord**	**Øst**
Vitjet:	UTM zone 33N	7597250	508700
Mefjordgrunnen:	UTM zone 33N	7596680	509320
Båen:	UTM zone 33N	7598700	506650

3.3 **Mudringshistorikk:**
☒ Første gangs mudring
☐ Vedlikeholdsmudring Hvis ja, når ble det mudret sist? Sett inn årstall År

3.4 **Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:**
SVAR: Tiltakene er en del av strekningsvise tiltak i Nordland fylke for å redusere risiko i flere farleder mellom Stamsund og Risøyrenna. Utdypingene i denne søknaden vil gi en tryggere gjennomseiling og sikre at fartøyer med dypgang inntil 9 m som benytter seg av farleden trygt kan ferdes gjennom Raftsundet og hovedleia forbi Vitjet, Båen og Mefjordgrunnen. Utdypingene vil og gi en brutto bredde på 200 m i farledskorridoren gjennom strekningen mellom Brattholmen og Vedøy.

3.5 **Mudringens omfang:**

Vanndybde på stedet	3,5-10 m
Hvor langt ned i sedimentet skal det mudres?:	0,5-6,5 m
Arealet som skal mudres *(*merk på kart):	21279 m^2
Volum sedimenter som skal mudres:	82216 m^3

Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av mudringen:
SVAR: Mengder oppgitt i prosjekterte faste masser

3.6 **Mudringsmetode og utstyr:**
Gi en kort beskrivelse av hvilket utstyr som skal brukes (f.eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugeutstyr e.l.) og om mudringen skal utføres fra land eller fra sjø (lekter)?
SVAR: Løsmasser blir gravd med gravemaskin før fjell blir boret, sprengt og gravd opp med gravemaskin. Utdyping skjer fra sjø.

3.7 **Anleggsperiode:**
Angi når tiltaket skal settes i gang (måned og år) og beregnet varighet.
SVAR: Planlagt oppstart sommer 2024. Planlagt anleggstid 4-6 måneder.

Hvordan skal mudremassene disponeres[1]: *Kryss av for ett eller flere alternativer.*

[1] *Se også Miljødirektoratets veileder M-350/2015*

3.8

☐ **Levering til avfallsanlegg** – mudremasser er definert som avfall, og avfallsmasser skal som hovedregel fraktes til lovlig avfallsanlegg eller gjenvinnes, jf. forurensningsloven § 32 første ledd.

☒ **Dumping i sjø** - dumping er som hovedregel ikke en egnet disponeringsløsning, men kan være aktuelt for mudrede sedimenter som av hensyn til logistikk ikke egner seg for annen disponering. Det vil normalt kreves sedimentprøver fra sjøbunnen i dumpeområdet. Dersom denne løsningen velges skal kapittel 4 i søknadsskjemaet fylles ut). Skal det dumpes >10.000 m^3 masser må sjøbunnen ved planlagt dumpested kartlegges for marine naturtyper eller NiN (se punkt 4.4).

☐ **Strandkantdeponi** – overskuddsmasser fra mudring legges i et avgrenset deponi i strandkanten. Å disponere avfall slik vil som regel ikke være i tråd med hovedregelen om å frakte massene til lovlig avfallsanlegg eller gjenvinnes, og krever derfor et samtykke fra Miljødirektoratet etter forurensningsloven § 32 annet ledd til såkalt "annen disponering" av avfall. Statsforvalteren vil oversende saken til Miljødirektoratet når det er aktuelt.

☒ **Utfylling** – det kan være aktuelt å legge mudremasser som en del av en utfylling i sjø/vassdrag hvis forurensningsnivået er tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) eller lavere. Det må sannsynliggjøres at dette innebærer en nyttiggjøring/ gjenbruk av massene, og at massene er egnet til formålet. Dersom denne løsningen velges skal kapittel 5 i søknadsskjemaet fylles ut.

☐ **Nyttiggjøring/gjenbruk** – det kan være aktuelt å gjenbruke mudremassene til f.eks. jordforbedring, fyllmasse til ulike prosjekter på land, ol. Det må sannsynliggjøres at massene er egnet til formålet og at de kommer til nytte ved å erstatte materialer som ellers ville blitt brukt.

☐ **Disponering på land** – det kan være aktuelt å legge mudremassene på land uten at de nyttiggjøres/ gjenbrukes. Dette er kun aktuelt om det er dokumentert at massene er i tilstandsklasse II eller lavere (god miljøtilstand eller bakgrunnsnivå). Å disponere avfall slik vil ikke være i tråd med hovedregelen om å frakte massene til lovlig avfallsanlegg eller gjenvinnes, og krever derfor et samtykke fra Miljødirektoratet etter forurensningsloven § 32 annet ledd til såkalt "annen disponering" av avfall. Statsforvalteren vil oversende saken når det er aktuelt.

Beskrivelse av planlagt disponeringsløsning:

SVAR: Det planlegges for flere dumpemuligheter i forbindelse med tiltaket. Mest ønskelig er at de gjenbrukes i forbindelse med utfylling ved Børøya i Hadsel kommune, men et sjøbunnsdeponi omsøkes som alternativ. **For områdene Vitjet, Båen og Mefjordgrunnen** er det deponiområde deponi **Ingelsfjorden** som vil bli benyttet ved alternativ dumping**.** Området er en avgrenset forsenkning på ca 106 m dyp med et areal på 31 000 m^2 og som kan ta opp et volum på 120 000 m^3. Bunnsubstrat består av bløtbunnsedimenter.

Beskrivelse av mudrelokaliteten med hensyn til fare for forurensning

3.9 **Sedimentenes finstoffinnhold** (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):

	Stein %	**Grus** %	**Leire** %	**Silt** %	**Skjellsand** %	**Annet** %
Vitjet	5-10		4-10	80		10
Mefjordgrunnen	100					
Båen	100					

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Tiltaksområdene Båen og Mefjordgrunnen består hovedsakelig av stein og berg med lite/ingen løsmasser. Ved Vitjet er det større mengder løsmasser som hovedsakelig består av siltig sand, men det er også observert skjellsand (**vedlegg V-6 og V-7**).

3.10 **Strømforhold på lokaliteten** (aktuelt ved store tiltak)**:**

Strømmålinger fra området eller annen dokumentasjon skal eventuelt legges ved søknaden. Vanskelige strømforhold kan tilsi ekstra avbøtende tiltak.

SVAR: Det er ikke utført strømmålinger ved selve utdypingsområdene, men innen 1-3 km unna. Strømmålinger ble utført av Multiconsult i 2016 *ved planlagt sjøbunnsdeponiområde* (Ingelsfjord) i 2016. Undersøkelsen viste at strømmens hovedretning er mot nord og sør. Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt tl 9 cm/s i 7 m dyp, og avtar til 4 cm/s mot bunn.

Maksimalstrømmen ble målt ved 7 m dyp, med 37 cm/s mot 3,18 °. Tidevannet spiller en moderat rolle for strømmen, ved vindhastigheter >15 m/s ser det ut til at vinden i måleperioden påvirket strømmen i 7 m dyp. Deponiområdet er hhv ca 500 m nordvest for Mefjordgrunnen, < 1km sørøst for Vitjet øst og nord samt ca 3 km sørøst for Båen. (**Vedlegg V-9**)

3.11 **Aktive og/eller historiske forurensningskilder:**
Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet).

SVAR: Det er ingen kjente relevante virksomheter i nærhet til tiltaksområdene som bidrar med tilførsler av forurensende karakter.

3.12 **Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser**

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av mudring må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med mudringsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med mudringssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på Vitjet: 3 (5) **stk** *(skal merkes på vedlagt kart)*
Antall prøvestasjoner på Mefjordgrunnen: 0 **stk** *(skal merkes på vedlagt kart)*
Antall prøvestasjoner på Båen: 0 **stk** *(skal merkes på vedlagt kart)*

Analyseparametere: *Hvilke analyser er gjort?*

SVAR: Metaller, PAh, TBT og PCB.

3.13 **Forurensningstilstand på lokaliteten:**
Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparameterne jamfør Miljødirektoratets veileder M-608/2016.

SVAR: Ingen av tiltaksområdene viste forurensning over klasse II (god miljøtilstand). (**vedlegg V-3e, V-6 og V-7).**

3.14 **Risikovurdering:**
Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for naturmiljøet.

SVAR: Tiltaksområdene **Mefjordgrunnen** og **Båen** inneholder ingen forurensning og består hovedsakelig av berg/fjell. Partikkelspredning i forbindelse med disse områdene vil derfor være begrenset og ikke medføre risiko for spredning av forurensning.

Basert på prøveserier fra grunnboringer og sedimentprøver fra **Vitjet**, er det forventet at sedimentene kan inneholde mye finstoff som kan føre til midlertidig partikkelspredning til ulempe for naturmiljøet. Ruglbunn er spesielt sårbar for nedslamming.

Tiltaket omfatter undervannssprengning som vil kunne innebære risiko for spredning av plastforurensning fra sprengledninger og andre sprenglegemer.

Mudringstiltaket kan også medføre midlertidig støy, økt turbiditet og nedslamming i anleggsfasen, samt føre til fjerning og endring av habitat.

3.15 **Avbøtende tiltak:**
Beskriv planlagte tiltak for å hindre/redusere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR: I forbindelse med undervannssprengning 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.

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 minimere påvirkning.

På bakgrunn av erfaringer fra tidligere gjennomførte utdypinger i Raftsundet med tilsvarende naturverdier og stedlige forhold, anses det ikke som nødvendig å overvåke partikkelspredning ved verken mudring eller deponering. Dette fordi vi vurderer at en forlenget arbeidsperiode (på grunn av anleggstopp ved forhøyede verdier av turbiditet) vil være en større negativ påvirkning på det marine miljø enn selve partikkelspredningen da sedimentene er rene og det er høy fortynning på grunn av strømforhold.

Ved å *unngå tiltak i sjø i hensynsperioden* for gyting og hekking vil dette kunne redusere mulig effekt på arter i nærområdet, inkludert rødlistede fugl og ansvarsarter. Tabell over tidshensyn- og begrensning av anleggsperiode finnes i vedlegg V-2.

4. Dumping i sjø eller vassdrag

4.1 **Navn på lokalitet for dumping:** (stedsanvisning)
Deponi Ingelsfjorden

(Gårdsnr./bruksnr.)
Gnr/bnr

Grunneier (hvis aktuelt): (navn og adresse)
Umartikulert sjøområde

4.2 **Kart og stedfesting:**
Legg ved oversiktskart (1:50 000) og detaljkart (1:1000) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området der det skal dumpes, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.

Detaljkart har vedleggsnr.: V-3a
Oversiktskart har vedleggsnr.: V-3d

GPS-koordinater (UTM) for dumpelokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte	Nord	Øst
	33	797050	509100

4.3 **Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:**
SVAR: Sjøbunnsdeponi Vitjet inngår i helheten i prosjekt Stamsund-Risøyrenna. Formålet med denne delen av prosjektet er å etablere en tryggere farled med gjennomgående seilingsdybde på 9 m gjennom Raftsundet og hovedleia forbi Vitjet, Båen og Mefjordgrunnen. Utdypingene vil og gi en brutto bredde på farledskorridoren gjennom strekningen på ca. 200 m mellom Brattholmen og Vedøy.

Nytten av deponi Vitjet er å ha en reserve deponeringsmulighet dersom alternativ gjenbruk av massene ved Børøya ikke lar seg gjennomføre. Deponi Vitjet ble vurdert som det mest egnede området for et sjøbunnsdeponi og har kort avstand til utdypingstiltakene.

4.4 **Dumpingens omfang:**

Dybde på dumpelokaliteten:	-106 m
Areal som berøres av dumpingen *(*merk på kart):	31000 m^2
Dybde etter dumping:	ca. 100 m
Volum masser som skal dumpes (**anbrakte** masser)	ca. 140.000 m^3
Mengde tørrstoff i masser som skal dumpes:	antall tonn tonn

***MERK:** Dersom det planlegges dumping av mer enn 10 000 m^3 masser må sjøbunnen ved planlagt dumpested kartlegges for marine naturtyper, etter DN-håndbok 19[2] eller NiN[3]. Kartleggingen skal utføres av fagpersoner med marinbiologisk kompetanse. Rapport fra kartleggingen skal vedlegges søknaden.*

Beskriv mudremassene som skal dumpes: *(sandmasser, steinmasser, el.)*
Løsmasser og sprengstein.

4.5 **Dumpemetode:**
Gi en kort beskrivelse (splittlekter, skuffe, pumping, fra land, e.l.).
SVAR: Dumpes fra splittlekter

4.6 **Anleggsperiode:**
Angi når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år) og beregnet varighet.
SVAR: Planlagt oppstart sommer 2024. Planlagt anleggstid 4-6 måneder. Se vedlegg V-2 for vurderinger av anleggsperiode.

Beskrivelse av dumpelokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

[2] https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/dirnat2/attachment/69/handbok-19-2001rev-2007_marin_nett.pdf
[3] https://www.artsdatabanken.no/KartleggingNiN

4. Dumping i sjø eller vassdrag

4.7 **Sedimentenes finstoffinnhold** (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi korn-fordeling i %	%	%	<0,1%	37%	%	63%

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Sedimentene består av sand, silt og enkelte gruskorn (**vedlegg V-7**).

4.8 **Strøm- og bunnforhold på lokaliteten** (aktuelt ved tiltak større enn 500 m^3)**:**
Strømmålinger fra området eller annen dokumentasjon skal legges ved søknaden. Ligger dumpeområdet innenfor en terskel, vannmassenes lagdeling på dumpestedet, ol.
SVAR: Det er målt strøm ved deponiet, se pkt 3.10 (**vedlegg V-9**).

4.9 **Aktive og/eller historiske forurensningskilder:**
Beskriv potensielle utslippskilder i nærområdet som f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.
SVAR: Det er ingen kjente aktive og/eller historiske forurensningskilder ved deponiområdet.

4.10 **Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser**
Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av dumping må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med dumpeområdets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med dumping er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015 og retningslinjer for sjødeponier TA 2624/2010.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 2 **stk** *(skal merkes på vedlagt kart)*

Analyseparametere: *Hvilke analyser er gjort?*
SVAR: Metaller, PAH, TBT og PCB.

4.11 **Forurensningstilstand på lokaliteten:**
Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparameterne jamfør Miljødirektoratets veileder M-608/2016.
SVAR: Det ble ikke påvist forurensning over klasse II (god miljøtilstand) i deponiområdet (**vedlegg V-7**).

4.12 **Risikovurdering:**
Gi en vurdering av risiko for at dumpingen vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.
SVAR: Finstoffbelastning ved deponering av masser fra **Båen og Mefjordgrunnen** i planlagt sjøbunnsdeponi vil være lav da massene består av sprengt fjell/berg. Finstoffbelastning ved deponering av masser fra **Vitjet** i planlagt sjøbunnsdeponi vil kunne være høy da massene består av større mengder løsmasser med høye nivå av finstoff, i tillegg til sprengt fjell/berg.

Deponering vil føre til tildekking av områder med blandingsbunn (varig effekt) og bunnlevende organismer vil gå tapt. Etter ferdigstilling av dumping i sjøbunnsdeponi vil det skje en gradvis nyetablering av alger og dyr, artssammensetningen vil avhenge av substratets sammensetning (type masser, størrelsesfordeling etc.). Skjellsand vil kunne transporteres fra nærområdene og reetableres i tiltaksområdet dersom bunnsubstrat og lokale strømforhold er egnet.

4. Dumping i sjø eller vassdrag

4.13 **Avbøtende tiltak:**
Beskriv planlagte tiltak for å hindre/redusere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR: Se punkt 3.15

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

5.1	**Navn på lokalitet for utfylling:** (stedsanvisning) Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gårdsnr./bruksnr. Gnr/bnr
	Grunneier: (navn og adresse) Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	

5.2 **Kart og stedfesting:**
Legg ved oversiktskart (1:50 000) og detaljkart (1:1000) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området der det skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner..

Detaljkart har vedleggsnr.: vedleggsnr.
Oversiktskart har vedleggsnr.: vedleggsnr.

GPS-koordinater (UTM) for utfyllingslokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte Sonebelte	Nord Sonebelte	Øst Sonebelte

5.3 **Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:**
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5.4 **Utfyllingens omfang:**

Vanndybde på utfyllingsstedet: antall meter m
Arealet som berøres av utfyllingen *(*merk på kart): antall m² m^2
Volum fyllmasser som skal benyttes: antall m³ m^3

Beskriv type masser som skal benyttes i utfyllingen: *(sprengstein e.l.)*
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5.5 **Plast i sprengstein:**
Oppgi hvor mye plast (g/m³) massene vil inneholde og om det er brukt elektroniske eller ikke-elektroniske tennere.
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5.6 **Utfyllingsutstyr/metode:**
Gi en kort beskrivelse av hvordan utfyllingen skal utføres (f.eks. lastebil, splittlekter, e.l.), og om tiltaket skal utføres fra land eller fra sjø.
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5.7 **Anleggsperiode:**
Angi når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år) og beregnet varighet.
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Beskrivelse av utfyllingslokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

5.8 **Aktive og/eller historiske forurensningskilder:**
Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5.9 **Bunnsedimentenes innhold:**

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	%	%	%	%	%	%

Eventuell nærmere beskrivelse:
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

5.10	**Strømforhold på lokaliteten:** *Det skal gjennomføres strømmålinger fra området ved store tiltak: > 50 000 m^3 og/ eller >30 000 m^2*
SVAR	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.
5.11	**Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser:** *Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av utfylling må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med utfyllingsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med utfyllingssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.* *Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sjøbunnens forurensningstilstand.* **Antall prøvestasjoner på lokaliteten:** antall **stk** *(skal merkes på vedlagt kart)*
	Analyseparametere: *Hvilke analyser er gjort?*
SVAR	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.
5.12	**Forurensningstilstand på lokaliteten:** *Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparameterne*
SVAR	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.
5.13	**Risikovurdering:** *Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.*
SVAR	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.
5.14	**Avbøtende tiltak partikler/plast:** *Beskriv planlagte tiltak for å hindre/redusere partikkelspredning. Hva vil bli gjort på det aktuelle anlegget som produserer sprengstein for å redusere plastinnholdet mest mulig? Angi forslag til tiltak mot spredning av plast.*
SVAR	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Godkjenning

Sted: Sted. Dato: Klikk eller trykk for å skrive inn en dato.

☐ Dokumentet er elektronisk godkjent av: Fornavn Etternavn

Samtidig som søknad sendes til Statsforvalteren i Nordland, skal søker sende søknaden på høring til høringsinstansene listet opp nedenfor, samt berørte interessenter som oppført i punkt 2.5 – med Statsforvalteren som kopimottaker. Vi vil i tillegg sende søknaden på offentlig høring til allmennheten.

☐ Fiskeridirektoratet	postmottak@fiskeridir.no
☐ Nord Fiskarlag	nord@fiskarlaget.no
☐ Norges arktiske universitetsmuseum/ NTNU Vitenskapsmuseet	postmottak@uit.no eller post@vm.ntnu.no*
☐ Nordland fylkeskommune	post@nfk.no
☐ Sametinget	samediggi@samediggi.no
☐ Kystverket	post@kystverket.no
☐ Mattilsynet	postmottak@mattilsynet.no
☐ Norges Kystfiskarlag	post@norgeskystfiskarlag.no
☐ Lokal havnemyndighet	
☐ Aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet	

*NTNU Vitenskapsmuseet har forvaltningsansvar for kulturminner under vann i alle kommuner fra grensen til Trøndelag i sør til og med Rana kommune i nord. For alle kommuner fra og med Rødøy kommune og nordover, har Norges arktiske universitetsmuseum forvaltningsansvaret.

Eventuelle uttalelser skal sendes direkte til Statsforvalteren. Det skal fremgå av søknaden hvem som har mottatt kopi.

Vedleggsoversikt

(Husk referanse til punkt i skjemaet)

Nr.	Beskrivelse av innhold	Ref. til punkt (f.eks. punkt 3.12) i skjemaet
V-1	Søknadsskjema	Ref skjema.
V-2	Søknadsnotat Vitjet	2.2, 3,15
V-3	V-3a: Vitjet utdyping og deponi kart V-3b: Mefjordgrunnen kart V-3c: Båen kart V-3d: oversiktskart V-3e: Kabler og prøver Vitjet	3.2, 4.2 3.2 3.2 3.2, 4.2 2.4
V-4	Dispensasjonssøknad Hadsel kommune	2.1
V-5	Naturmangfoldrapport	2.2
V-6	Miljøprøver og geoteknisk rapport Vitjet og Mefjordgrunnen	3.9, 3.13
V-7	Miljøundersøkelser Båen og deponi	3.9, 3.13, 4.7, 4.11
V-8	Geoteknisk rapport Båen	
V-9	Strømrapport	3.10, 4.8
V-10	Marinarkeologisk vurdering	
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.

Vi gjør oppmerksom på at søker selv er ansvarlig for ikke å oppgi sensitiv informasjon (forretningshemmeligheter, ol.) i søknadskjemaet da innsendt skjema til vårt postmottak er offentlig tilgjengelig.

STATSFORVALTEREN I NORDLAND
Fridtjof Nansens vei 11, Pb 1405, 8002 Bodø || sfnopost@statsforvalteren.no || www.Statsforvalteren.no/nordland



RAPPORT

Strekning Stamsund – Harstad (Raftsundet): ROV- og sedimentundersøkelser i deponi, Sortlandssundet

Kystsaksnr.: 2021/1957

OPPDRAGSGIVER

Kystverket

EMNE

Innledende miljøgeologiske undersøkelser og kartlegging av naturmangfold i sjø

DATO / REVISJON: 1. november 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10253584-RIGm-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. 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.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	Strekning Stamsund – Harstad (Raftsundet): ROV- og sedimentundersøkelser i deponi, Sortlandssundet	DOKUMENTKODE	10253584-RIGm-RAP-001
EMNE	Innledende miljøgeologiske undersøkelser og kartlegging av naturmangfold i sjø	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Kystverket	OPPDRAGSLEDER	Juho Junttila
KONTAKTPERSON	Benedikte F. Nashoug	UTARBEIDET AV	Marte Opsahl Søreng/Juho Junttila
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 515232 NORD: 7614763	ANSVARLIG ENHET	10235012 Miljøgeologi FE Nord
GNR./BNR./SNR.	SORTLAND KOMMUNE		

SAMMENDRAG

I forbindelse med Kystverkets planlegging av utdypingstiltak i strekningen Stamsund-Risøyhamn med gjennomseiling Raftsundet, er det behov for å få utført miljøundersøkelser og naturtypekartlegging av havbunn i planlagt sjøbunnsdeponi/dumpeområde i Sortlandssundet, Sortland kommune, Nordland fylke. I forbindelse med dette har kystverket engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre miljøgeologiske undersøkelser og kartlegging av naturmangfold i sjø i området.

Det er utført prøvetaking av overflatesediment (0-10 cm) i fire stasjoner innenfor deponiområdet. Prøvene er kjemisk analysert for innhold av tungmetaller, PAH_{16}, PCB_7, TBT og TOC. I tillegg er det utført analyse av tørrstoff- og finstoffinnhold.

Det er ikke påvist miljøgifter over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i prøvene (ST1-ST4). Overflatesedimentet klassifiseres som ikke forurenset.

ROV-undersøkelsen avdekket naturtypene I01 Større tareskogforekomster (nordlig sukkertareskog), I10 Løstliggende kalkalger og Sjøfjær og gravende megafaunasamfunn. I tillegg var tiltaksområdene og nærområdene dominert av blandingsbunn bestående av sand, grus, stein og blokker, med varierende sammensetning. Noe sand med skjellrester ble også observert. Dominerende arter i deponialternativene er sukkertare, rødalger, skorpedanndende røde kalkalger, torsk, vanlige korstroll, flerbørstemarken *Oxydromus flexuosus*, svamper, liten piperenser og mosdyr. Tilsvarende arter er observert i nærområdene, men sukkertareskog dominerer, seistimer ble observert flere ganger og noe løstliggende kalkalger (ruglbunn) i nærområdet i sørøst.

Mudring og deponering i sjødeponi krever tillatelse fra Statsforvalteren før arbeidene kan starte, jf forurensningsforskriften kapittel 22.

00	01.11.2023	Datarapport innledende miljøgeologiske undersøkelser og kartlegging av naturmangfold i sjø	Marte O. Søreng/Juho Junttila	Johanne Arff/ Elin O. Kramvik	Juho Junttila
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 5
1.1 Formål 5
1.2 Begrensninger 5
2 Områdebeskrivelse 5
2.1 Beliggenhet 5
2.2 Registreringer i databaser 7
2.3 Planlagte tiltak 8
3 Utførte undersøkelser 8
3.1 Feltundersøkelser 8
3.2 Laboratorieundersøkelser 9
3.3 Biologiske analyser 9
4 Resultater 10
4.1 Sedimentundersøkelse 10
4.1.1 Sedimentbeskrivelse 10
4.1.2 Kjemiske analyser 11
4.1.3 Finstoffinnhold og totalt organisk karbon 13
4.2 ROV-undersøkelse 14
4.2.1 Deponialternativ 1 14
4.2.2 Deponialternativ 2 18
4.2.3 Nærområder 22
5 Vurdering av forurensningssituasjonen 26
6 Vurdering av naturmangfold 26
7 Sluttkommentar 27
8 Referanser 28

Vedlegg

A Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.
B Analysebevis, ALS Laboratory Group Norway AS

1 Innledning

1.1 Formål

I forbindelse med Kystverkets planlegging av utdypingstiltak i strekningen Stamsund-Risøyhamn med gjennomseiling Raftsundet er det behov for å få utført miljøundersøkelser og naturtypekartlegging av havbunn i planlagt sjøbunnsdeponi/dumpeområde i Sortlandssundet, Sortland kommune, Nordland fylke. I forbindelse med dette har kystverket engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre innledende miljøgeologiske undersøkelser og naturmangfoldsundersøkelser (Figur 2-2).

Multiconsult har utført miljøgeologisk prøvetaking av sjøbunnsediment og naturtypekartlegging i det planlagte dumpeområdene. Der formålet er å undersøke forurensingsgrad i sjøbunnsediment og om det observeres viktige naturtyper, nøkkelområder eller arter i sjø som kan påvirkes direkte eller indirekte av tiltak med deponering. Denne rapporten inneholder resultatene fra disse undersøkelser.

1.2 Begrensninger

Foreliggende rapport er basert på informasjon fra oppdragsgiver, resultater fra miljøgeologiske undersøkelser, kjemiske analyser og ROV-film. Multiconsult forutsetter at mottatt informasjon fra eksterne parter og kilder ikke er beheftet med feil.

Denne rapporten gir ingen garanti for at all forurensning i det undersøkte området er avdekket og dokumentert, da undersøkelsen er basert på stikkprøver. Multiconsult påtar seg ikke ansvar dersom det på et senere tidspunkt avdekkes ytterligere forurensning eller annen type forurensning enn beskrevet i foreliggende rapport.

Basert på resultatene fra de enkelte transektene, er det gjort en kvalitativ beskrivelse av naturtyper og artsforekomster påvist i undersøkelsesområdet. En ROV-undersøkelse vil kun gi et bilde av forholdene ved tidspunkt for undersøkelsen, dvs. at artsmangfoldet vil kunne være større enn det denne undersøkelsen viser. Det er hovedsakelig områder ved bunnen som undersøkes, og dyr som lever nede i sedimentet eller høyere opp i vannsøyla er vanskelige å observere og identifisere.

Rapporten presenterer resultater fra utførte miljøgeologiske undersøkelser og kartlegging av naturmangfold i sjø, og krever miljøfaglig kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Beliggenhet

Deponiområder ligger ca. 5km sør for Sortland i Sortland kommune. Beliggenheten til Sortland er markert på Figur 2-1 og 2-2.



Figur 2-1 Oversiktskart. Området for planlagte tiltak er vist med rød markør. Kilde: Norgeskart.



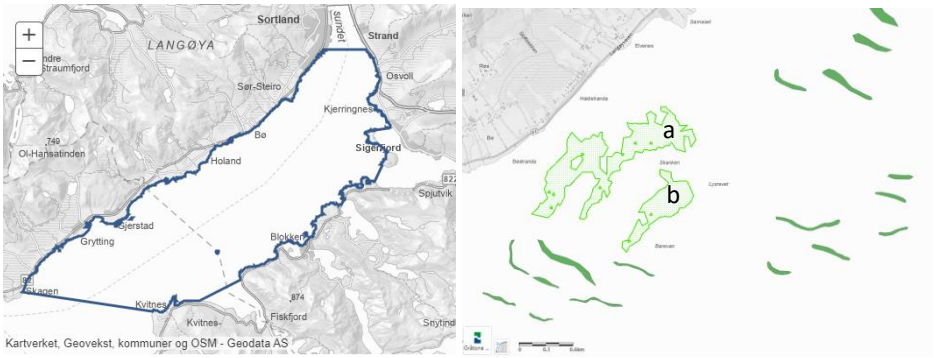
Figur 2-2 Ortofoto av undersøkelsesområdet ved Sortlanssundet. Undersøkt område er markert med rødt omriss. Kilde: Norgeskart.

2.2 Registreringer i databaser

Under gis det en kortfattet områdebeskrivelse basert på informasjon hentet fra Vann-nett [1], Naturbase [2], Artskart [3] og Yggdrasil [4] den 23.10.23.

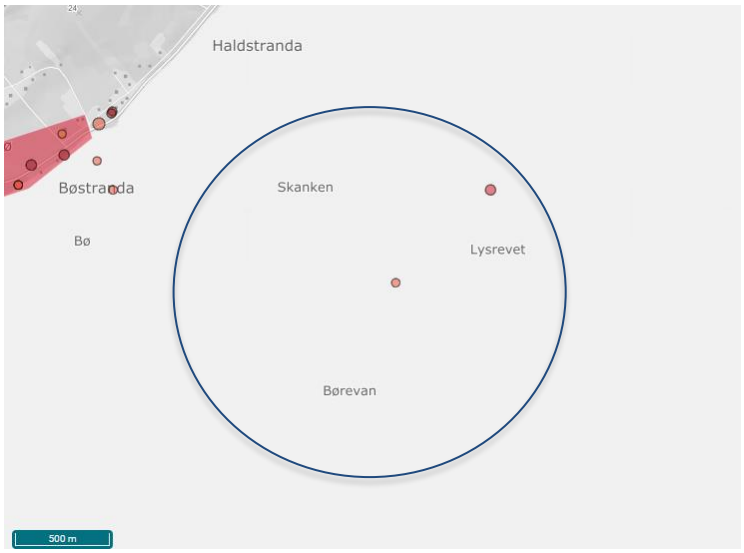
Deponialternativene er lokalisert i vannforekomsten 0365010601-7-C Sortlandsundet-sør-ytre som ligger i økoregion Norskehavet Nord (se Figur 2-3). Økologisk tilstand for vannforekomsten er vurdert som god, og den kjemiske tilstanden er vurdert som dårlig.

I Yggdrasil er det registrert en fiskeplass med passive redskaper (garn) for torsk, sei, hyse og breiflabb i tiltaksområdet og tilhørende nærområder, med merknad om at området er viktig om høsten, og har tidligere vært gyteområde.



Figur 2-3 I panelet til venstre vises vannforekomsten 0365010601-7-C Sortlandsundet-sør-ytre som tiltaksområdene er lokalisert i. I panelet til høyre vises registrerte skjellsandområder med sært viktig verdi (a) og viktig verdi (b), og israndavsetninger (mørkegrønne polygon) hentet fra Naturbase. Kilder: Vann-nett.no, Naturbase [1,2].

I Artskart er det pr. 23.10.23 det kun er registrert hønsehauk (*Accipiter gentilis,* sårbar) innenfor en radius på omtrent 1 km fra deponiområde, se sort sirkel i Figur 2-4. Resten av registreringene er forelda (observasjoner gjort før år 2000). Det er flere rødlista fuglearter registrert langs land i vest.

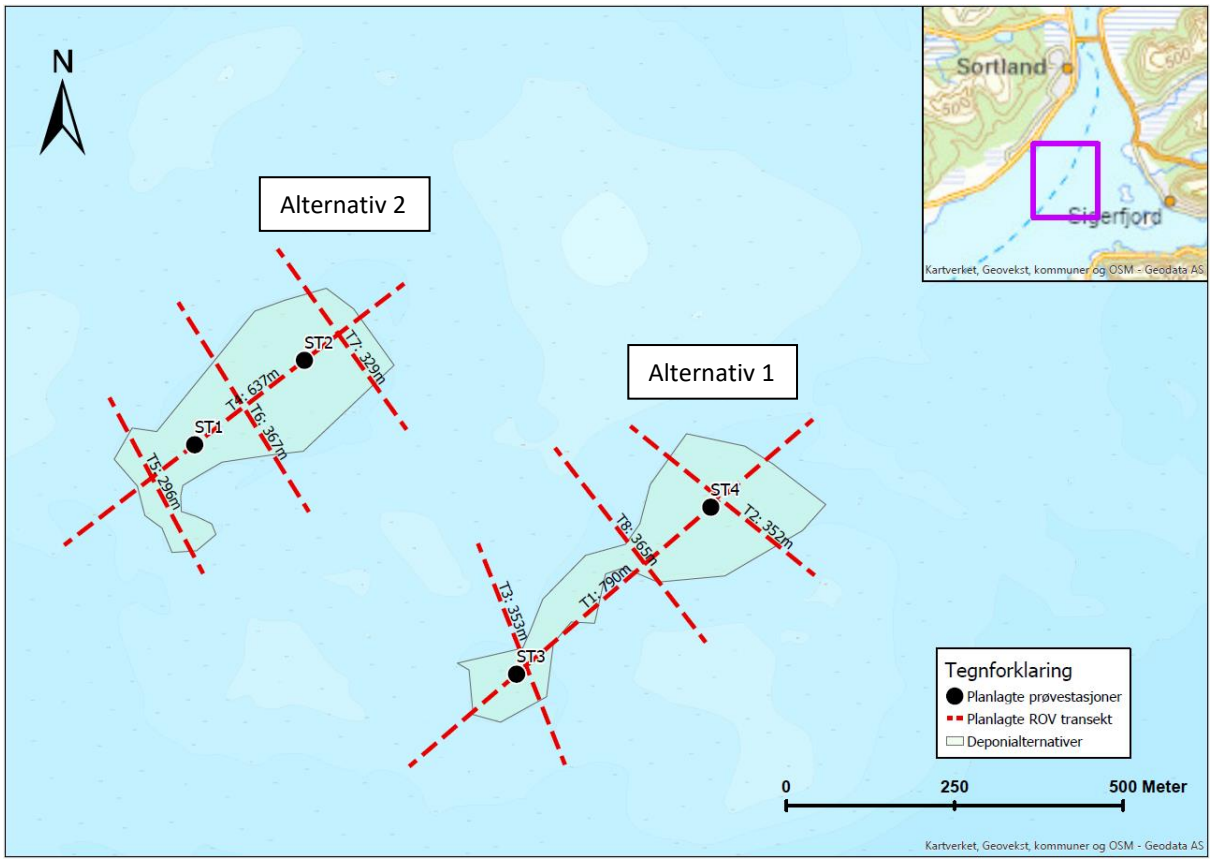


Figur 2-4 Registreringer av rødlista arter fra hentet fra Artskart, der de fleste er fuglearter. Kilde: artskart.no [3].

2.3 Planlagte tiltak

Det planlagte tiltaket omfatter deponering av mudringsmasser fra utdypingsområder i Lysrevet og Skanken i to deponialternativer. Deponiforslag 1 har et areal på ca. 62 000 m² og deponiforslag 2 har et areal på ca. 67 000 m².

Deponialternativer, prøvestasjoner og ROV-transekt undersøkt er vist i Figur 2-5.



Figur 2-5 Omtrentlig markering av deponialternativer med planlagte prøvestasjoner og ROV-transekt.

3 Utførte undersøkelser

3.1 Feltundersøkelser

Prøvetaking av overflateprøver (0-10 cm) i 4 stasjoner (ST1-ST4) ble utført 21. september 2023, med van Veen-grabb fra SJ dykk AS sin båt. Til ROV-kartleggingen ble en Sperre 5500 benyttet. ROV-en var utstyrt med et HD-kamera og et zoom-kamera, samt måleutstyr for dokumentasjon av størrelse. Posisjoneringssystemet som er benyttet er Olex kartmaskin på båten, som har stor nøyaktighet. I tillegg ble det kjørt et kabelpåvisningstransekt i NV-retning som krysset sørvestlige delen av deponialternativ 1, og midten av deponialternativ 2, se stiplet linje i Figur 4-3.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Miljødirektoratet [5], [6], [7], norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [8], samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Miljørådgiver fra Multiconsult var med på båten for utførelse av ROV-filming og prøvetaking. Plassering av prøvestasjoner er vist i Figur 2-5 og 4-3.

Alle dybder i forbindelse med sedimentprøvetaking er angitt i høydereferanse sjøkartnull. Stasjonsdyp er avlest på stedet og korrigert med hensyn til tidevann på prøvetidspunktet, se Tabell 4-1. Prøvestasjonene er koordinatfestet med posisjoneringssystem på båten, og koordinatene er oppgitt i EUREF89-UTM sone 33.

Feltarbeidet er loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen. For nærmere beskrivelse av prøvetakingsrutiner, se vedlegg A.

3.2 Laboratorieundersøkelser

Overflatesediment (0-10 cm) fra 4 stasjoner (ST1-ST4) er sendt til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter.

Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH_{16}), polyklorerte bifenyler (PCB_7), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Prøvene er også analysert for innhold av tørrstoff og finstoff.

Analysene er utført av ALS Laboratory Group Norway AS som er akkreditert for denne typen analyser.

3.3 Biologiske analyser

Naturmangfoldskartleggingen er utført etter Miljødirektoratets instruks DN-Håndbok 19 [9], Norsk rødliste for arter 2021 [10], Norsk rødliste for naturtyper 2018 [11], og naturtypenes plassering i NiN-systemet er inkludert.

Observerte arter og naturtyper fra de enkelte transekter ble registrert underveis mens feltarbeidet pågikk. HD-filmene ble senere gjennomgått for å kontrollere observasjoner gjort i felt. Stillbilder fra HD-kameraet er benyttet for å vise eksempler på funn av arter og/eller naturtyper.

Videre er det utfordrende å knytte observasjonene til dyp, da ROVen registrerer dybde og posisjon der den befinner seg i vannsøylen. ROV-dybden er ikke korrigert for sjøkartnull, og den representerer dybden fra vannoverflaten til omtrent 0,5 m over sjøbunn (kjørehøyde til ROV). I Tabell 3-1 oppsummeres datagrunnlaget for rapporten med ROV-transekt, start- og stoppkoordinater, ROV-dybder, filmtid, klokkeslett og om det er filmet i tiltaksområder eller nærområder. Utførte ROV-transekt er vist i Figur 4-3, og inkluderer dekning av deponialternativ 1 og 2 med tilhørende influensområder.

Tabell 3-1 ROV-transekt, posisjoner (EUREF89 sone UTM-33), filmtid, dyp (m, ikke korrigert for tidevann) og tidspunkt for start og stopp.

Transekt	Startkoordinater	Stoppkoordinater	Retning	ROV-dyp	Total filmtid	Tidspunkt (dato)
T1	515651 Ø 7614972 N	515040 Ø 7614466 N	NØ -> SV	29,6-27,0	1:21:05	08:21 – 09:42 (21.09.2023)
T2	515638 Ø 7614745 N	515370 Ø 7614961 N	SØ -> NV	22,4-24,0	25:02	10:31 – 10:56 (21.09.2023)
T3	515275 Ø 7614457 N	515151 Ø 7614792 N	SØ -> NV	28,7-23,3	16:41	09:48-10:05 (21.09.2023)
T4	515042 Ø 7615189 N	514509 Ø 7614789 N	NØ -> SV	29,0-27,9	28:20	11:07-11:36 (21.09.2023)
T5	514534 Ø 7615025 N	514737 Ø 7614749 N	NV -> SØ	23,5-25,0	10:39	11:47-11:57 (21.09.2023)
T6	514897 Ø 7614842 N	514691 Ø 7615159 N	SØ -> NV	30,5-21,2	18:31	12:02-12:20 (21.09.2023)
T7	514857 Ø 7615231 N	515043 Ø 7614957 N	NV -> SØ	23,2-23,7	17:38	12:25-12:43 (21.09.2023)
T8	515270 Ø 7614940 N	515490 Ø 7614648 N	NV -> SØ	16,3-16,5	11:24	10:11-10:22 (21.09.2023)
Kabel	515141Ø 7614444 N	514774 Ø 7615106 N	SØ -> NV	20,2-26,3	15:36	13:05-13:20 (21.09.2023)

4 Resultater

4.1 Sedimentundersøkelse

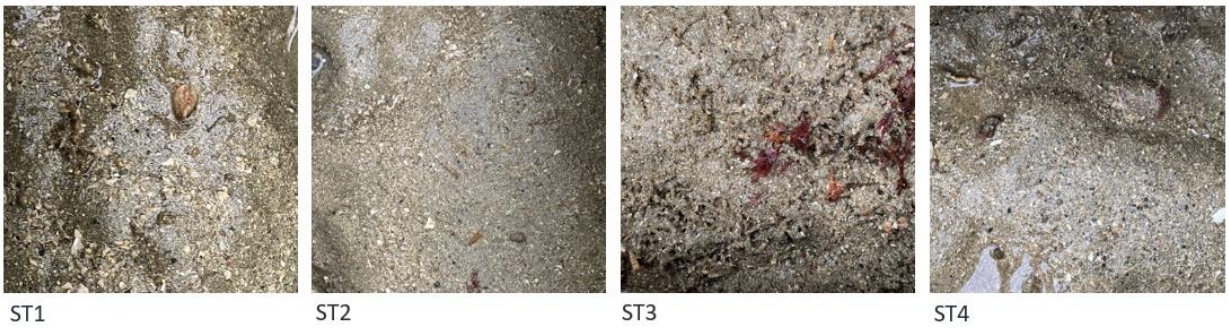
4.1.1 Sedimentbeskrivelse

Lokalisering av prøvestasjonene, stasjonsdyp samt visuell beskrivelse av sedimentprøvene er presentert i Tabell 4-1.

Sedimentbeskrivelsen er basert på observasjoner gjort under feltarbeidet, samt under prøveopparbeiding. Det ble ikke registrert spesiell lukt (for eksempel H_2S - hydrogensulfid) fra noen av sedimentprøvene. Foto av prøvemateriale er vist i Figur 4-1.

Tabell 4-1 Beskrivelse av sediment fra de ulike prøvestasjonene.

Prøve-ID	X (øst) UTM-sone 33	Y (nord) UTM-sone 33	Kote (LAT)	Sedimentdyp (cm)	Sedimentbeskrivelse
ST1	514726	7614940	-34,1	0-10	Gråbrun sand med skjellrester og noen stein. Sjømus.
ST2	514889	7615065	-35,2	0-10	Gråbrun sand med noen skjellrester. Sjøtann, slangestjerne, sjømus og larve.
ST3	515218	7614610	-32,8	0-10	Gråbrun sand. Rødalger, børstemark, kalkrør, pyntekrabbe.
ST4	515480	7614845	-31,7	0-10	Gråbrun sand med skjellrester. Slangestjerne.



Figur 4-1 Bilder av overflateprøver i ST1-ST4.

4.1.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratet sitt system for grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota [5]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 4-2.

Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 4-3. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg B.

Tabell 4-2 Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sediment [5].

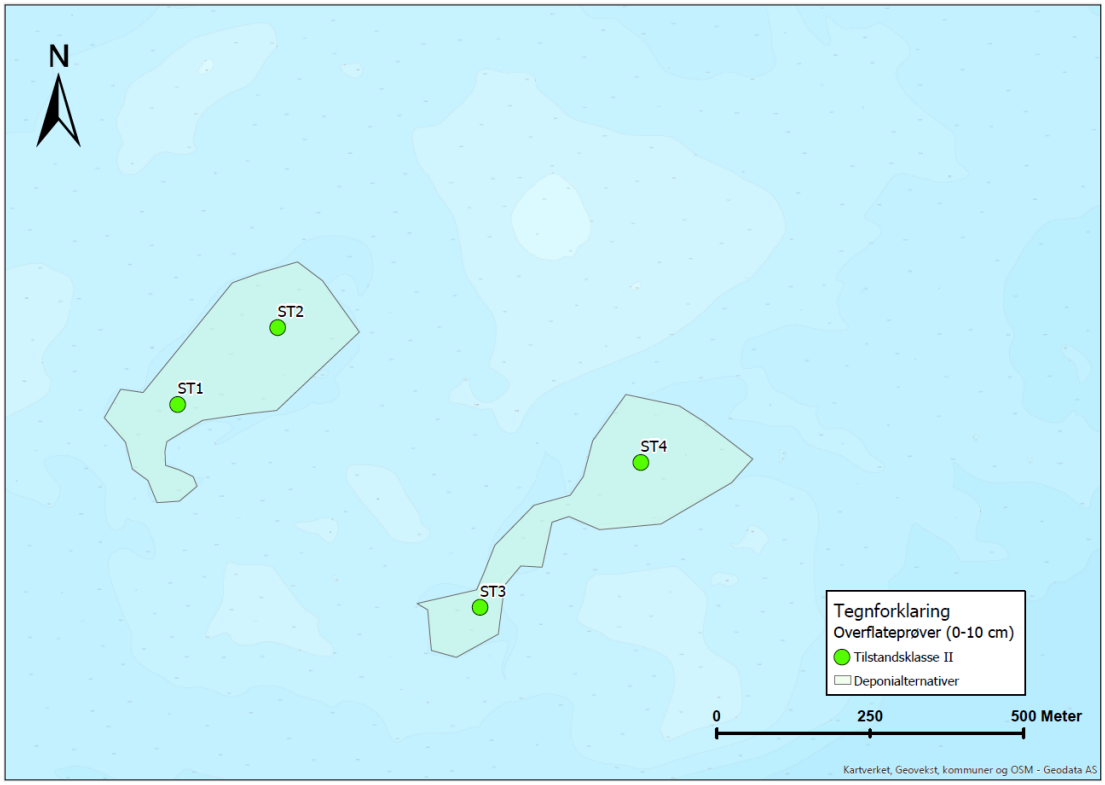
Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	**II** God	**III** Moderat	**IV** Dårlig	**V Svært dårlig**
Bakgrunnsnivå	**Ingen toksiske effekter**	**Kroniske effekter ved langtidseksponering**	**Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering**	**Omfattende akutt-toksiske effekter**

Tabell 4-3 Analyseresultater markert med farger tilsvarer tilstandsklassene som vist i Tabell 4-2.

Prøvestasjoner		ST1 (0-10 cm)	ST2 (0-10 cm)	ST3 (0-10 cm)	ST4 (0-10 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	**Arsen**	<0,50	0,98	0,98	1,44
	Bly	2,8	2,5	2,4	2
	Kobber	2,07	2,08	1,71	1,2
	Krom	6,4	6,81	7,8	6,06
	Kadmium	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Kvikksølv	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
	Nikkel	2,7	2,7	2,8	2,4
	Sink	7,5	8,2	7,9	6,2
Organiske miljøgifter (µg/kg)	**Naftalen**	<10	<10	<10	<10
	Acenaftylen	<10	<10	<10	<10
	Acenaften	<10	<10	<10	<10
	Fluoren	<10	<10	<10	<10
	Fenantren	<10	<10	<10	<10
	Antracen	<4	<4	<4	<4
	Fluroanten	<10	<10	<10	<10
	Pyren	<10	<10	<10	<10
	Benzo(a)antracen	<10	<10	<10	<10
	Krysen	<10	<10	<10	<10
	Benzo(b)fluoranten	<10	<10	<10	<10
	Benzo(k)fluoranten	<10	<10	<10	<10
	Benzo(a)pyren	<10	<10	<10	<10
	Dibenso(ah)antracen	<10	<10	<10	<10
	Benzo(g,h,i)perylen	<5	<5	<5	<5
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	<10	<10	<10	<10
	PAH16	<74,5	<74,5	<74,5	<74,5
	PCB7	<0,35	<0,35	<0,35	<0,35
	TBT	<1	<1	<1	<1

< = under deteksjonsgrense

Figur 4-2 viser kart med prøvestasjonene markert med høyeste påviste tilstandsklasse [5] og med farge i henhold til tilstandsklassene for marine sedimenter (Tabell 4-2).



Figur 4-2 Undersøkt område. Prøvestasjoner for overflatesediment (0-10 cm) er markert med fargesymbol for høyeste påviste tilstandsklasse.

4.1.3 Finstoffinnhold og totalt organisk karbon

Resultater fra korngraderingsanalysene viser finstoffinnhold (<63 µm) fra 2,3 til 4,6 %. Dette stemmer med observasjoner i felt.

Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om tilførsel av organiske partikler til sedimentene.Innholdet av TOC i de analyserte prøvene er lavt og varierer mellom <0,2 % og 0,56 %.

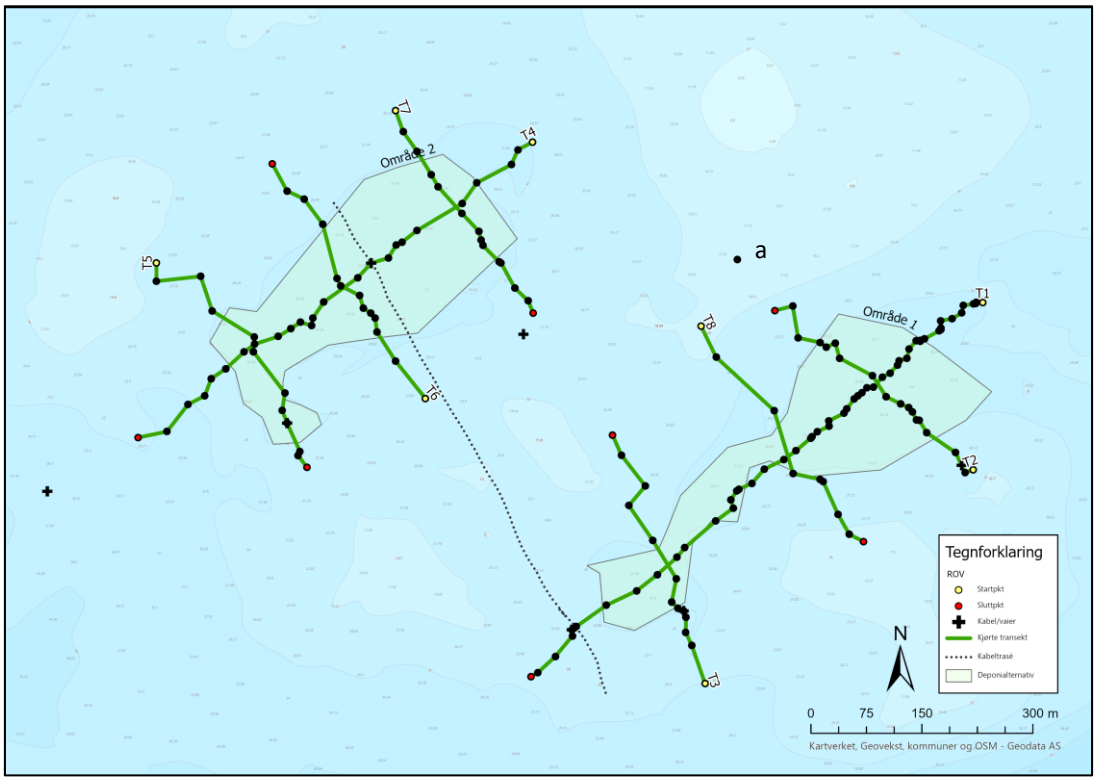
Analyseresultatene for TOC, tørrstoff og finstoff er gjengitt i Tabell 4-4.

Tabell 4-4 Analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC.

PRØVESTASJON	Tørrstoff	Kornstørrelse <63 µm	Kornstørrelse <2 µm	TOC
	(%)	(%)	(%)	(% TS)
ST1 (0-10 cm)	75	4,6	<0,1	0,45
ST2 (0-10 cm)	72	3,9	<0,1	0,35
ST3 (0-10 cm)	72,4	2,3	<0,1	0,56
ST4 (0-10 cm)	78,9	2,3	<0,1	0,2

4.2 ROV-undersøkelse

Under oppsummeres funnene i deponialternativ 1, deponialternativ 2 og nærområdene til tiltak. Andre observasjoner av kabler eller trålvaiere er markert med kryss i kartet, og de sorte punktene representerer koordinatfesta bilder. Det gjøres oppmerksom på at områdenavnene i bildene er bytta om, så disse kan sees bort ifra. Transektnummerene er reelle.



Figur 4-3: Oversiktskart over deponialternativ 1 og 2 i Sortlandssundet (grønne polygon) med kjørte ROV-transekt (grønne linjer) og påvist kabel (stiplet linje). De sorte punktene er koordinatfesta bilder, de sorte kryssene er koordinatfesta kabler/trålvaiere, og punktet markert med a *er posisjonen for observert perlesnormaneten. Kilde: Multiconsult.*

4.2.1 Deponialternativ 1

Transekt: T1, T2, T3, T8

Dybder: ca. 16 til 35 m

Bilder: Figur 4-4 til Figur 4-7

Bunnsubstrat: Hovedsakelig blandingsbunn bestående av sand med mye kalkfragment (se Figur 4-4 A for nærbilde) og spredte steiner (Figur 4-5 A og B). Tidvis steinbunn i mindre sammenhengende områder, da også med noe sand og skjellrester innimellom (Figur 4-5 C). Skjellsand er en sedimenttype med minst 50 % kalkinnhold [12], og utgjør en egen naturtype jf. DN håndbok 19. I Figur 4-1 vises nærbilde av sedimentene fra område 1 og 2, og nærmere beskrivelse er oppsummert i Tabell 4-1.

Observasjoner av dyr og alger: Bløtbunnsområdene var dominert av flerbørstemarken *Oxydromus flexuosus*, samt flere individ av liten piperenser (*Virgularia mirabilis*) i nord. Ulike morfotyper av svamp ble observert (Porifera indet, Figur 4-5 B og Figur 4-8), blant annet runde, porøst bulkeformede og skorpedannende svamp [13]. På hardt substrat var det høyt artsmangfold med røde skorpedannende kalkalger (Corallinales), kalkrørbyggende flerbørstemark (Serpeulidae), brødsvamp (*Halichondria panicea*), rødalger (Rhodophyta indet.) og sukkertare (*Saccharina latissima*) fra ca. 29 m (Figur 4-6 B). Sukkertaren var begrodd med mosdyr (*Membranipora membranacea* og *Electra sp.*) og hydroider

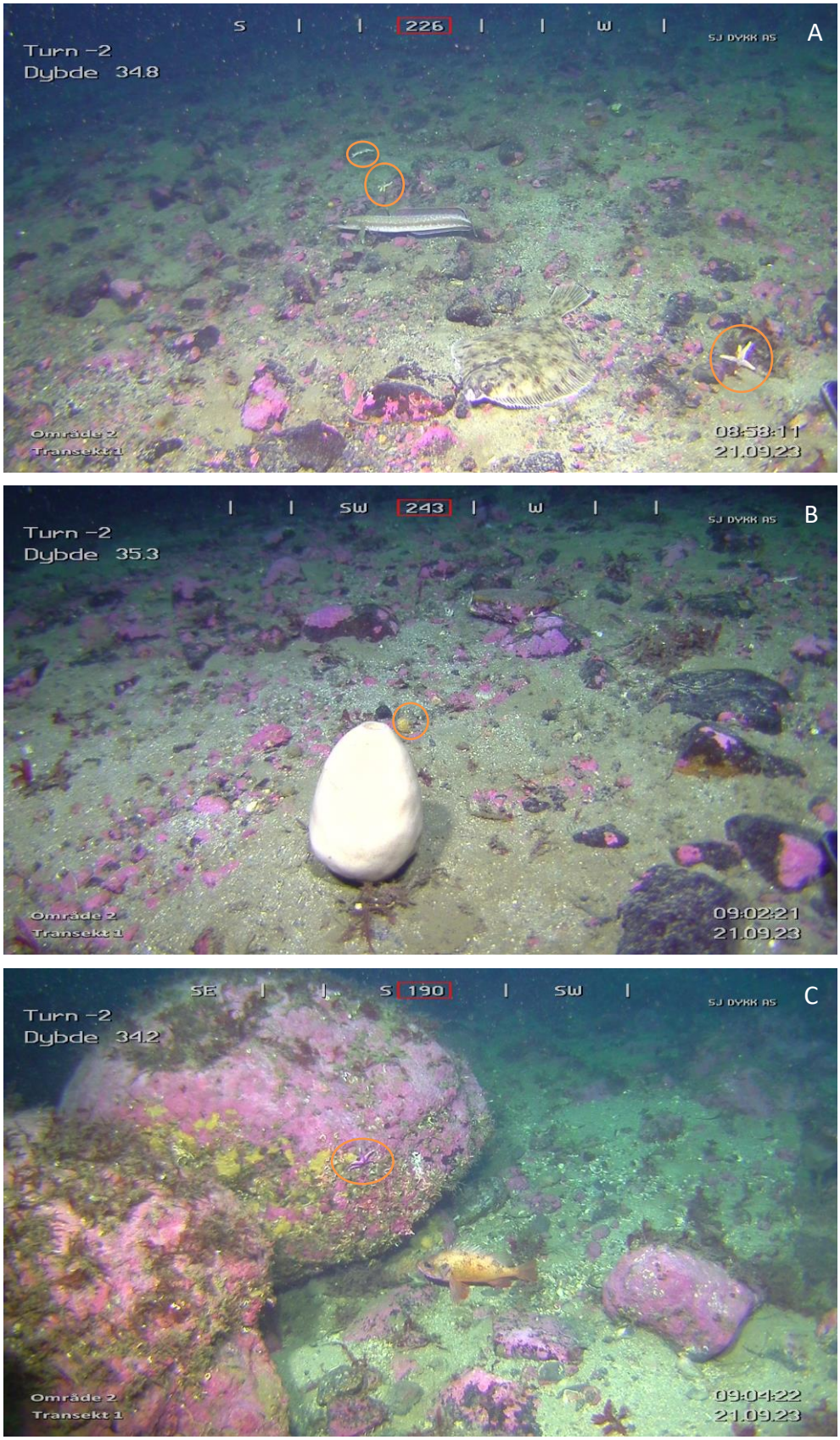
(Hydrozoa). Det ble også registrert lange (*Molva molva*), rødspette (*Pleuronectes platessa*, Figur 4-5 A), uer (*Sebastes norvegicus* eller *Sebastes viviparus,* Figur 4-5 C), brosme (*Brosme brosme,* Figur 4-6 A), lomre (*Microstomus kitt*), torsk (*Gadus morhua*, Figur 4-7), kamskjell (Pectinidae), bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*), egg fra stor havsnegl (*Neptunea antiqua*, Figur 4-4 B), sjøpiggsvin og sjøstjerner som vanlig korstroll (*Asterias rubens*), sjøkjeks (*Ceramaster granularis*, Figur 4-6 B) og knuddersjøstjerne (*Hipasteria phrygiana*). Det ble gjort to observasjoner av lusuer/vanlig uer i den nordlige delen av området 1. Sjøfjæren liten piperenser er vist i Figur 4-4 A, og sandhauger etter gravende megafauna er vist i Figur 4-10 A.

Viktige naturtyper etter DN-håndbok 19: I01 Større tareskogforekomster

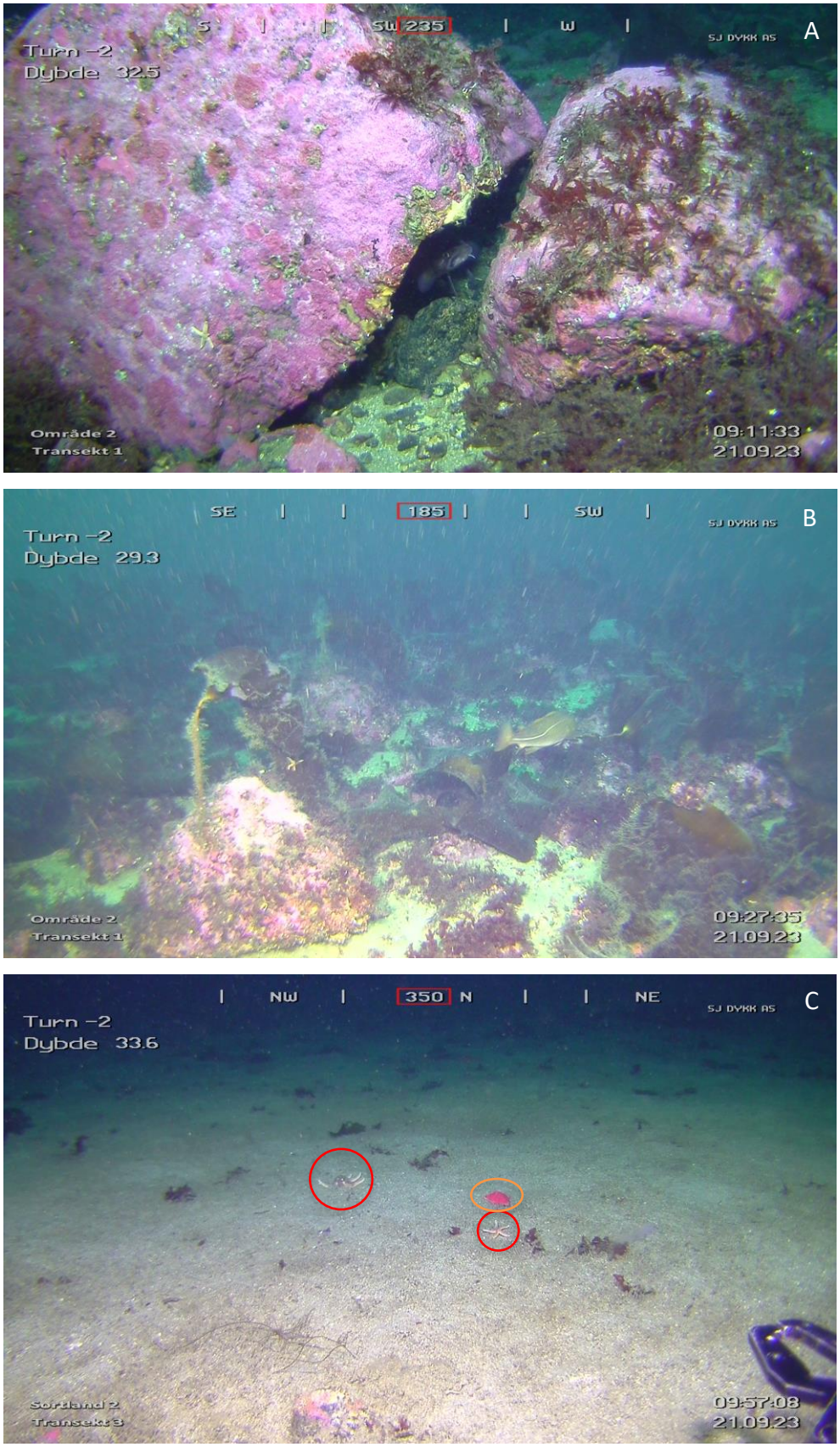
LC vurderte marine arter av forvaltningsmessig interesse: Sukkertare, torsk, lange, brosme, lusuer



Figur 4-4 Bilder fra nordlig del av deponialternativ 1, fra transekt T1 og T2. A: Liten piperenser og O. flexuosus *(innringet) på bløtbunn, ca. 36 m dyp nord i T1 (515561Ø 7614920N). B: Egg fra antatt stor havsnegl på stein, med påvekst av rødalger, på ca. 34 m dyp (515452Ø 7614917N). Foto: SJ Dykk AS.*



Figur 4-5 Bilder fra nordøstlig del av deponialternativ 1, fra T1. A: Lange og rødspette på blandingsbunn. Antatt vanlig korstroll er innringet. Ca. 35 m dyp (515503Ø 7614857N). B: Eggformet svamp på blandingsbunn, ca. 35 m dyp. Liten rund gul svamp er innringet, og denne er observert i hele undersøkelsesområdet (515477Ø 7614841N). C: Uer holder til ved noen større steiner på blandingsbunn. Steinene har påvekst av brødsvamp, rødalger, Serpeulidae og en Henricia *sp. er innringet. Ca. 34 m dyp (515467Ø 7614828N). Foto: SJ Dykk AS.*



Figur 4-6 Bilder sørlig del av deponialternativ 1, hentet fra T1 og T3. A: Steiner med påvekstorganismer som utgjør bolig til en brosme, ca. 33 m dyp (515420Ø 7614790N). B: Sukkertareforekomst med torsk og mye påvekstorganismer på steinene og taren, ca. 29 m dyp (515248Ø 7614640N). C: Antatt skjellsand med vanlig korstroll (rød ring) og sjøkjeks (oransje ring) på ca. 34 m dyp (515237Ø 7614598N). Foto: SJ Dykk AS.



Figur 4-7 Sørlig del av deponialternativ 1. Blandingsbunn med rødalger, sukkertare og flere torsk (innringet) på ca. 32 m dyp (515183Ø 7614582N). Foto: SJ Dykk AS.

4.2.2 Deponialternativ 2

Transekt: T4, T5, T6 og T7

Dybder: ca. 29 til 35 m

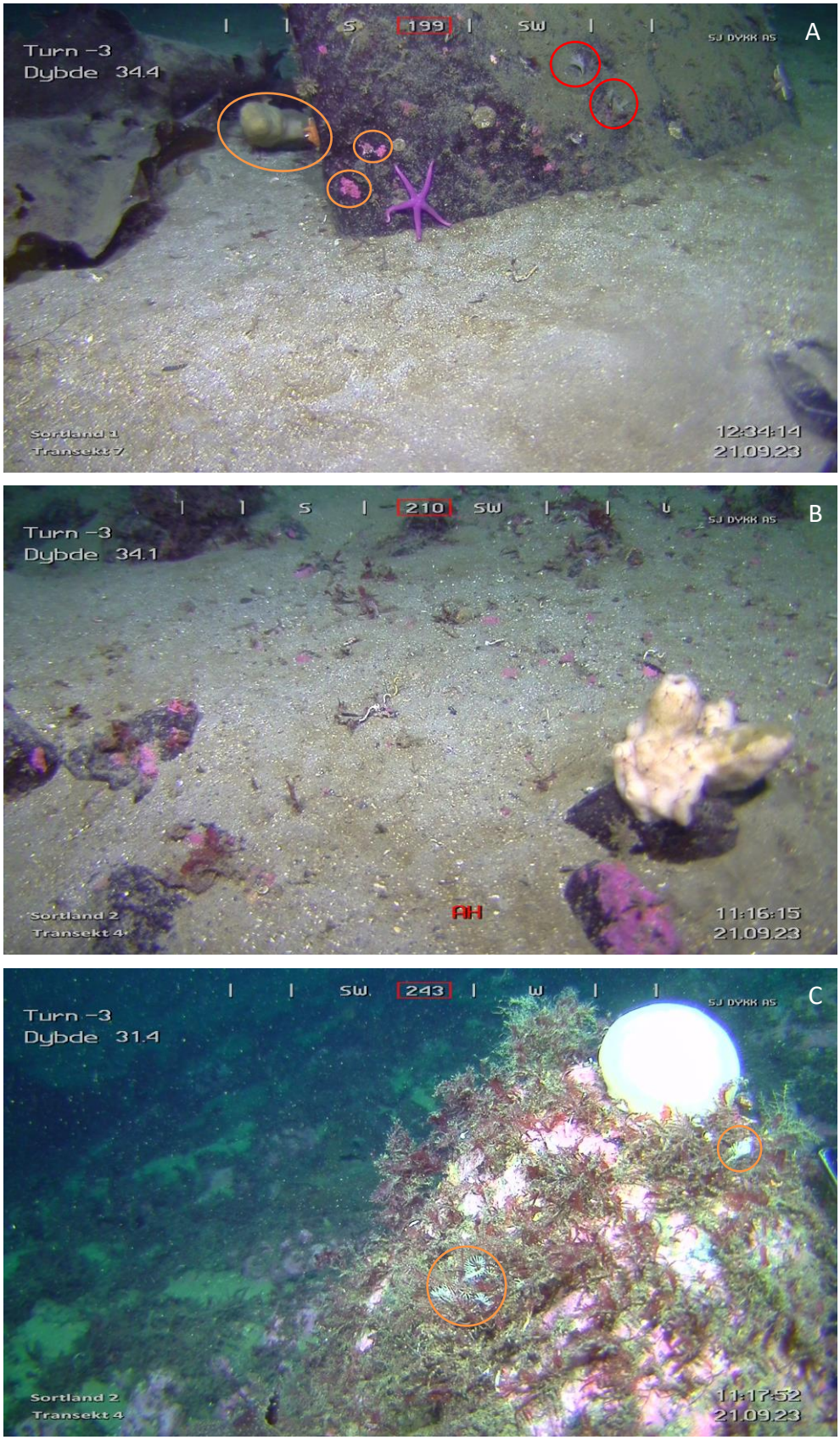
Bilder: Figur 4-8, Figur 4-9 og Figur 4-10

Bunnsubstrat: Tilsvarende som for deponialternativ 2. Hovedsakelig blandingsbunn bestående av sand med mye skjellfragment og spredte steiner (Figur 4-8). Tidvis steinbunn i mindre områder, da også med noe sand innimellom (Figur 4-10 A), og noen sammenhengende områder med sandbunn og hauger etter gravende megafauna.

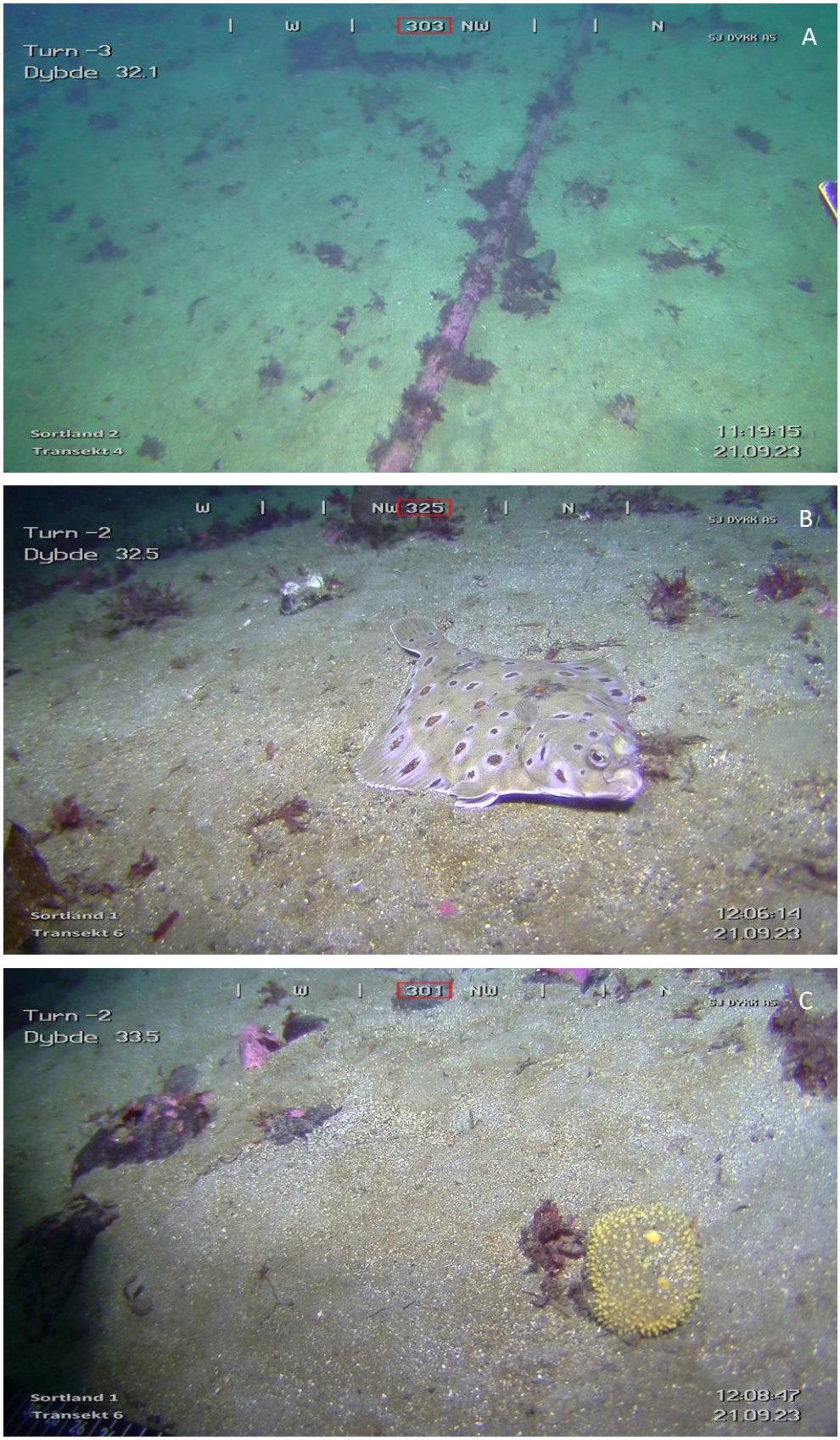
Observasjoner av dyr og alger: Flere ulike svamper ble observert på steiner og bløtbunn, blant annet vortesvamp (antatt *Polymastia sp.*), se Figur 4-8 og Figur 4-9 C. Lomre og rødspette (Figur 4-9 B) ble observert, samt lange, langfingerkreps (*Munida rugosa*), taskekrabbe (*Cancer pagurus,* Figur 4-10 B), sjøtann (Scaphopoda), sjøkjeks, slangestjerner (Ophiuroidea), vanlig korstroll, *Henricia sp*. og blåmanet (*Cyanea lamarckii*). Midt i området var det et større område med mange *O. flexuosus* på bløtbunn. Steinene var dekket av påvekstorganismer tilsvarende som i deponialternativ 1. Rødalger vokste også på steinene som lå spredt på sandbunnen, blant annet eikeving (*Phycodrys rubens*) og *Ptilota serrata* (se Figur 4-8 C og Figur 4-10 B), i tillegg til noe sukkertare nært deponigrensen.

Viktige naturtyper etter DN-håndbok 19: Ingen registreringer

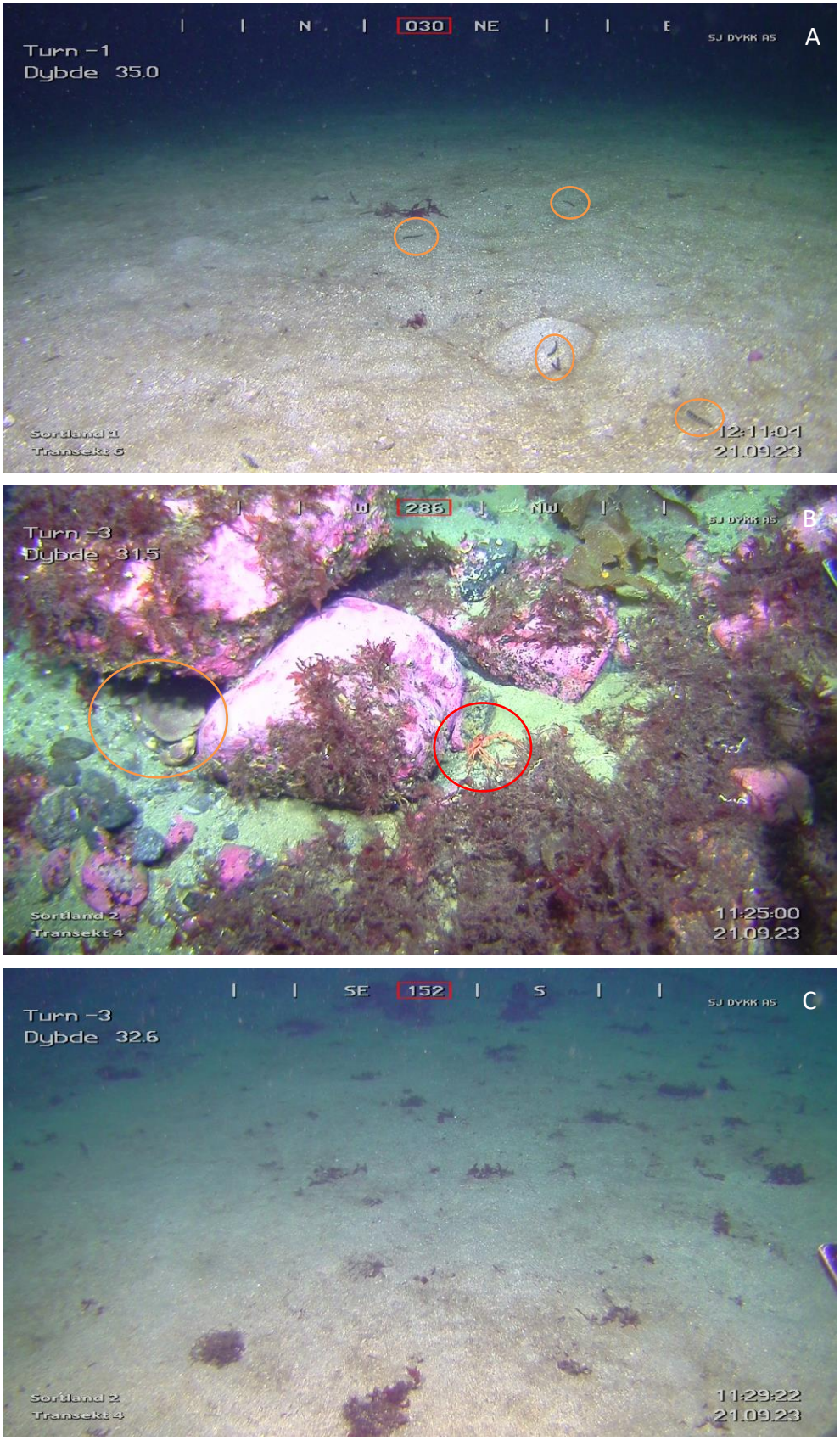
LC vurderte marine arter av forvaltningsmessig interesse: Sukkertare og lange



Figur 4-8 Nordlig del av deponialternativ 2, bilder fra T4 og T7. A: Nærbildet av substratet og flere påvekstorganismer på steinen. Bl.a. mosdyr (antatt Flustra sp.*, rød ring), svamp (oransje ring) og sjøstjerner på ca. 34 m dyp (514970Ø 7615068N). B: Blandingsbunn med sand, stein og svamp. Mange små slangestjerner dekker svampen. Ca. 34 m dyp (514858Ø 7615050N). C: Stein med mye rødalgepåvekst, mosdyr (innringet) og en rund svamp (antatt* Craniella sp.*) på ca. 31 m dyp (514847Ø 7615032N). Foto: SJ Dykk AS.*



Figur 4-9 Bilder fra deponialternativ 2, hentet fra T4 og T6. A: Påvist kabel midt i område 2 som krysser begge deponialternativene. Ca. 32 m dyp (514824Ø 7615024N). B: Rødspette på bløtbunn på ca. 33 m dyp (514830Ø 7614950N). C: En av flere registrerte vortesvamper (antatt Polymastia sp.*) på blandingsbunn, ca. 34 m dyp (ikke koordinatfestet). Foto: SJ Dykk AS.*



Figur 4-10 Bilder fra av deponialternativ 2, hentet fra T4 og T6. A: Bløtbunn med flere O. flexuosus *(innringet)* og *hauger lagd av gravende megafauna midt i deponialternativet (514809Ø 7614981N). B: Taskekrabbe (oransje ring) under stein med en langfingerkreps (rød ring) til høyre. Mye rødalger vokser på hardt substrat med antatt skjellsand innimellom, på ca. 32 m dyp (514729Ø 7614945N). C: Område med bløtbunn (mulig skjellsand) helt sør i deponialternativ 2 på ca. 33 m dyp (514653Ø 7614905). Foto: SJ Dykk AS.*

4.2.3 Nærområder

Transekt: T1 til T8

Dybder: ca. 16 til 30 m

Bilder: Figur 4-11 til Figur 4-15

Bunnsubstrat: Steinbunn med noe sand og skjellsand i vest, øst og mellom de to deponialternativene. Nordøst og nordvest for område 1 ble det observert skjellsand med løstliggende kalkalger (Figur 4-11 og Figur 4-14 B). Resterende områder bestod av blandingsbunn med sand og spredte steiner (Figur 4-12).

Observasjoner av dyr og alger: På hardt substrat vokser sukkertare, og utgjør naturtypen nordlig sukkertareskog der det er høyere tetthet i nord mellom deponialternativene, og langs vestsiden av område 2, se Figur 4-13 A og Figur 4-14 A. Sukkertareskogen vokser litt grunnere enn deponiområdene, og omringer dermed deponigrensene. I tillegg er det mye påvekstorganismer på steinene og sukkertaren som fører til et rikt artsmangfold. Nordøst for område 1 er det registrert løstliggende kalkalger på skjellsand (Figur 4-14 B), i tillegg til noe rugl mellom slutten av T2 og starten på T4 (Figur 4-11). Det er også observert seistimer (Figur 4-13 A), sekkedyr, *O. flexuosus*, lusuer/vanlig uer nord for område 1 (Figur 4-13 C), flerbørstemarker, svamper, trollkrabbe (*Lithodes maja*), langfingerkreps, vanlig korstroll, bergnebb (Figur 4-12 B) og torskeyngel rundt område 2.

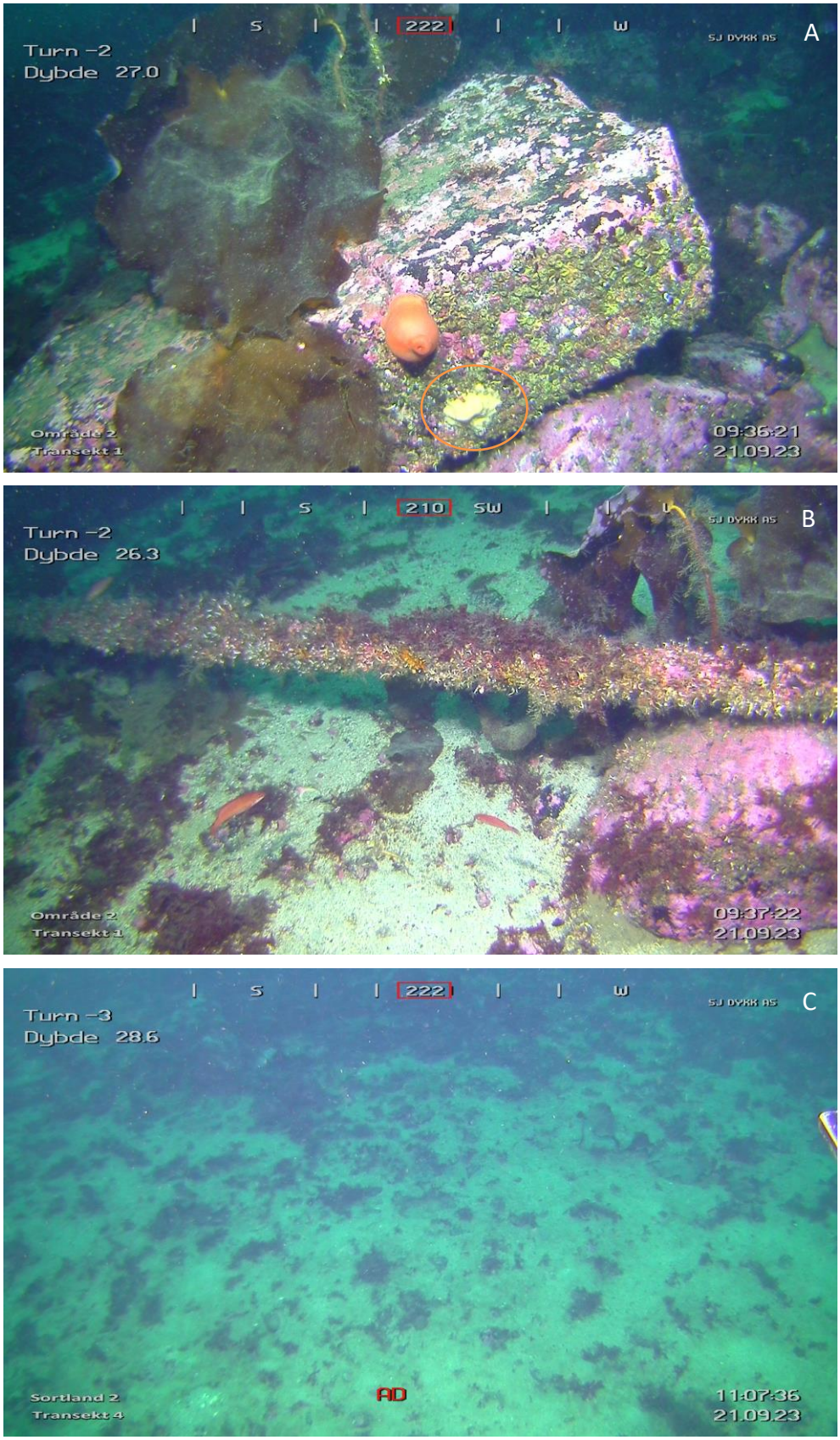
I Figur 4-11 vises perlesnormanet (*Apolemia uvaria*) som er koordinatfestet.

Viktige naturtyper etter DN-håndbok 19: I01 Større tareskogforekomster, I10 løstliggende kalkalger

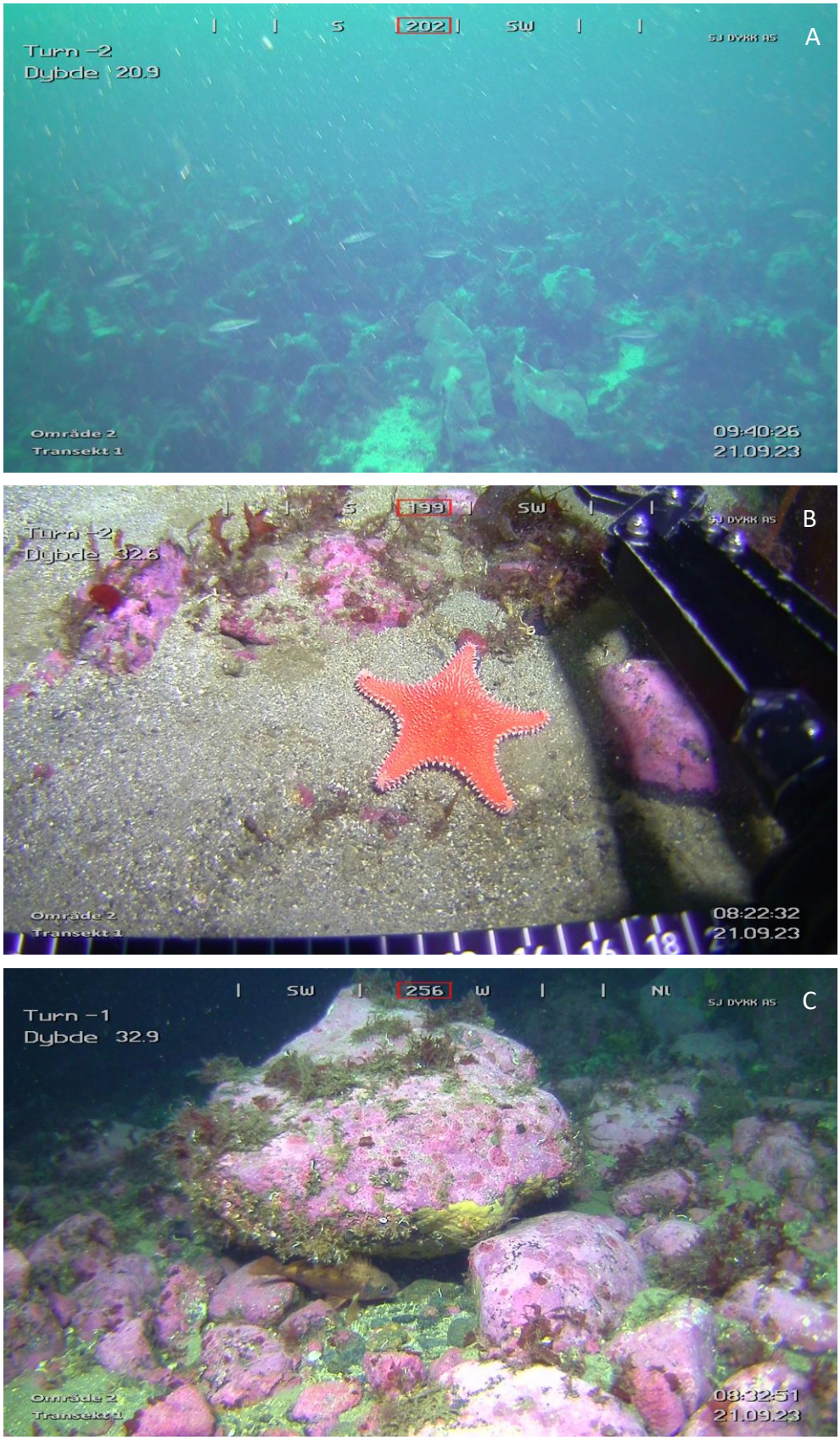
LC vurderte marine arter av forvaltningsmessig interesse: Sukkertare, torsk, lange, sei, lusuer



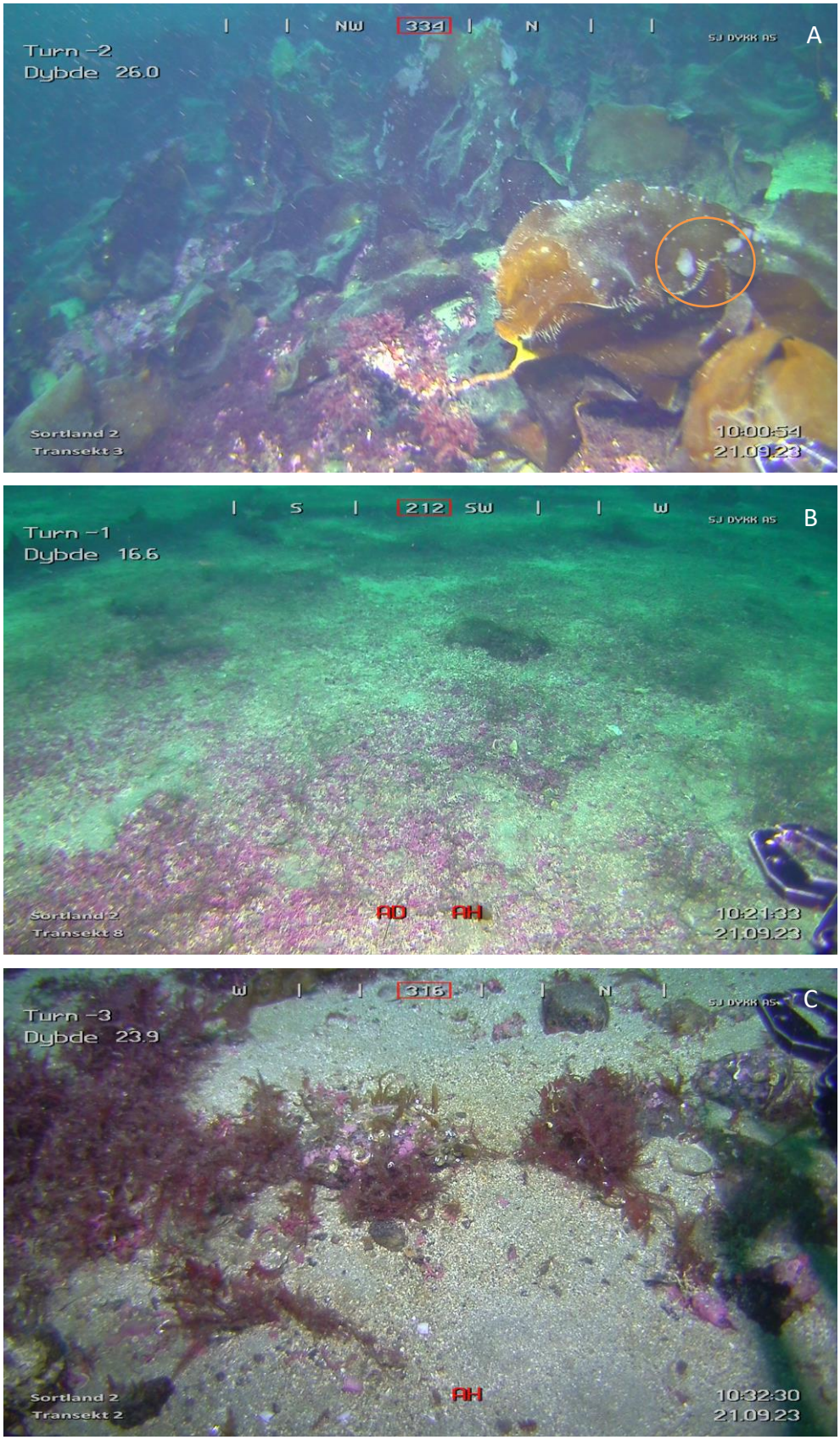
Figur 4-11 Perlesnormanet observert mellom deponialternativ 1 og 2 i Sortlandssundet. (515319Ø 7615030N). Foto: SJ Dykk AS.



Figur 4-12 A: Blokkstein med sukkertare, røde kalkalger, Serpeulidae, brødsvamp (innringet) og et sekkedyr (Ascidiacea indet.) på ca. 27 m dyp (515101Ø 7614533N). B: Påvist kabel som krysser sør for område 1 på ca. 26 m dyp. To bergnebb svømmer under kabelen, som også er dekket med påvekstorganismer (515095Ø 7614529N). C: Overgang fra bløtbunn til mer steinbunn ved starten av T1 på ca. 29 m dyp (515042Ø 7615189N). Foto: SJ Dykk AS.



Figur 4-13 Bilder fra nærområde til deponialternativ 1, fra transekt T1. A: Sukkertareskog i sørlig nærområde med stim av sei på ca. 21 m dyp (515073Ø 7614493N). B: Knuddersjøstjerne på bløtbunn med spredte steiner og påvekst av rødalger og kalkalger på ca. 33 m dyp nord for deponialternativ 1(515651Ø 7614972N). C: En uer under stein med påvekst av bl.a. brødsvamp, rødalger, mosdyr, kalkrørbyggende flerbørstemark og slettrugl (515594Ø 7614937N). Foto: SJ Dykk AS.



Figur 4-14 Bilder fra nærområdet til deponialternativ 1, fra transekt T2, T3 og T8. A: Sukkertareforekomst i nordvest i T3 på ca. 26 m dyp som vokser på steiner sammen med andre rødalger. Det er påvekst på tarestilk og bladplate av hydroider, mosdyr og alger (515172Ø 7614697N). B: Spredt ruglforekomst på skjellsand fra slutten av T8 på ca. 17 m dyp (515490Ø 7614648N). C: Skjellsand med rødalger, bl.a. eikeving og P. serrata, fra T2 i nærområdet i nordøst for deponialternativ 1 på ca. 24 m dyp *(515627Ø 7614742N). Foto: SJ Dykk AS.*



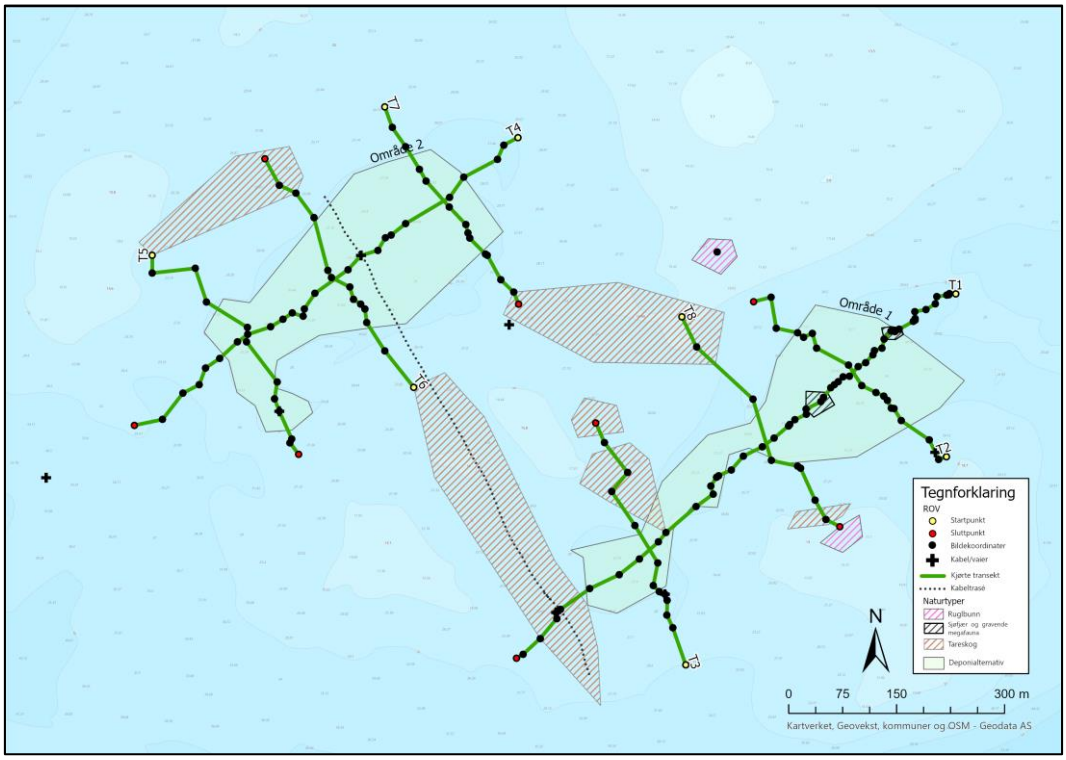
Figur 4-15 Blandingsbunn av skjellsand og stein med flere langfingerkreps (innringet), skorpedannende røde kalkalger og andre rødalger rett utenfor deponialternativ 2 i sørøst på ca. 31 m dyp i T5 (514725Ø 7614765N). Foto: SJ Dykk AS.

5 Vurdering av forurensningssituasjonen

Det er ikke påvist miljøgifter over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i overflateprøvene (ST1-ST4). Overflatesediment klassifiseres som ikke forurenset.

6 Vurdering av naturmangfold

ROV-undersøkelsen avdekket hovedsakelig blandingsbunn med sand med mye skjellfragment og varierende mengde og størrelse på stein. Rødalger og røde kalkalger dekket steinene i hele undersøkelsesområdet. Nordlig sukkertareskog (NiN-kode M1-3) er registrert på hardt substrat i nærområdene rundt deponialternativ 1 og 2, med enkelte spredte individ i foreslåtte deponi, se Figur 6-1. Sukkertareskog inngår i naturtypen I01 Større tareskogforekomster (DN-håndbok 19), og nordlig sukkertareskog er kategorisert som sterkt truet jf. norsk rødliste for naturtyper fra 2018. Totalt areal avdekket i undersøkelsen er estimert til ca. 88 000 m^2. I nordlig del av område 1 ble det observert naturtypen Sjøfjær og gravende megafaunasamfunn (estimert areal på ca. 1500 m^2), som er på OSPARs liste over sårbare naturtyper [14]. OSPAR-statusen til naturtypen i Region I som inkluderer Nordland er ukjent. I nærområdet rundt nordlig del av område 1 ble det observert naturtypen I10 Løstliggende kalkalger på skjellsand (DN-håndbok 19), også kalt ruglbunn, med et estimert totalt areal på ca. 3500 m^2. I tillegg ble det observert flere ulike morfotyper av svamp i hele undersøkelsesområde. Sukkertare, brosme, lange, torsk og sei er ansvarsarter for Norge, som vil si at 25% eller mer av den europeiske bestanden lever i Norge [15]. Det ble gjort to observasjoner av lusuer/vanlig uer i den nordlige delen av området 1, som utgjør et økologisk funksjonsområde for arten. Vanlig uer er en sterkt truet art, og begge uerartene er ansvarsarter. Føre-var-prinsippet jf. Naturmangfoldloven §9 bør benyttes.



Figur 6-1 Oversikt over estimerte areal av registrerte naturtyper basert på foreliggende ROV-undersøkelse. Sukkertareskog er tegnet inn med brun skravur, ruglbunn med rosa skravur og sjøfjær og gravende megafaunasamfunn med sort skravur. Det understrekes at forekomstenes faktiske utbredelser kan være utgjøre større areal. Kilde: Multiconsult.

7 Sluttkommentar

Mudring og deponering i sjødeponi krever tillatelse fra Statsforvalteren før arbeidene kan igangsettes, jf. forurensningsforskriften kapittel 22.

ROV-undersøkelsen avdekket naturtypene I01 Større tareskogforekomster og I10 Løstliggende kalkalger i nærområdene til tiltak, og Sjøfjær og gravende megafaunasamfunn i deponialternativ 1. Bunnsubstratet i de undersøkte områdene er dominert av blandingsbunn.

8 Referanser

[1] Miljødirektoratet. *Vann-nett*. Hentet 23.10.2023 fra https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/0365010601-7-C

[2] Miljødirektoratet. *Naturbase.* Hentet 23.10.23 fra https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase

[3] Artsdatabanken. *Artskart.* Hentet 23.10.23 fra https://artskart.artsdatabanken.no

[4] Fiskeridirektoratet. *Yggdrasil.* Hentet 23.10.23 fra https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=4b22481a36c14dbca4e4def930647924

[5] Miljødirektoratet 2016: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020, M-608.

[6] Miljødirektoratet 2015: Risikovurdering av forurenset sediment, M-409.

[7] Miljødirektoratet 2015: Håndtering av sedimenter, M-350.

[8] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

[9] Direktoratet for naturforvaltning (2001). *Kartlegging av marint biologisk naturmangfold. DN-håndbok 19-2001.* Revidert 2007.

[10] Artsdatabanken (2021, 24. november). *Norsk rødliste for arter 2021*. Hentet 12.10.23 fra https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/

[11] Artsdatabanken (2018). *Norsk rødliste for naturtyper 2018.* Hentet 12.10.23 fra https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper

[12] NIVA (2020). Nasjonal kartlegging kyst 2019. *Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter*. NIVA rapport 7454-2020.

[13] Kutti, T., & Husa, V. (2020). *Forslag til metode for kartlegging av korall og svamp ved nye akvakulturanlegg. - Kunnskapsleveranse til Fiskeridirektoratet. Rapport fra havforskningen.*

[14] OSPAR Commission. *Case report s for the OSPAR List of Trheatened and/or declining species and habitats.* 2008.

[15] Artsdatabanken (2021). Ansvarsarter-Rødlista i et europeisk perspektiv. Norsk rødliste for arter 2021 https://artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/fordypning/ansvarsarterrodlistaieteuropeiskperspektiv Nedlastet 03.10.2023.

Vedlegg A

Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.

Multiconsult

NOTAT

OPPDRAG	**Miljøprøvetaking av sjøbunnssedimenter, sjøvann og suspendert stoff.**	DOKUMENTKODE	10235012-RIGm-NOT-01_ prøvetakingsrutiner sjø
EMNE	Prøvetakingsrutiner og utstyr	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER		OPPDRAGSLEDER	Elin Ophaug Kramvik
KONTAKTPERSON		SAKSBEHANDLER	Elin Ophaug Kramvik
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10235012 Miljøgeologi Nord

SAMMENDRAG

Dette notatet omhandler Multiconsult sine rutiner for prøveinnsamling og prøvehåndtering ved miljøundersøkelser i marint miljø.

1 Innledning

Prøve- og analyseprogrammet fastsettes ut fra målsettingen med arbeidet. Prøvetaking og analyse utføres bl.a. i henhold til prosedyrer gitt i følgende veiledere om klassifisering og håndtering av sediment:

- Miljødirektoratet M-608 | 2015 *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020*
- «Risikoveilederen»: Miljødirektoratet M-409 | 2015 *Risikovurdering av forurenset sediment*
- «Håndteringsveilederen»: Miljødirektoratet M-350 | 2015 *Håndtering av sedimenter*
- Norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder NS-EN ISO 5667-19 *Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder*
- Multiconsults interne retningslinjer

2 Rutiner for prøveinnsamling og beskrivelse av utstyr

Denne metodebeskrivelsen omhandler rutiner for prøveinnsamling og prøvehåndtering ved miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnssedimenter, sjøvann og suspendert stoff i vannmassene.

Multiconsult har høyt fokus på at alt feltarbeid utføres iht. gjeldende krav til HMS (SHA), inkludert arbeid utført av underleverandører.

Utsett og opptak av sedimentfeller samt innsamling av sjøvannsprøver utføres i hovedsak med lettbåt.

00	01.09.2021	Miljøprøvetaking av sjøbunnssedimenter, sjøvann og suspendert stoff	Elin O. Kramvik	Arne Fagerhaug/ Solveig Lone/Iselin Johnsen	Elin O. Kramvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Prøvetaking av sedimenter utføres med grabb (overflateprøve) eller stempelprøvetaker (dypere prøve) fra et av våre borefartøy eller annet innleid fartøy. I noen tilfeller blir dykker benyttet for opphenting av overflateprøver.

Valg av prøvetakingsutstyr bestemmes av sedimenttype og målsetting for undersøkelsen i henhold til ovennevnte veiledere og retningslinjer.

Feltarbeidet blir nøyaktig loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen.

2.1 Posisjonering

Prøvestasjonene blir stedfestet entydig og på en slik måte at prøvetakingsstasjonene skal kunne gjenfinnes av andre. Stedfestingen skjer ved bruk av stedsnavn og geografiske koordinater med henvisning til referansesystem for gradnett. Hvilket gradnett som benyttes er prosjektavhengig, normalt foretrekkes UTM – Euref89.

I de fleste tilfeller benyttes GPS med korreksjon for posisjonsbestemmelser. Dette gir en nøyaktighet bedre enn ± 2 m. I områder med manglende satellittdekning kan dette erstattes ved at posisjonen bestemmes ved krysspeiling med rader eller lignende. Uansett skal posisjonsnøyaktigheter minst lik forutsetningene gitt i NS_EN ISO 5667-19 oppnås.

2.2 Vanndybde

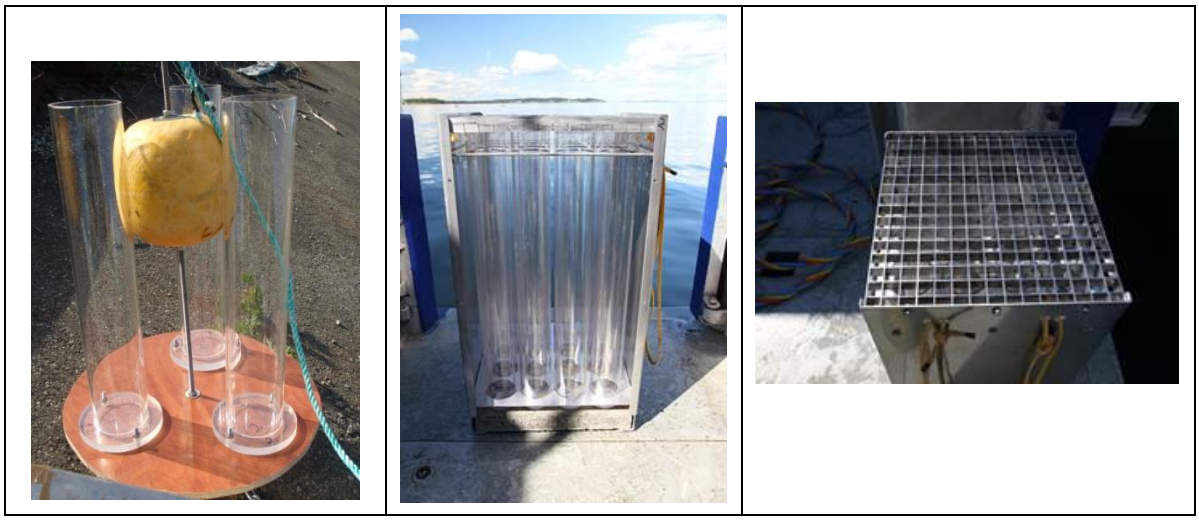
Vanndybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av ekkolodd, måling ved loddesnor, avmerking på prøvetakerline eller lignende, avhengig av hva som er mest hensiktsmessig og nøyaktig under feltarbeidet. Vanndybden korrigeres for tidevann basert på Sjøkartverkets tidevannstabell og vannstandsvarsel fra Det norske meteorologiske institutt og Sjøkartverket, og angis minimum til nærmeste meter.

2.3 Prøvetaking av sjøvann

Innsamling av vannprøver foregår ved at en vannhenter senkes til ønsket dybde. Denne er utformet som en åpen sylinder hvor vann kan strømme uhindret gjennom. Når vannhenteren når ønsket prøvetakingsnivå aktiveres lukkemekanismen og et definert volum vann kan hentes opp uforstyrret. Prøven overføres umiddelbart til rengjorte og forbehandlede beholdere i tråd med planlagt analyseprogram og instruksjoner fra analyselaboratoriet.

2.4 Suspendert stoff

Sedimentfeller benyttes til innsamling av partikler som sedimenterer ut fra vannmassene (Figur 2-1). Disse kan plasseres på bunnen eller i definerte nivå i vannsøylen. Ved uttak av sedimentert materiale fra fellene blir fritt vann over prøven (sedimentene) forsiktig dekantert ut før prøven blir overført til rengjorte og forbehandlede beholdere i tråd med planlagt analyseprogram og instruksjoner fra analyselaboratoriet. Eventuelt benyttes destillert vann eller sjøvann fra lokaliteten for å skylle ut alt prøvematerialet.



Figur 2-1: *Eksempel på utforming av sedimentfeller. Bildet til venstre viser standard sedimentfelle som plasseres på bunnen eller i vannsøyla. Bildet i midten viser større sedimentfeller for plassering på bunn og detalj som viser åpning med strømdemper er vist i bildet til høyre.*

2.5 Grabb

Multiconsult har flere standard van Veen-grabber og minigrabber i tillegg til en større grabb på stativ («day» grabb). Prøveinnsamling kan utføres med en av disse grabbene, avhengig av bunnforhold og tilgjengelighet for prosjektet. Grabbene er vist i Figur 2-2.

Van Veen-grabben er laget av rustfritt stål med åpent areal (prøvetakingsareal) på ca. 1000 cm^2 (33 cm × 33 cm). Det er to «inspeksjonsluker» på overflaten hvor prøvene blir hentet ut (bilde 1 og 2 i Figur 2-2). Fra grabbprøven blir det tatt ut nødvendig prøvemengde avhengig av formålet med undersøkelsen. Normalt blir prøven forbehandlet om bord og overført til egnet beholder inntil den blir sendt til analyse.

«Day» grabben er laget av galvanisert stål og er montert på stativ for stabil prøvetaking. Lukking av grabben skjer ved hjelp av forspente fjærer. Det er ingen inspeksjonsluker på denne grabben, og prøvematerialet må tas ut som bulk prøve på benk for videre behandling. Normalt blir prøven forbehandlet om bord og overført til egnet beholder inntil den blir sendt til analyse.

Begge disse grabbene krever bruk av kran med vinsj.

Den håndholdte minigrabben blir benyttet ved prøvetaking i grunne områder. Denne grabben er lett og kan benyttes manuelt. Prøvematerialet behandles på tilsvarende måte som for «Day» grabben.

Grabben blir rengjort mellom hver prøvetaking. Prøvetakeren og annet utstyr som kommer i kontakt med oljeholdige stoffer, blir vasket flere ganger med sjøvann eller ferskvann og for eksempel en oksiderende såpe til utstyret er rent. I vanskelige tilfeller kan det benyttes organiske løsemidler (aceton, sykloheksan eller lignende). Når det tas flere parallelle grabbprøver ved hver stasjon, blir grabben rengjort med sjøvann mellom hvert kast.

Grabbprøven blir kvalitetsvurdert i felt av kvalifisert personell som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling av grabben, tydelige spor av utvasking av prøven, mistanke om at overflaten av prøven er forstyrret eller annet, blir prøven forkastet og ny prøve tas. Forkastede prøver blir oppbevart på dekk mens stasjonen undersøkes eller skylt ut nedstrøms prøvetakingsstasjonen. Både godkjente og underkjente grabbprøver blir loggført.

Det samles inn minimum fire parallelle prøver fra hver prøvetakingsstasjon som blir blandet til én prøve som analyseres iht. analyseprogrammet.



1) Van Veen-grabb (standard)



2) Van Veen-grabb (standard)



3) «Day» grabb



4) Minigrabb

Figur 2-2: *Standard van Veen-grabb med «inspeksjonsluker» hvor prøver blir tatt ut (bilde 1 og 2), «day» grabb på stativ (bilde 3) og håndholdt minigrabb (bilde 4).*

Forbehandling av prøven utføres normalt ombord i båten i et enkelt feltlaboratorium. Der etter ikke er mulig blir prøven tatt med til Multiconsults geotekniske laboratorium og forbehandlet der.

Ved forbehandlingen blir prøven fotodokumentert, beskrevet med hensyn til lukt, farge, struktur, tekstur, fragmenter, biota og lignende. Prøvene blir vanligvis splittet i samme dybdeintervaller som er planlagt analysert hvis ikke annet er bestemt. Dette avhenger også noe av eventuell lagdeling i prøven. Parallelle prøver fra hvert dybdenivå blir blandet for hver prøvetakingsstasjon.

Prøver for kjemisk analyse blir pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer eller i godkjente prøveglass, og frosset ned inntil forsendelse til laboratoriet. Hvis rilsanposer eller prøveglass ikke er tilgjengelig, blir prøver for analyse av metaller og TBT pakket i plastposer eller plastbeger mens prøver for analyser av organiske miljøgifter blir pakket i glassbeholdere eller aluminiumsfolie etter avtale med laboratoriet.

Det utvises stor nøyaktighet med tanke på renhold av utstyr og beskyttelse av prøvemateriale slik at krysskontaminering av prøvene ikke skal forekomme.

2.6 Prøvetaking med dykker

I enkelte tilfeller blir det benyttet dykker for opphenting av prøver. Dykkeren inspiserer bunnforholdene og kommuniserer med miljøgeologen før prøven samles inn. Prøven tas med pleksiglassylindere som presses ned i sjøbunnen. Før transport til overflaten, blir prøvesylinderen forseglet med en gummitropp i topp og bunn. Sylinderprøvene blir oppbevart vertikalt fra den blir tatt ut fra sjøbunnen og inntil den blir forbehandlet før analyse. Det tas 4 parallelle sylindere ved hver stasjon.

Sylinderprøvene blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling i sylinderen, tydelige spor av utvasking av prøven, mistanke om at overflaten av prøven er forstyrret eller annet, blir prøven forkastet og ny prøve tas. Både godkjente og underkjente prøver blir loggført.

Hvis det er lang tid fra uttak i felt eller fra prøven blir forbehandlet til analyse, blir prøven frosset ned før forsendelse til laboratoriet. Forbehandling av sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5 og kan enten utføres i felt eller ved ett av Multiconsults geotekniske laboratorium.

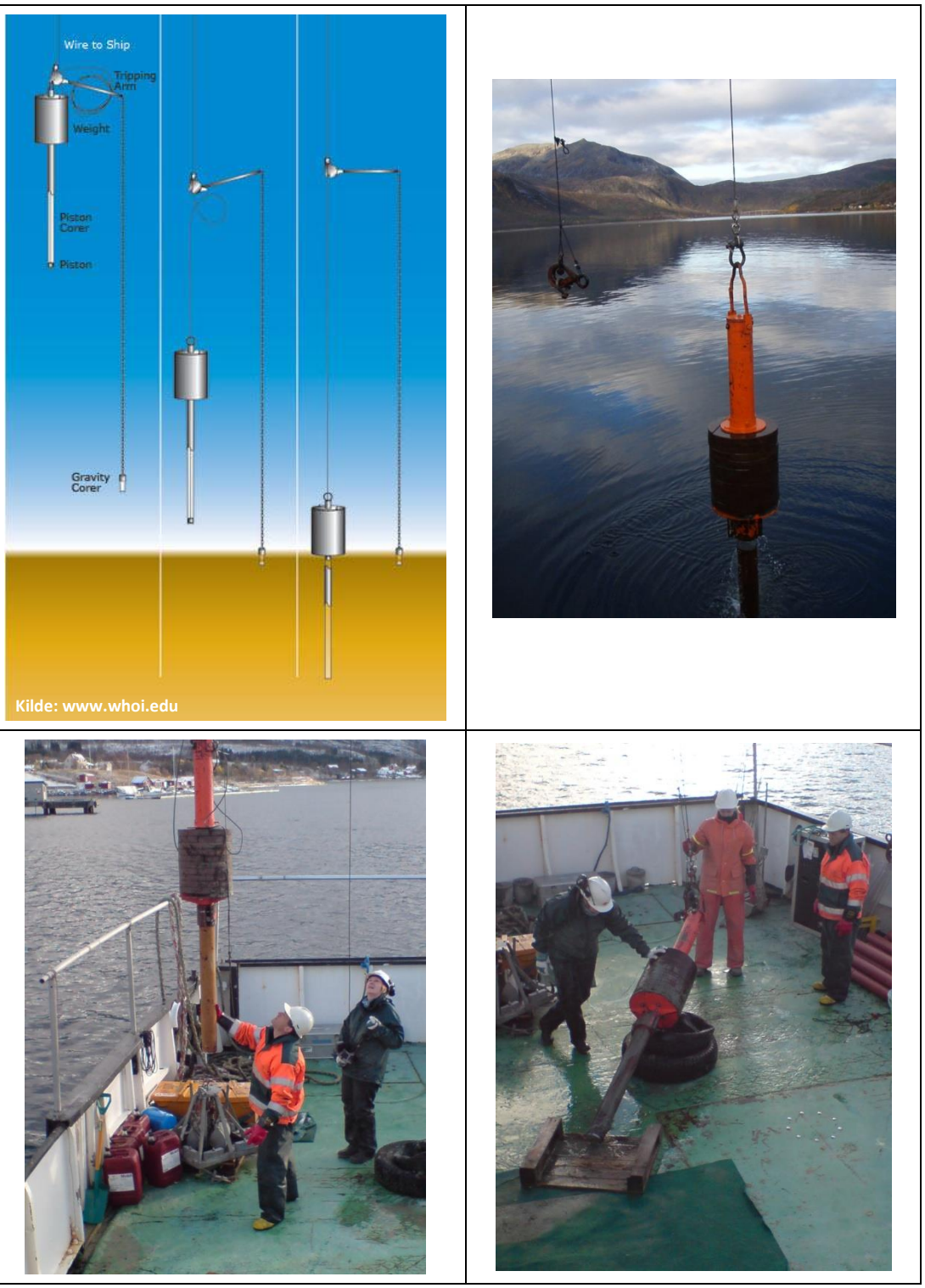
2.7 Gravitasjonsprøvetaker

Multiconsult disponerer en tyngre fallprøvetaker – «Gravity Corer» – for innsamling av lengre kjerneprøver i sedimenter med høyt finstoffinnhold. Prøvetakeren tar uforstyrrede kjerneprøver i lengder på inntil 4 m med diameter 110 mm. Prøvene skjæres inn i egne foringsrør for senere åpning og behandling på laboratoriet. Prøvetakeren kan tilpasses med lodd til ønsket vekt, totalt 400 kg, og utløses av pilotlodd i forhåndsbestemt høyde over bunnen (prinsippskisse i Figur 2-3).

Utstyret er meget godt egnet til prøvetaking av større dybder i sedimentsøylen slik det bl.a. er forutsatt i retningslinjene for mudringssøknader.

Hvis prøvene ikke blir forbehandlet om bord på båten, blir prøvesylinderen forseglet med et lokk i topp og bunn og oppbevart vertikalt dersom dette er mulig under transport til Multiconsults geotekniske laboratorium. Alternativt fryses prøven før den transporteres til laboratoriet for forbehandling.

Forbehandling og kvalitetsvurdering av sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5 og 2.6.



Figur 2-3: *Prinsippskisse for prøvetaking med «Gravity Corer», samt Multiconsults «Gravity Corer» i bruk.*

2.8 Stempelprøvetaker

Denne metoden benyttes når det er ønskelig med prøver fra dypere sjikt enn 20 cm, og er godkjent for prøvetaking i både fine og litt grovere sedimenter.

Prøvetakingen utføres som regel fra et av Multiconsults borefartøy. Alternativt kan prøvetakingen utføres med borerigg på flåte.

Prøvesylinderen er av akrylplast eller rustfritt stål med diameter 54 mm og 1 m lang. Når prøven kommer over vannoverflaten, blir sylinderen forseglet med gummilokk i bunn og topp. Det kan være vanskelig å samle inn en stempelprøve hvor overflaten er uforstyrret, slik at overflateprøven alltid samles inn med dykker eller grabb i tillegg til stempelprøvene for analyse av dypere transekt.

Det tilstrebes å samle inn 4 parallelle prøvesylindere fra hver stasjon.

Sylinderprøvene blir normalt frosset ned stående før forsendelse til Multiconsults geotekniske laboratorium hvor prøven blir tatt ut av sylinderen ved hjelp av en spesialkonstruert utskyver.

Forbehandling og kvalitetsvurdering av sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5 og 2.6.

2.9 Borefartøy «Frøy», «Bore Cat», «GeoCat» og «Frøy»

Båtene har utstyr for å ta sedimentprøver med grabb, gravitasjonsprøvetaker eller stempel-prøvetaker. Dette medfører at en kan benytte forskjellig utstyr avhengig av hva som er best egnet til enhver tid.

Ved å benytte egen båt slipper man innleie av tilfeldige båter. Et fast mannskap med rutinerte hjelpearbeidere i forhold til miljøprøvetaking følger båten.

Stedfesting av prøvestasjonene blir bestemt ved hjelp av båtens posisjoneringsutstyr.

Vanndybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av båtens ekkolodd.

Vedlegg B

Analysebevis ALS Laboratory Group AS

ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: **NO2320253**	Side	: 1 av 10
Kunde	: **Multiconsult Norge AS**	Prosjekt	: Sortlandssundet deponi
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10253584
Adresse	: Miljøgeologi Kvaløyveien 156 9013 Tromsø Norge	Prøvetaker Sted Dato prøvemottak	: ---- : ---- : 2023-09-26 12:06
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Analysedato	: 2023-09-29
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2023-10-05 11:15
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 4
Tilbuds- nummer	: OF191202	Antall prøver til analyse	: 4

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.

Kommentarer

Prøve (r) NO2320253/001, metode S-METAXAC - Resultatene er gjennomsnittet av triplikatbestemmelse - ikke-homogent prøvemateriale.
Prøven for metod S-TOC1-IR er tørket ved 105 grader og pulverisert før analyse.
Vedlegg(ene) 1 er en integrert del av analysesertifikatet.
Prøven for metod S-TOC1-CC er tørket ved 105 grader og pulverisert før analyse.

Underskrivere	*Posisjon*
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost Telefon	: info.on@alsglobal.com : ----

Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST1 (0-10cm)
	Prøvenummer lab	NO2320253001
	Kundes prøvetakingsdato	2023-09-26 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**75.0**	± 3.78	%	0.10	2023-09-29	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2023-10-03	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	**6.40**	± 1.28	mg/kg TS	0.25	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	**2.07**	± 0.41	mg/kg TS	0.10	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	**2.7**	± 0.50	mg/kg TS	1.0	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	**2.8**	± 0.60	mg/kg TS	1.0	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	**7.5**	± 1.50	mg/kg TS	5.0	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								
PCB 101	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 118	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 138	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 153	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 180	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 28	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 52	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Sum PCB-7	<0.00035	----	mg/kg TS	0.00035	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Acenaftylen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Acenaften	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Fluoren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Fenantren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Antracen	<0.0040	----	mg/kg TS	0.0040	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Fluoranten	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Pyren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(a)antracen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Krysen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(a)pyren^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Benso(ghi)perylen	<0.0050	----	mg/kg TS	0.0050	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Indeno (1,2,3-cd)pyren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	<0.0745	----	mg/kg TS	0.0745	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene^	<0.0350	----	mg/kg TS	0.0350	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-10-03	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-10-03	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2023-10-03	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2023-10-03	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	**4.6**	± 0.40	%	0.1	2023-10-03	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	**95.4**	± 9.50	%	0.1	2023-10-03	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**0.45**	± 0.11	% tørrvekt	0.10	2023-10-03	S-TOC1-CC	CS	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST2 (0-10cm)						
	Prøvenummer lab	NO2320253002						
	Kundes prøvetakingsdato	2023-09-26 00:00						
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**72.0**	± 3.63	%	0.10	2023-09-29	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2023-10-03	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**0.98**	± 0.20	mg/kg TS	0.50	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	**6.81**	± 1.36	mg/kg TS	0.25	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	**2.08**	± 0.42	mg/kg TS	0.10	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	**2.7**	± 0.50	mg/kg TS	1.0	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	**2.5**	± 0.50	mg/kg TS	1.0	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	**8.2**	± 1.60	mg/kg TS	5.0	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								
PCB 101	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 118	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 138	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 153	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 180	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 28	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 52	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Sum PCB-7	<0.00035	----	mg/kg TS	0.00035	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Acenaftylen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Acenaften	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Fluoren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Fenantren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Antracen	<0.0040	----	mg/kg TS	0.0040	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Fluoranten	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Pyren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(a)antracen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Krysen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(a)pyren^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.0050	----	mg/kg TS	0.0050	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Indeno (1,2,3-cd)pyren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	<0.0745	----	mg/kg TS	0.0745	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH carcinogene^	<0.0350	----	mg/kg TS	0.0350	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-10-03	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-10-03	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2023-10-03	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2023-10-03	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	**3.9**	± 0.40	%	0.1	2023-10-03	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	**96.1**	± 9.60	%	0.1	2023-10-03	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**0.35**	± 0.10	% tørrvekt	0.10	2023-10-03	S-TOC1-CC	CS	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST3 (0-10cm)
	Prøvenummer lab	NO2320253003
	Kundes prøvetakingsdato	2023-09-26 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**72.4**	± 3.65	%	0.10	2023-09-29	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2023-10-03	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**0.98**	± 0.20	mg/kg TS	0.50	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	**7.80**	± 1.56	mg/kg TS	0.25	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	**1.71**	± 0.34	mg/kg TS	0.10	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	**2.8**	± 0.60	mg/kg TS	1.0	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	**2.4**	± 0.50	mg/kg TS	1.0	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	**7.9**	± 1.60	mg/kg TS	5.0	2023-10-02	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								
PCB 101	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 118	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 138	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 153	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 180	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 28	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 52	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Sum PCB-7	<0.00035	----	mg/kg TS	0.00035	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Acenaftylen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Acenaften	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Fluoren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Fenantren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Antracen	<0.0040	----	mg/kg TS	0.0040	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Fluoranten	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Pyren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(a)antracen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Krysen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(a)pyren^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.0050	----	mg/kg TS	0.0050	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Indeno (1,2,3-cd)pyren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	<0.0745	----	mg/kg TS	0.0745	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH carcinogene^	<0.0350	----	mg/kg TS	0.0350	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-10-03	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-10-03	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2023-10-03	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2023-10-03	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	**2.3**	± 0.20	%	0.1	2023-10-03	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	**97.7**	± 9.80	%	0.1	2023-10-03	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**0.56**	± 0.13	% tørrvekt	0.10	2023-10-02	S-TOC1-CC	CS	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	ST4 (0-10cm)
	Prøvenummer lab	NO2320253004
	Kundes prøvetakingsdato	2023-09-26 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**78.9**	± 3.98	%	0.10	2023-09-29	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2023-10-03	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**1.44**	± 0.29	mg/kg TS	0.50	2023-09-29	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2023-09-29	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	**6.06**	± 1.21	mg/kg TS	0.25	2023-09-29	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	**1.20**	± 0.24	mg/kg TS	0.10	2023-09-29	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2023-09-29	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	**2.4**	± 0.50	mg/kg TS	1.0	2023-09-29	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	**2.0**	± 0.40	mg/kg TS	1.0	2023-09-29	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	**6.2**	± 1.20	mg/kg TS	5.0	2023-09-29	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								
PCB 101	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 118	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 138	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 153	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 180	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 28	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
PCB 52	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Sum PCB-7	<0.00035	----	mg/kg TS	0.00035	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Acenaftylen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Acenaften	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Fluoren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Fenantren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Antracen	<0.0040	----	mg/kg TS	0.0040	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Fluoranten	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Pyren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(a)antracen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Krysen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(a)pyren^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.0050	----	mg/kg TS	0.0050	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Indeno (1,2,3-cd)pyren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	<0.0745	----	mg/kg TS	0.0745	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH carcinogene^	<0.0350	----	mg/kg TS	0.0350	2023-10-02	S-SMLGMS02	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-10-03	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-10-03	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2023-10-03	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2023-10-03	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	**2.3**	± 0.20	%	0.1	2023-10-03	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	**97.7**	± 9.80	%	0.1	2023-10-03	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**0.20**	± 0.08	% tørrvekt	0.10	2023-10-02	S-TOC1-CC	CS	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
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-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon
S-TOC1-CC	CZ_SOP_D06_07_055 (CSN EN 13137:2002, CSN EN 15936, CSN ISO 10694) Bestemmelse av totalt karbon (TC) og uorganisk karbon (TIC) ved IR-deteksjon og beregning av totalt organisk karbon (TOC), karbonater og organisk materiale fra målte verdier.
S-TOC1-IR	CZ_SOP_D06_07_121.A (CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN EN ISO 16948, CSN EN 15407, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN ISO 10694, CSN EN 13137) Bestemmelse av totalt karbon (TC), totalt organisk karbon (TOC), total svovel og hydrogen ved forbrenningsmetode ved bruk av IR,-bestemmelse av total nitrogen ved forbrenningsmetode ved bruk av TCD og bestemmelse av oksygen ved utregning og totalt uorganisk karbon (TIC) og karbonater ved utregning fra målte verdier.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346, CSN 46 5735) Bestemmelse av tørrstoff gravimetrisk og bestemmelse av vanninnhold ved utregning fra målte verdier.
S-METAXAC1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, CSN EN ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120). Bestemmelse av elementer ved AES med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier. Prøven ble homogenisert og mineralisert med salpetersyre i autoklav under høyt trykk og temperatur før analyse.
S-SMLGMS02	CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550) Bestemmelse av semi-flyktige organiske forbindelser ved bruk av gasskromatografimetode med MS-deteksjon og beregning av semi-flyktige organiske forbindelser summer fra målte verdier.

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
*S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kverning og pulverisering).
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kverning og pulverisering).
*S-PPLYOF	Lyofilisering av prøve

Noter:

LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning 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.

Utførende lab

	Utførende lab
CS	*Analysene er utført av:* ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
LE	*Analysene er utført av:* ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75
PR	*Analysene er utført av:* ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00

UiT Norges arktiske universitet

Universitetsmuseet
Deres ref.:
Vår ref.: 2023/60821
Dato: 12.09.2023

Kystverket

Att: Magnus Rørvik

Marinarkeologisk vurdering: Utdypingstiltak Sortlandsundet

Vi viser til ovennevnte søknad oversendt Norges arktiske universitetsmuseum (UM) av deres saksbehandler 28.08.203 for vurdering angående kulturminner under vann. Etter avtale ble ROV videoopptak av tiltaksområdene oversendt UM 31.08.2023 som vurderingsgrunnlag. Etter kulturminnelovens § 14 er UM rette myndighet for forvaltning av kulturminner under vann i sjø og vassdrag i Nord-Norge nord for Rana kommune.

Søknaden omfatter utdyping av følgende områder i Sortlandssundet hvor videoopptak ble vurdert:
-Lysrevet: løsmasse med skjellsand delvis tildekt av kalkalger
-Skanken: løsmasser med stein og sand og stedvis tett tare- og algevekst
-Gjerstadrevet: løsmasser med skjellsand delvis tildekt av kalkalger med tett vekst av alge (kjerringhår)

Det ble ikke registrert menneskeskapt objekter i utdypningsområdene. Sjøbunnen består av ren natur uten spor etter gjenstander. Vurdering av videoopptakene viser at sannsynligheten for konflikt med eventuelle kulturminner under vann er liten. UM har derfor ingen merknader til søknaden.

Vi minner tiltakshaver om at dersom en i forbindelse med tiltaket skulle kommer over automatisk vernete 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
77 64 50 81
Dokumentet er elektronisk godkjent og krever ikke signatur

Kopi: Kulturminner i Nordland, Nordland fylkeskommune

RAPPORT

Risøysundet-Sortlandsundet

OPPDRAGSGIVER

Kystverket

EMNE

Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 2018-12-20 / 00

DOKUMENTKODE: 10207477-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. 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.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**Risøysundet-Sortlandsundet**	DOKUMENTKODE	10207477-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Kystverket**	OPPDRAGSLEDER	Martine Johnsen Waldeland
KONTAKTPERSON	Atle Rønning	UTARBEIDET AV	Martine Johnsen Waldeland
KOORDINATER	SONE: UTM33 ØST: 525980 NORD: 7650869	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord
GNR./BNR./SNR.	Andøy og Sortland kommuner		

SAMMENDRAG

Kystverket vurdere om det skal utdypes ved 7 områder/grunner og settes merke ved 1 grunne i Risøysundet og Sortlandsundet i Andøy og Sortland kommuner.

00	2018-12-20	Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelse	MAJ	ERBK	MAJ
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 6
1.1 Formål og bakgrunn 6
1.2 Utførelse 6
1.3 Kvalitetssikring og standardkrav 6
1.4 Innhold og bruk av rapporten 6
2 Områdebeskrivelse 7
2.1 Området og topografi 7
3 Geotekniske grunnundersøkelser 8
3.1 Tidligere grunnundersøkelser 8
3.2 Utførte grunnundersøkelser 8
3.2.1 Feltundersøkelser 8
3.2.2 Laboratorieundersøkelser 9
4 Grunnforholdsbeskrivelse 11
4.1 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser 11
4.1.1 Gjerstadrevet 11
4.1.2 Lysrevet 11
4.1.3 Skanken 11
4.1.4 Nygårdsrevet nord 12
4.1.5 Nygårdsrevet vest 12
4.1.6 Nygårdrevet øst 12
4.1.7 Risøyhamn 12
4.1.8 Breidflesa 13
5 Geoteknisk evaluering av resultatene 13
5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder 13
5.2 Viktige forutsetninger 13
5.3 Undersøkelses- og prøvekvalitet 13
5.4 Påvisning av bergnivå 13
6 Behov for supplerende grunnundersøkelser 14
7 Referanser 14

TEGNINGER

10207477-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan Gjerstadrevet
	-002	Borplan Lysrevet
	-003	Borplan Skanken
	-004	Borplan Nygårdsrevet nord
	-005 og -006	Borplan Nygårdsrevet vest
	-007 og -008	Borplan Nygårdsrevet øst
	-009	Borplan Risøyhamn
	-010	Borplan Breidflesa
	-200	Geotekniske data Gjerstadrevet
	-201	Geotekniske data Lysrevet
	-202	Geotekniske data Nygårdsrevet nord
	-203	Geotekniske data Nygårdsrevet vest
	-204	Geotekniske data Nygårdsrevet øst
	-205	Geotekniske data Risøyhamn
	-300	Korngraderingsanalyser
	-600 og -601	Profil Gjerstadrevet
	-602 og -603	Profil Lysrevet
	-604	Profil Skanken
	-605 og -606	Profil Nygårdsrevet nord
	-607 til -610	Profil Nygårdsrevet vest
	-611 til -615	Profil Nygårdsrevet øst
	-616 og -617	Profil Risøyhamn
	-618	Profil Breidflesa

VEDLEGG

Vedlegg A - Utførte feltundersøkelser

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 Sortland og Andøy kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Kystverket vurdere om det skal utdypes ved 7 områder/grunner og settes merke ved 1 grunne i Risøysundet og Sortlandsundet. Multiconsult Norge AS har i den forbindelse utført grunnundersøkelser i de aktuelle områdene.

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.

Feltundersøkelsen ble utført av Multiconsult Norge AS med borebåten BoreCat i september 2018. Alle kotehøyder refererer til sjøkartnull, og er omregnet fra NN 2000 med 1,44 meter som differanse. Borpunktene er målt inn i koordinatsystem EUREF 89 UTM 33 ved hjelp av CPOS DGPS med nøyaktighet ± 5 cm.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Tromsø i uke 44/2018.

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 0 og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening 0.

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 0 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 prosjekteringssammenheng. 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

De undersøkte områdene ligger i Risøysundet i Andøy kommune og i Sortlandsundet i Sortland kommune. Figur 2-1 viser et kartutsnitt med de aktuelle områdene.



Figur 2-1 Kartutsnitt med de undersøkte områdene [norgeskart.no].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult kjenner ikke til at det er utført grunnundersøkelser i de aktuelle områdene tidligere.

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- Gjerstadrevet
    - 7 stk. totalsonderinger avsluttet i antatt berg
    - 1 stk. totalsondering avsluttet i faste masser
    - 1 stk. prøveserie med ø54 mm sylinderprøver (stål)

Borpunktenes plassering er vist på borplanen, se tegning -001. Utskrifter av totalsonderingene er vist i profil på tegning -600 og -601.

- Lysrevet
    - 5 stk. totalsonderinger avsluttet i antatt berg
    - 3 stk. totalsonderinger avsluttet i faste masser
    - 1 stk. prøveserie med ø54 mm sylinderprøver (stål)

Borpunktenes plassering er vist på borplanen, se tegning -002. Utskrifter av totalsonderingene er vist i profil på tegning -602 og -603.

- Skanken
    - 2 stk. totalsonderinger avsluttet i antatt berg

Borpunktenes plassering er vist på borplanen, se tegning -003. Utskrifter av totalsonderingene er vist i profil på tegning -604.

- Nygårdsrevet nord
    - 5 stk. totalsonderinger avsluttet i antatt berg
    - 1 stk. prøveserie med ø54 mm sylinderprøver (stål)

Borpunktenes plassering er vist på borplanen, se tegning -004. Utskrifter av totalsonderingene er vist i profil på tegning -605 og -606.

- Nygårdsrevet vest
    - 7 stk. totalsonderinger avsluttet i antatt berg
    - 1 stk. totalsondering avsluttet i faste masser
    - 1 stk. prøveserie med ø54 mm sylinderprøver (stål)

Borpunktenes plassering er vist på borplanene, se tegning -005 og -006. Utskrifter av totalsonderingene er vist i profil på tegning -607 til -610.

- Nygårdsrevet øst
    - 8 stk. totalsonderinger avsluttet i antatt berg
    - 2 stk. totalsonderinger avsluttet i faste masser
    - 1 stk. prøveserie med ø54 mm sylinderprøver (stål)

Borpunktenes plassering er vist på borplanene, se tegning -007 og -008. Utskrifter av totalsonderingene er vist i profil på tegning -611 til -615.

- Risøyhamn
    - 7 stk. totalsonderinger avsluttet i antatt berg
    - 1 stk. totalsondering avsluttet i faste masser
    - 1 stk. prøveserie med ø54 mm sylinderprøver (stål)

Borpunktenes plassering er vist på borplanen, se tegning -009. Utskrifter av totalsonderingene er vist i profil på tegning -616 og -617.

- Breidflesa
    - 1 stk. totalsondering avsluttet i antatt berg

Borpunktenes plassering er vist på borplanen, se tegning -010. Utskrift av totalsonderingen er vist i profil på tegning -618.

Tabell 3-1 Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Differanse fra NN 2000	Koordinatsystem	Sone
Sjøkartnull	1,44 meter	EUREF 89	UTM 33

Utførte feltundersøkelser er vist i vedlegg A.

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 og tyngdetetthet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene. Det er også utført korngraderingsanalyser i massene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Gjerstadrevet
    - Rutineundersøkelser av 3 sylinderprøver (54 mm)
    - Korngraderingsanalyse i 1 av sylinderprøvene

Resultatene fra rutineundersøkelsen er presentert som geoteknisk data i tegning -200. Korngraderingsanalysen er presentert i tegning -301.

- Lysrevet
    - Rutineundersøkelser av 6 sylinderprøver (54 mm)
    - Korngraderingsanalyse i 2 av sylinderprøvene

Resultatene fra rutineundersøkelsen er presentert som geoteknisk data i tegning -201. Korngraderingsanalysene er presentert i tegning -301.

- Nygårdsrevet nord
    - Rutineundersøkelser av 6 sylinderprøver (54 mm)
    - Korngraderingsanalyser i 2 av sylinderprøvene

Resultatene fra rutineundersøkelsen er presentert som geoteknisk data i tegning -202. Korngraderingsanalysene er presentert i tegning -301.

- Nygårdsrevet vest
    - Rutineundersøkelser av 6 sylinderprøver (54 mm)
    - Korngraderingsanalyser i 2 av sylinderprøvene

Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert som geoteknisk data i tegning -203. Korngraderingsanalysene er presentert i tegning -300.

- Nygårdsrevet øst
    - Rutineundersøkelser av 7 sylinderprøver (54 mm)
    - Korngraderingsanalyser i 2 sylinderprøver

Resultatene fra rutineundersøkelsen er presentert som geoteknisk data i tegning -204. Korngraderingsanalysene er presentert i tegning -300.

- Risøyhamn
    - Rutineundersøkelse av 1 sylinderprøve (54 mm)
    - Korngraderingsanalyse i 1 sylinderprøve

Resultatene fra rutineundersøkelsen er presentert som geoteknisk data i tegning -205. Korngraderingsanalysen er presentert i tegning -300.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.5.

4.1.1 Gjerstadrevet

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 2 lag. Øverst er det et lag som har lav sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 3 meter. Videre i dybden og over berg er det et lag som har stor sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 3 meter.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,9 og 5,8 meter, og bergoverflaten ligger mellom kote -10,3 og kote -15,1 i borpunktene. På grunn av svært fast morene er overgangen fra morene til berg usikker.

Basert på resultatene fra prøveserien i BP.1058, viser denne at løsmassene i området generelt består av sandig, siltig leirig materiale og sandig, grusig, siltig, leirig materiale ned til 2,5 meter. Derunder er det ca. 0,5 meter sandig, siltig, grusig leire. Videre i dybden og over berg er det faste masser. Materialet har et naturlig vanninnhold mellom 27 og 97 %. Det naturlige vanninnholdet i leira er 22 %.

4.1.2 Lysrevet

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 2 lag. Øverst er det et lag som har lav sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 7 meter. Videre i dybden og over berg er det et lag som har stor sonderingsmotstand. Det er boret opptil ca. 8 meter i dette laget.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 5,1 og 9,7 meter og, bergoverflaten ligger mellom kote -13,4 og kote -17,5 i borpunktene.

Basert på resultatene fra prøveserien i BP.1054, viser denne at løsmassene i området generelt består av et topplag av sandig, leirig silt ned til ca. 2 meter. Derunder er det ca. 1 meter siltig sand over ca. 3 meter siltig, sandig leire. Videre i dybden og over berg er det faste masser. Silten har et naturlig vanninnhold mellom 60 og 112 %. Det naturlige vanninnholdet i sanden er mellom 45 og 63 %. Leira har et naturlig vanninnhold mellom 19 og 57 %. Konusforsøk viser udrenert skjærfasthet mellom 9 og 19 kPa, og leira kan karakteriseres som bløt. Konusforsøk på omrørte prøver viser omrørt skjærfasthet mellom 1,6 og 3,8 kPa med tilhørende sensitivitet i størrelsesorden 3-11. Leira er hovedsakelig lite sensitiv.

4.1.3 Skanken

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av ett lag som har stor sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 1 meter.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,3 og 1,0 meter, og bergoverflaten ligger mellom kote -10,0 og kote -10,6 i borpunktene.

Det er ikke tatt opp prøveserie i dette området.

4.1.4 Nygårdsrevet nord

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 2 lag. Øverst er det et lag som har lav sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 6 meter. Videre i dybden og over berg er det et lag som har stor sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 7 meter.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 6,2 og 11,5 meter, og bergoverflaten ligger mellom kote -10,4 og kote -16,0 i borpunktene.

Basert på resultatene fra prøveserien i BP.1034, viser denne at løsmassene i området generelt består av grusig, sandig, siltig, leirig materiale ned til ca. 5 meter. Videre i dybden og over berg er det faste masser. Materialet har et naturlig vanninnhold mellom 51 og 93 %.

4.1.5 Nygårdsrevet vest

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 2 lag. Øverst er det et lag som har lav sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 6 meter. Videre i dybden og over berg er det et lag som har stor sonderingsmotstand. Det er boret opptil ca. 7 meter i dette laget.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 7,0 og 9,4 meter, og bergoverflaten ligger mellom kote -13,3 og kote -17,2 i borpunktene. På grunn av svært fast morene er overgangen fra morene til berg usikker.

Basert på resultatene fra prøveserien i BP.1033, viser denne at løsmassene i området generelt består av grusig, sandig, siltig, leirig materiale ned til ca. 6 meter. Videre i dybden og over berg er det faste masser. Materialet har et naturlig vanninnhold mellom 40 og 95 %.

4.1.6 Nygårdrevet øst

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 2 lag. Øverst er det et lag som har lav sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 7 meter. Videre i dybden og over berg er det lag som har stor sonderingsmotstand. Det er boret opptil ca. 8 meter i dette laget.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 6,1 og 10,5 meter, og bergoverflaten ligger mellom kote -13,6 og kote -17,0 i borpunktene. På grunn av svært fast morene er overgangen fra morene til berg usikker.

Basert på resultatene fra prøveserien i BP.1023, viser denne at løsmassene i området generelt består av siltig, sandig, grusig, leirig materiale ned til 6,5 meter. Derunder er det 0,5 meter siltig, sandig leire. Videre i dybden og over berg er det faste masser. Materialet har et naturlig vanninnhold mellom 56 og 87 %. Det naturlige vanninnholdet i leira er mellom 27 og 38 %.

4.1.7 Risøyhamn

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 2 lag. Øverst er det et lag som har middels sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 3 meter. Videre i dybden og over berg er det et lag som har stor sonderingsmotstand. Det er boret opptil ca. 10 meter i dette laget.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 3,5 og 6,7 meter, og bergoverflaten ligger mellom kote -5,9 og kote -14,8 i borpunktene. På grunn av svært fast morene er overgangen fra morene til berg usikker.

Basert på resultatene fra prøveserien i BP.1040, viser denne at løsmassene i området generelt består av sand ned til ca. 1 meter. Videre i dybden og over berg er det faste masser. Sanden har et naturlig vanninnhold på 44 %.

4.1.8 Breidflesa

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av ett lag som har stor sonderingsmotstand og mektighet ca. 17 meter.

Registrert dybde til antatt berg er 16,8 meter og bergoverflaten ligger på kote -32,7 i borpunktet. På grunn av svært fast morene er overgangen fra morene til berg usikker.

Det er ikke tatt opp prøveserie i dette området.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

BP.1057 ble avsluttet før ønsket boredybde pga. høyt spyletrykk.

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 prøvekvalitet

Kvaliteten på utførte undersøkelser og opptatte prøver vurderes som god/akseptabel. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt med siltinnhold.

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 morenemasser/ faste løsmasser 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, Mars 2007.

[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] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, Juni. 2010.

[5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».

[6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.

[7] Norges Vassdrags- og energidirektorat(NVE): atlas.nve.no



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
multiconsult.no

KYSTVERKET

TILTAKSOMRÅDE RISØYSUNDET-SOrTLANDSSUNDET

OVERSIKT

Status	Fag	Org. format	Dato
-	RIG	A3	2018-12-20
Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
HØE	MAJ	MAJ	1:180 000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
10207477	RIG-TEG-000		0

Z:\010207\102074 77-01\102074 77-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\102074 77-01 RIG\102074 77-01-05 MODELLER\102074 77-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (001); - Plottet av: maj, Dato: 2018.12.20 kl 8:50

X7610000

X7609900

Y507600

Y507700

Y507800

Y507900

A1

A2

A3

A4

A5

1064 −9.3 / −10.3 0.9 +1.5

1063 −10.0 / −11.0 1.0 +1.4

1062 −9.5 / −10.6 1.1 +2.0

1061 −10.5 / −13.8 3.2 +1.5

1060 −9.3 / −14.1 4.8 +2.1

1059 −9.3 / −11.9 2.5 +1.5

1058 −9.3 / −15.1 5.8 +1.5

1057 −9.5 / ~ 4.7

Gjerstadrevet

N

TEGNFORKLARING:

TOTALSONDERING

TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE

ANTATT BERGKOTE

BRØNN/PORETRYKKSMÅLING

TRYKSONDERING (CPTU)

PRØVESERIE

BORET DYBDE • BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGES GRUNNKART

HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL

KOORDINATSYSTEM: EUREF 89 UTM 33

LAB.BOK NR: Digital lab.bok

BORBOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult

www.multiconsult.no

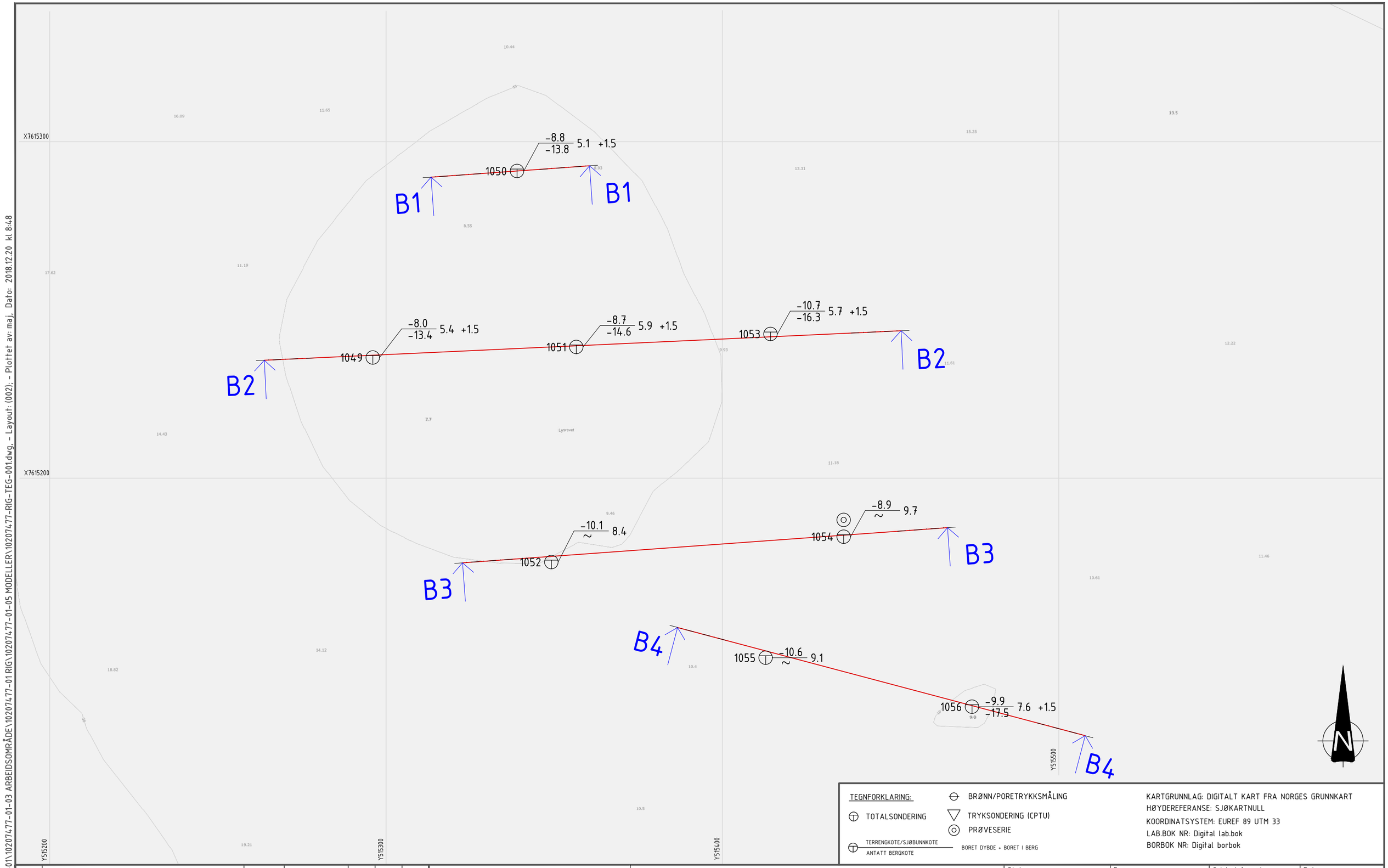
KYSTVERKET

RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET

GJERSTADREVET

BORPLAN

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-10-30
Konstr./Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
MAJ/MHM	ERBK	MAJ	1:1000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
10207477	RIG-TEG-001		-



Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET

RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
LYSREVET
BORPLAN

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-10-30
Konstr./Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
MAJ/MHM	ERBK	MAJ	1:1000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
10207477	RIG-TEG-002		-

Z:\010207\102074.77-01\102074.77-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\102074.77-01 RIG\102074.77-01-05 MODELLER\102074.77-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (002), - Plottet av: maj, Dato: 2018.12.20 kl 8:48

X7615600

X7615500

X7615400

Y514600

Y514700

Y514800

Y514900

C1

1048 −9.6 / −10.6 1.0 +2.0

1047 −9.7 / −10.0 0.3 +1.2

C1

Skanken

TEGNFORKLARING:

TOTALSONDERING

TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE / ANTATT BERGKOTE — BORET DYBDE + BORET I BERG

BRØNN/PORETRYKKSMÅLING

TRYKSONDERING (CPTU)

PRØVESERIE

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGES GRUNNKART
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF 89 UTM 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

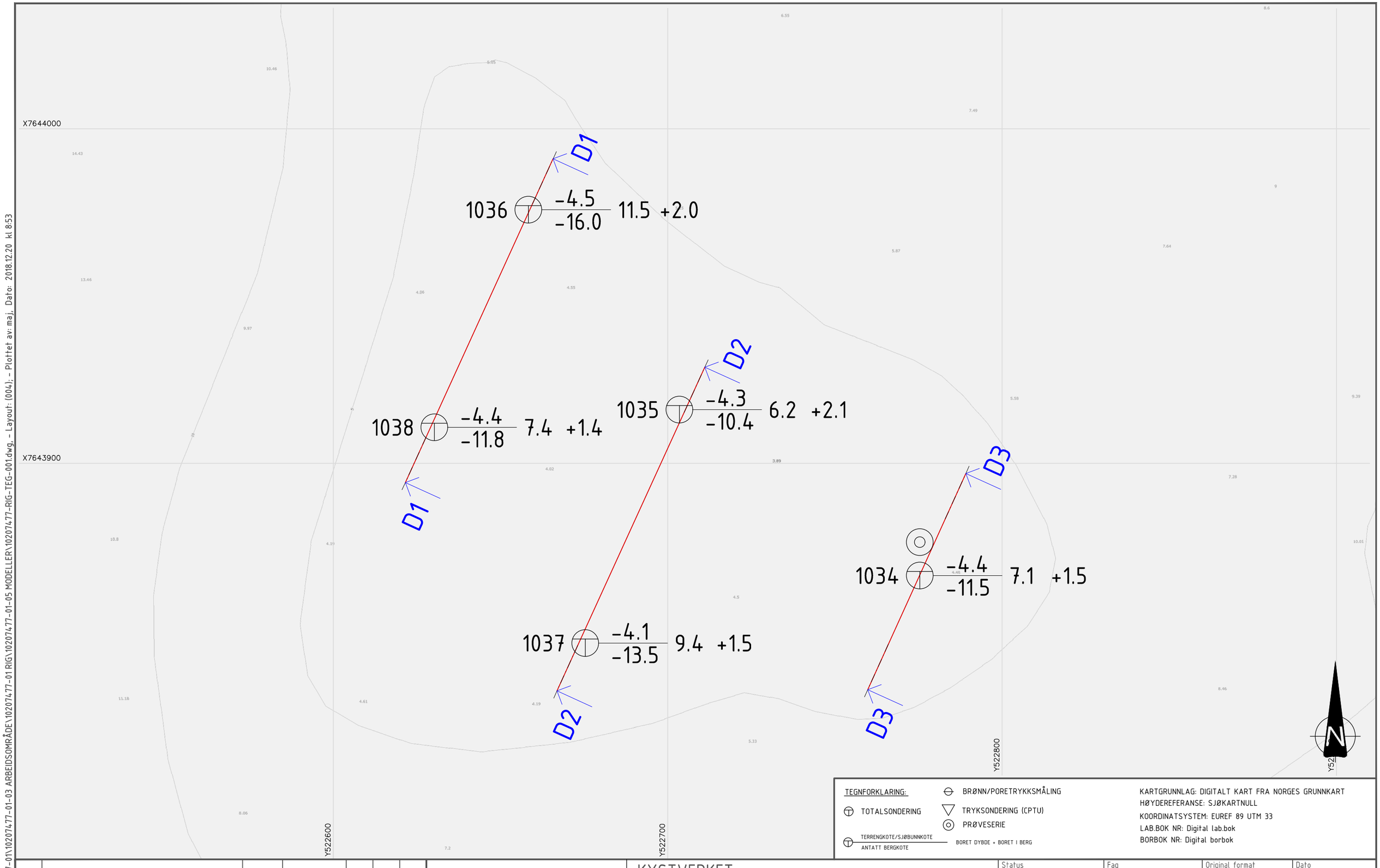
Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET

RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
SKANKEN
BORPLAN

Status	Fag	Original format	Dato
–	RIG	A3	2018-10-30
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ/MHM	ERBK	MAJ	1:1000
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-003		–

Z:\01\10207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (003), - Plottet av: maj, Dato: 2018.12.20 kl 8:52



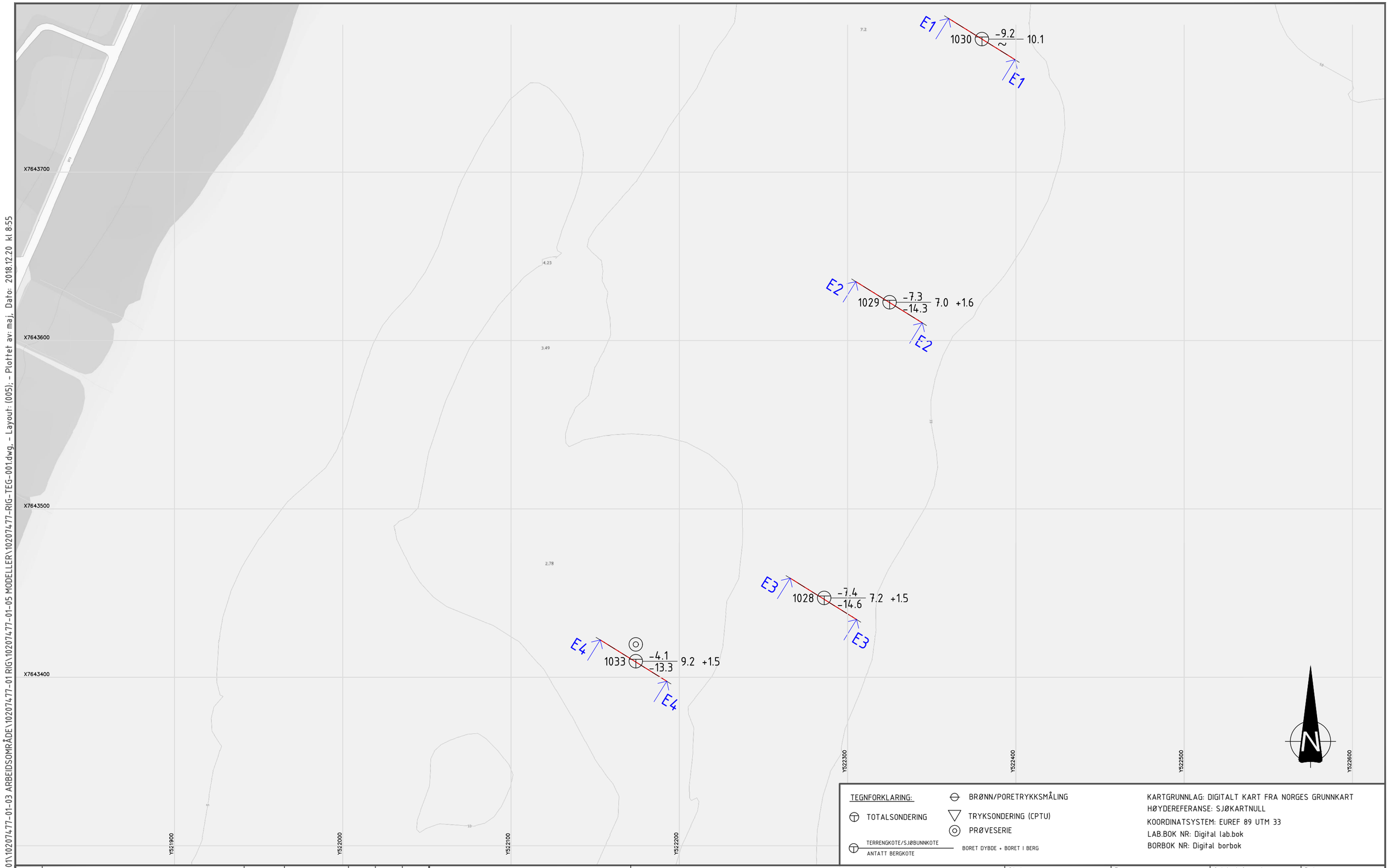
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET NORD
BORPLAN

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-10-30
Konstr./Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
MAJ/MHM	ERBK	MAJ	1:1000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
10207477	RIG-TEG-004		-

Z:\01020710207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (004), - Plottet av: maj, Dato: 2018.12.20 kl 8:53



TEGNFORKLARING:

- TOTALSONDERING
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE / ANTATT BERGKOTE — BORET DYBDE + BORET I BERG
- BRØNN/PORETRYKKSMÅLING
- TRYKSONDERING (CPTU)
- PRØVESERIE

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGES GRUNNKART
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF 89 UTM 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok

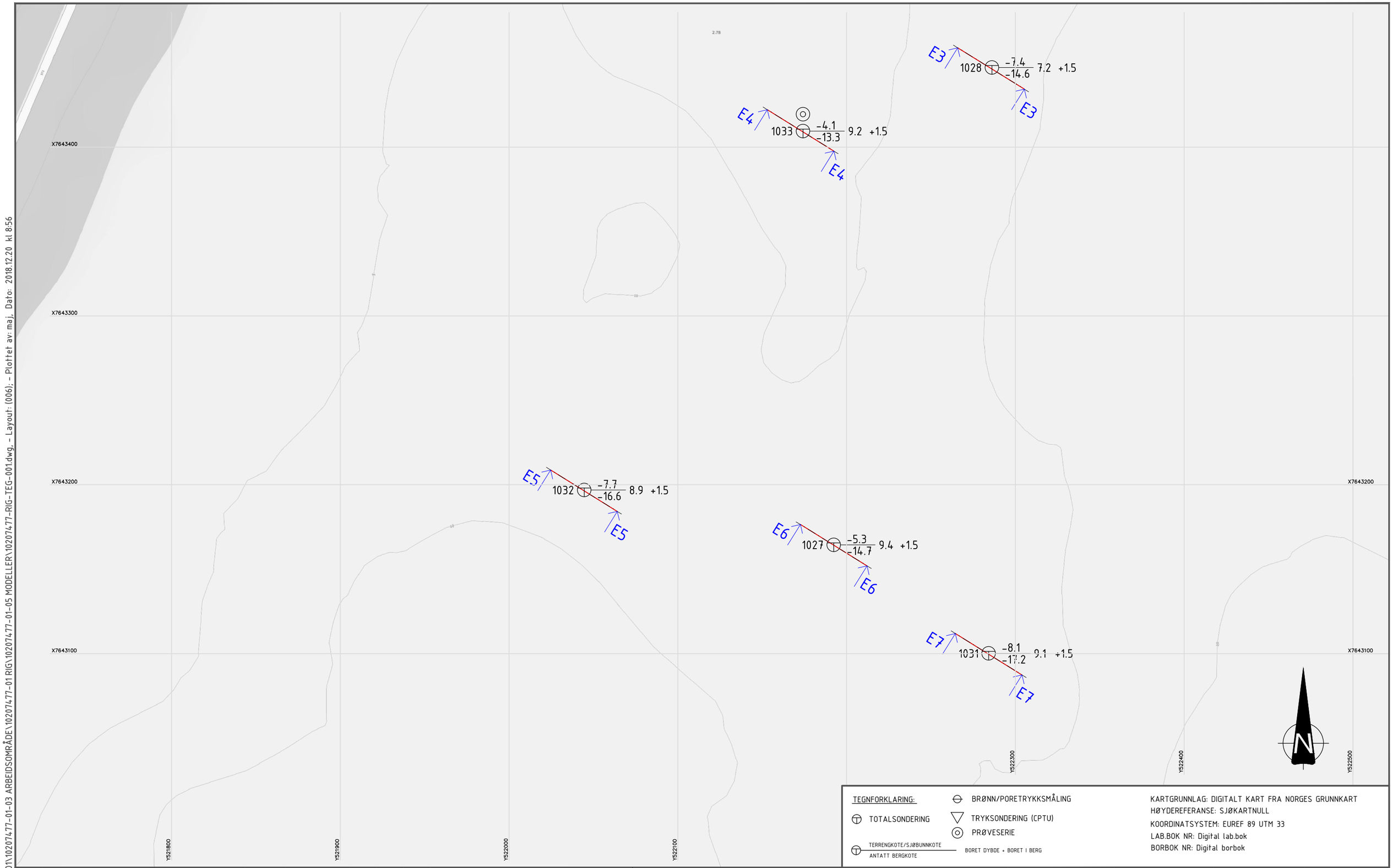
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET VEST
BORPLAN 1

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-10-20
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ/MHM	ERBK	MAJ	1:2000
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-005		-

Z:\01\10207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (005), - Plottet av: maj, Dato: 2018.12.20 kl 8:55



TEGNFORKLARING:

- TOTALSONDERING
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE / ANTATT BERGKOTE
- BRØNN/PORETRYKKSMÅLING
- TRYKSONDERING (CPTU)
- PRØVESERIE
- BORET DYBDE + BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGES GRUNNKART
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF 89 UTM 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

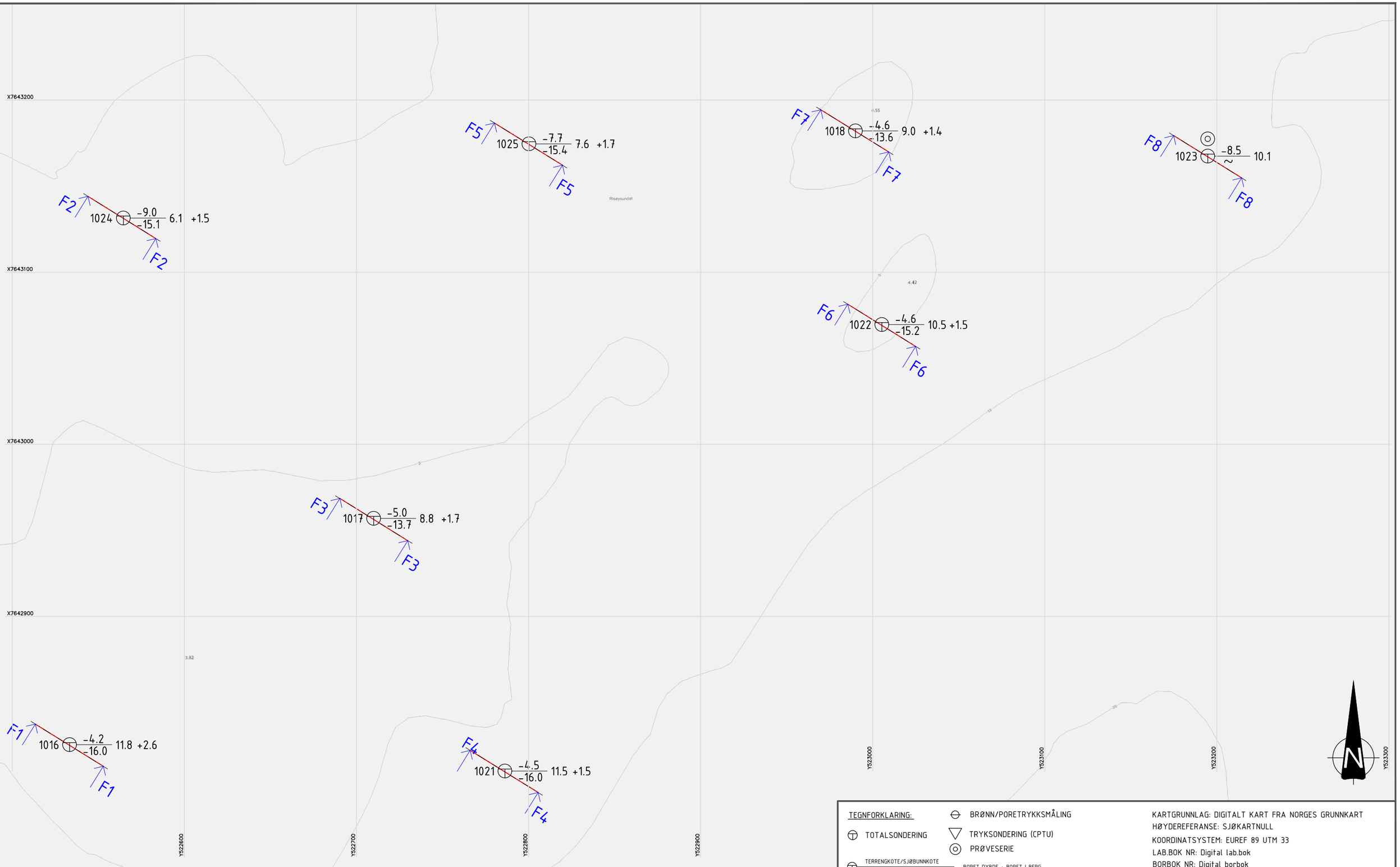
Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET

RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET VEST
BORPLAN 2

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-10-20
Konstr./Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
MAJ/MHM	ERBK	MAJ	1:2000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
10207477	RIG-TEG-006		-

Z:\01020?\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (006), - Plottet av: maj, Dato: 2018.12.20 kl 8:56



TEGNFORKLARING:

- TOTALSONDERING
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE / ANTATT BERGKOTE
- BRØNN/PORETRYKKSMÅLING
- TRYKSONDERING (CPTU)
- PRØVESERIE — BORET DYBDE + BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGES GRUNNKART
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF 89 UTM 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET ØST
BORPLAN 1

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-10-20
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ/MHM	ERBK	MAJ	1:2000
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-007		-

Z:\O10207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (007); - Plottet av: maj, Dato: 2018.12.20 kl 8:58

X7643400

X7643300

X7643200

X7643100

Y522700 Y522800 Y522900 Y523000 Y523100 Y523200 Y523300 Y523400

Risøysundet

Nygårdsrevet

F10 1020 -5.1 13.5 F10

F9 1019 -6.6 -17.0 10.4 +1.4 F9

F5 1025 -7.7 -15.4 7.6 +1.7 F5

F7 1018 -4.6 -13.6 9.0 +1.4 F7

F8 1023 -8.5 10.1 F8

F6 1022 -4.6 -15.2 10.5 +1.5 F6

F3 5.0

TEGNFORKLARING:

- TOTALSONDERING
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE / ANTATT BERGKOTE
- BRØNN/PORETRYKKSMÅLING
- TRYKSONDERING (CPTU)
- PRØVESERIE

BORET DYBDE + BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGES GRUNNKART
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF 89 UTM 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

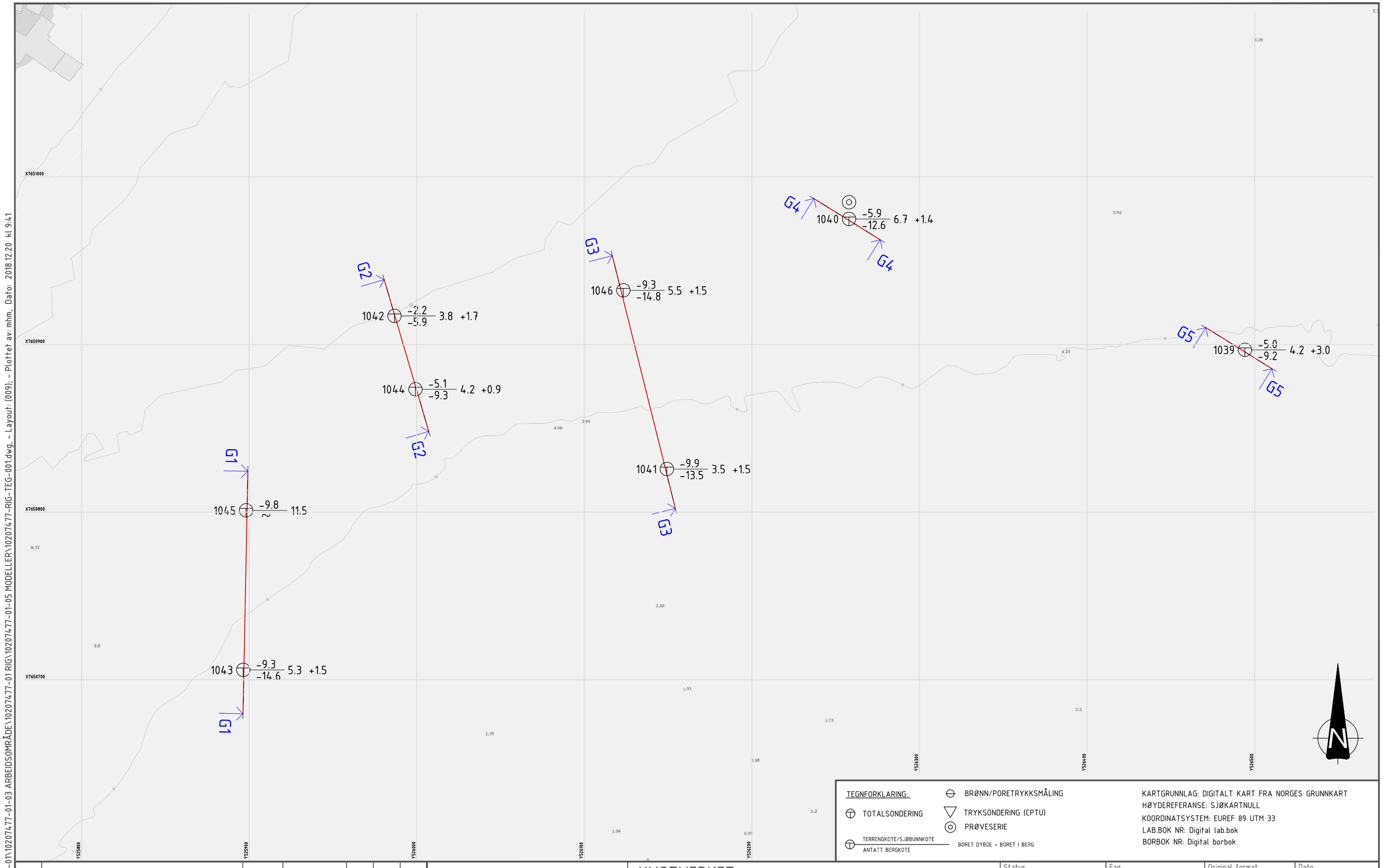
Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET

RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET ØST
BORPLAN 2

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-10-20
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ/MHM	ERBK	MAJ	1:2000
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-008		-

Z:\010207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (008), - Plottet av: maj, Dato: 2018.12.20 kl 9.01



TEGNFORKLARING:

- TOTALSONDERING
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE / ANTATT BERGKOTE
- BRØNN/PORETRYKKSMÅLING
- TRYKSONDERING (CPTU)
- PRØVESERIE

BORET DYBDE + BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGES GRUNNKART
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF 89 UTM 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

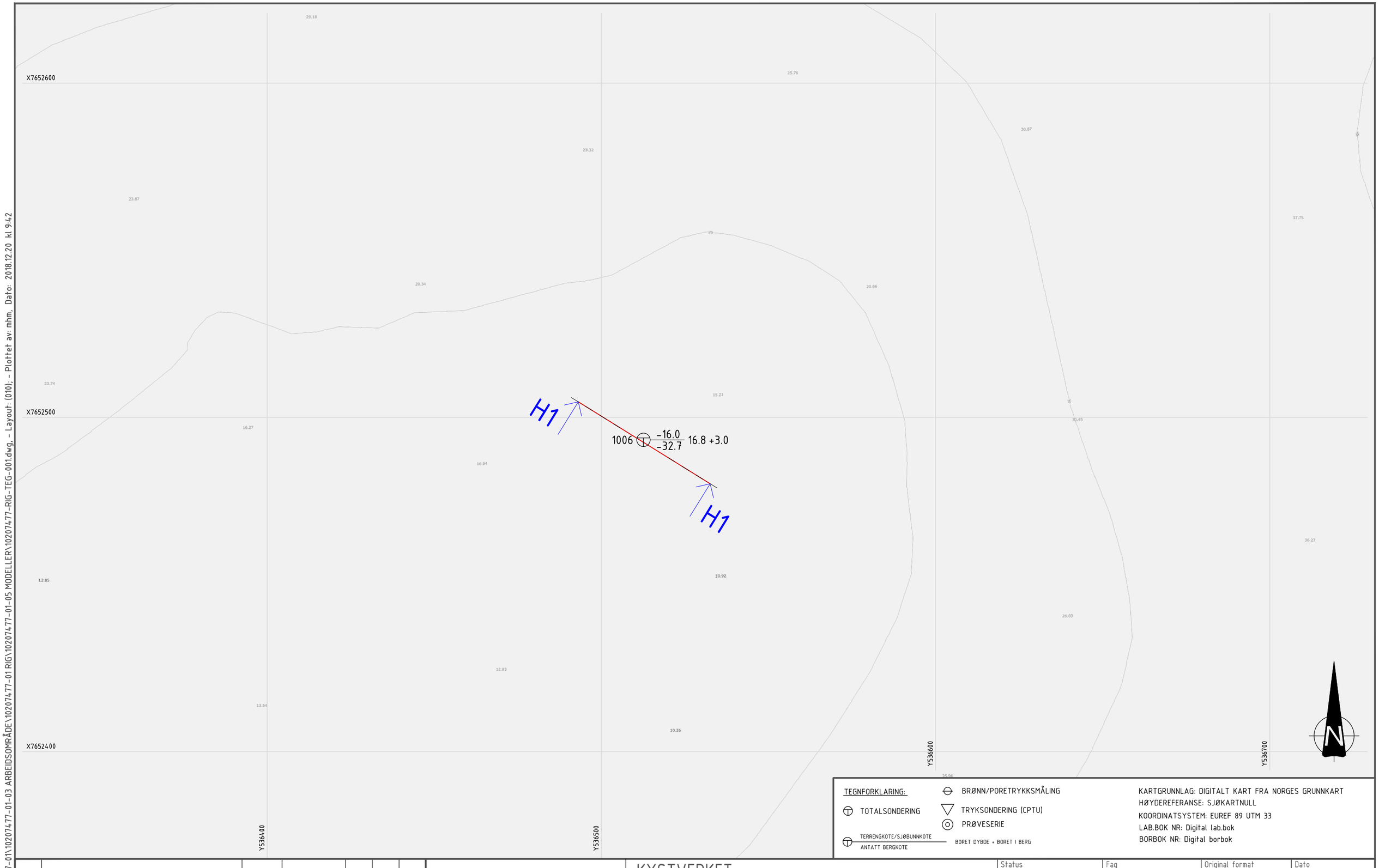
Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET

RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
RISØYHAMN
BORPLAN

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-10-20
Konstr./Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
MAJ/MHM	ERBK	MAJ	1:2000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
10207477	RIG-TEG-009		-

Z:\01\10207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (009); - Plottet av: mhm, Dato: 2018.12.20 kl 9:41



TEGNFORKLARING:

- TOTALSONDERING
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE / ANTATT BERGKOTE
- BRØNN/PORETRYKKSMÅLING
- TRYKSONDERING (CPTU)
- PRØVESERIE

BORET DYBDE + BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGES GRUNNKART
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: EUREF 89 UTM 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok

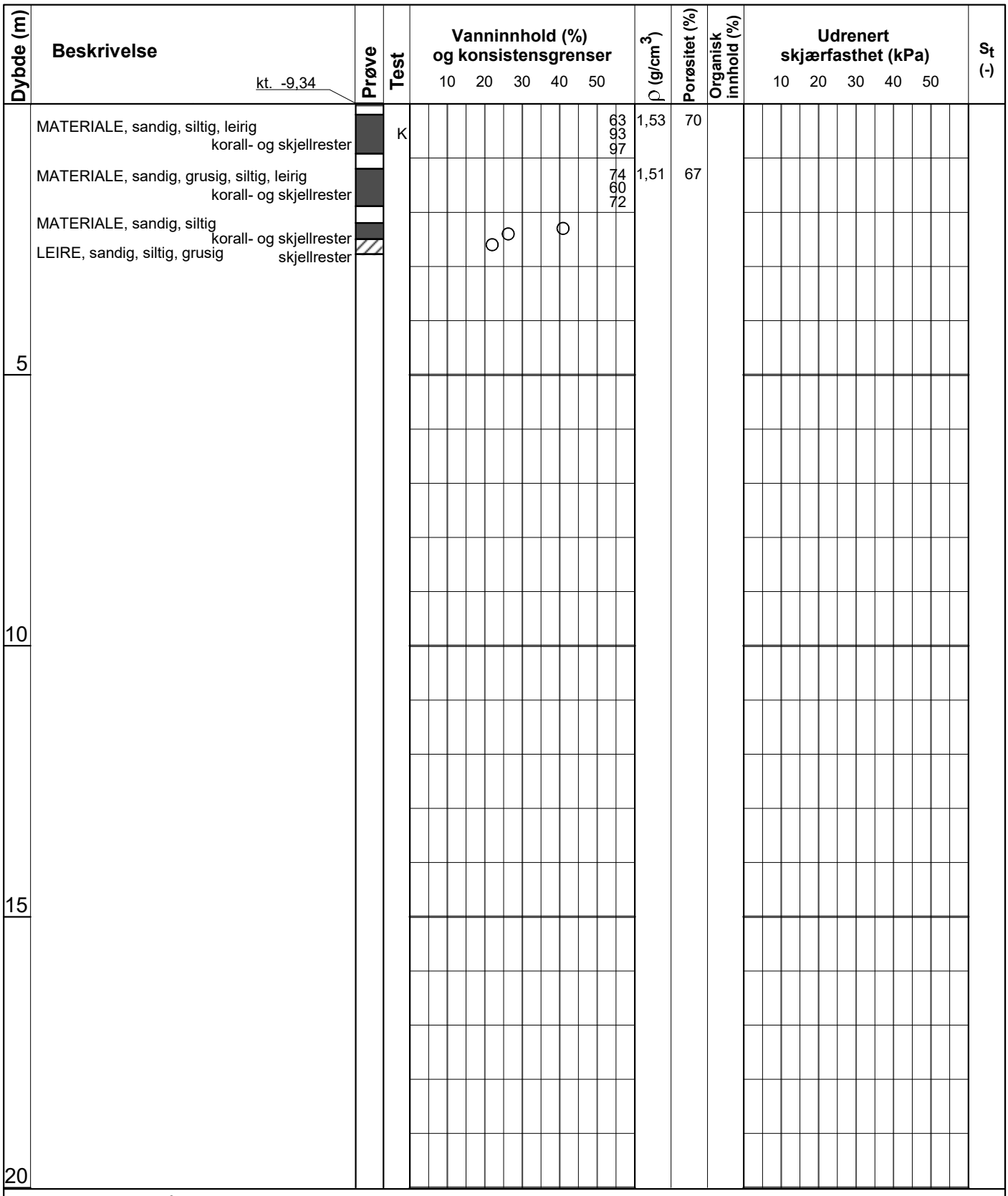
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
BREIDFLESA
BORPLAN

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-10-20
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MÅJ/MHM	ERBK	MAJ	1:1000
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-010		-

Z:\010207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (010), - Plottet av: mhm, Dato: 2018.12.20 kl 9:42



Symboler:

15 0 5 10 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 1058

Kystverket

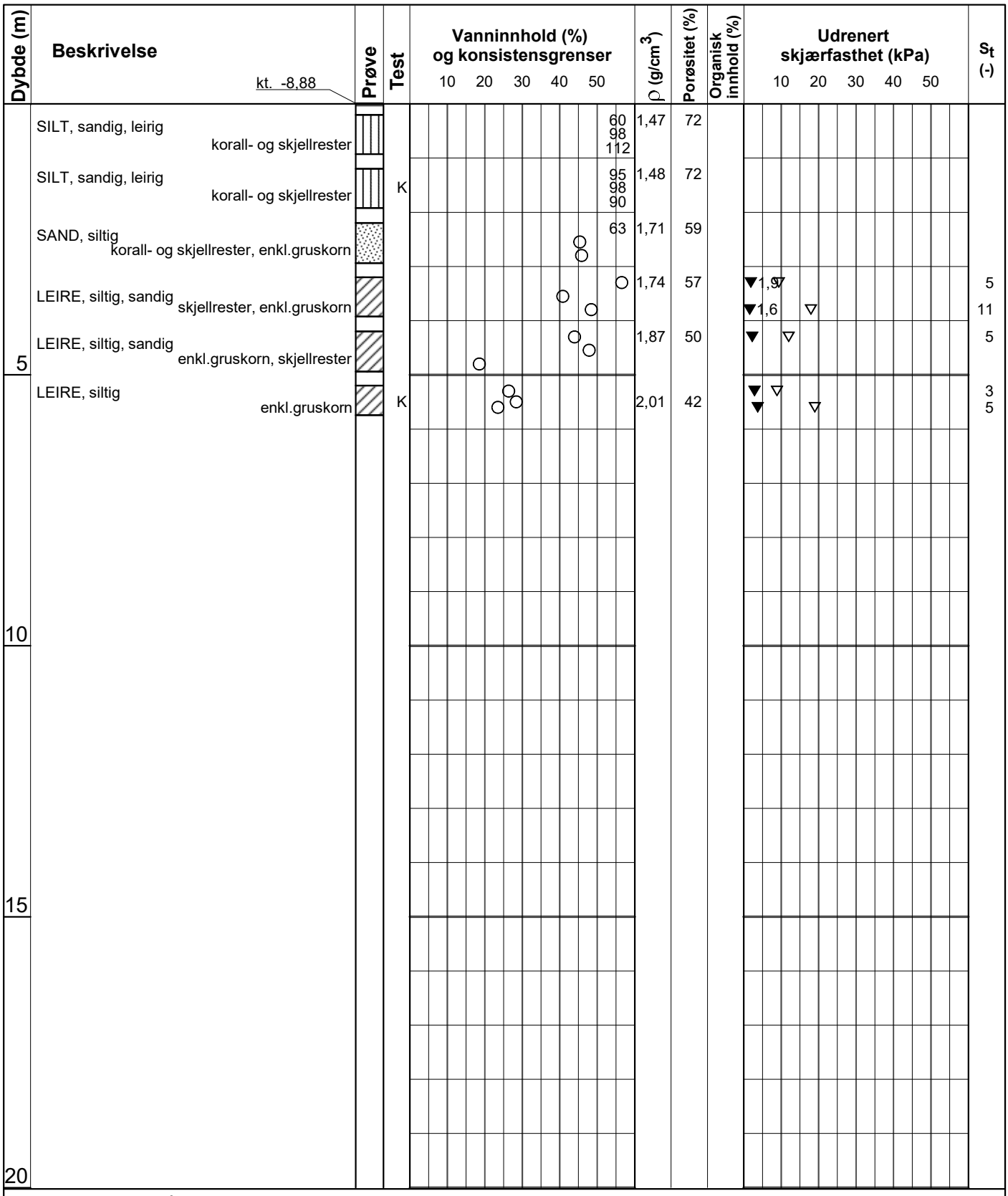
Risøysundet-Sortlandsundet, Sortlandsundet

Dato: 2018-11-09

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
TEREZK	RAGS	MAJ
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10207477	RIG-TEG-200	00



Symboler:

15 10 5 — Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 1054

Kystverket

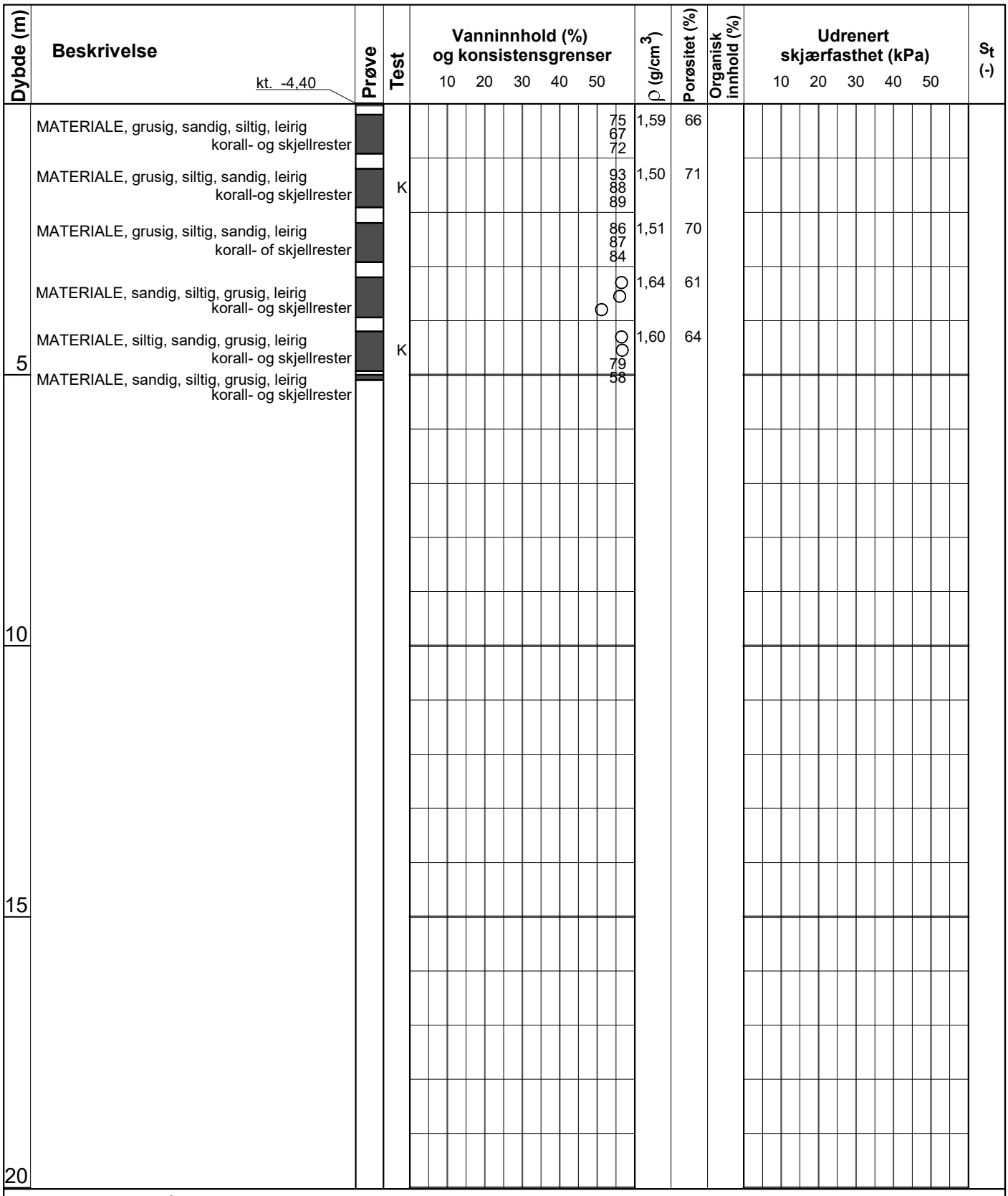
Risøysundet-Sortlandsundet, Sortlandsundet

Dato: 2018-11-09

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
TEREZK	RAGS	MAJ
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10207477	RIG-TEG-201	00



Symboler:

15 10 5 — Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 1034

Kystverket

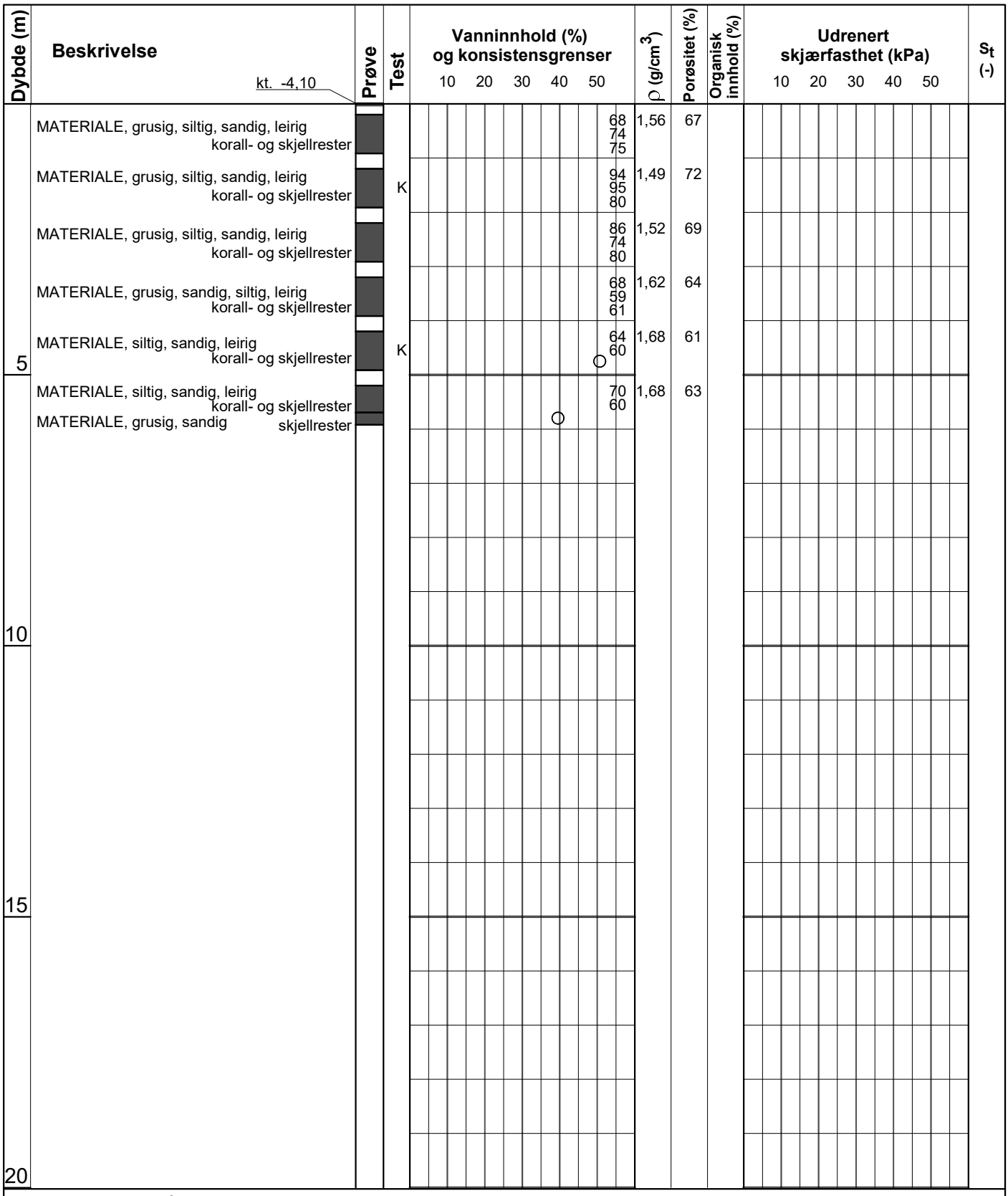
Risøysundet-Sortlandsundet, Risøysundet

Dato: 2018-11-09

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
TEREZK	RAGS	MAJ
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10207477	RIG-TEG-202	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³
Grunnvannstand: m
Borbok: Digital
Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 1033

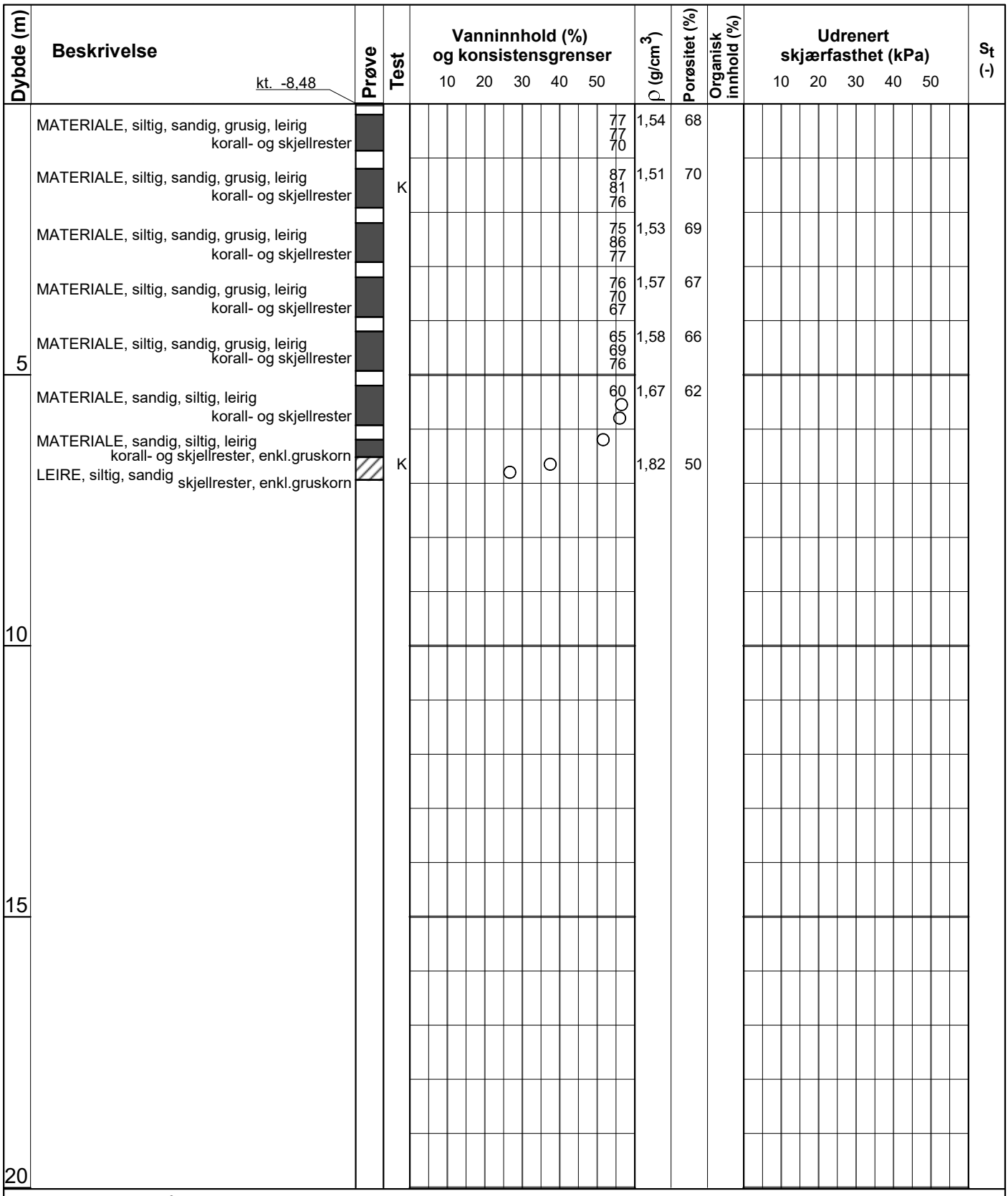
Kystverket

Risøysundet-Sortlandsundet, Risøysundet

Dato: 2018-11-09

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
TEREZK	RAGS	MAJ
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10207477	RIG-TEG-203	00



Symboler:

15 10 5 — Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 1023

Kystverket

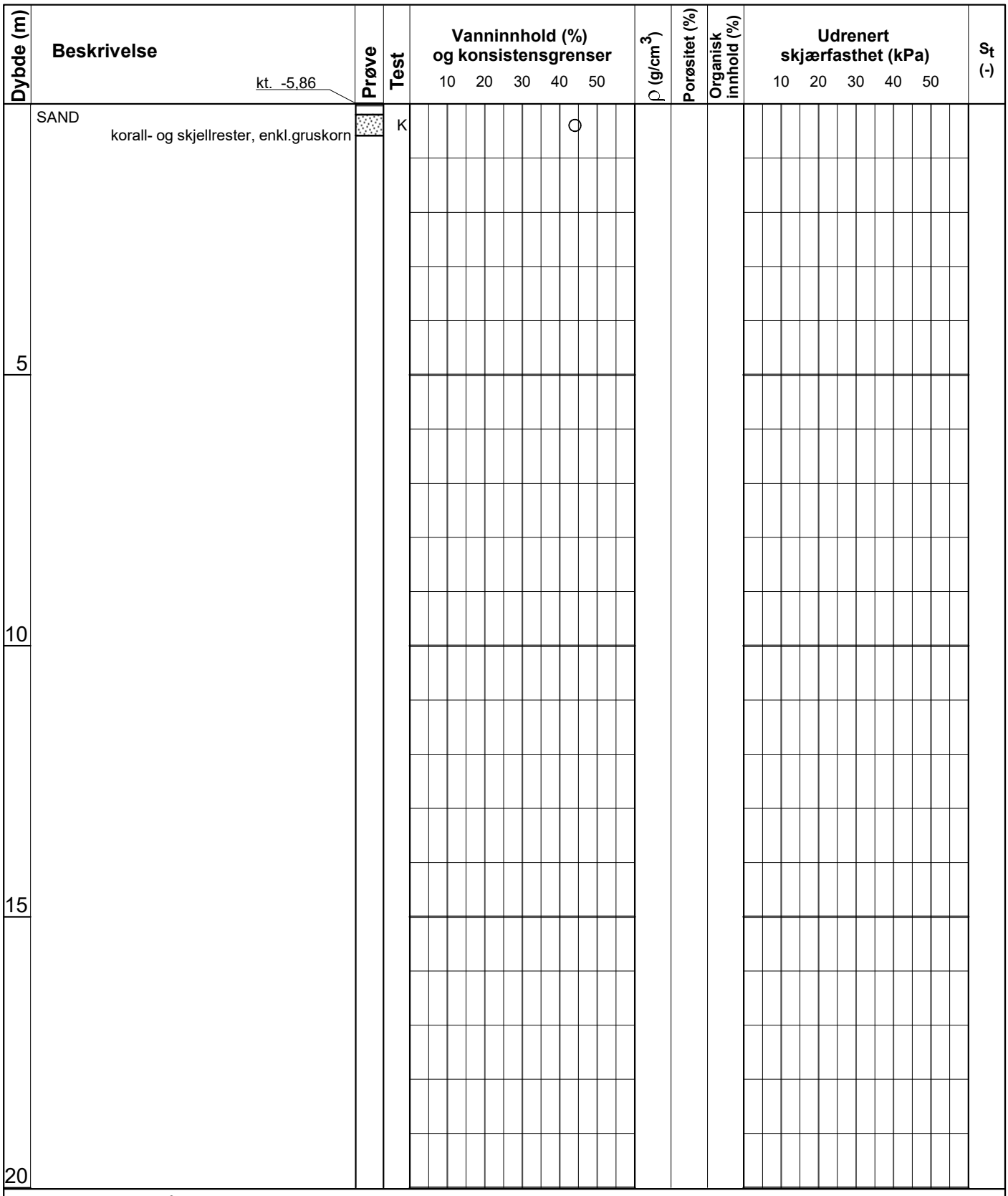
Risøysundet-Sortlandsundet, Risøysundet

Dato: 2018-11-09

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
TEREZK	RAGS	MAJ
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10207477	RIG-TEG-204	00



Symboler:

15 0 5 10 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³
Grunnvannstand: m
Borbok: Digital
Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 1040

Kystverket

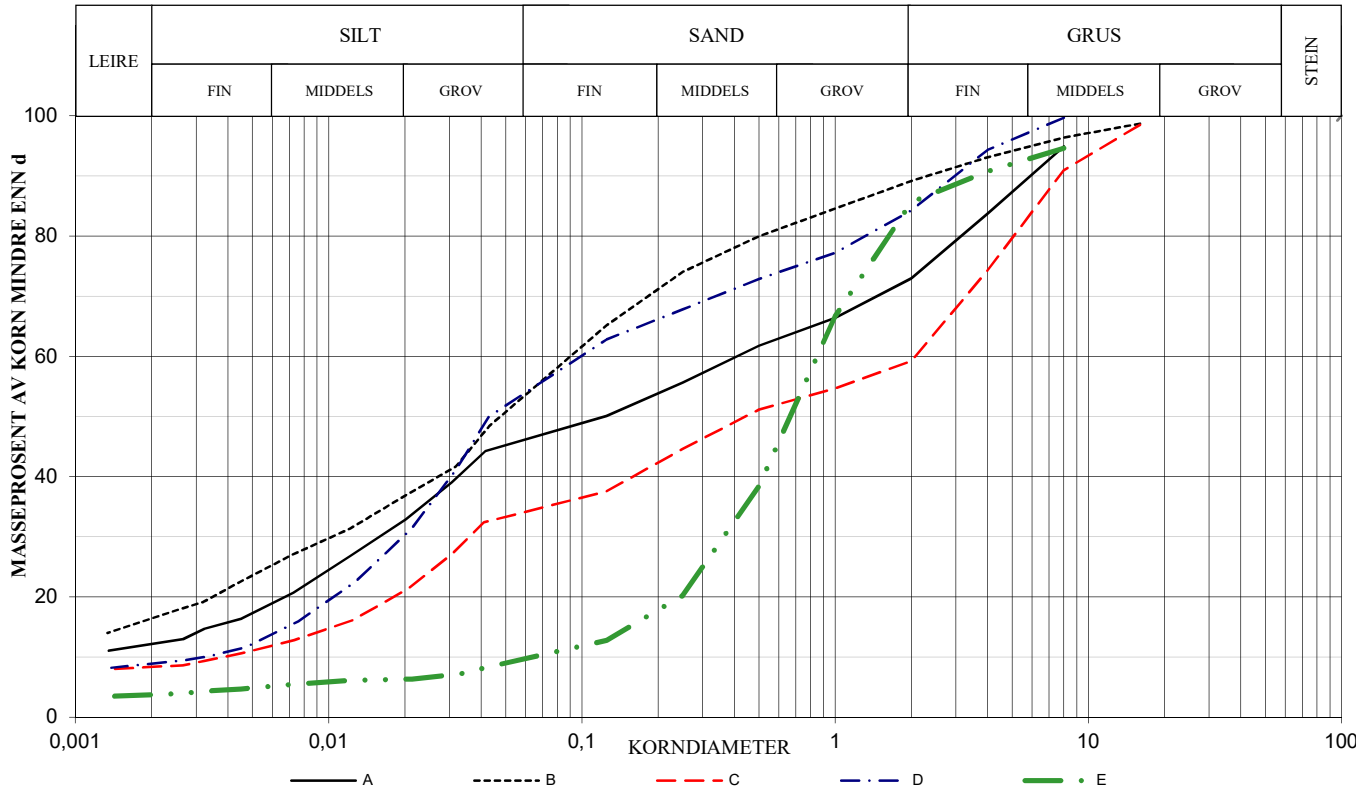
Risøysundet-Sortlandsundet, Risøysundet

Dato: 2018-11-09

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
TEREZK	RAGS	MAJ
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10207477	RIG-TEG-205	00

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE TS	VS	HYD
A	1023	1,2-2,0 m	Siltig, sandig, grusig, leirig MATERIAL	korall- og skjellrester	x	x	x
B	1023	6,2-7,0 m	LEIRE, siltig, sandig	korall- og skjellrester	x	x	x
C	1033	1,2-2,0 m	Grusig, siltig, sandig, leirig MATERIAL	korall- og skjellrester	x	x	x
D	1033	4,2-5,0 m	Siltig, sandig, leirig MATERIAL	korall- og skjellrester	x	x	x
E	1040	0,2-0,8 m	SAND	korall- og skjellrester	x	x	x



SYMBOL:
Ogl. = Glødetap (%)
Ona. = Humusinnhold (%)
Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D^2{}_{30}}{(D_{60})(D_{10})} \qquad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:
TS = Tørr sikt
VS = Våt sikt
HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	81,1	T4		32,7				0,016	0,147	0,428
B	37,5	T4		36,7				0,011	0,056	0,137
C	95,0	T3		21,0		540,4	0,004	0,036	0,457	2,106
D	59,7	T4		30,0		49,3	0,003	0,020	0,044	0,159
E	44,1	T2		6,3		12,5	0,070	0,384	0,705	0,882

KORNGRADERING

Kystverket
Risøysundet-Sortlandsundet

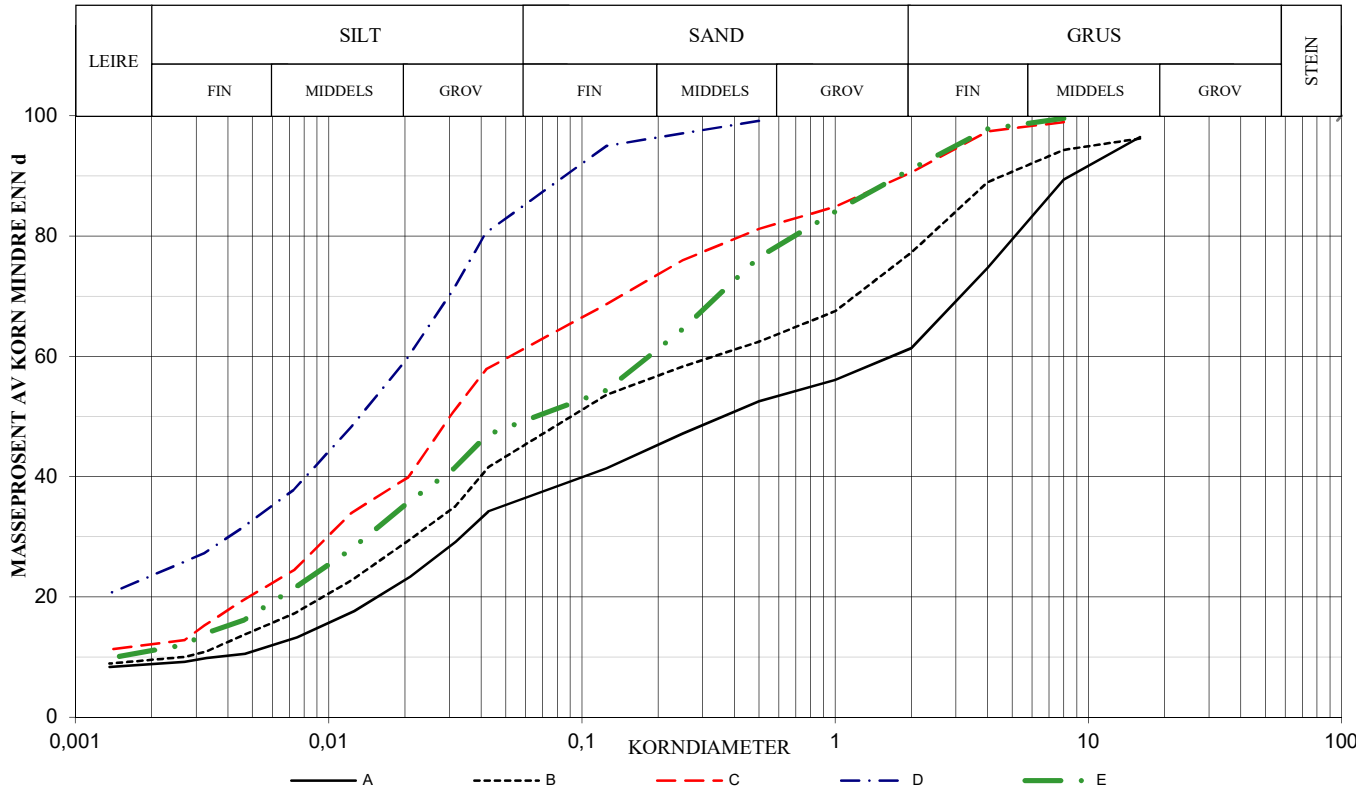
Konstr./Tegnet	Kontrollert
TEREZK	RAGS
Dato	Godkjent
09.11.2018	MAJ

Multiconsult

MULTICONSULT AS
Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Oppdragsnummer	Tegnings nr.	Rev.
10207477	RIG-TEG- 300	

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE TS	METODE VS	METODE HYD
A	1034	1,2-2,0 m	Grusig, siltig, sandig, leirig MATERIAL	korall- og skjellrester	x	x	x
B	1034	4,2-5,0 m	Siltig, sandig, grusig, leirig MATERIAL	korall- og skjellrester	x	x	x
C	1054	1,2-2,0 m	SILT, sandig, leirig	korall- og skjellrester	x	x	x
D	1054	5,2-6,0 m	LEIRE, siltig				x
E	1058	0,2-1,0 m	Sandig, siltig, leirig MATERIAL	korall- og skjellrester	x	x	x



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D^2{}_{30}}{(D_{60})(D_{10})} \qquad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYMBOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	87,8	T3		22,7		482,9	0,004	0,034	0,383	1,741
B	56,7	T4		28,8		131,8	0,003	0,022	0,147	0,353
C	98,1	T4		39,4				0,010	0,030	0,066
D	28,4	T4		59,1				0,004	0,014	0,021
E	93,4	T4		35,2		133,5	0,001	0,014	0,078	0,196

KORNGRADERING

Kystverket

Risøysundet-Sortlandsundet

Konstr./Tegnet	Kontrollert
TEREZK	RAGS
Dato	Godkjent
09.11.2018	MAJ

Multiconsult

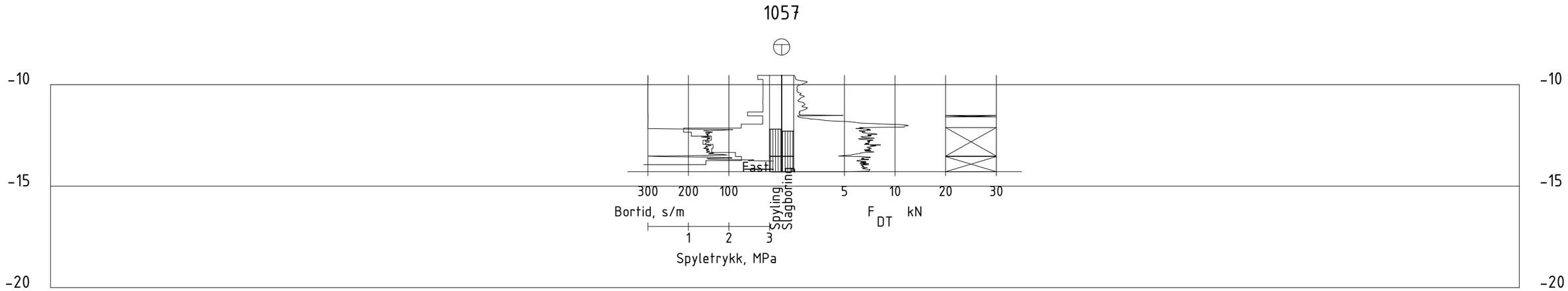
MULTICONSULT AS

Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ

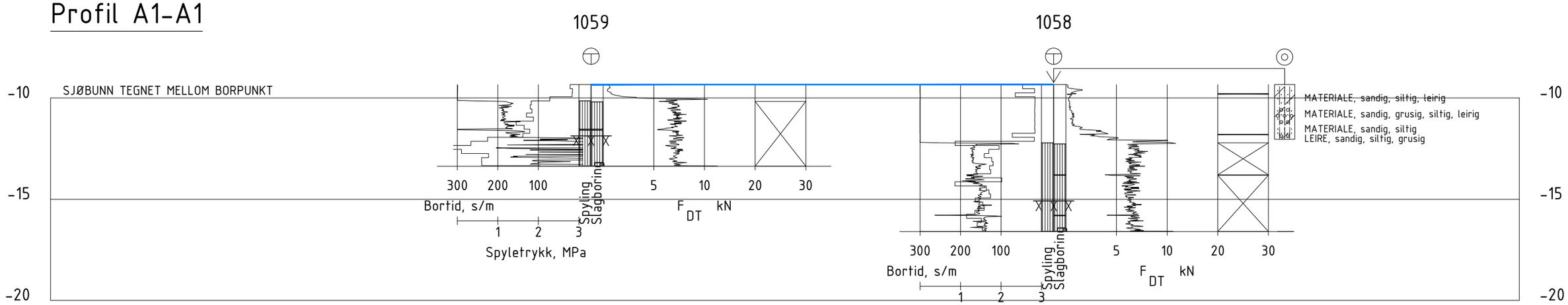
Tlf.: 77 62 26 00

Oppdragsnummer	Tegnings nr.	Rev.
10207477	RIG-TEG- 301	

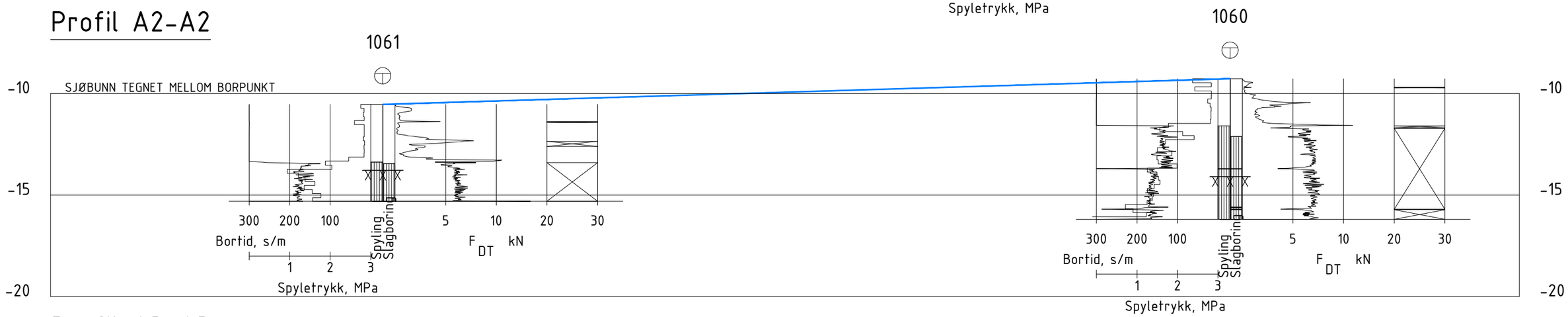
Z:\010207\102074\77-01\102074\77-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\102074\77-01 RIG\102074\77-01-05 MODELLER\102074\77-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (600); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:53



Profil A1-A1



Profil A2-A2



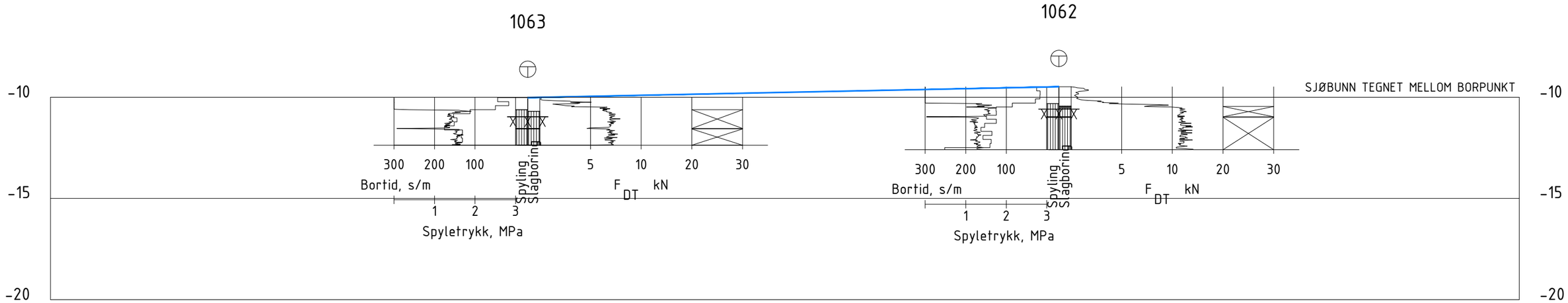
Profil A3-A3

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

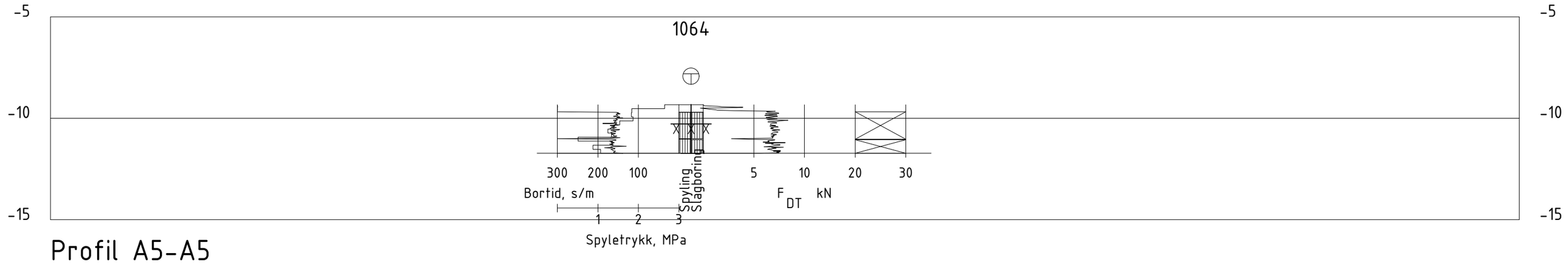
Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
GJERSTADREVET
PROFIL A1, A2 OG A3

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
10207477	RIG-TEG-600		-



Profil A4-A4



Profil A5-A5

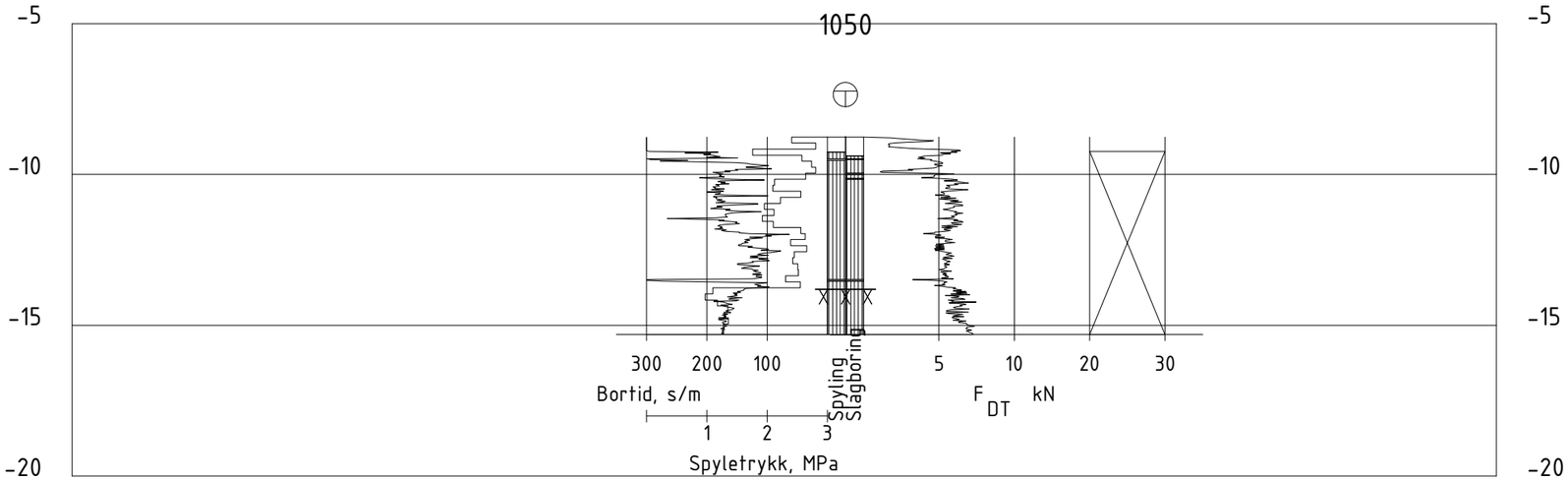
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
GJERSTADREVET
PROFIL A4 OG A5

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-601		-

Z:\01\10207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (601); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:53



Profil B1-B1

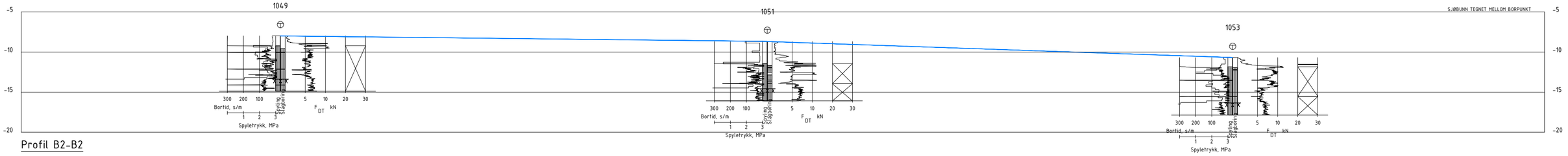
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

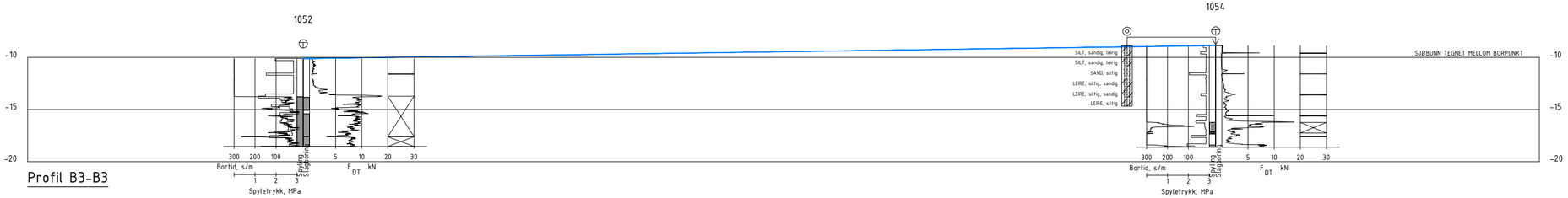
KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
LYSREVET
PROFIL B1

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-602		-

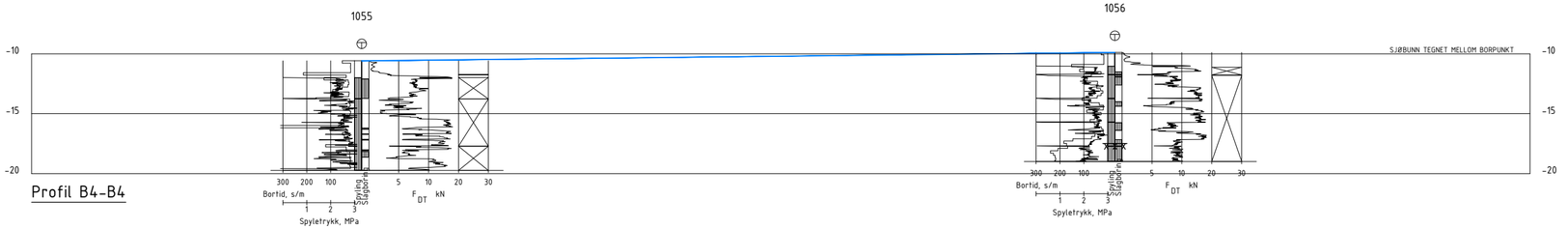
Z:\010207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-602.dwg, - Layout: (602); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:53



Profil B2-B2



Profil B3-B3



Profil B4-B4

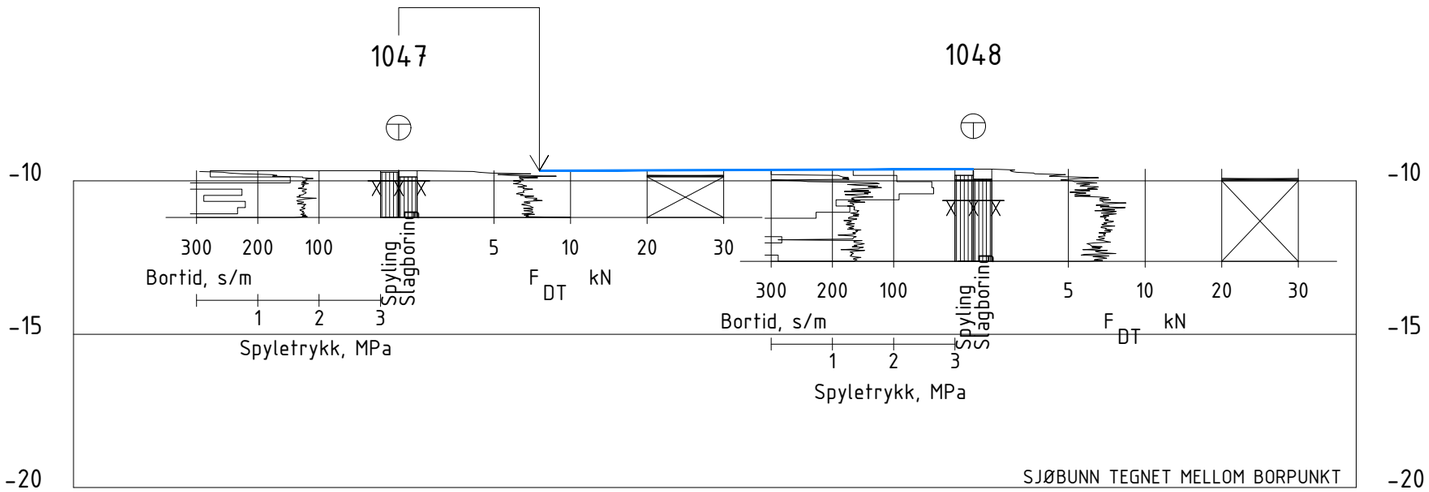
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
LYSREVET
PROFIL B2, B3 OG B4

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3 L	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-603		-

Z:\01020?\102074??-01\102074??-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\102074??-01 RIG\102074??-01-05 MODELLER\102074??-RIG-T



Profil C1-C1

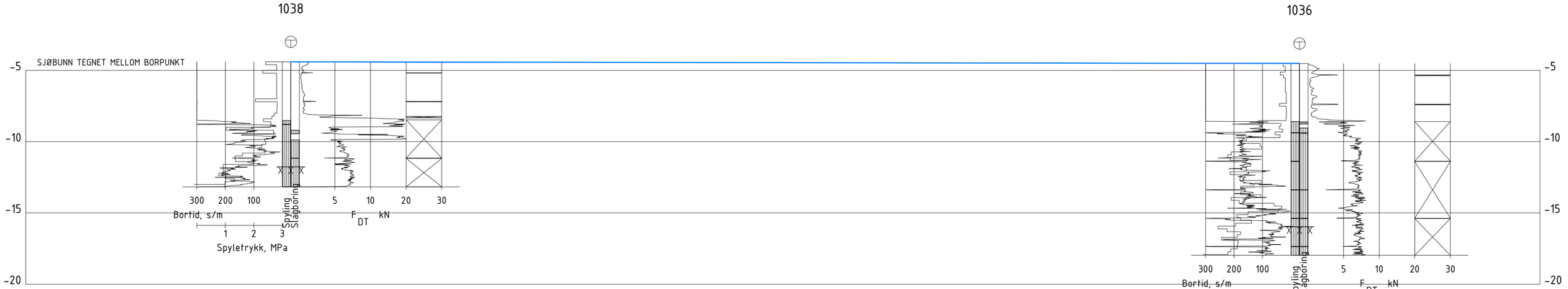
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

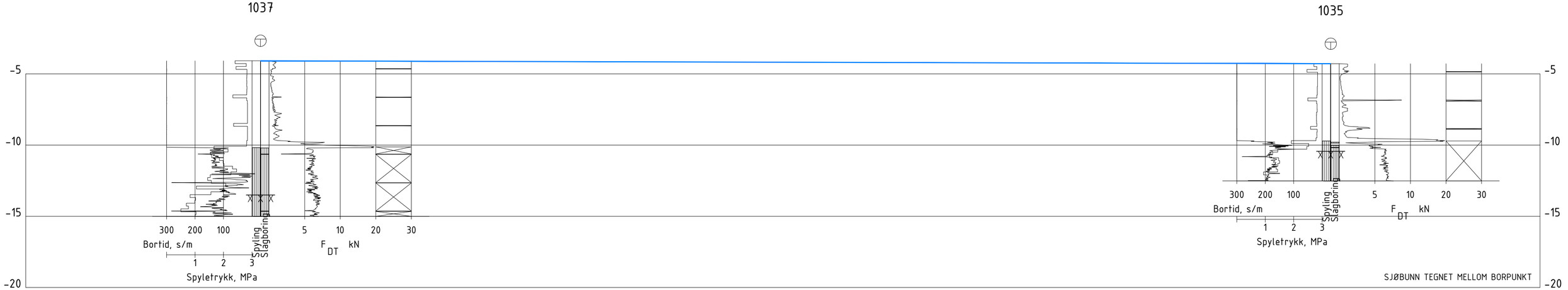
KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
SKANKEN
PROFIL C1

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-604		-

Z:\010207\102074 77-01\102074 77-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\102074 77-01 RIG\102074 77-01-05 MODELLER\102074 77-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (604); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:54



Profil D1-D1



Profil D2-D2

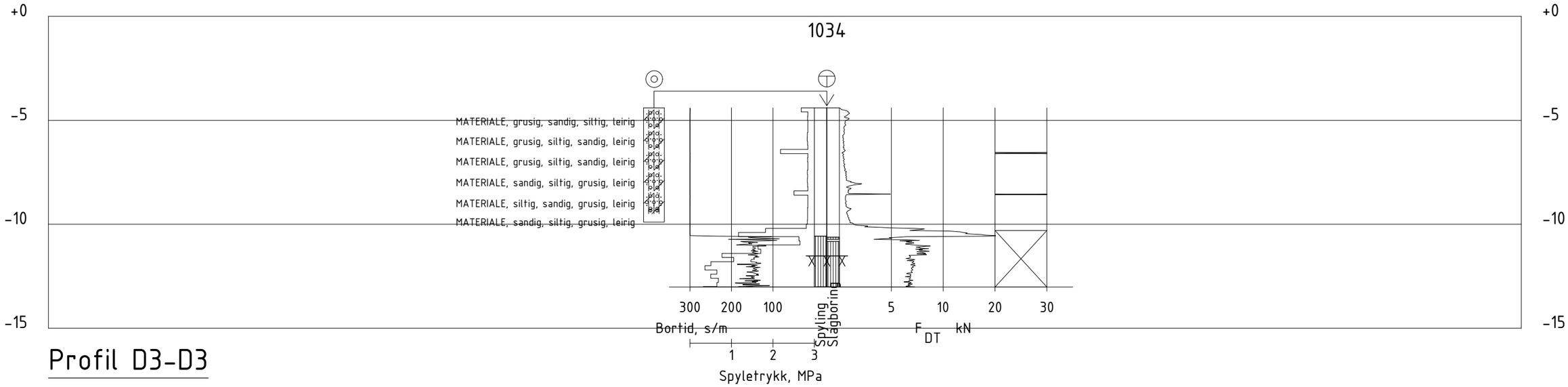
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET NORD
PROFIL D1 OG D2

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3 L	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-605		-

Z:\01\10207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (605), - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:55



Profil D3-D3

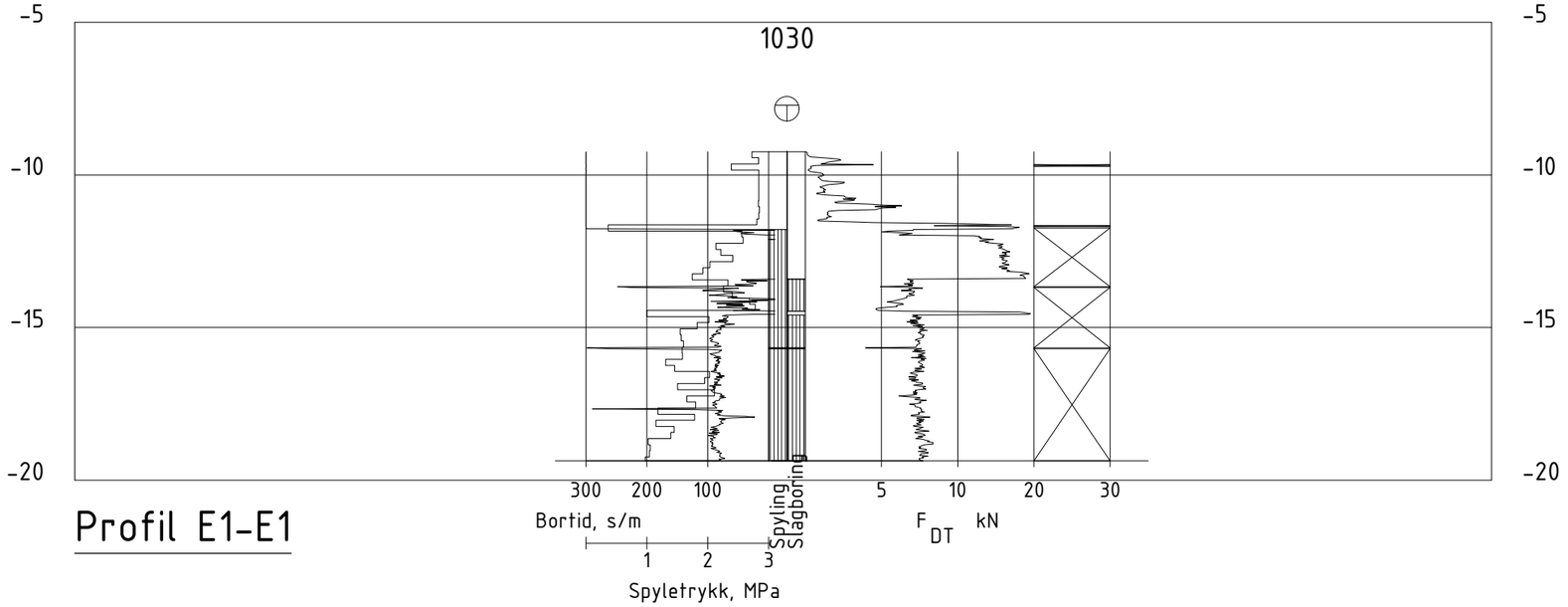
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

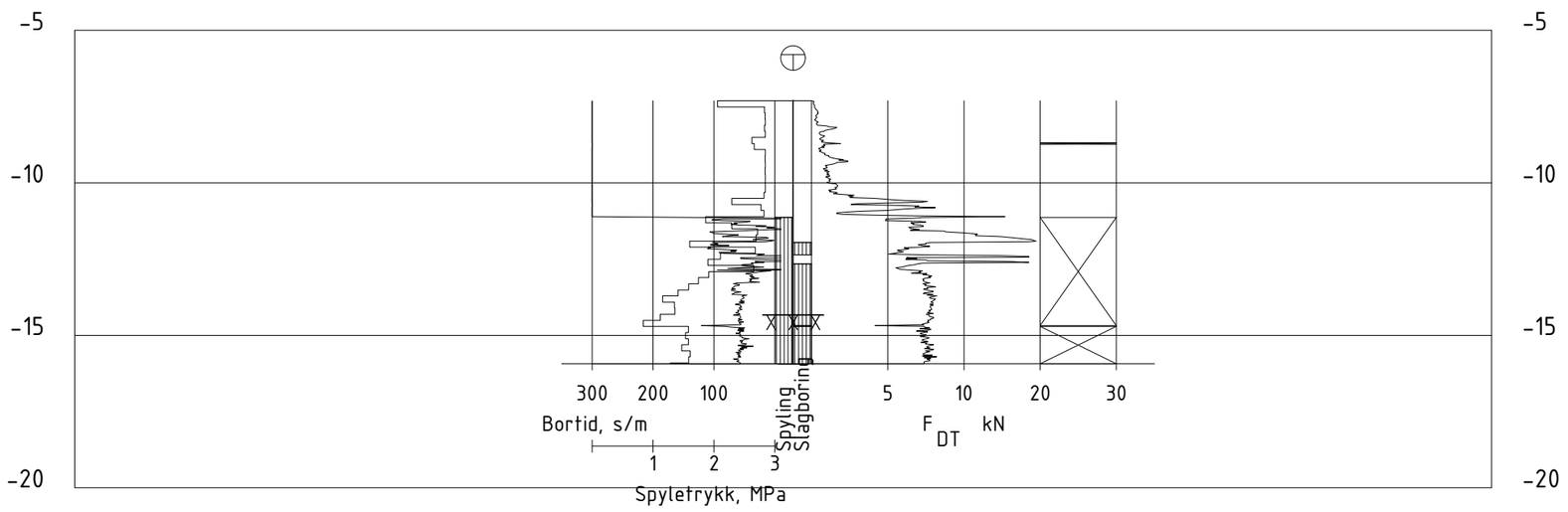
KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET NORD
PROFIL D3

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet: MAJ	Kontrollert: ERBK	Godkjent: MAJ	Målestokk: 1:200
Oppdragsnr.: 10207477	Tegningsnr.: RIG-TEG-606		Rev.: -

Z:\010207\102074 77-01\102074 77-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\102074 77-01 RIG\102074 77-01-05 MODELLER\102074 77-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (606); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:55



Profil E1-E1



Profil E2-E2

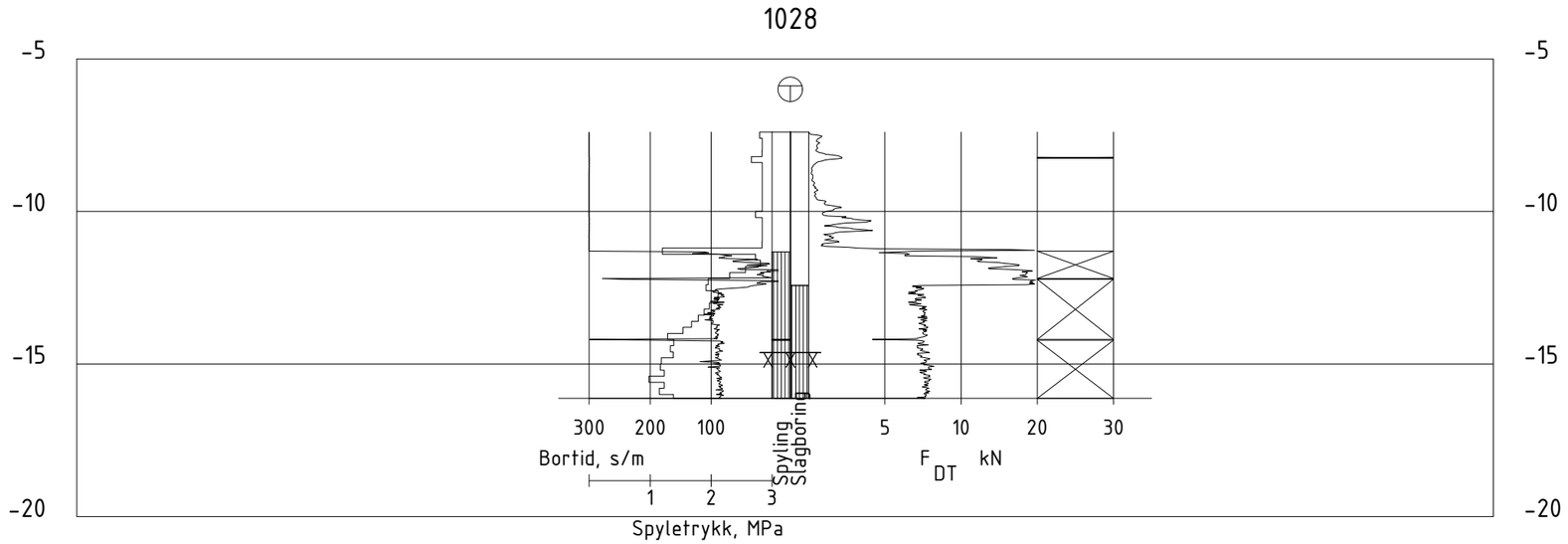
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

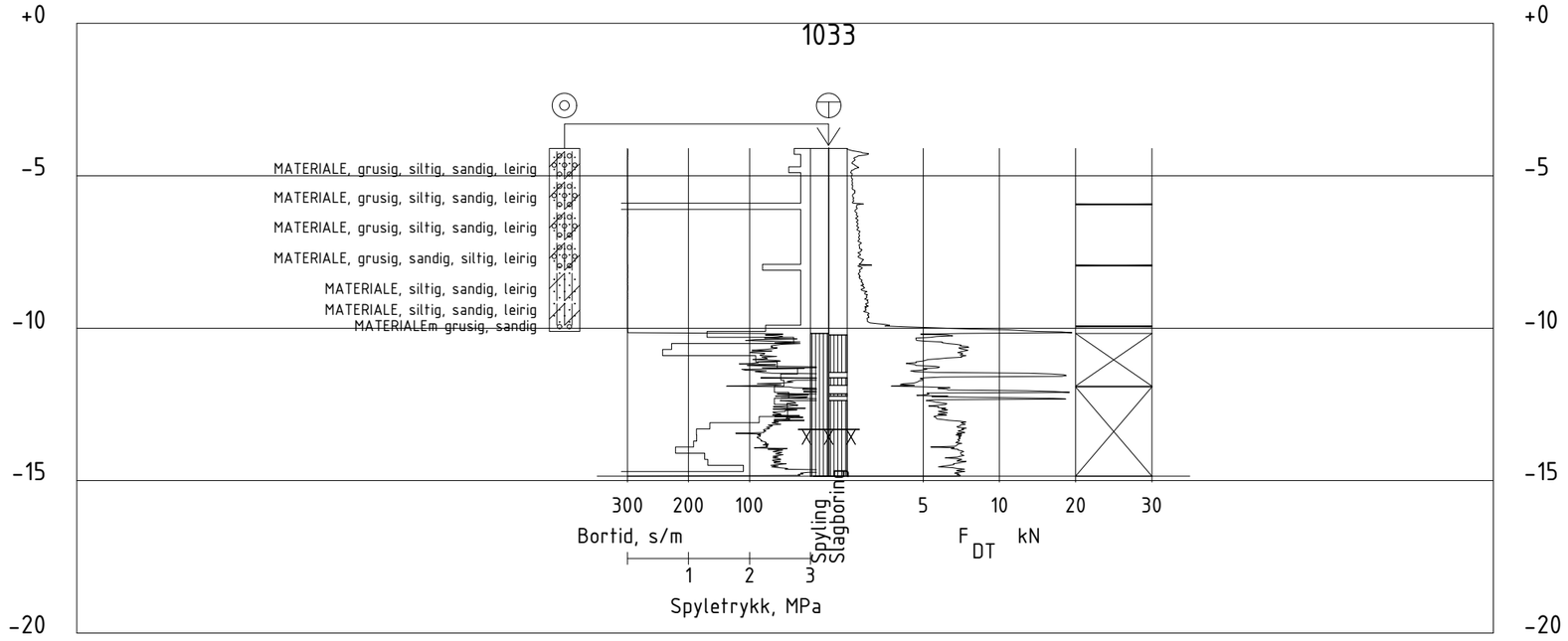
KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET VEST
PROFIL E1 OG E2

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-607		-

Z:\O\10207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (607); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:55



Profil E3-E3



Profil E4-E4

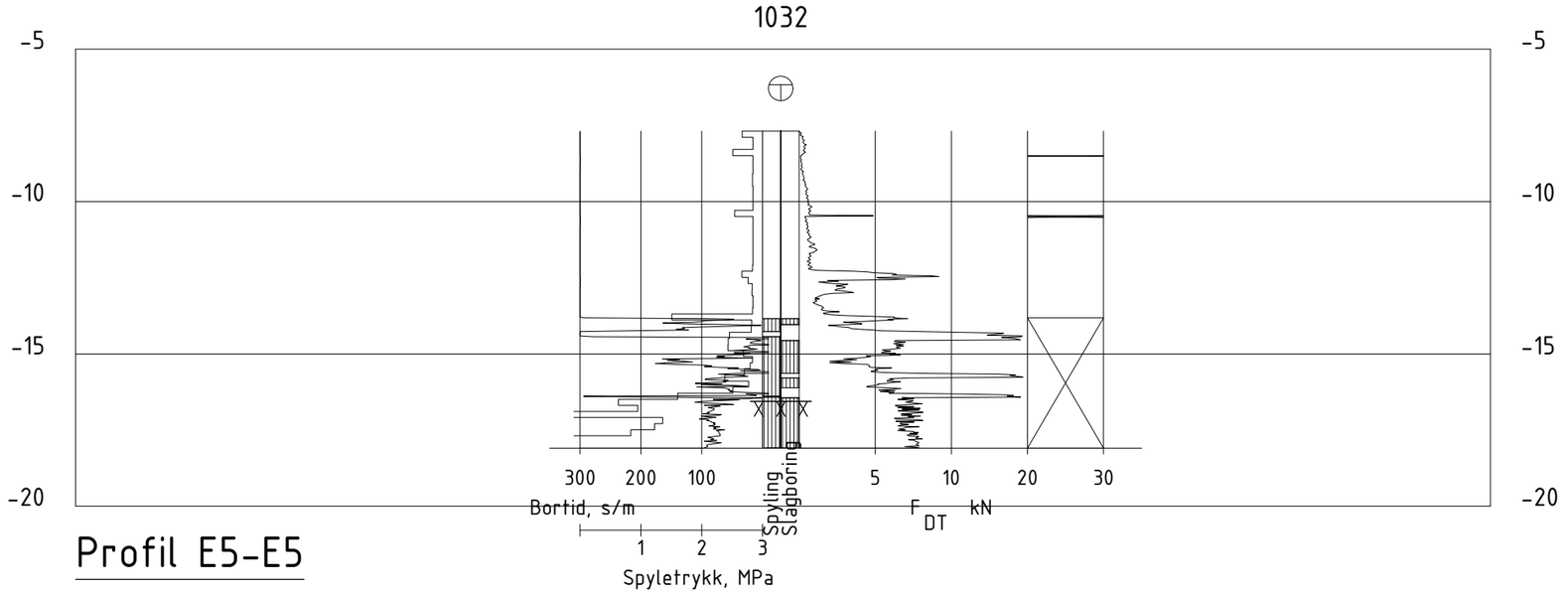
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

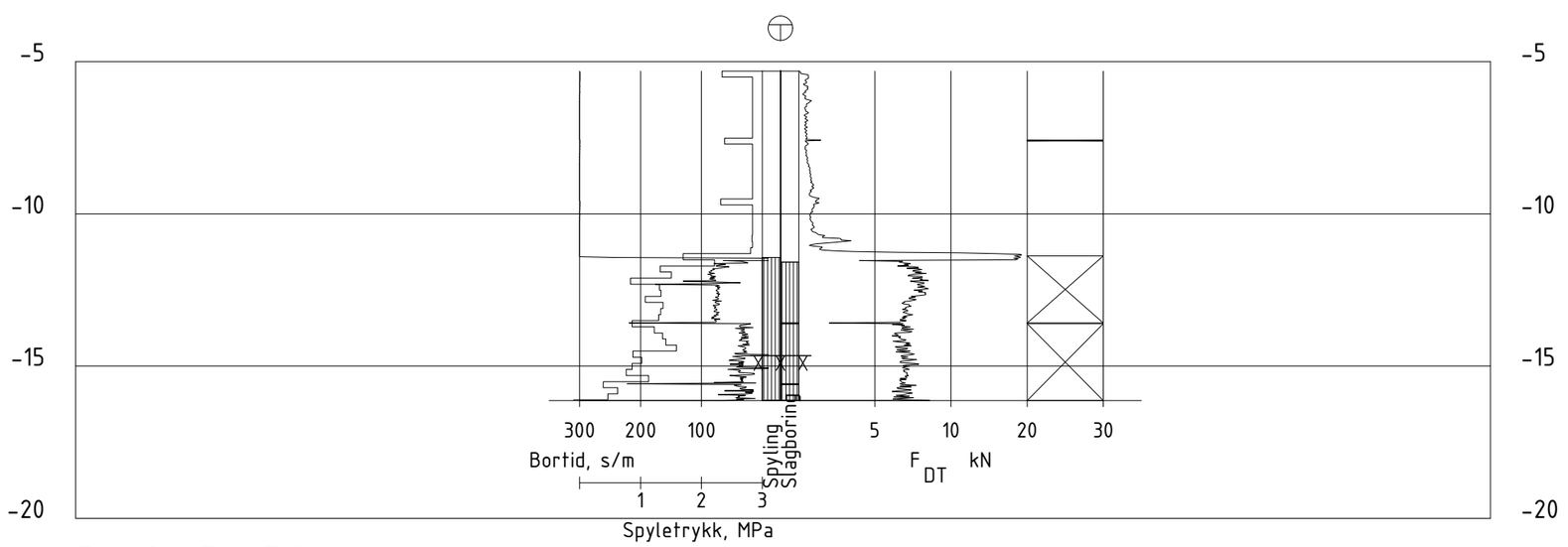
KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET VEST
PROFIL E3 OG E4

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-608		-

Z:\010207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (608); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:56



Profil E5-E5



Profil E6-E6

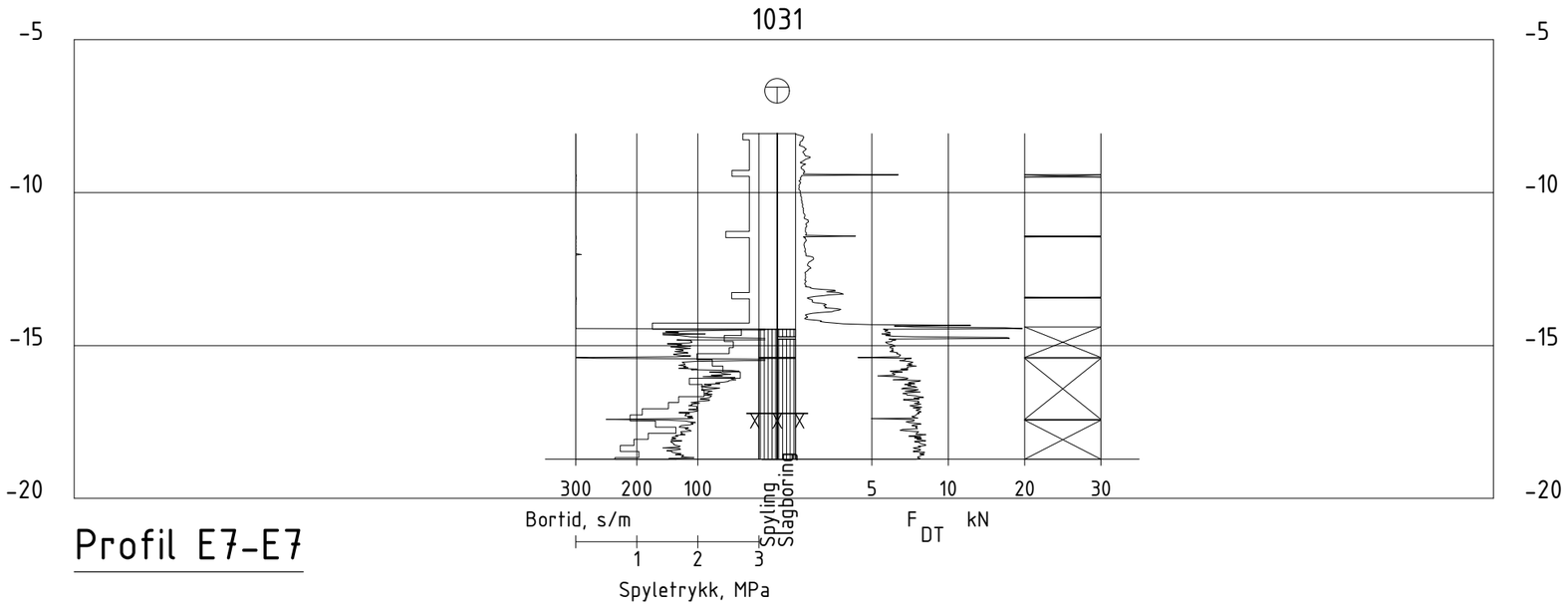
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET VEST
PROFIL E5 OG E6

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-609		-

Z:\01\02071\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (609); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:56



Profil E7-E7

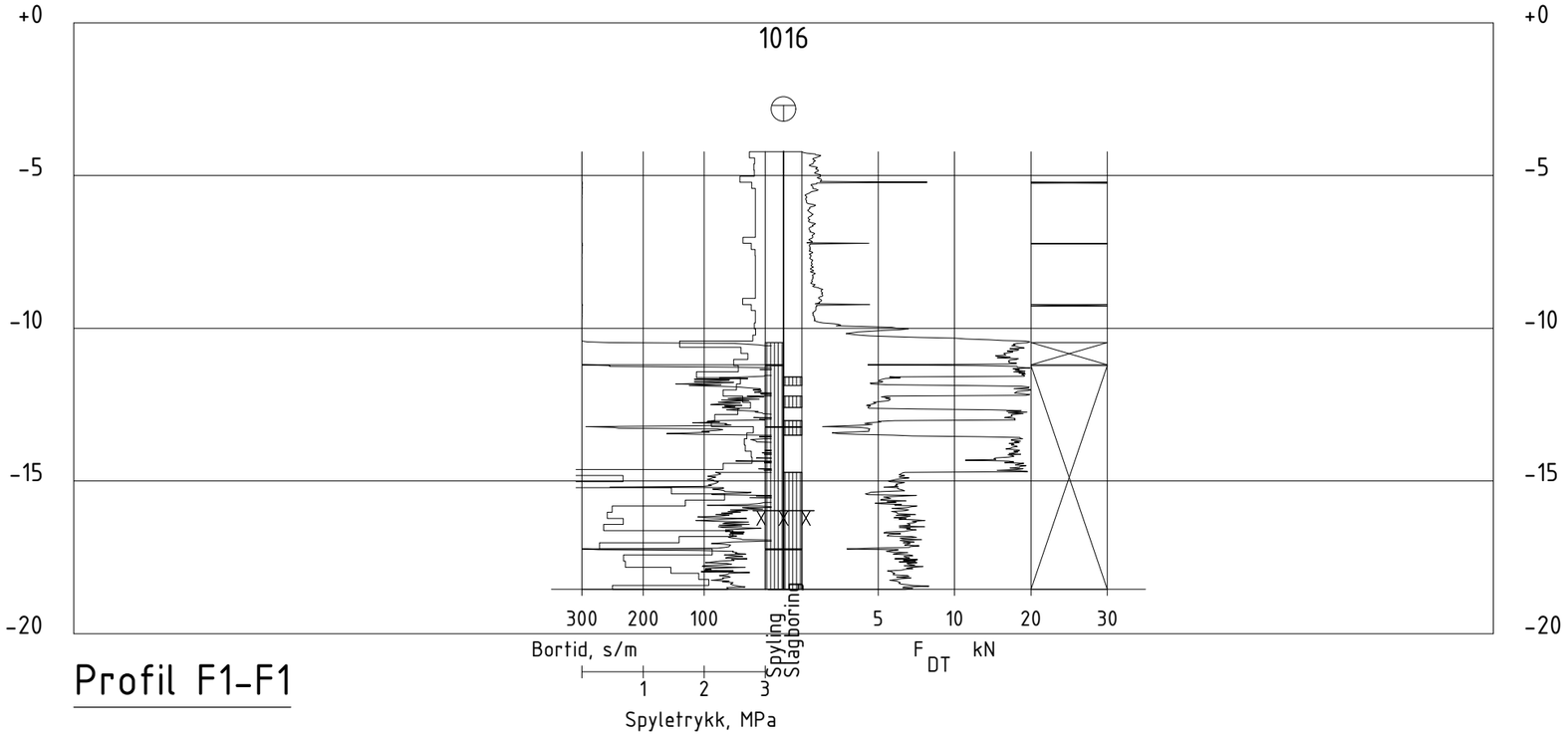
Z:\0102071\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (610), - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:57

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

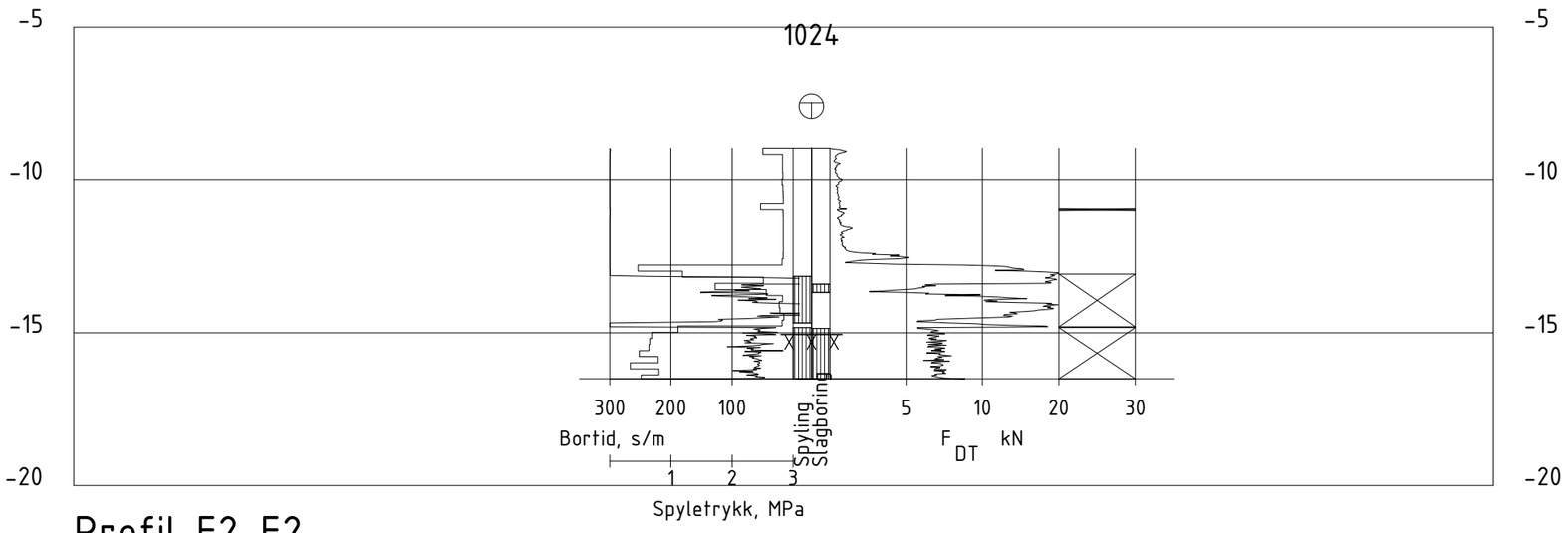
Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET VEST
PROFIL E7

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
10207477	RIG-TEG-610		-



Profil F1-F1



Profil F2-F2

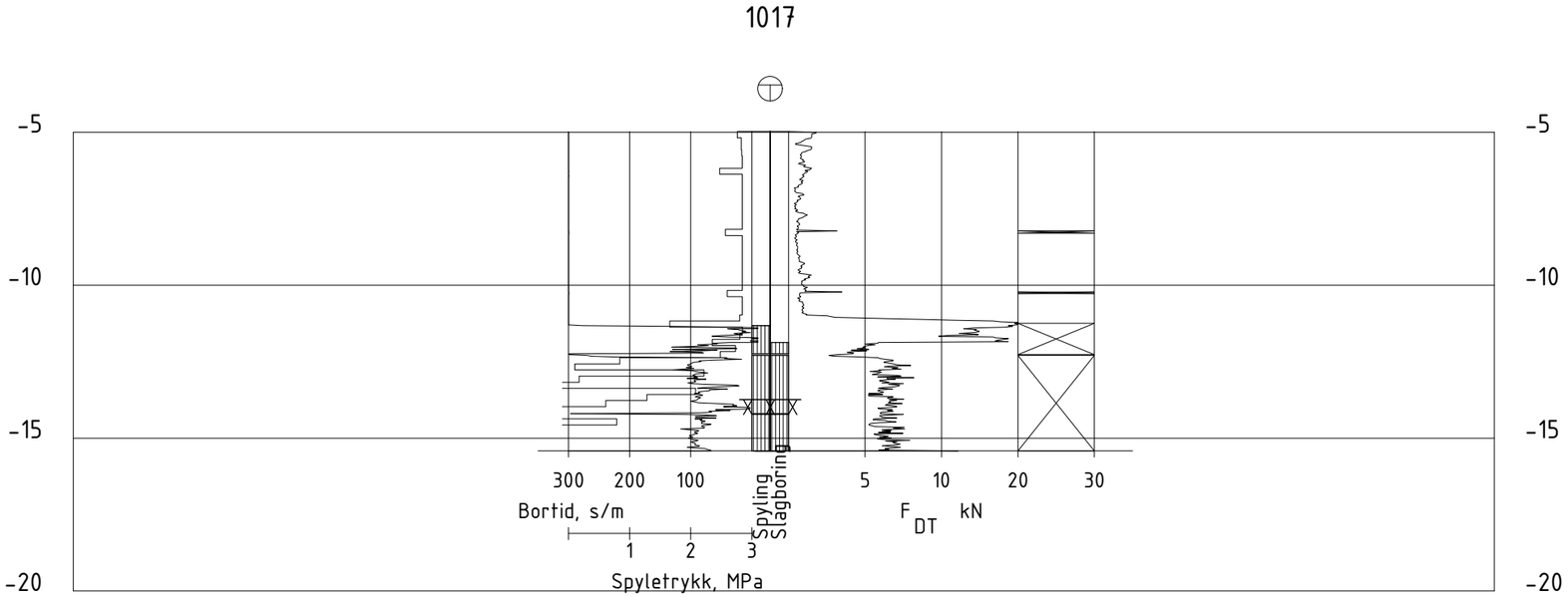
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

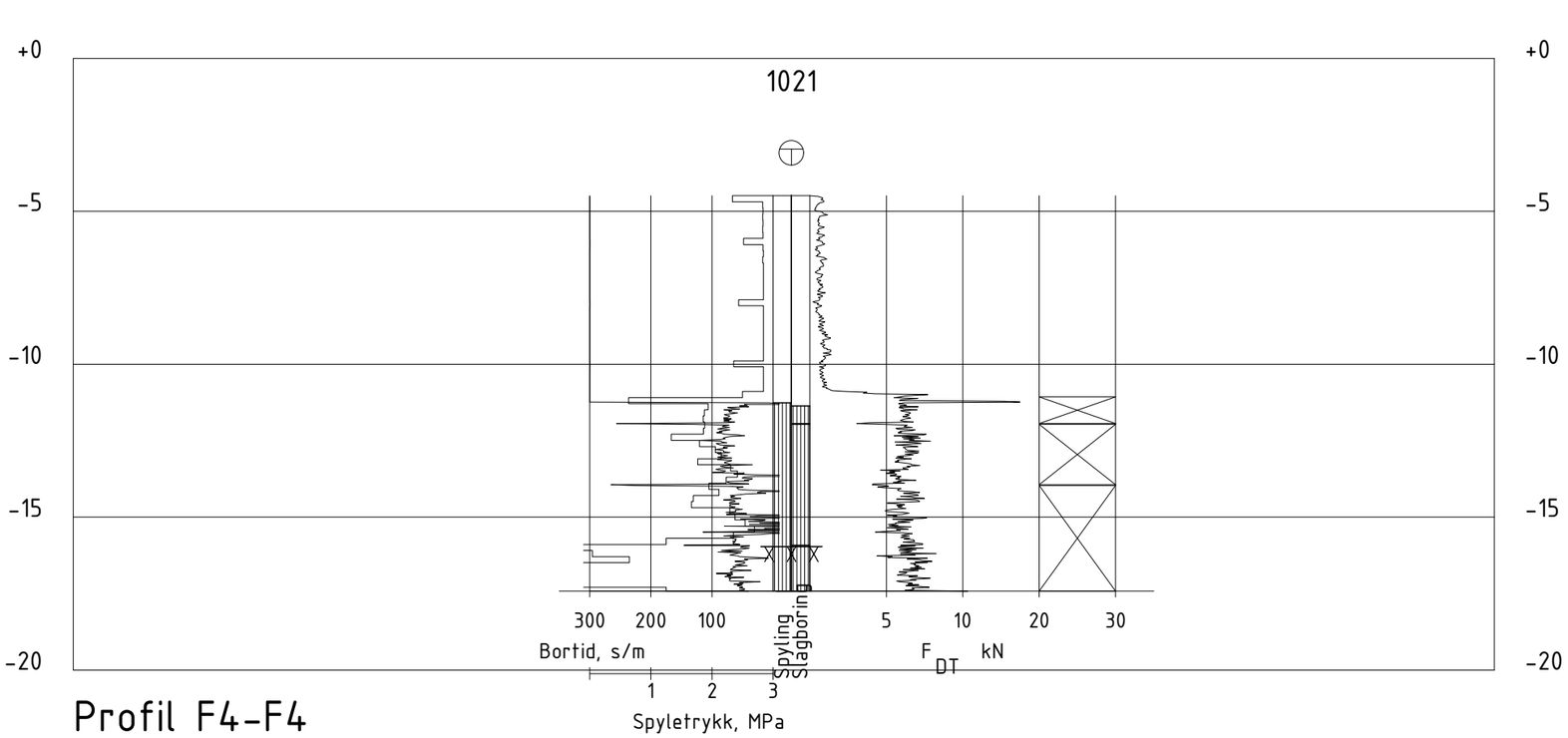
KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET ØST
PROFIL F1 OG F2

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-611		-

Z:\01\02\07\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (611); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:57



Profil F3-F3



Profil F4-F4

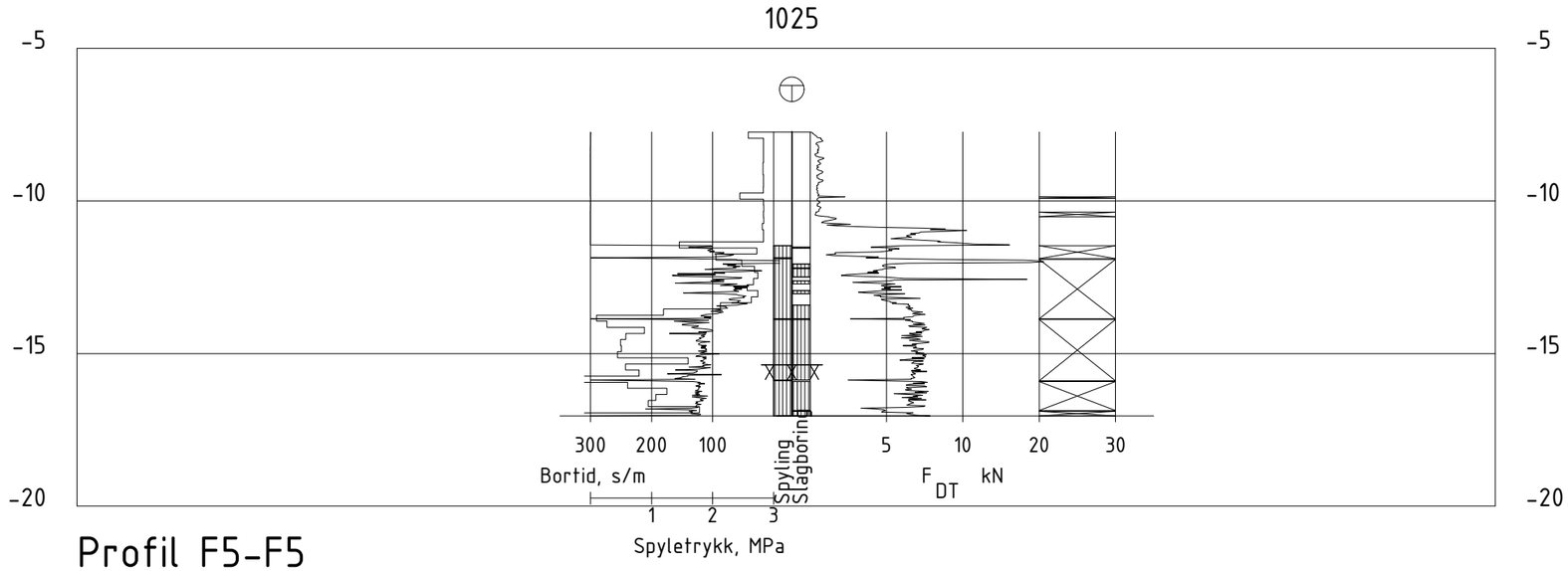
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

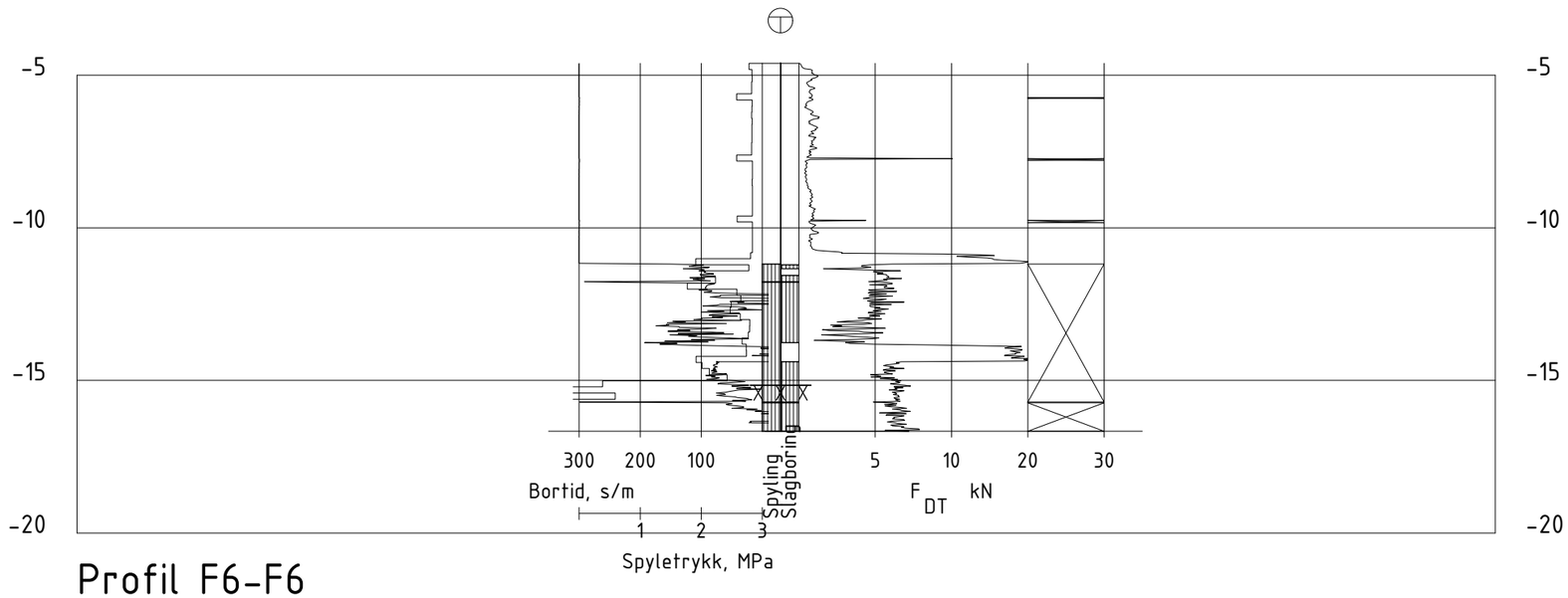
KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET ØST
PROFIL F3 OG F4

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-612		-

Z:\010207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (612), - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:57



Profil F5-F5



Profil F6-F6

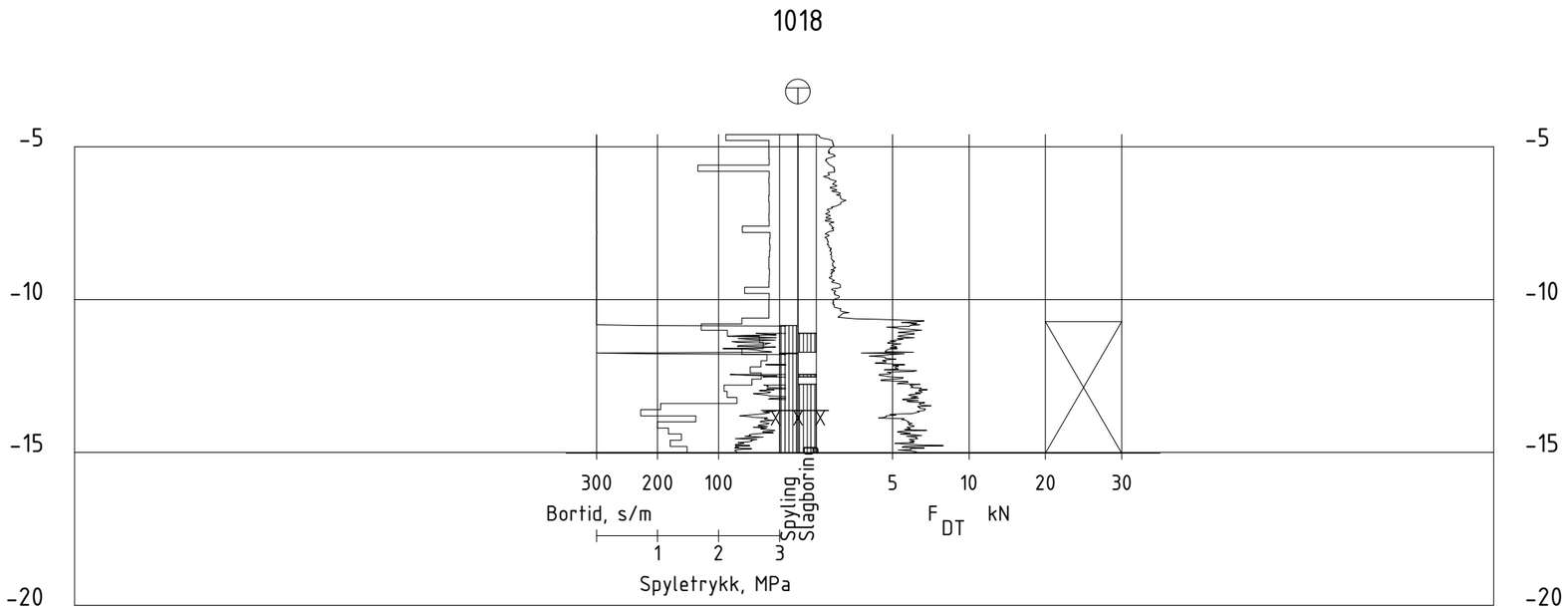
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

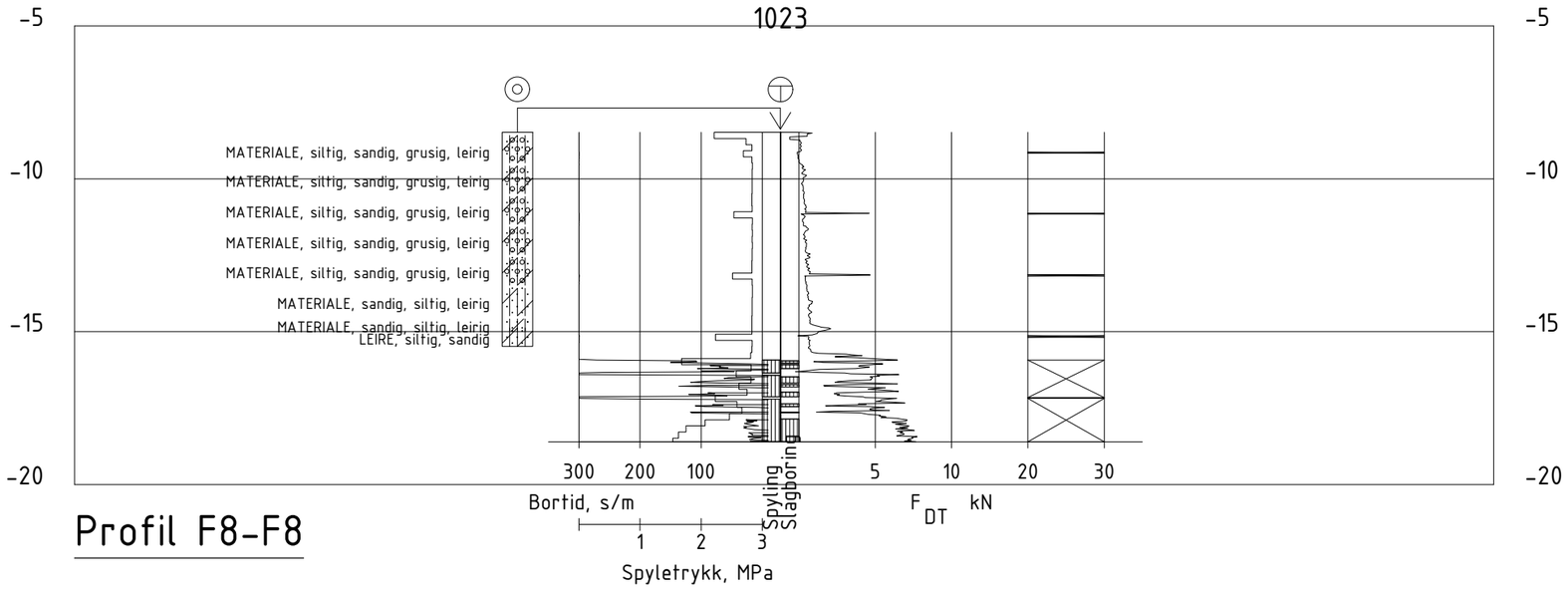
KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET ØST
PROFIL F5 OG F6

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-613		-

Z:\01\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (613); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:57



Profil F7-F7



Profil F8-F8

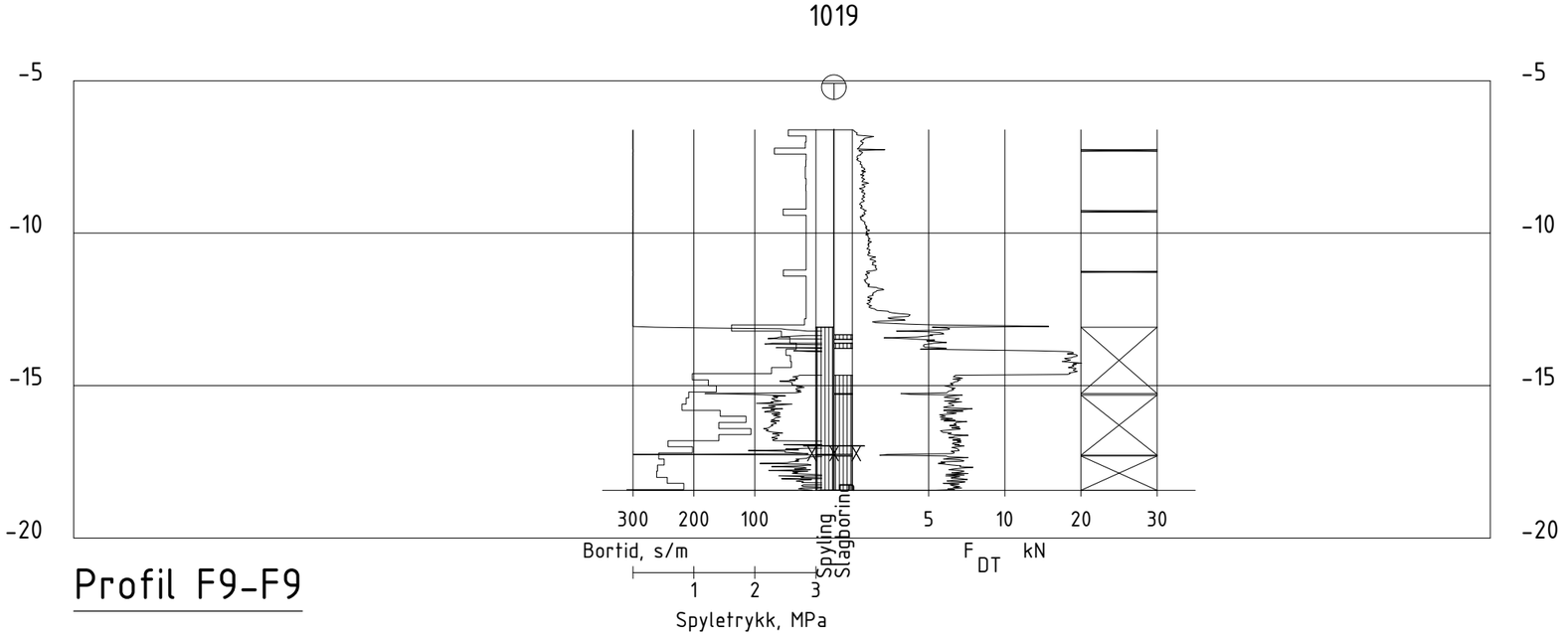
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

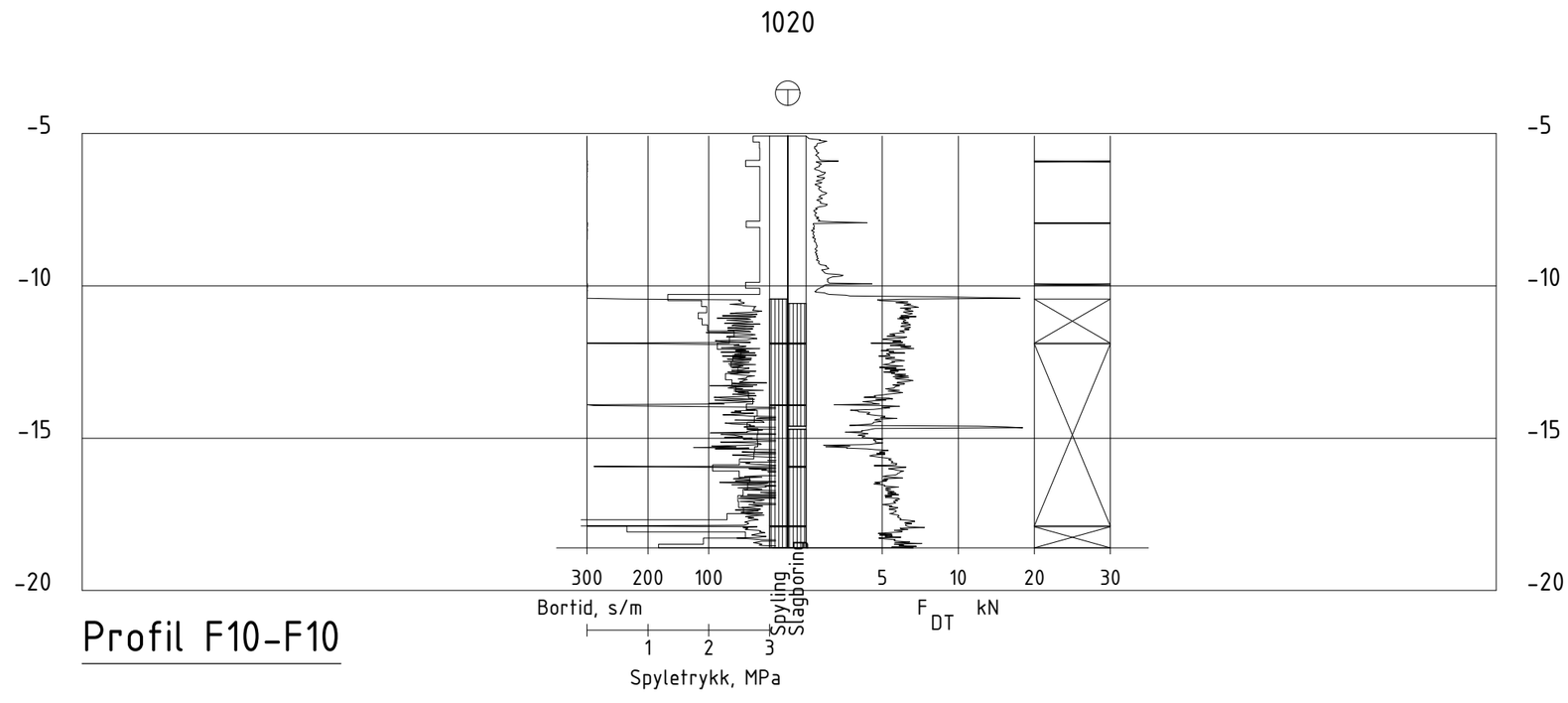
KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET ØST
PROFIL F7 OG F8

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-614		-

Z:\01\10207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (614); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:58



Profil F9-F9



Profil F10-F10

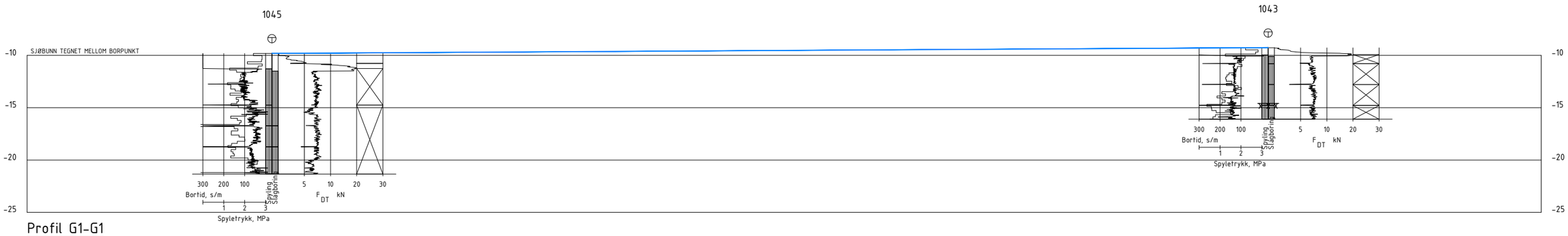
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

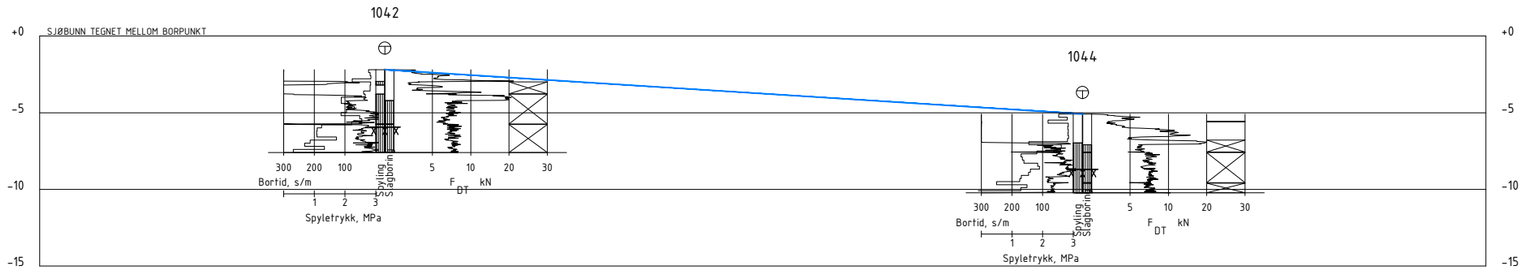
KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
NYGÅRDSREVET ØST
PROFIL F9 OG F10

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet: MAJ	Kontrollert: ERBK	Godkjent: MAJ	Målestokk: 1:200
Oppdragsnr.: 10207477	Tegningsnr.: RIG-TEG-615		Rev.: -

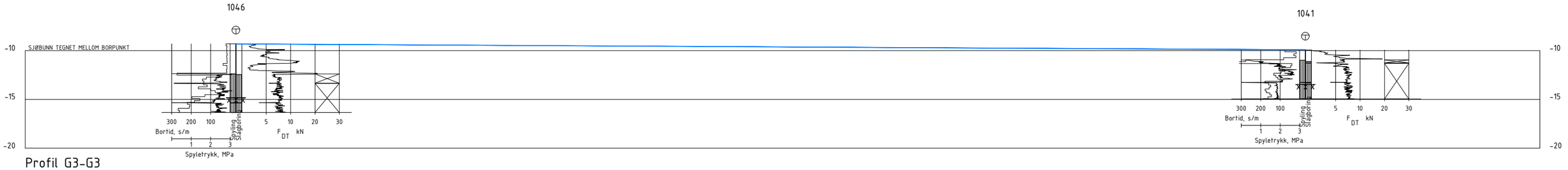
Z:\010207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (615); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 10:58



Profil G1-G1



Profil G2-G2



Profil G3-G3

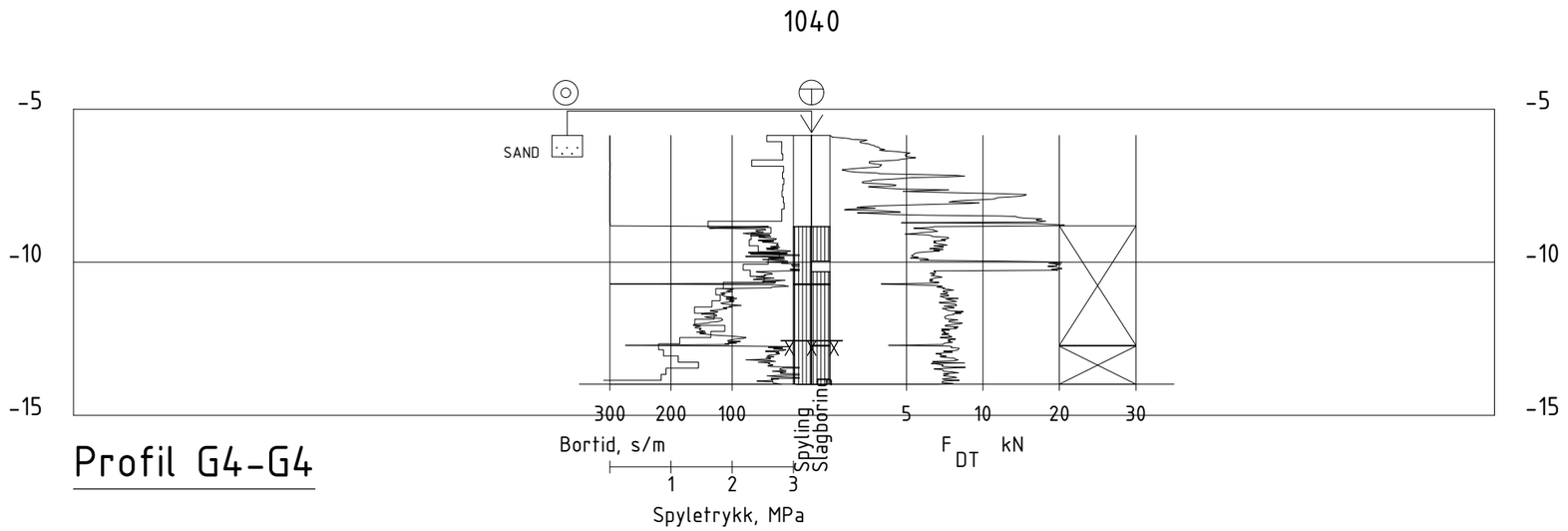
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

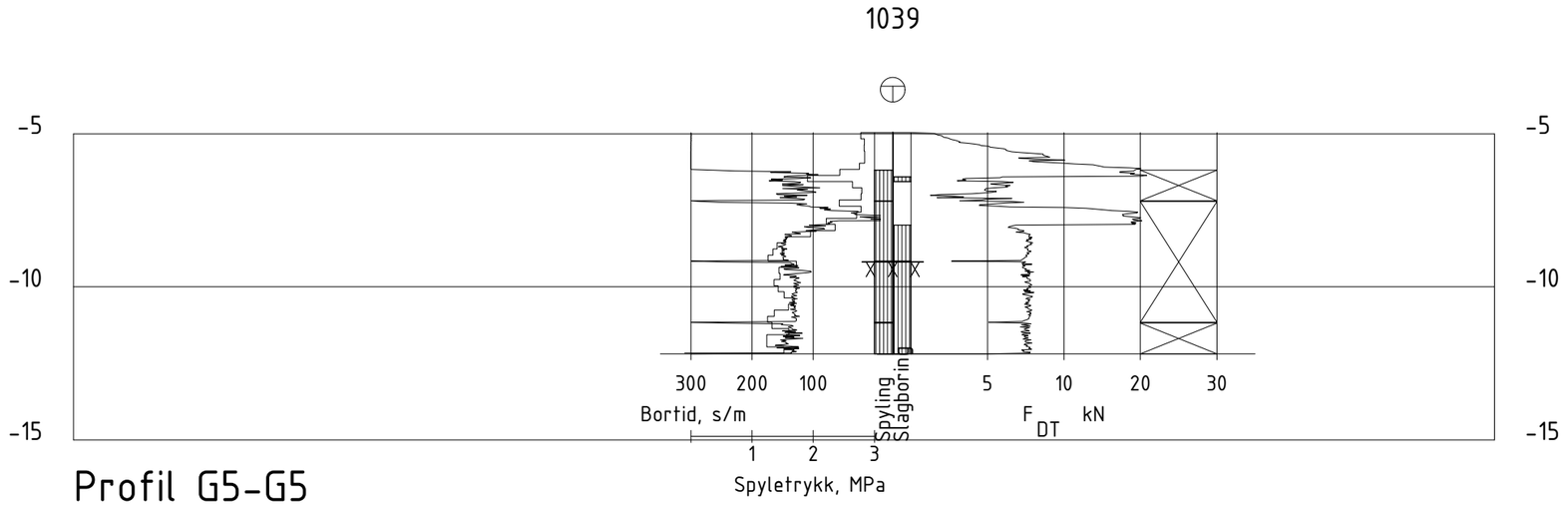
KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
RISØYHAMN
PROFIL G1, G2 OG G3

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-616		-

Z:\010207\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (616), - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 11:41



Profil G4-G4



Profil G5-G5

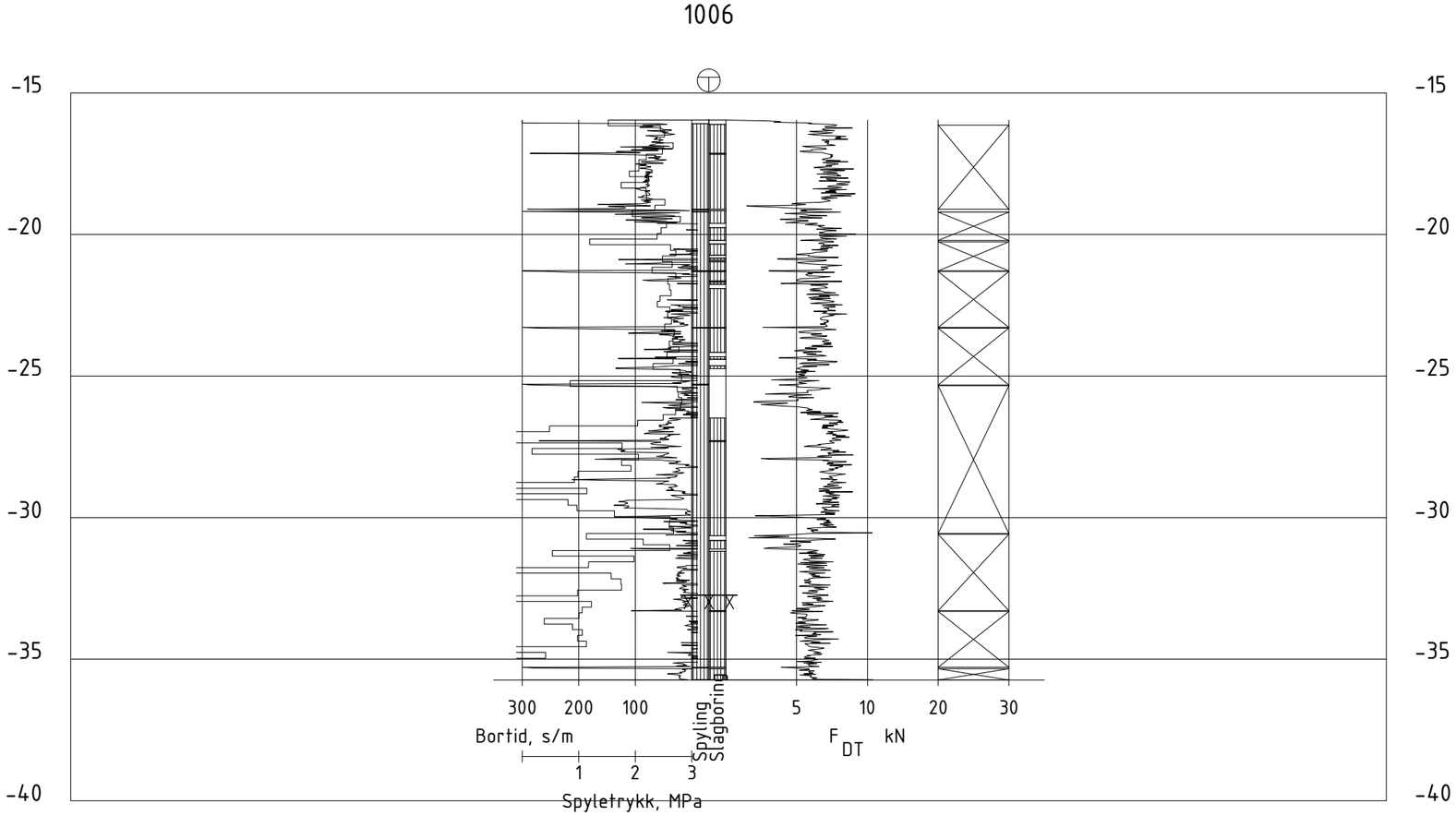
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
RISØYHAMN
PROFIL G4 OG G5

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-617		-

Z:\01\10207477-01\10207477-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207477-01 RIG\10207477-01-05 MODELLER\10207477-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (617); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 11:42



Profil H1-H1

Z:\0102071\102074\77-01\102074\77-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\102074\77-01 RIG\102074\77-01-05 MODELLER\102074\77-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (618); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.13 kl 11:42

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
RISØYSUNDET-SORTLANDSUNDET
BREIDFLESA
PROFIL H1

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	2018-11-13
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	ERBK	MAJ	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10207477	RIG-TEG-618		-

Vedlegg A - Utførte feltundersøkelser

Tabell 1 Utførte feltundersøkelser ved Gjerstadrevet

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1057	7609859.21	507651.49	-9.54	TOT	4,75	-	4,75	Avsluttet pga. høyt spyletrykk
1058	7609875.07	507674.40	-9.34	TOT, PR	5,75	1,50	7,25	
1059	7609895.97	507664.43	-9.34	TOT	2,53	1,50	3,03	
1060	7609902.61	507708.29	-9.27	TOT	4,82	2,10	6,92	
1061	7609936.95	507684.42	-10.53	TOT	3,25	1,53	4,78	
1062	7609928.21	507736.82	-9.49	TOT	1,10	2,00	3,10	
1063	7609949.71	507721.81	-10.02	TOT	0,95	1,40	2,35	
1064	7609958.56	507750.14	-9.33	TOT	0,95	1,45	2,40	
TOT=Totalsondering; PR=Prøveserie								

Tabell 2 Utførte feltundersøkelser Lysrevet

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1049	7615235.84	515296.07	-7.98	TOT	5,40	1,50	6,90	
1050	7615291.24	515338.97	-8.76	TOT	5,05	1,50	6,55	
1051	7615238.97	515356.56	-8.68	TOT	5,90	1,50	7,40	
1052	7615175.08	515349.16	-10.11	TOT	8,43	-	8,43	
1053	7615242.84	515414.33	-10.69	TOT	5,65	1,53	7,18	
1054	7615182.61	515436.09	-8.88	TOT, PR	9,73	-	9,73	
1055	7615146.67	515412.89	-10.58	TOT	9,15	-	9,15	
1056	7615132.90	515474.23	-9.89	TOT	7,60	1,50	9,10	
TOT=Totalsondering; PR=Prøveserie								

Tabell 3 Utførte feltundersøkelser Skanken

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1047	7615485.05	514767.99	-9.67	TOT	0,32	1,20	1,52	
1048	7615495.32	514777.76	-9.62	TOT	1,02	1,98	3,00	
TOT=Totalsondering								

Tabell 4 Utførte feltundersøkelser Nygårdsrevet nord

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1034	7643866.44	522775.42	-4.40	TOT, PR	7,13	1,50	8,63	
1035	7643916.06	522703.51	-4.29	TOT	6,15	2,08	8,23	
1036	7643975.82	522658.37	-4.52	TOT	11,45	2,00	13,45	
1037	7643846.25	522675.36	-4.08	TOT	9,43	1,50	10,93	
1038	7643910.76	522630.25	-4.40	TOT	7,38	1,40	8,78	
TOT=Totalsondering; PR=Prøveserie								

Tabell 5 Utførte feltundersøkelser Nygårdsrevet vest

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1027	7643164.41	522192.37	-5.31	TOT	9,35	1,47	10,82	
1028	7643447.11	522286.10	-7.40	TOT	7,22	1,50	8,72	
1029	7643622.66	522324.95	-7.31	TOT	7,03	1,60	8,63	
1030	7643778.98	522379.85	-9.24	TOT	10,13	-	10,13	
1031	7643100.12	522284.20	-8.07	TOT	9,15	1,50	10,65	
1032	7643196.89	522044.54	-7.69	TOT	8,88	1,52	10,40	
1033	7643409.48	522174.17	-4.10	TOT, PR	9,23	1,52	10,75	
TOT=Totalsondering; PR=Prøveserie								

Tabell 6 Utførte feltundersøkelser Nygårdsrevet øst

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1016	7642825.48	522533.27	-4.22	TOT	11,75	2,57	14,32	
1017	7642956.99	522709.97	-4.97	TOT	8,77	1,68	10,45	
1018	7643182.05	522990.04	-4.60	TOT	9,02	1,40	10,42	Sondering påvirket av bølger
1019	7643289.45	523157.19	-6.61	TOT	10,38	1,45	11,83	
1020	7643390.06	523290.89	-5.08	TOT	13,52	-	13,52	
1021	7642810.20	522786.27	-4.49	TOT	11,48	1,45	12,93	
1022	7643069.57	523005.29	-4.61	TOT	10,55	1,50	12,05	Sondering påvirket av bølger
1023	7643167.44	523194.72	-8.48	TOT, PR	10,13	-	10,13	
1024	7643131.46	522564.56	-8.98	TOT	6,07	1,45	7,52	
1025	7643174.59	522800.28	-7.74	TOT	7,63	1,68	9,31	
TOT=Totalsondering; PR=Prøveserie								

Tabell 7 Utførte feltundersøkelser Risøyhamn

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1039	7650896.77	526494.15	-4.96	TOT	4,22	3,00	7,22	
1040	7650974.85	526257.94	-5.86	TOT, PR	6,70	1,43	8,13	
1041	7650825.67	526149.23	-9.93	TOT	3,55	1,48	5,03	
1042	7650917.03	525986.68	-2.19	TOT	3,75	1,65	5,40	
1043	7650705.81	525896.45	-9.27	TOT	5,32	1,50	6,82	
1044	7650873.28	525999.23	-5.09	TOT	3,60	1,53	5,13	
1045	7650801.01	525898.15	-9.81	TOT	11,52	-	11,52	
1046	7650932.23	526123.26	-9.31	TOT	5,53	1,50	7,03	
TOT=Totalsondering; PR=Prøveserie								

Tabell 8 Utførte feltundersøkelser Breidflesa

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1006	7652493.28	536512.56	-15.96	TOT	16,77	3,00	19,77	Sondering påvirket av bølger
TOT=Totalsondering								

Multiconsult

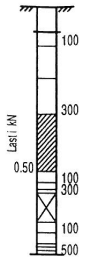


Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn



Avsluttet mot antatt berg

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».



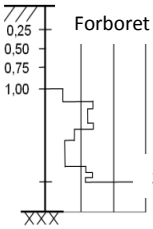
Forboret

Middels stor motstand

Meget liten motstand

Meget stor motstand

Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg



Forboret

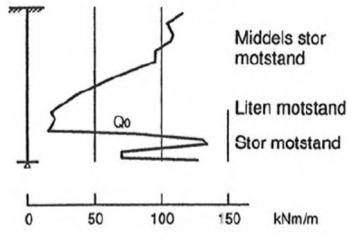
Slått med slegge

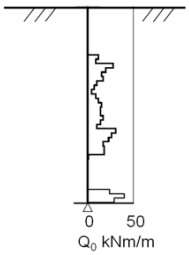
Halve omdreininger pr. m synk

DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare ϕ22 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 ½-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybde-skala og tverrstrek for hver 100 ½-omdreininger. Skravur angir synk uten dreiing, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.

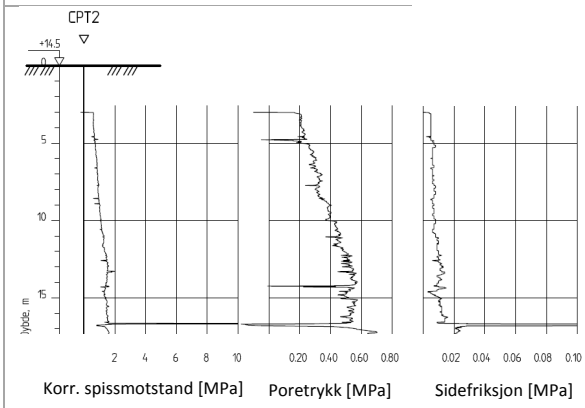




RAMSONDERING

Boringen utføres med skjøtbare ϕ32 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 Q_o pr. m nedramming.

Q_o = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)

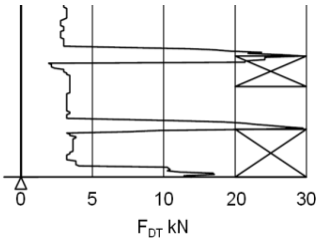


Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]

TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

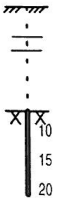
Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjons-hastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles 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).



DREIETRYKKSONDERING

Utføres med glatte skjøtbare ϕ36 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 F_{DT} (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.

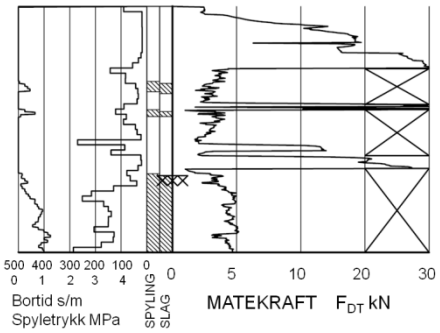


Stein

Borsynk i berg cm/min.

BERGKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare ϕ45 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.



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondering og berg-kontrollboring. Det benyttes ϕ45 mm borstenger og ϕ57 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.

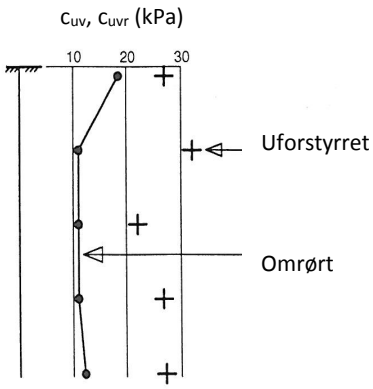
<u>Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):</u>

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stigehøyde (auger). Med borrigg 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.

<u>Sylinder/blokkprøvetaing (Uforstyrrede prøver):</u>

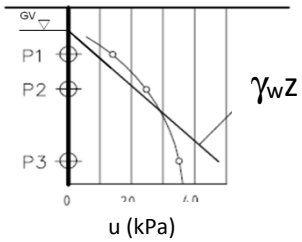
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom ϕ54 mm (vanligst) og ϕ95 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 vingekors med dimensjoner b x h = 55x110 mm eller 65x130 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 overlagringstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKKSMÅLING

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 stigehøyde 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.

Geotekniske bilag 2

Laboratorieforsøk

Multiconsult

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
• Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
• Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
• Amorf torv, svarttorv	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.

VANNINNHOLD

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).

HUMUSINNHOLD

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETTHET, PORETALL OG PORØSITET

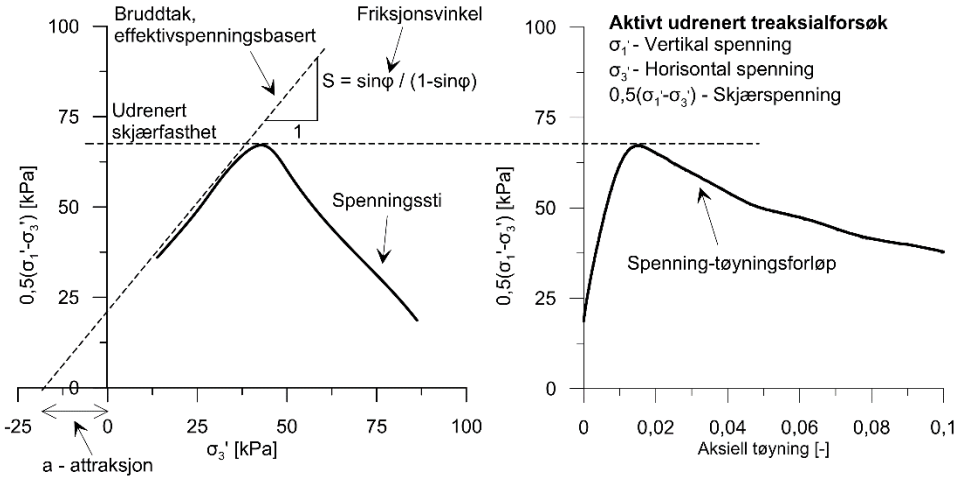
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma=\rho g= \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m^3	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s= \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m^3	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 $\tan\varphi$ (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 tøyningsutvikling 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_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv}, omrørt c_{uvr}).

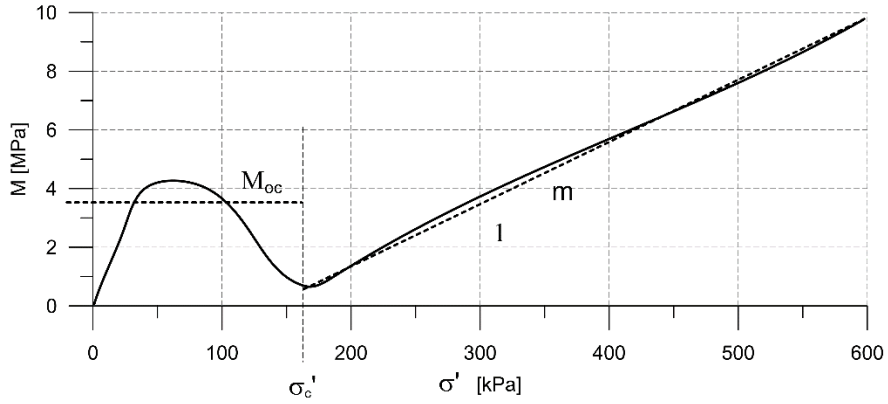


SENSITIVITET

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), 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 (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ε) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\varepsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ_c'). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlagring eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ_c' representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc}. For spenningsnivåer over σ_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 stigehøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

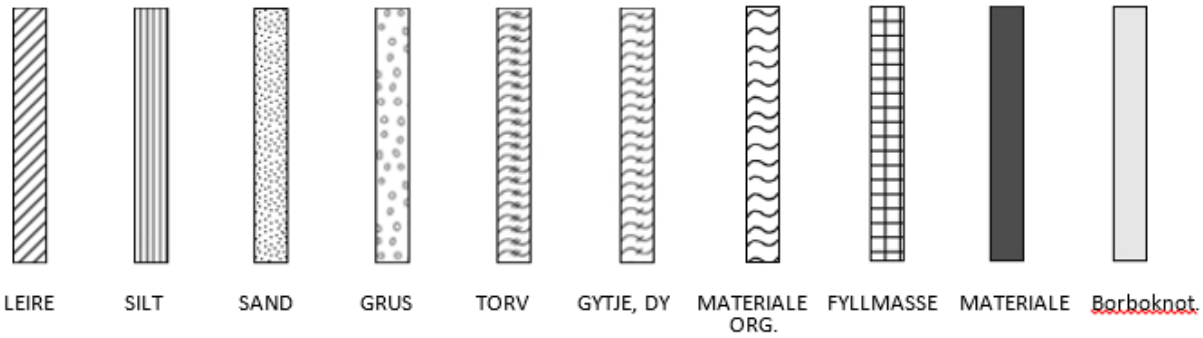
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i. Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{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 betegnelsene 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) / Treaksialforsøk (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 maksgrense 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 maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}	▽	Omrørt konus c_{urfc}	▼
Enaksialt trykkforsøk *Strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd*	0 / 15 / 5 / 10	Omrørt konus c_{urfc} ≤2,0kPa	▼ 0,9

Geotekniske bilag 3

Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

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	Svinngrense
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
NS8015	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

Kystverket region Nordland

Miljøteknisk undersøkelse av sjøbunn i Sortlandsundet

Prosjektnavn: Strekning 12.2: Stamsund – Harstad

Tiltaksområde 14 Sortlandsundet

Oppdragsnr.: **5203224** Dokumentnr.: **RIM01** Versjon: **J04** Dato: **2020-10-21**



Norconsult

Oppdragsgiver:	Kystverket region Nordland
Oppdragsgivers kontaktperson:	Atle Rønning
Rådgiver:	Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder:	Anne Fevang
Fagansvarlig:	Anne Fevang (sediment) Karin Raamat (marinbiologi)
Andre nøkkelpersoner:	Elisabeth Lundsør (kvalitetssikring marinbiologi), Bente Breyholtz

Alle kartdata i rapporten er ETRS89 UTM N33.

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J04	2020-10-21	Dokument klar for bruk	Karram	Ellun, Anfev	Anfev
C03	2020-10-15	For kontroll hos oppdragsgiver	Karram	Ellun	Anfev
A02	2020-09-08	For fagkontroll	Karram	Ellun	
A01	2020-08-10	For fagkontroll	Karram		

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

Sammendrag

I forbindelse med Kystverkets planlagte utdyping i Sortlandsundet, vil det bli aktuelt med ulike tiltak i sjø (f.eks. mudring, sprengning og deponering). Tiltakene er prosjektert til et omfang som utløser krav til miljøundersøkelser i sjø.

Norconsult har, på oppdrag fra Kystverket, gjennomført en miljøteknisk undersøkelse av sedimentene i tiltaksområdet for å avklare forurensningssituasjonen og om det vil være fare for spredning av forurensning ved tiltaksgjennomføring. Det ble også gjennomført visuell undersøkelse (ROV-filming) for å avklare om grunnene besto av fjell og/eller løsmasser, samt kartlegge tilstanden og sårbarheten til sjøbunnhabitater.

Analyse av miljøgiftinnhold i sedimentene i Sortlandsundet tilfredsstiller tilstandsklasse 2 for sediment.

Sedimentkvalitet skulle også vært vurdert ved økotoksikologiske analyser. Ved inkurie har de innsendte sedimentprøvene blitt feilbehandlet hvilket har gitt unaturlig høye TU verdier på analyseresultatene.

Etter en totalvurdering av lokalitetene, nærområde, kildetilførsler, miljøgiftanalyser i sediment etc. forkastes resultatene fra økotoks testene av *Skeletonema costatum*.

Biologiske undersøkelser av sjøbunnen i Sortlandsundet viste relativt vanlig naturmiljø rundt Lofoten og Vesterålen og i Nordland generelt. Det ble observert to naturtyper ved eller på undersøkte grunner; «løstliggende kalkalger» og spredte forekomster av sukkertare. Verdien til kalkalgeforekomstene ble vurdert å være «viktig». Forekomst av sukkertare ble ikke verdisett fordi størrelsen er for liten til å bli klassifisert som tareskogforekomst. Uansett naturtype var sjøbunnhabitater i alle områder i god tilstand og så friskt ut. Det ble ikke observert menneskelig påvirkning som avfall eller synlig forurensning i undersøkelsesområdet.

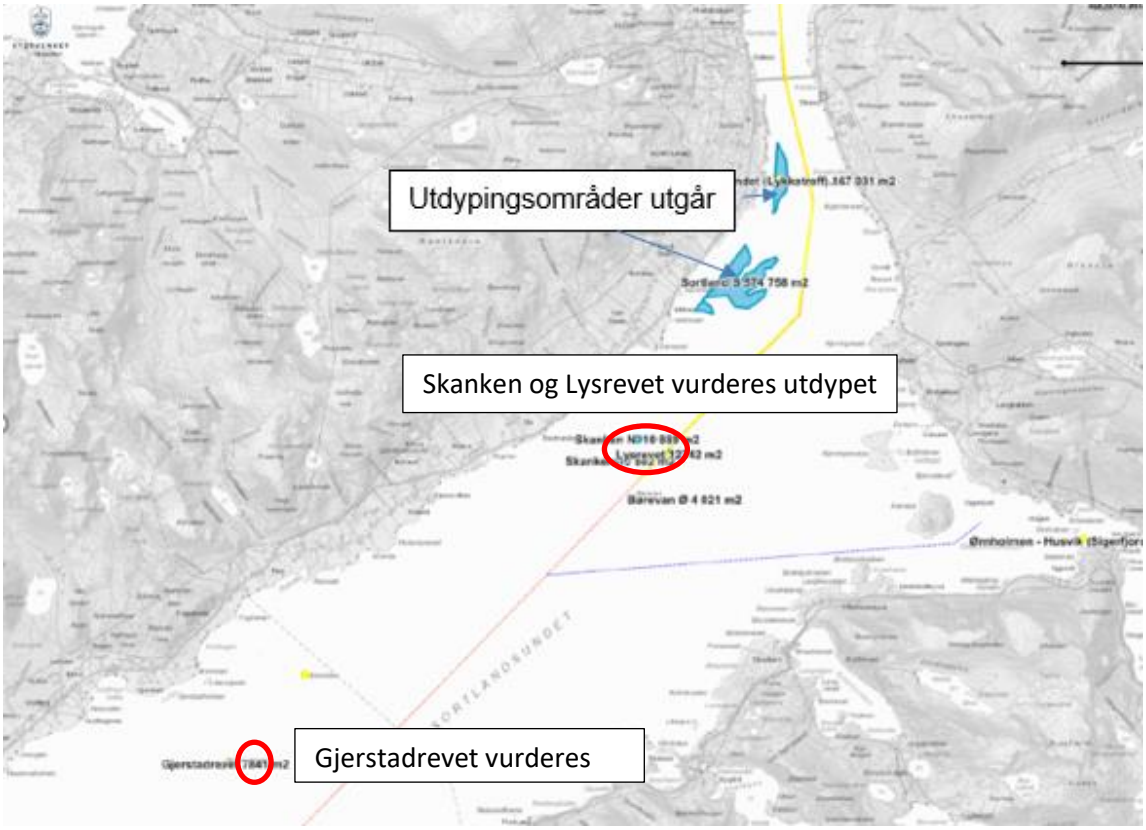
Innhold

1 Innledning 5
1.1 Tiltaksområdet 5
1.2 Miljøtekniske undersøkelser 7
2 Visuell undersøkelse med ROV 8
2.1 Lysrevet NV 10
2.2 Lysrevet SØ 11
2.3 Skanken 12
2.4 Gjerstadrevet 13
3 Miljøteknisk sedimentundersøkelse 14
3.1 Vurderingsgrunnlag 14
3.2 Utført feltarbeid 15
3.3 Resultater 20
3.3.1 Fysisk-kjemisk karakterisering 20
3.3.2 Miljøgifter 21
3.3.3 Økotoksikologi 23
4 Vurdering av naturmangfold 24
4.1 Vurderingsgrunnlag 24
4.2 Utført feltarbeid 25
4.3 Resultater 25
4.3.1 Lysrevet NV 26
4.3.2 Lysrevet SØ 27
4.3.3 Skanken 28
4.3.4 Gjerstadrevet 29
5 Konklusjon 31
6 Referanser 32
7 Vedlegg 33

1 Innledning

Tiltakspakken er ment å redusere sannsynligheten for grunnstøting, og består av ett utdypingstiltak og tre merketiltak. Utdypingstiltakene som inngår i tiltakspakken vil i større grad sikre en helhetlig dybde for gjennomseiling i området, og er ment å redusere sannsynligheten for grunnstøting. Det er forventet at sannsynligheten for grunnstøting vil reduseres ytterligere som følge av at oppmerkingstiltakene gjør det lettere for navigatører å orientere seg. Totalt vurderer Kystverket følgende tiltak i Sortlandsundet (Figur 1):

- Utdyping fra -7,7, -9,8 (Lysrevet) og -8,8 meter (Skanken) LAT til -10 meter LAT
- Tre eksisterende navigasjonsinnretninger erstattes med nye bunnfaste merker med lys
- Det vurderes utdyping av Gjerstadrevet -8,7 meter LAT til -10 meter LAT



Figur 1: Kart over tiltaksområdet 14 Sortlandsundet med planlagte tiltakene langs leden. Kart hentet fra Kystverket.

1.1 Tiltaksområdet

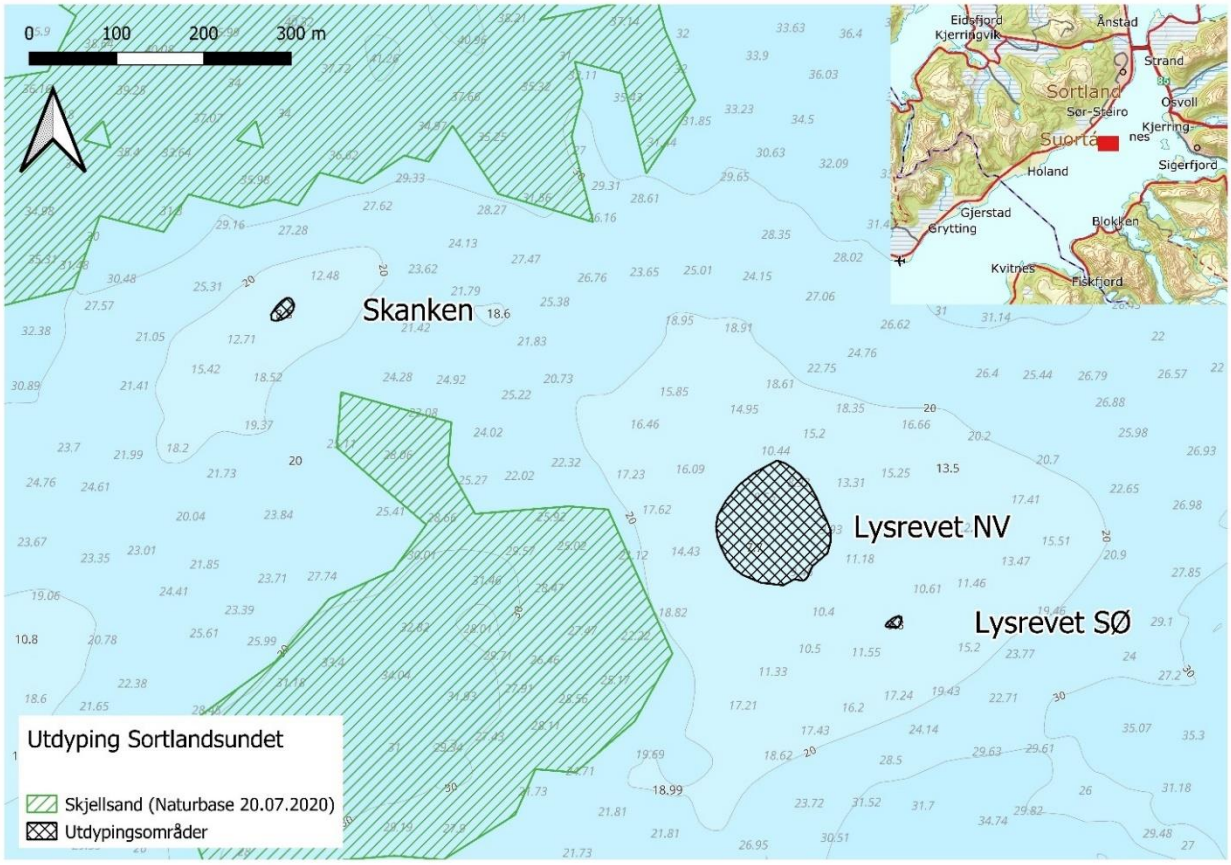
Tiltaksområdet ligger i ytre Sortlandsundet, sørvest for Sortland, i Vesterålen (Figur 1). Vannforekomst Sortlandsundet-sør-ytre (ID: 0365010601-7-C) tilhører økoregion Norskehavet nord og har «god» økologisk tilstand og «god» kjemisk tilstand. Ytre Sortlandsundet er en beskyttet fjord med delvis blandet vannsøyle og moderat oppholdstid (uker) for bunnvann. Vannforekomsten har middels tidevann (1-5 m) og moderat strømhastighet (1-3 knop; vann-nett.no 27.07.2020).

I tiltaksområdet er det registrert to skjellsandforekomster (Figur 2; Naturbase 20.07.2020):

1. Nord og vest for Skanken ligger forekomst (ID: BM00124820[1]), klassifisert som «**svært viktig».** Forekomsten ligger på 20 til 60 m dyp i beskyttet sone. Informasjonen om forekomsten i Naturbase er basert på modelleringer og inneholder ingen feltregistreringer. Forekomsten er 638 584 m^2 stor.
2. Mellom Skanken og Lysrevet ligger forekomst (ID: BM00124233[2]), klassifisert som **«viktig».** Informasjonen om forekomsten i Naturbase er basert på modelleringer og inneholder ingen feltregistreringer. Forekomsten er 215 296 m^2 stor.

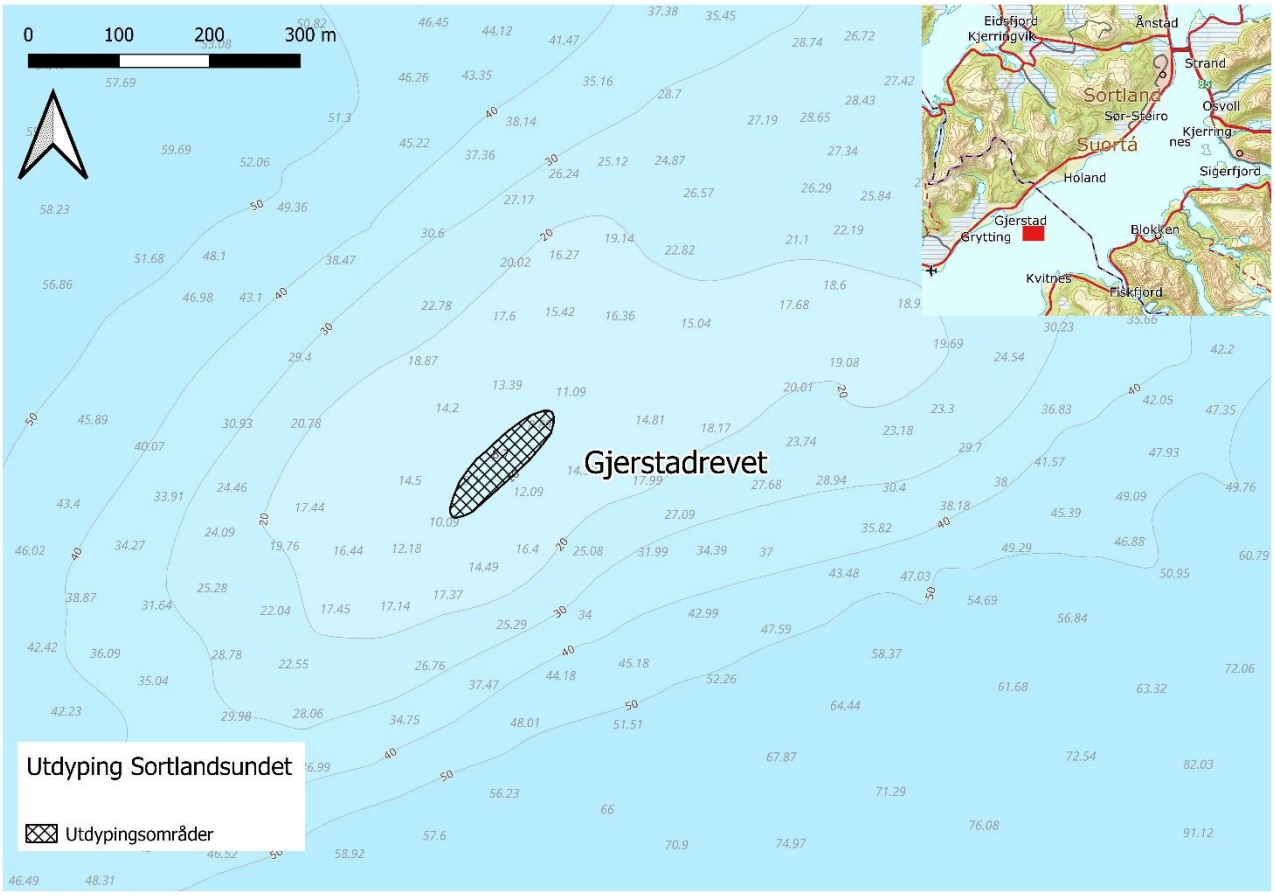
Kystverket planlegger utdyping av to områder utenfor Sortland; Skanken (120 000 m^3) og to grunner ved Lysrevet (20 000 m^3; Figur 2). Eventuell utdyping ved Gjerstadrevet er ikke bestemt ennå (23 500 m^3; Figur 3).

Estimert totalomfang av utdypingstiltakene (inkludert Gjerstadrevet) er 163 500 m^3 masser over et sjøbunnsareal på ca. 19 150 m^2. Mudringsmassene vurderes deponert i dypere områder innenfor tiltaksområdet.



Figur 2: Oversiktskart over utdypingsområder Skanken og Lysrevet. Grunne områder (vanndyp < 10 m) er markert med svart skravur, grønn skravur viser registrert skjellsandforekomst i Naturbase (20.07.2020).

[1] https://faktaark.naturbase.no/?id=BM00124820
[2] https://faktaark.naturbase.no/?id=BM00124233



Figur 3: Oversiktskart over mulig utdypingsområde Gjerstadrevet. Grunner (vanndyp < 10 m) er markert med svart skravur.

1.2 Miljøtekniske undersøkelser

For de planlagte utdypingstiltakene skal det utføres videoinspeksjon av sjøbunn, kartlegging av naturmangfold, prøvetaking av sediment med analyse for miljøgifter og økotoksikologi.

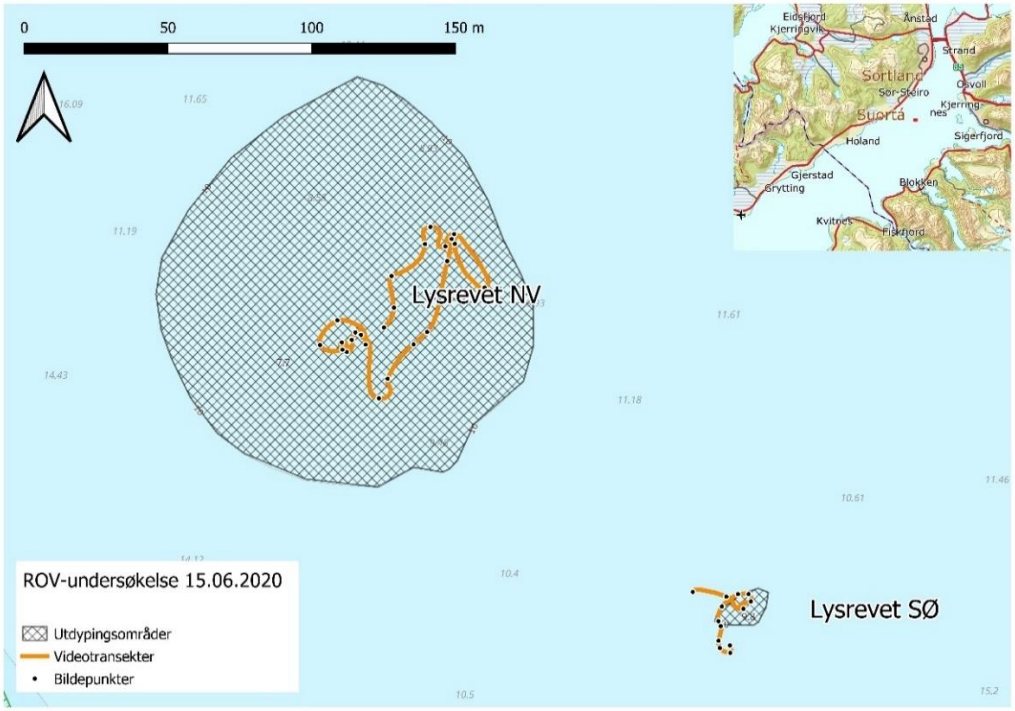
2 Visuell undersøkelse med ROV

Filming av sjøbunnen ble gjennomført 15. juni 2020 med undervannsdrone Blueye Pioneer. For geografisk posisjonering ble det brukt en undervanns-GPS fra Water Linked AS (Figur 4). Fartøy med mannskap ble leid inn fra Dykkerkompaniet AS.

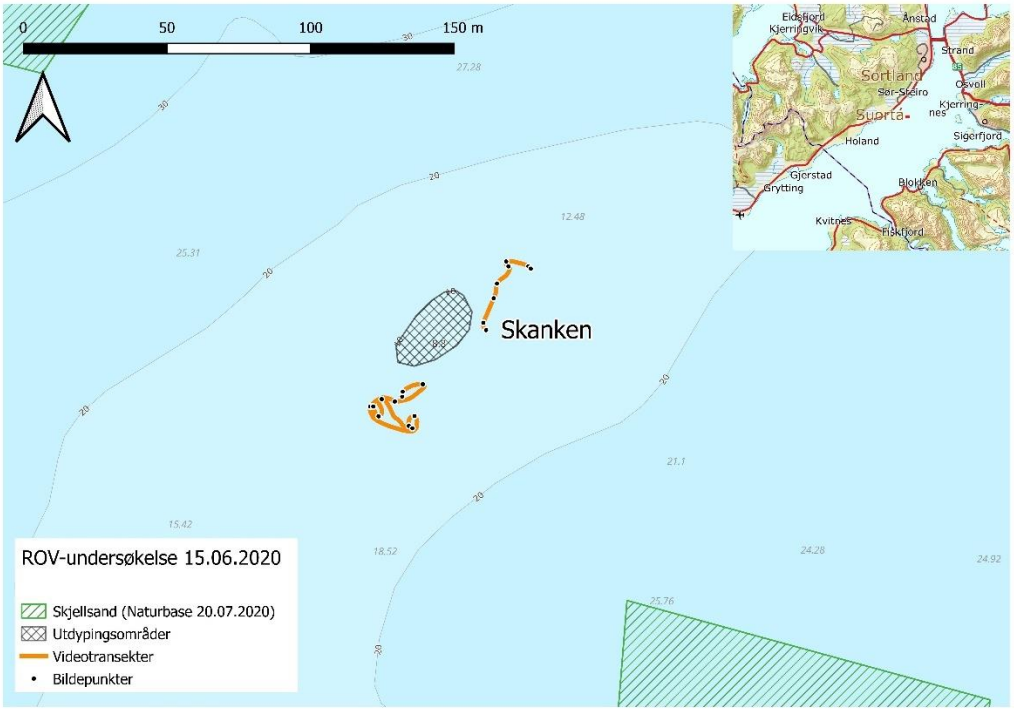
Fire områder ble undersøkt med Blueye; ett området ved Skanken, ett ved Gjerstadrevet samt to utdypingsområder ved Lysrevet. Kart med oversikt over transektene som ble videofilmet er vist på Figur 5 - Figur 7.



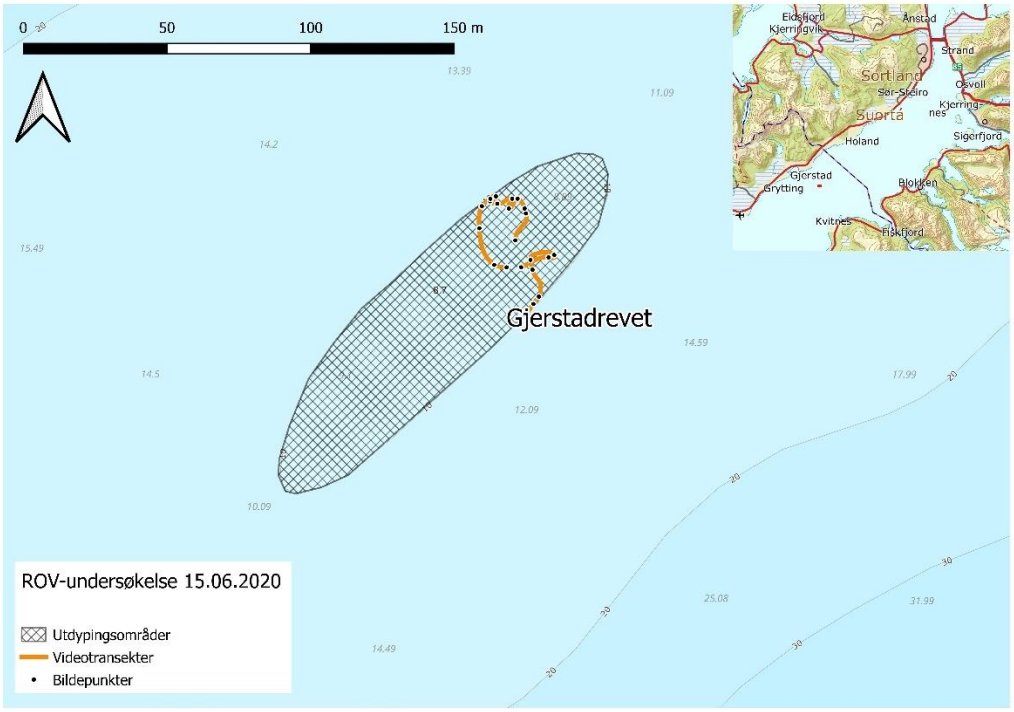
Figur 4: Undervannsdrone Blueye Pioneer til venstre og undervanns-GPS fra Water Linked AS til høyre. Bildene er hentet fra respektive hjemmesider.



Figur 5: Kart viser omfanget av visuell undersøkelse av sjøbunnen ved Lysrevet med transekter og punkter for georefererte bilder.



Figur 6: Kart viser omfanget av visuell undersøkelse av sjøbunnen ved Skanken med transekter og punkter for georefererte bilder.



Figur 7: Kart viser omfanget av visuell undersøkelse av sjøbunnen ved Gjerstadrevet med transekter og punkter for georefererte bilder.

Originale kartleggingsrapporter med alle bilder ligger i Vedlegg A. På videofilmer/bilder vises dato og klokkeslett for når undersøkelsen ble utført, samt vanndyp, vanntemperatur og kompassgrader. Merk at for å få normalvannstand må tidevannstanden trekkes fra vanndypet som er angitt på videoer/bilder.

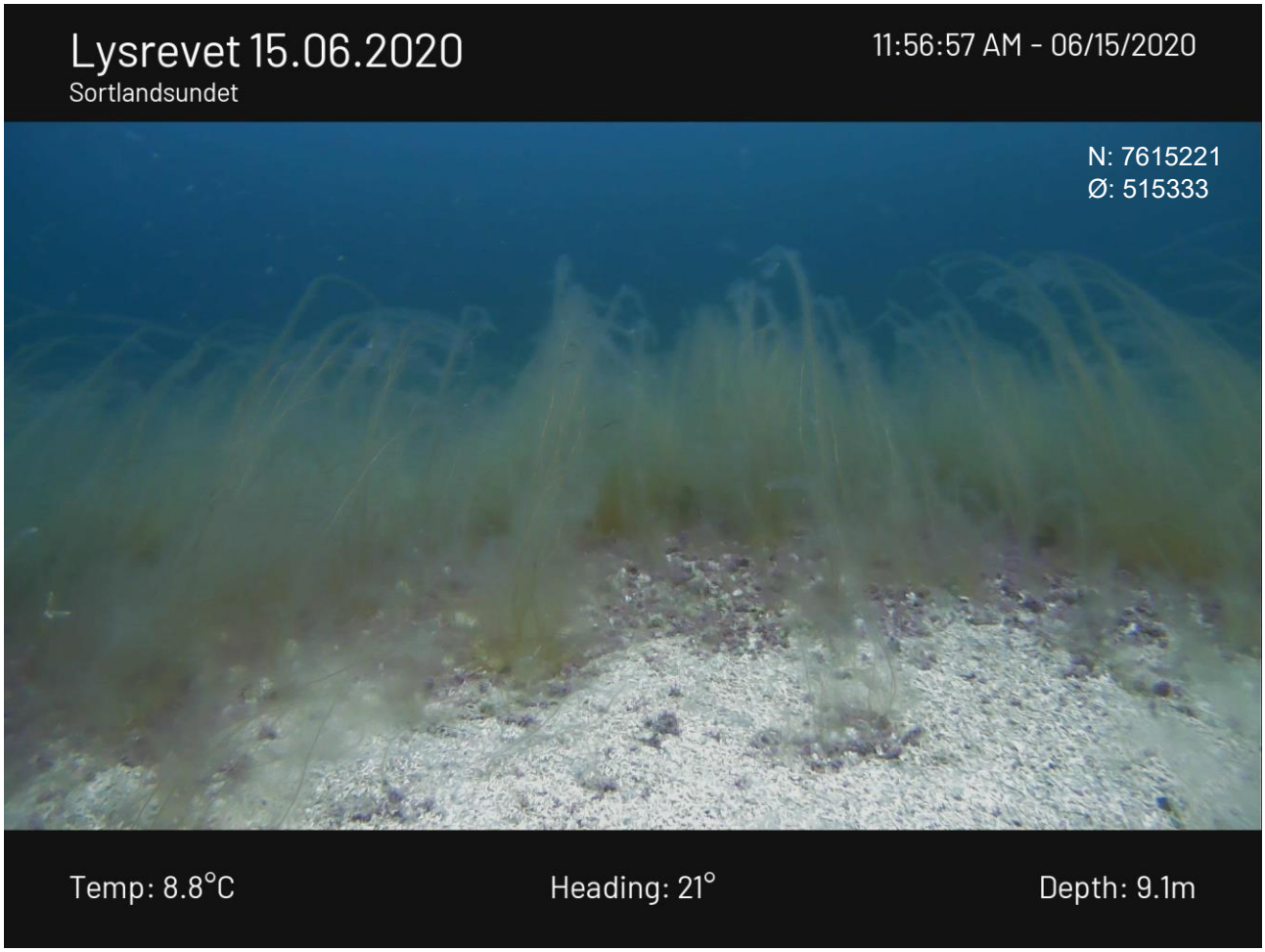
2.1 Lysrevet NV

Video start 15. juni 2020 kl: 11:00; vannstand + 148 cm over sjøkartnull.

Det ble ikke påvist berg i området.

Hele området var dekket med løsmasser i form av sand og/eller skjellsand.

Området var dominert av martaum (*Chorda filum*) og kalkalger (Figur 8).



Figur 8: Eksempelbilde av Lysrevet NV (alle bilder tatt fra området finnes i Vedlegg A).

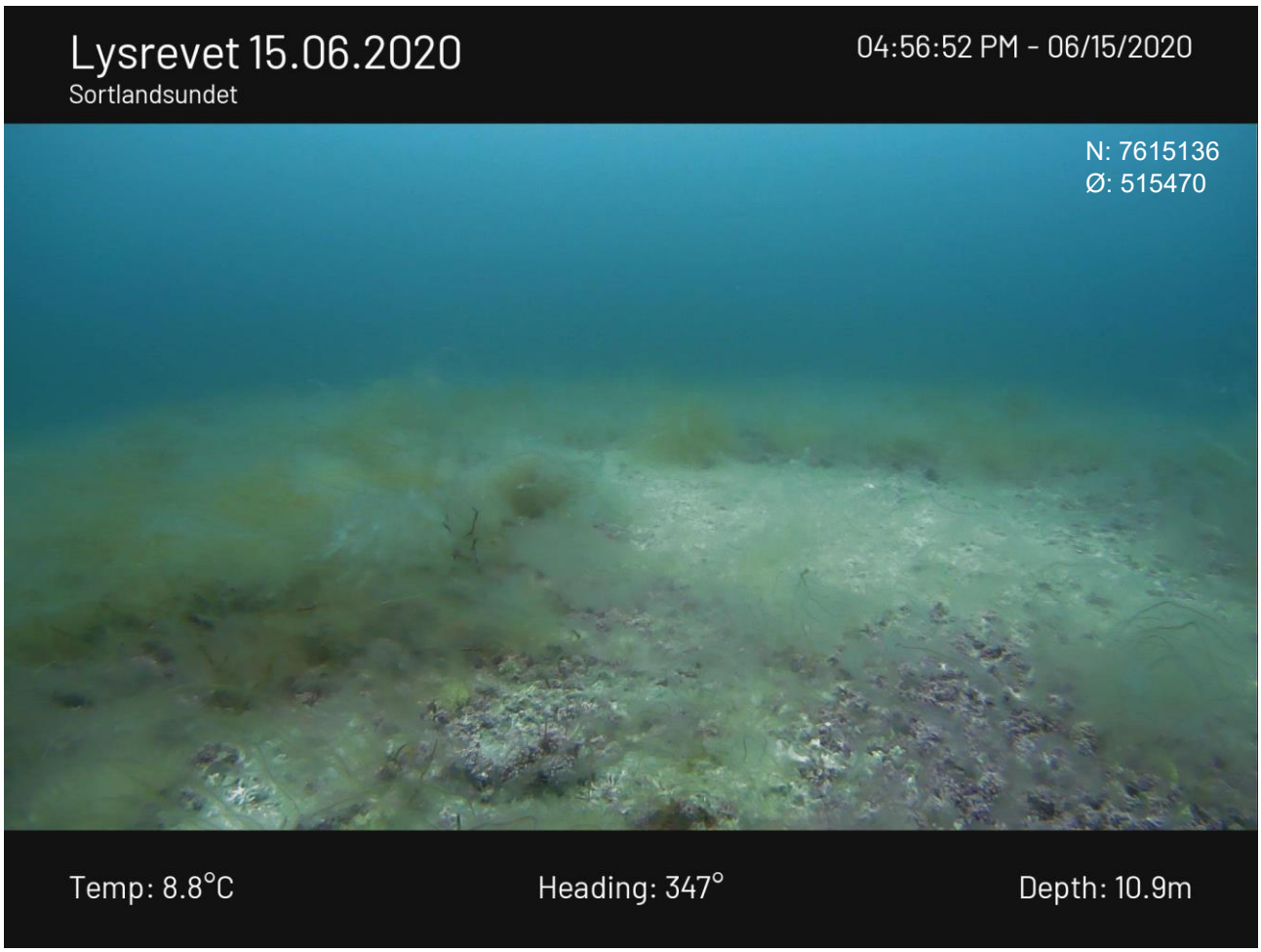
2.2 Lysrevet SØ

Video start 15 juni 2020 kl: 16:48; vannstand + 75 cm over sjøkartnull.

Det ble ikke observert berg langs transektet.

Hele området var dekket med løsmasser i form av sand og/eller skjellsand.

Området var dominert av kalkalger og brunalger, bl.a. martaum, kjerringhår (*Desmarestia* sp.), og enkelte funn av sukkertare (*Saccharina latissima*; Figur 9).



Figur 9: Eksempelbilde av Lysrevet SØ (alle bilder tatt fra området finnes i Vedlegg A).

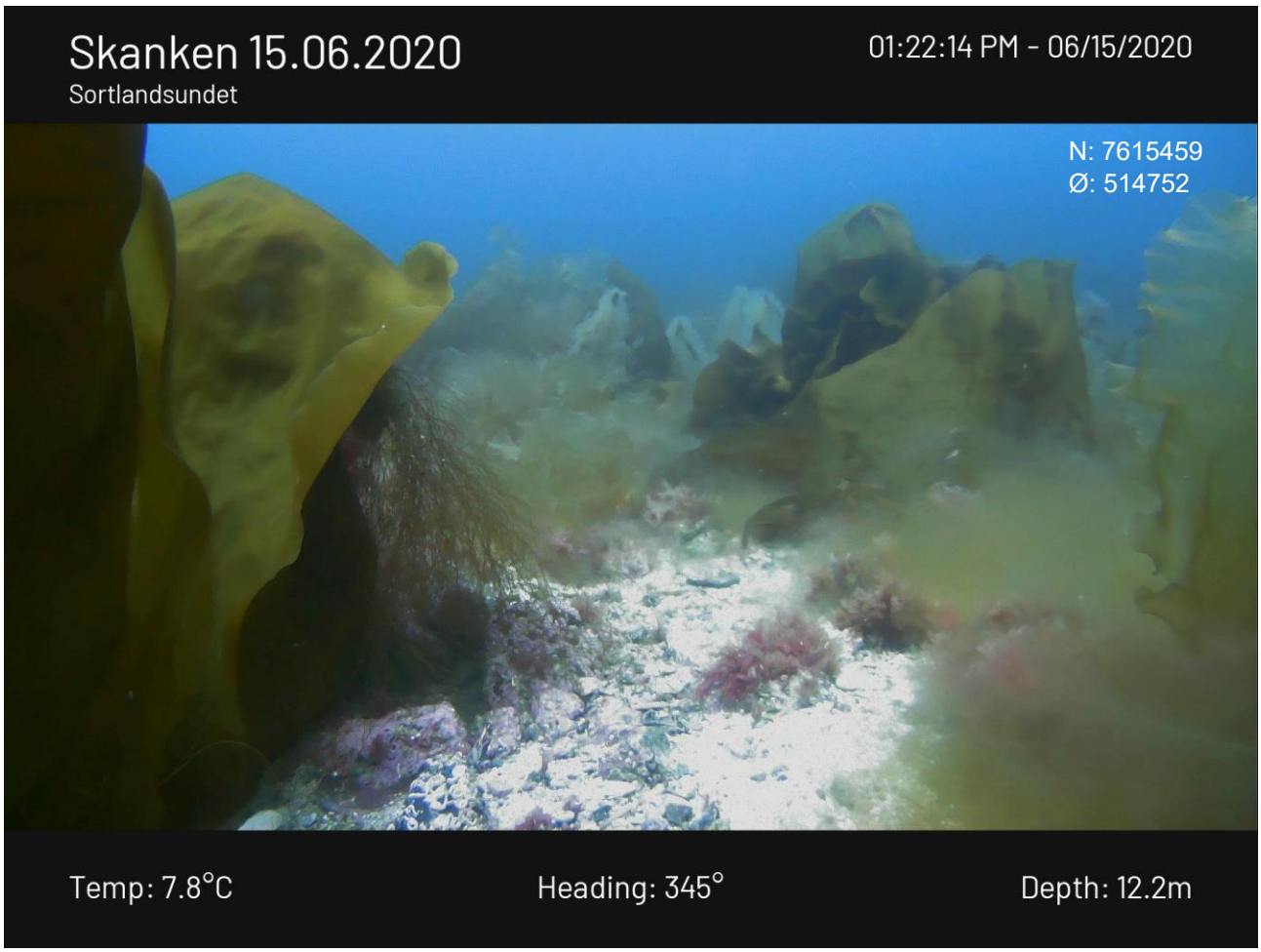
2.3 Skanken

Transekt start 15 juni 2020 kl: 12:45; vannstand + 108 cm over sjøkartnull.

Det ble ikke observert berg i området.

Hele området hadde sjøbunnen med løsmasser i form av mindre og større stein.

Området er dekket med tett vekst av sukkertare og andre brun- og rødalger, noe som gjorde at sjøbunnen bare var synlig enkelte steder (Figur 10).



Figur 10: Eksempelbilde av Skanken (alle bilder tatt fra området finnes i Vedlegg A).

2.4 Gjerstadrevet

Video start 15 juni 2020 kl: 15:04; vannstand + 70 cm over sjøkartnull.

Det er ikke observert berg i området.

Hele området er antatt dekket med sand eller løsmasser. Det var ikke mulig å se mer detaljert fordi når sjøbunnen var synlig, var sjøbunnen dekket med løstliggende kalkalger og/eller rester av disse.

Hele området er dekket med algevekst, sannsynligvis kjerringhår, noe som gjorde at sjøbunnen ikke var synlig (Figur 11). Det ble observert enkelte fisk og sukkertare.



Figur 11: Eksempelbilde av Gjerstadrevet (alle bilder tatt fra området finnes i Vedlegg A).

3 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Norconsult har gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse i Sortlandsundet for å avklare forurensningssituasjonen, og om det vil være risiko for spredning av forurensning ved tiltaksgjennomføring.

3.1 Vurderingsgrunnlag

Miljødirektoratet har utarbeidet flere veiledere som er relevante for vurdering av forurensningstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn. Følgende veiledere og standarder er spesielt relevante for miljøtekniske undersøkelser av sediment:

- M350/2015; **Håndtering av sedimenter** gir oversikt over hvordan tiltak i sedimenter bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder og gjeldende regelverk (Miljødirektoratet, 2018)
- M409/2015 **Risikovurdering av forurenset sediment** fokuserer på risiko for spredning av miljøgifter fra sedimentene, virkninger på human helse og virkninger på økosystemet (Miljødirektoratet, 2015)
- M608/2016 **Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota** gir grenseverdier til bruk for klassifisering av miljøtilstand i vann, sediment, og biota (Miljødirektoratet, 2016)
- Veileder 02:2018 **Klassifisering av miljøtilstand i vann**. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018)
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 **Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder** (Norsk Standard, 2004)

I M350 differensieres det på krav til undersøkelser på bakgrunn av tiltakets størrelse i berørt areal og volum sjøbunn som vist i Tabell 1.

Tabell 1: Størrelsesinndeling for tiltak, basert på areal og volum av sediment som berøres (M350).

Tiltakets størrelse basert på volum og areal		
Kategori	**Volum**	**Areal**
Små tiltak	<500 m^3	<1000 m^2
Mellomstore tiltak	>500 m^3 og <50 000 m^3	>1000 m^2 og <30 000 m^2
Store tiltak	>50 000 m^3	>30 000 m^2

Utdyping Sortlandsundet medfører mudring av 163 500 pfm^3 av sjøbunnen over ca. 19 200 m^2 og klassifiseres iht. M350 som et stort tiltak.

Ved store tiltak skal undersøkelser av sedimentene utføres for å avklare forurensningssituasjonen og om det vil være fare for spredning av forurensning ved tiltaksgjennomføring. Prøvetaking av sediment skal gjøres i minimum 5 stasjoner, der hver stasjon ikke skal representere et areal større enn 10 000 m^2 i områder grunnere enn 20 m eller 40 000 m^2 i områder dypere enn 20 m. Det skal lages blandprøver fra øverste 10 cm av sedimentet basert på fire delprøver fra hver stasjon. Blandprøvene skal analyseres for parametere gitt i Tabell 2 av laboratorium som er akkreditert for de aktuelle analysene.

Tabell 2: Analyseprogram.

Gruppe	Parameter
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, innhold av leire (<2 µm) og silt (<63 µm)
Tungmetaller	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Ikke-klorerte organiske forbindelser	Enkeltforbindelsene i PAH_{16}
Klorerte organiske forbindelser	Enkeltkongene i PCB_7
Andre analyseparametere	TOC (totalt organisk karbon) og TBT (tributyltinn)

Resultatene fra analysene klassifiseres med fargekoder iht. tilstandsklasser gitt i veileder M608 og veileder 02:2018. Tilstandsklassene representerer ulik forurensningsgrad basert på risiko for effekter på organismer. Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene er vist i Tabell 3.

TBT er en forbindelse som man svært ofte vil påvise i tilstandsklasse V iht. effektbaserte tilstandsklasser i områder hvor det har vært skipsaktivitet. På bakgrunn av dette har Miljødirektoratet utarbeidet forvaltningsbaserte tilstandsklasser for TBT.

Tabell 3: Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter (M608/2016).

Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
Beskrivelse av tilstand	**Bakgrunn**	**God**	**Moderat**	**Dårlig**	**Svært dårlig**
Betingelser	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids eksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

3.2 Utført feltarbeid

Feltarbeidet ble utført 16. juni 2020 av miljørådgivere fra Norconsult, med båt fra Dykkerkompaniet AS. Prøvetaking ble utført iht. NS-EN ISO 5667-19:2004 med en grabb av type Van Veen, 0,1 dm^3. Vanndyp i hvert prøvepunkt ble målt med ekkolodd montert i båten. Det var 8°C, sol og 3-6 m/s vind mot sør og lavvann (+ 90 cm over sjøkartnull) under prøvetakingen.

Det ble tatt 7 sedimentprøver, som blandprøve av 3-4 stikk per prøve. Prøvetakingsdyp er gitt i Tabell 4. Sedimentets struktur, kornstørrelse, lukt, farge og biologi i hver stasjon ble notert. Hver stasjon ble navngitt med bokstaver relatert til lokalitetsnavnet (f. eks: Ly for Lysrevet).

På grunn av grov bunn på Skanken, ble det ikke tatt ut sedimentprøver der.

En oversikt over plassering av sedimentstasjoner er vist i Figur 12 og Figur 13.

En oppsummering av sedimentkarakteristikk per stasjon er gitt i Tabell 4.

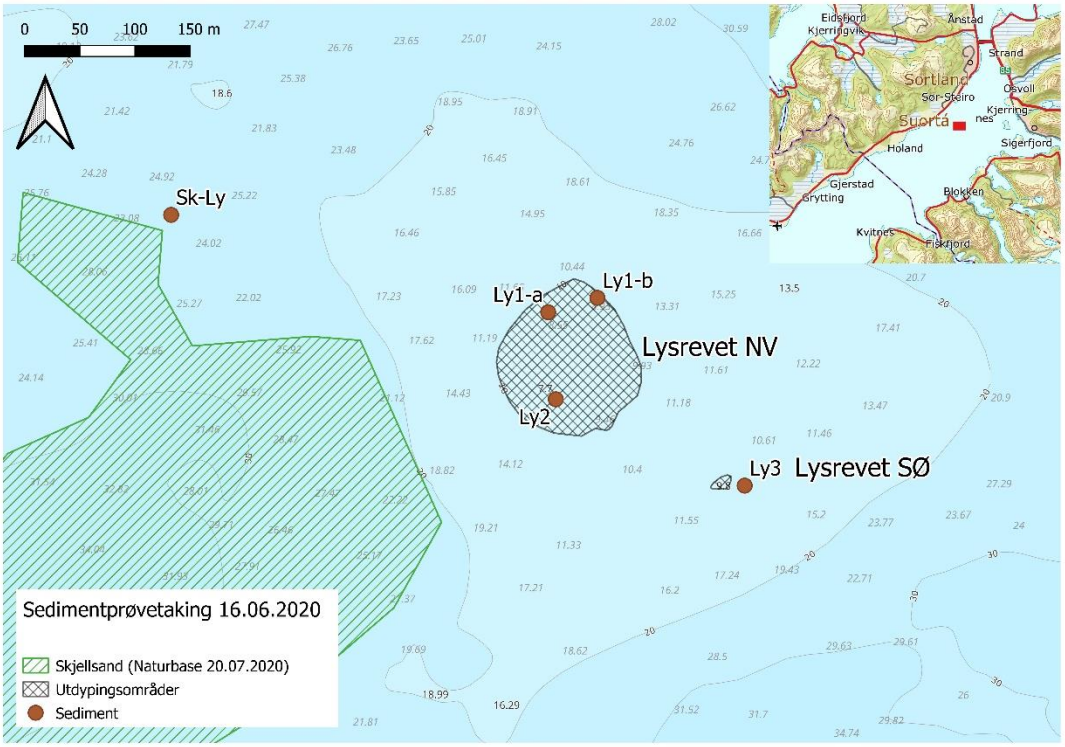
Tabell 4: Oppsummering av sedimentkarakteristikk. TD står for totalt sedimentdyp

Stasjon	Vanndybde (m)	Beskrivelse	Bilde
Gj1 N: 7609953 Ø: 507724	11	Sand, ligner skjellsand med mye skjell- og ruglrester på toppen Brun til grå Ingen lukt Overflate dekket med kalkalger og enkelte alger TD stikkprøvene: 7-10 cm	
Gj2 N: 7609856 Ø: 507646	11	Fin og fast sand Brun til grå Tykt lag av kalkalger på topp Ingen lukt TD stikkprøvene: 10-17cm	
Gj3 N: 7609717 Ø: 507605	22	Veldig lik som Gj2 Fin og fast sand Brun til grå Tykt lag av kalkalger på topp Ingen lukt TD stikkprøvene: 9-13cm *Sedimentprøven ble ikke analysert*	

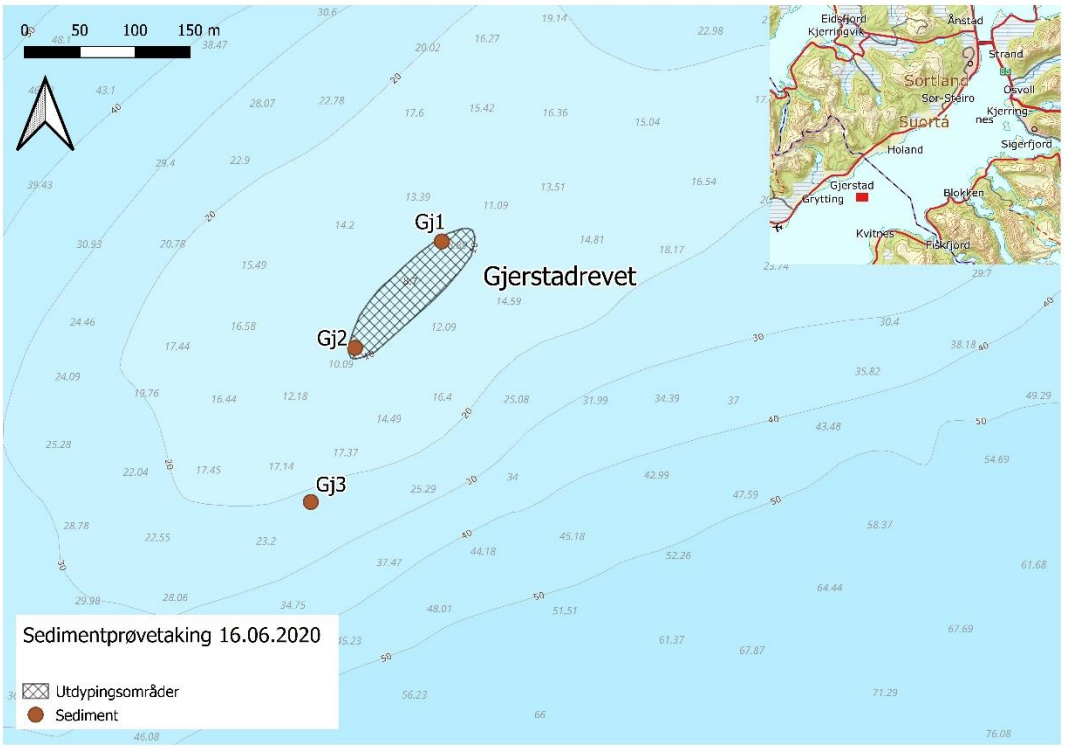
Stasjon	Vanndybde (m)	Beskrivelse	Bilde
Ly1-a N: 7615286 Ø: 515315	10	Sand og siltig overflate Ganske fast sand over hele Lysbrun til grå Ingen lukt Overflaten er dekket med kalkalger, generelt mye biologi i hele prøven TD stikkprøvene: 11-13 cm	
Ly1-b N: 7615299 Ø: 515359	10	Ren skjellsand i hele prøven Ingen lukt Mye makrobiologi, f.eks. fisk og sjømus TD stikkprøvene: 9-10 cm *Sedimentprøven ble ikke analysert*	
Ly2 N: 7615207 Ø: 515322	9	Siltig sand Tynt lag med rester av kalkalger og skjell på topp Lysbrun til grå Ingen lukt TD stikkprøvene: 10-11 cm	

Stasjon	Vanndybde (m)	Beskrivelse	Bilde
Ly3 N: 7615129 Ø: 515493	12	Samme som Ly1-a Sand og siltig overflate Ganske fast sand over hele Lysbrun til grå Ingen lukt Overflaten er dekket med kalkalger, generelt mye biologi i hele prøven TD stikkprøvene: 10-14 cm	
Sk-Ly N: 7615374 Ø: 514973	26	Siltig sand 2 store stein Lysbrun til grå Ingen lukt TD stikkprøvene: 4-10 cm	

Sedimentprøver ble tatt ut fra 0-10cm, overført til Rilsanposer og oversendt laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS (ALS) for kjemiske analyser for parametere i Tabell 2. ALS er akkreditert for samtlige av parameterne som det ble analysert for.



Figur 12: Oversikt over sedimentstasjoner på Lysrevet og Skanken.



Figur 13: Oversikt over sedimentstasjoner på Gjerstadrevet.

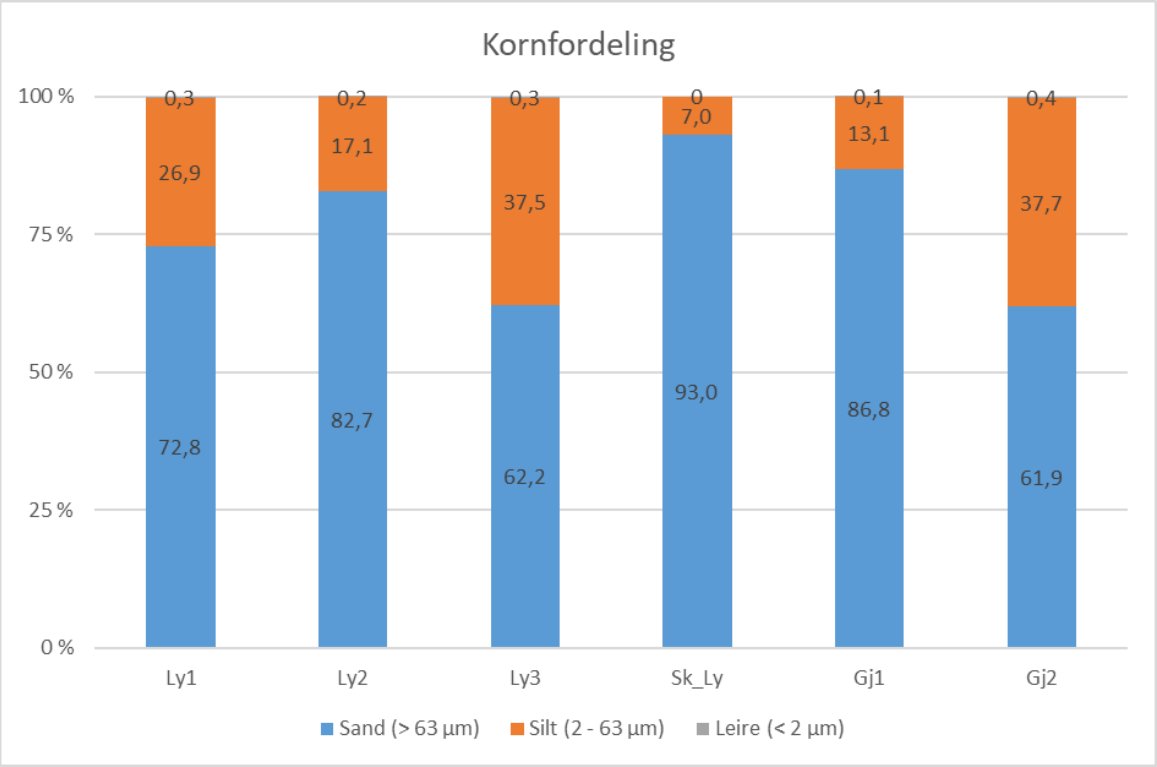
3.3 Resultater

Resultater fra analyse av sedimentprøvene er gitt i Figur 14 og i Tabell 5. Analyseresultatene er vurdert iht. gjeldende grenseverdier i Miljødirektoratets veileder M608/2016 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» (Miljødirektoratet, 2016) og veileder 02:2018 «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018) og klassifisert med fargekoder som vist i Tabell 3. Originale analyserapporter er gitt i vedlegg B.

3.3.1 Fysisk-kjemisk karakterisering

Sedimentenes kornstørrelse har betydning for oppvirvling og de oppvirvlede partiklers spredningspotensial. Det er spesielt andelen silt og leire som har potensiale for å spres over lengre avstander og ut av tiltaksområdet. Andelen silt og leire er i det påfølgende benevnt som finstoffinnhold. Andel TOC i sedimentet har betydning for hvor sterkt sedimentet binder evt. forurensning, samt kan gi restriksjoner for massedisponering.

Kornfordelingen kan klassifiseres som sand i det dypere området mellom Skanken og Lysrevet. Der var sandinnhold over 90 % (Figur 14). I andre sedimentstasjoner var sandinnholdet mellom 62 og 87 %, og kan dermed klassifiseres som siltig sand. TOC-innholdet er 3-10 %.



Figur 14: Kornfordeling i sedimentprøvene.

3.3.2 Miljøgifter

Analyseresultatene viser at PCB7 og TBT innhold ikke er påvist over analysens rapporteringsgrense eller viser svært lave konsentrasjoner. PAH og tungmetaller er i tilstandsklasse I (bakgrunnskonsentrasjon) og II (god). Samlet sedimentkvalitet for de grunnere områdene er at de tilfredsstiller tilstandsklasse 1 og 2, altså definert som «God» i henhold til Tabell 3.

Prøve Sk-Ly er tatt fra et større vanndyp (25m) enn resterende prøver. Her er det påvist kobber. Tilstandsklassifiseringen for kobber skiller ikke på tilstandsklasse 2 og 3 og Miljødirektoratet har i slike tilfeller anbefalt at fargekoding for tilstandsklasse 3 benyttes. Grenseverdien for miljørisikovurdering av kobber er satt til 84 mg/kg. Dette er 3 ganger høyere enn det som ble målt i Sortlandsundet og utslaget for kobber i prøve Sk-Ly vurderes derfor ikke å utgjøre noen risiko.

Sedimentet i Sortlandsundet friskmeldes.

Tabell 5: Fysiske og kjemiske analyseresultater for sediment i Sortlandsundet. Innhold av forurensningsparametere er klassifisert iht. veileder 02:2018. Parametere som ikke er påvist over analysens rapporteringsgrense er markert med stiplet bakgrunn, og klassifiseringen er satt iht. rapporteringsgrensen. Alle prøver er tatt ut fra 0-10 cm.

	Element	Enhet	Ly1	Ly2	Ly3	Sk_Ly	Gj1	Gj2
Fysisk karakterisering	Vanninnhold	%	38,4	37,9	48,7	24,3	37,2	47,0
	Sand (> 63 µm)	%	72,8	82,7	62,2	93,0	86,8	61,9
	Silt (2 - 63 µm)	%	26,9	17,1	37,5	7,0	13,1	37,7
	Leire (< 2 µm)	%	0,3	0,2	0,3	<0,1	0,1	0,4
Tungmetaller	Cr (Krom)	mg/kg TS	5,5	3,2	6,1	9,2	1,9	6,3
	Ni (Nikkel)	mg/kg TS	3,7	3	7	10	4,4	10
	Cu (Kopper)	mg/kg TS	4,3	3,1	7,9	28	15	18
	Zn (Sink)	mg/kg TS	25	17	39	35	46	61
	As (Arsen)	mg/kg TS	1,8	1,4	4,5	2,3	4,3	12
	Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,63	0,66	0,89	0,19	1,1	1,5
	Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,06	0,02	<0,01	0,04	<0,01	<0,01
	Pb (Bly)	mg/kg TS	1	<1	7	2	<1	11
Polysykliske aromatiske hydrokarboner	Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Acenaftylen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Acenaften	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Fluoren	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Fenantren	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Antracen	µg/kg TS	<4	<4	<4	<4	<4	<4
	Fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Pyren	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benso(a)antracen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Krysen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benso(k)fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benso(a)pyren	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benso(ghi)perylen	µg/kg TS	<10	<10	10	<10	<10	14
	Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	<10	<10	10	<10	<10	14
	Benso(b+j)fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Sum PAH-16	µg/kg TS	<160	<160	20	<160	<160	28
Klorerte organiske forbindelser	PCB 28	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	PCB 52	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	PCB 101	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	PCB 118	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	PCB 138	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	PCB 153	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	PCB 180	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Andre	Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	6,0	7,3	9,5	2,7	9,9	9,4
	Monobutyltinn	µg/kg TS	1	1	1	<1	<1	1
	Dibutyltinn	µg/kg TS	4	1,39	1,86	<1	1	2
	Tributyltinn	µg/kg TS	1,68	<1	<1	<1	<1	<1

3.3.3 Økotoksikologi

I prosjektet skal det gjennomføres tiltak med utdyping av sjøgrunner og flytting/ deponering av sediment. Det er gjennomført økotoksikologisk test på veksthemming av den marine kiselalgen *Skeletonema costatum*.

Økotoksikologiske tester gjennomføres for å avklare økologisk kvalitet på porevannet, derunder å avdekke mulige gifteffekter av stoffer som ikke inngår i det kjemiske analyseprogrammet og samvirkende effekter av flere stoffer.

Det ble gjennomført toksisitetstester på fire blandprøver, to fra hvert delområde, henholdsvis på Lysrevet og Gjerstadrevet. Toksisitetstestene er utført iht. NS-EN ISO 10253:2016 Vannundersøkelse: Prøving av veksthemming av marine alger (*Skeletonema* sp. og *Phaeodactylum tricornutum*) ved akkreditert laboratorium.

Testen gjennomføres ved at porevannet i sedimentet ekstraheres, tilsettes stamløsninger av næringssalter og fortynnes i rent sjøvann. Løsningen podes med alger fra en voksende kultur av *Skeletonema costatum* under kontrollerte forhold. Algevekst registreres over 3 døgn og veksthastigheten bestemmes. Hver test utføres med minimum 3 replika.

Veksthemming beregnes som reduksjon sammenlignet med en kontrollkultur. EC_{50} angir den konsentrasjonen som gir 50% veksthemming. Veksthemming fra ufortynnet porevann på <50% ansees som ubetydelig.

TU (Toxic Units) beregnes ved TU=100/ EC_{50}

For et pålitelig resultat, er det avgjørende at porevannet ikke er drenert ut eller at testmediet ikke avventes mer enn 1-2 uker. I slike tilfeller kan det dannes stoff som er giftige for marine organismer, derunder ammoniakk.

Samtlige av resultatene gir TU verdier som langt overskrider grenseverdier på TU<1 fra veileder M409/ 2015 «Risikovurdering av forurenset sediment» (Tabell 6).

Tabell 6: Resultater fra økotoksanalyse av Skeletonema costatum.

Analyse	Benevnelse	Ly1	Sk_Ly	Gj1	Gj3
Skeletonema org.ekstraksjon	TU	118	109	150	74
Tørrstoff (G a(ulev))	%	61,1	79,3	61,8	54,1

Ved inkurie har de innsendte sedimentprøvene blitt feilbehandlet hvilket har gitt unaturlig høye verdier på analyseresultatene.

Etter en totalvurdering av lokalitetene, nærområde, kildetilførsler, miljøgiftanalyser i sediment etc. forkastes resultatene fra økotoks testene av *Skeletonema costatum*.

4 Vurdering av naturmangfold

Kartlegging av naturmangfoldet er utført iht. DN-håndbok 19 *Kartlegging av marint biologisk mangfold* (Direktoratet for naturforvaltning, 2007) og *Feltveileder for kartlegging av marin naturvariasjon etter NiN* (Artsdatabanken, 2019). Hovedformålet med denne undersøkelsen var å kunne registrere hvilke naturtyper finnes i tiltaksområdet og hvilke tilstand disse er. Tilstand til naturtyper vurderes etter *Nasjonal kartlegging – kyst 2019: Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter* (Bekkby, et al., 2020).

4.1 Vurderingsgrunnlag

Løstliggende kalkalger, I10 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007), **Grunn ruglbunn, M4-11** (Artsdatabanken, 2019):

Kalkalger hører til rødalgene og er utbredt langs hele kysten fra fjæresonen og ned til mer enn 30 m dyp. Løstliggende kalkalgeforekomster av *Phymatolithon calcareum* / *Lithothamnion coralloides* (mergel) forekommer ofte i blanding på 10-20 meters dyp på sand, mudder eller grus, og særlig i områder med moderat til høy vannbevegelse, men beskyttet fra sterke bølger. Kalkalgene tjener som ”hjem” for mange virvelløse dyr som børstemark, små slangestjerner, muslinger, krepsdyr og sjøpiggsvin. Lite er kjent om betydningen av slike bunner som habitat for andre organismer eller deres produksjon.

Kalkalgeforekomster har to verdiklasser:

Svært viktige: Store forekomster av løstliggende kalkalger (mergelbunner). Alle forekomster av ”ekte” mergelarter (sjeldne).

Viktige: enkeltfunn/mindre forekomster av løstliggende kalkalger.

Skjellsandforekomster, I12 (Bekkby, et al., 2020), **Grunn skjellsandbunn, M4-10** (Artsdatabanken, 2019):

Skjellsand består i stor grad av knuste og delvis nedbrutte kalkskall fra skjell og andre marine organismer. De viktigste organismene i dannelsen av skjellsand er bløtdyr (skjell og snegler), rur, kråkeboller, kalkrørsormer og kalkalger. Skjellsand er et habitat som ofte er rikt på bløtbunnsfauna, og fungerer som gyte- og oppvekstområder for flere fiskearter. Større krepsdyr benytter skjellsandbankene til parringsplasser og ved skallskifte, i tillegg til at de finner mat her. Skjellsand regnes som en ikke-fornybar ressurs i et menneskelig tidsperspektiv.

Skjellsandforekomster har to verdiklasser:

A – Større sammenhengende forekomster (≥ 500 000 m^2 i Norskehavet og Barentshavet) av skjellsand med ≥ 50 % fragmenter fra arter med kalkskall

B – Sammenhengende forekomster (≥ 200 000 m^2 i Norskehavet og Barentshavet) av skjellsand med ≥ 50 % fragmenter fra arter med kalkskall

Tareskog med innblanding av andre tarearter, I0102 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007), **Sukkertareskog, M1-3** (Artsdatabanken, 2019):

I Norge brukes begrepet "tareskog" om sammenhengende sublitorale områder bevokst med stortare. Stortareplantenes stive, opprette stilk kan bli opptil 3 meter høye og danner et tredimensjonalt habitat som er rikt på andre alger og dyr. Andre tarearter som sukkertare, fingertare (*Laminaria digitata*) og butare (*Alaria esculenta*), danner ikke en tilsvarende høy vegetasjonstype.

Sukkertare kan også danne tette skoger langs hele kysten, men da på kyst- og fjordområder der vannbevegelsen er for lav for stortare. Lystilgangen er ofte dårligere innover i kyst-farvann, og sukkertareskogene går sjelden dypere enn 15 m.

Forekomsten har to verdiklasser:

Svært viktige: lokaliteter med store, intakte tareskogområder (>500 daa, dvs. 500 000 m^2).

Viktige: mindre områder med stortare (~100 daa). Tareskog i nedbeitet områder.

4.2 Utført feltarbeid

Feltarbeidet ble utført 15. juni 2020 av miljørådgivere fra Norconsult, med undervanndsdrone Blueye Pioneer og med bistand av båt fra Dykkerkompaniet AS. Blueye Pioneer ble brukt i kombinasjon med undervanns-GPS system fra Water Linked AS (Figur 4) for georeferering av undersøkelsen. Formålet med visuell undersøkelse var å kartlegge naturmangfoldet og vurdere sjøbunnshabitatets verdi i tiltaksområdet.

Kartleggingen omfattet fire grunner i Sortlandsundet: Lysrevet nordvest, Lysrevet sørøst, Skanken og Gjerstadrevet (Figur 5 - Figur 7).

4.3 Resultater

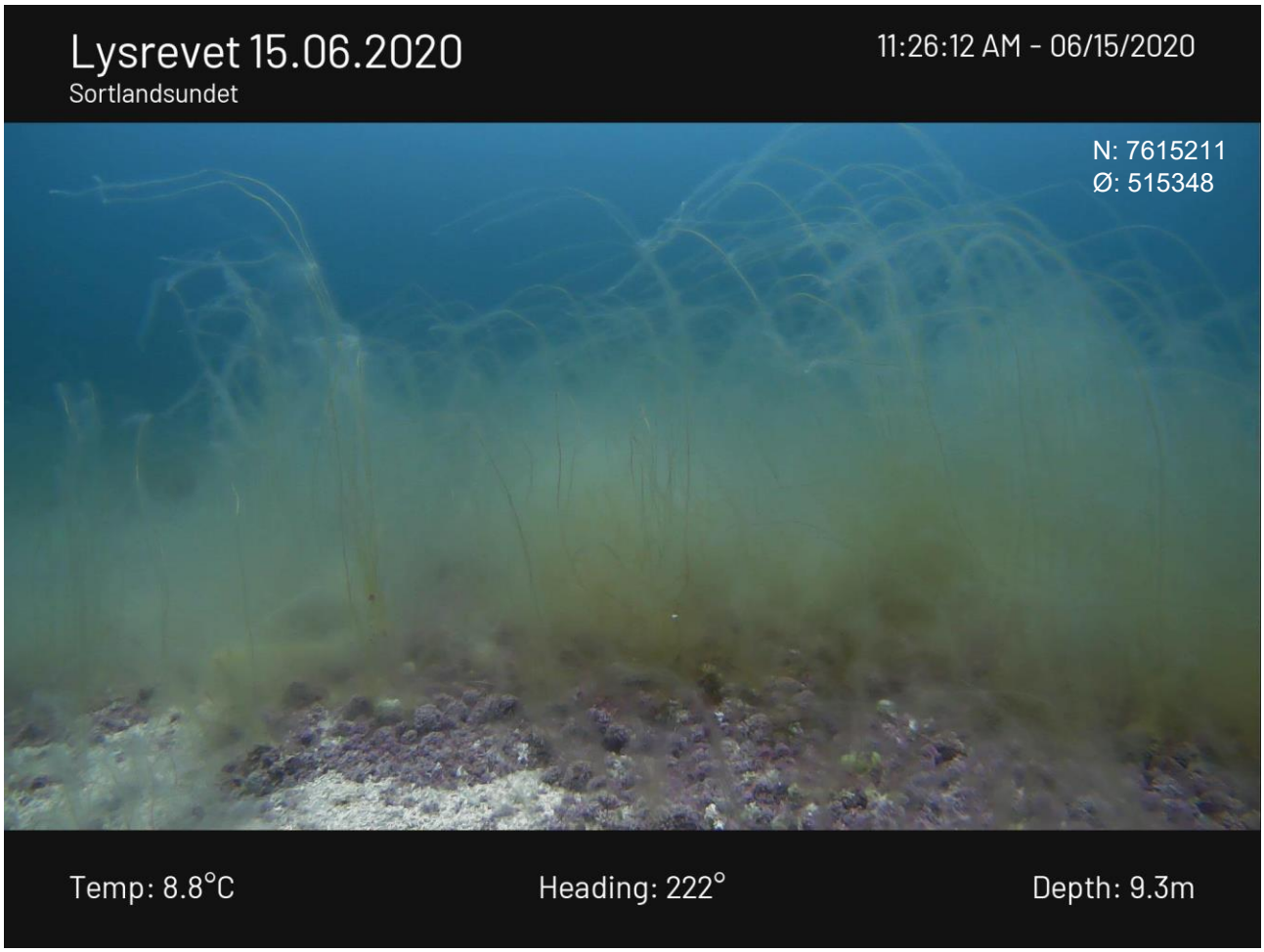
Observasjoner per transekt/ område er beskrevet nedenfor. Samlet kart med registrerte naturtyper langs transektene er vist på kart på Figur 19 - Figur 20. Flere bilder per område finnes i Vedlegg A.

Basert på observasjoner i felt ble det konkludert med at områdene er homogene og gjennomført kartlegging er tilstrekkelig for verdivurdering.

4.3.1 Lysrevet NV

Lysrevet NV er dominert av martaum, sand (mulig skjellsand) og kalkalger (Figur 15). Det ble observert fisk hovedsakelig rødspette i området, enkelte sjøstjerner, sannsynligvis vanlig korstroll (*Asterias rubens*), og en svartlangestjerne (*Ophiocomina nigra*). Sjøanemoner var vanlige i området, hvorav små individer av *Cerianthus lloydii* ble registrert regelmessig under kartleggingen. Sjøbunnen var dekket med døde kalkalgerester og døde skjell fra diverse art, bl.a. stort knivskjell (*Ensis magnus*). Enkelte blader av sukkertare ble registrert.

Sedimentprøvetaking viste skjellsand i 2 av 7 stikkprøver tatt fra området. Det er vurdert å ikke være tilstrekkelig for å klassifisere området som skjellsandforekomst. Området er dermed klassifisert som **løstliggende kalkalger** med verdi **viktig**. Forekomsten har fått laveste verdi fordi området var påvist å ha enkeltfunn/mindre forekomster av løstliggende kalkalger.

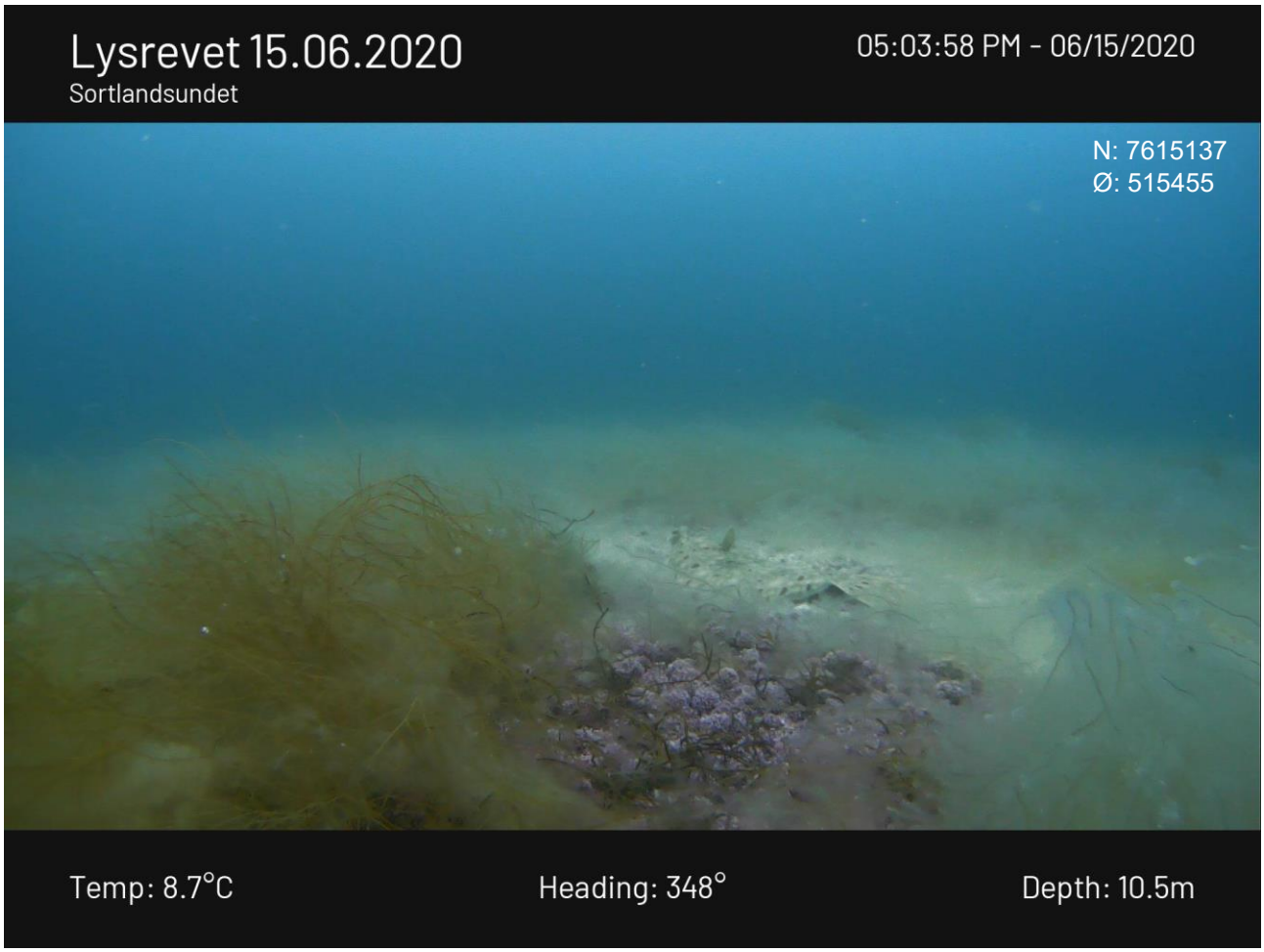


Figur 15: Eksempelbilde av sjøbunnen i Lysrevet NV (alle bilder finnes i Vedlegg A).

4.3.2 Lysrevet SØ

Lysrevet SØ er dominert av løstliggende kalkalger og/eller rester av disse i form av skjellsand/sand og brunalger. Registrert martaum var betydelig kortere enn på NV-grunnen. Det ble observert noe sukkertare og kjerringhår (Figur 16). Rødalge svartkluft (*Furcellaria lumbricalis*) er mer dominerende enn på den forrige grunnen. Det ble observert fisk (mest rødspette), små til store korstroll og enkelte svamp i området.

Det ble observert en del mer **løstliggende kalkalger** enn på Lysrevet NV, men ikke nok å sette høyere verdi enn **viktig** til forekomsten. Dette fordi området også har mye begroing av alger.



Figur 16: Eksempelbilde av sjøbunnen i Lysrevet SØ (alle bilder finnes i Vedlegg A).

4.3.3 Skanken

Ved Skanken ble det observert artsrik sukkertareforekomst. Forekomsten var dominert av tett vekst av sukkertare med innslag av diverse rød- og brunalgearter. Sjøbunnsubstratet varierte fra noe som sannsynligvis var skjellsand til store stein (Figur 17). Det ble observert mye små til store fisk, bl.a. torsk (*Gadus morhua*). Av andre dyr ble det observert et par kråkeboller og små til store sjøstjerner, sannsynligvis korstroll.

Registrert **sukkertareforekomst** var i god tilstand med høy artsdiversitet og ingen tegn av forurensning/annen påvirkning. Samtidig kan forekomsten ikke klassifiseres som naturtypen «tareskog med innblanding av andre tarearter». Dette fordi arealet er mindre enn 500 000 m^2 og at det ikke ble observert stortare i området. Området kan ikke verdisettes.



Figur 17: Eksempelbilde av sjøbunnen ved Skanken (alle bilder finnes i Vedlegg A).

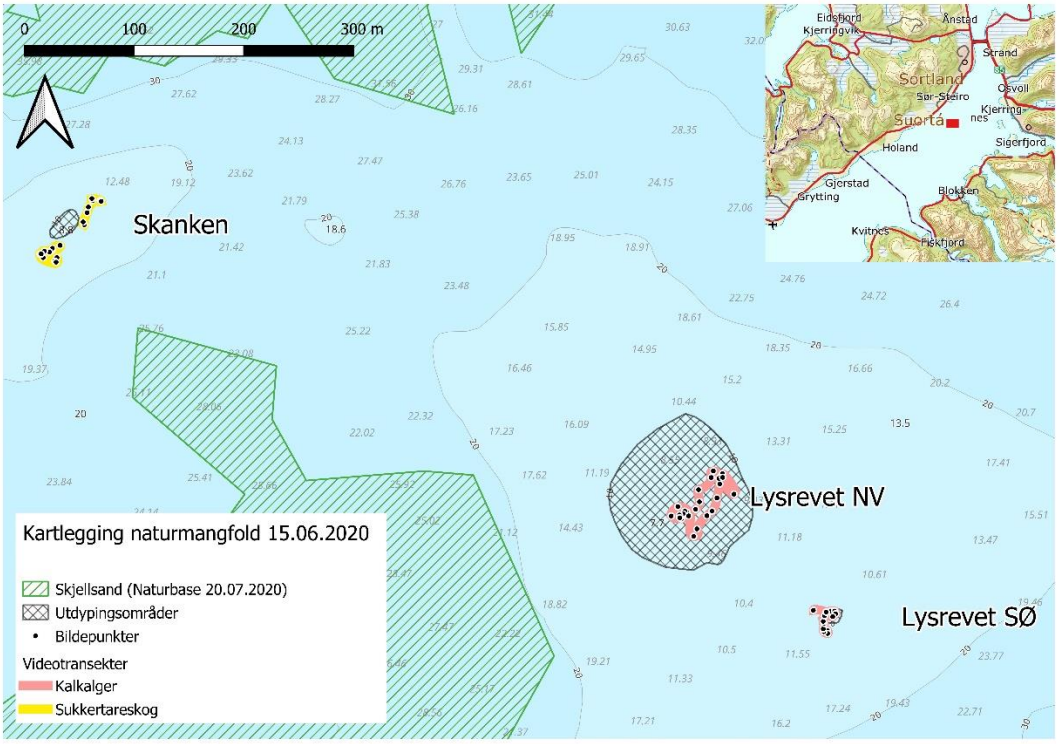
4.3.4 Gjerstadrevet

Ved Gjerstadrevet var det observert lik naturtype som ved Lysrevet. Sjøbunnen var tett dekket med alger, sannsynligvis kjerringhår. Martaum ble ikke observert her. Spredt forekomst av sukkertare ble også registrert. Der sjøbunnen var synlig, var den ofte dekket med løstliggende kalkalger og/eller rester av disse (Figur 18). Det ble observert noe fisk, bl.a. rødspette.

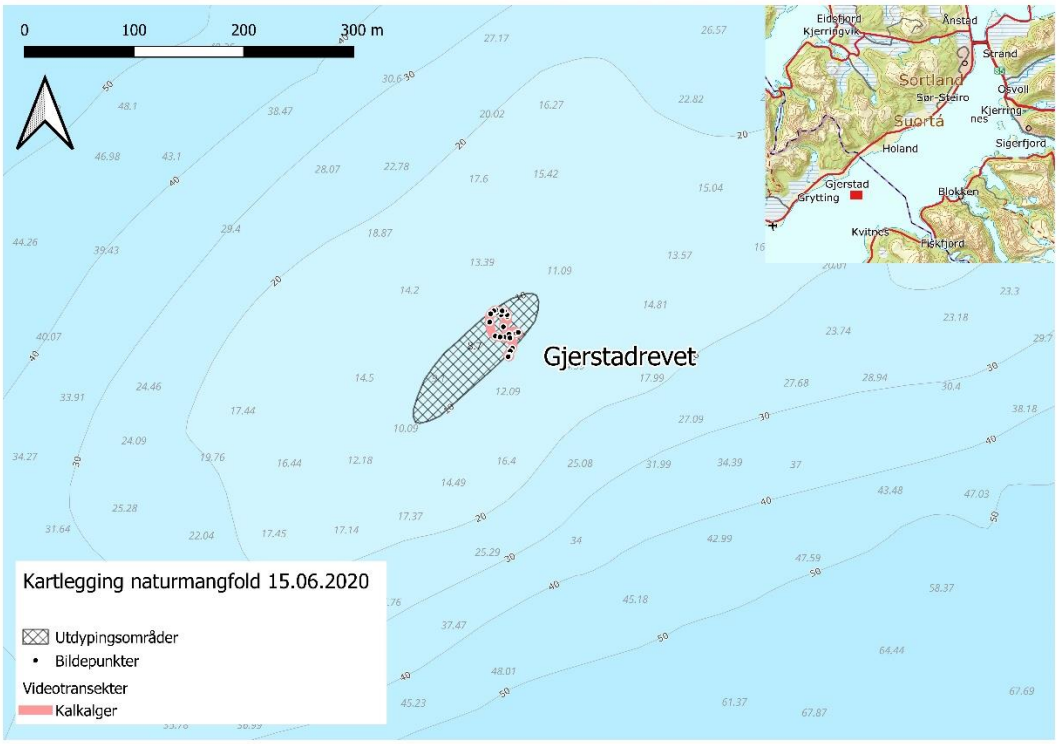
Området er klassifisert som **løstliggende kalkalger** med verdi **viktig**. Forekomsten har fått laveste verdi fordi området var påvist å ha enkeltfunn/mindre forekomster av løstliggende kalkalger.



Figur 18: Eksempelbilde av Gjerstadrevet (alle bilder tatt fra området finnes i Vedlegg A).



Figur 19: Kart over kartlagte naturtyper.



Figur 20: Kart over kartlagte naturtyper.

5 Konklusjon

Visuelle observasjoner med Blueye og prøver av sjøbunnen viser at toppdekket på grunnene består av løsmasser i form av sand og/eller skjellsand. Ved Skanken var grovere masser i form av små til store stein mer dominerende.

Det ble tatt sju sedimentprøver. Sedimentene besto av sand og siltig sand. Resultater viser at sedimentene i de områdene som skal utdypes er i tilstandsklasse II (god).

Visuell undersøkelse av utdypingsområdene viste at løstliggende kalkalger (ruglbunn) blandet med sand/skjellsand er vanlige i området. Kalkalgeforekomst ble verdisett som viktig på grunn av lav tetthet av alger. Ved Skanken ble det registrert en sukkertareforekomst.

6 Referanser

Artsdatabanken. (2019). *Feltveileder for kartlegging av marin naturvariasjon etter NiN (2.2). utgave 1, kartleggingsveileder nr 3, Artsdatabanken, Trondheim.*

Bekkby, T., Rinde, E., Espeland, S. H., Olsen, H., Thormar, J., Grefsrud, E. S., . . . Moy, F. E. (2020). *Nasjonal kartlegging – kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter.* NIVA Rapport 7454-2020.

Direktoratet for naturforvaltning. (2007). *Håndbok 19. Kartlegging av marint biologisk mangfold.*

Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften. (2018). *Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. .*

Miljødirektoratet. (2015). *Risikovurdering av forurenset sediment. Veileder M-409/2015.*

Miljødirektoratet. (2016). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder M-608/2016.*

Miljødirektoratet. (2018). *Håndtering av sedimenter. M-350/2018.*

Norsk Standard. (2004). *Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder .*

7 Vedlegg

Vedlegg A – originale rapporter fra visuell undersøkelse av sjøbunnen

Vedlegg B – original analyserapport av sedimentprøver

KYSTVERKET

SORTLAND KOMMUNE / SUORTTÁ SOUHKAN
Postboks 117
8401 SORTLAND

Deres ref	Vår ref	Arkiv nr	Saksbehandler	Dato
	2021/1957-141		Benedikte Farstad Nashoug	06.11.2023

Søknad om dispensasjon fra PBL 19-2 i forbindelse med utdypingstiltak i Sortlandsfjorden som krever sjøbunnsdeponi; Strekningen Stamsund - Risøyrenna med gjennomseiling Raftsundet -Sortland kommune -Nordland fylke

Kystverket ved utbyggingsavdelingen, søker om dispensasjon for etablering av sjøbunnsdeponi i Sortlandssundet, i forbindelse med prosjekt *«Strekningen Stamsund – Risøyrenna med gjennomseiling Raftsundet»* i Sortland kommune.

1. Oppsummering

Kystverkets målsetning er å komme i posisjon til å igangsette utdypinger ved de to mindre grunnene Skanken og Lysrevet i Sortland kommune, i 2024.

Kystverket har i forbindelse med planlagte utdypinger behov for å finne disponeringsløsninger for massene som skal utdypes. Sortland havn KF ønsker å motta masser til utfylling i eksisterende havn eller til nytt havneavsnitt dersom nødvendige tillatelser er klare til tiltakets anleggsstart. Hadsel kommune ønsker å motta masser til Børøya dersom Sortland kommune ikke anvender disse. Omsøkte sjøbunnsdeponi planlegges kun benyttet om det ikke kommer på plass avtale om disponering av massene med Sortland eller Hadsel kommune.

Området for det planlagte sjøbunnsdeponiet er godt utredet og kartlagt mht. naturmangfold, naturverdier og miljøgeologi. Området er en naturlig «forsenkning» i terrenget, noe som er ønskelig for et sjøbunnsdeponi da det vil kunne redusere partikkelspredning. Det er ikke påvist forurensning i dette området og massene som er planlagt deponert er rene.

Kystsoneplan for Vesterålen er nylig vedtatt. Sortland kommune har vist til at Kystverket kan sende inn dispensasjonssøknad fra bestemmelser/retningslinjer for arealformålet «Bruk og vern i sjø og vassdrag» da deponering ikke er i tråd med gjeldende bestemmelser 4.2b (*tabell 2 -bestemmelser for arealformål*).

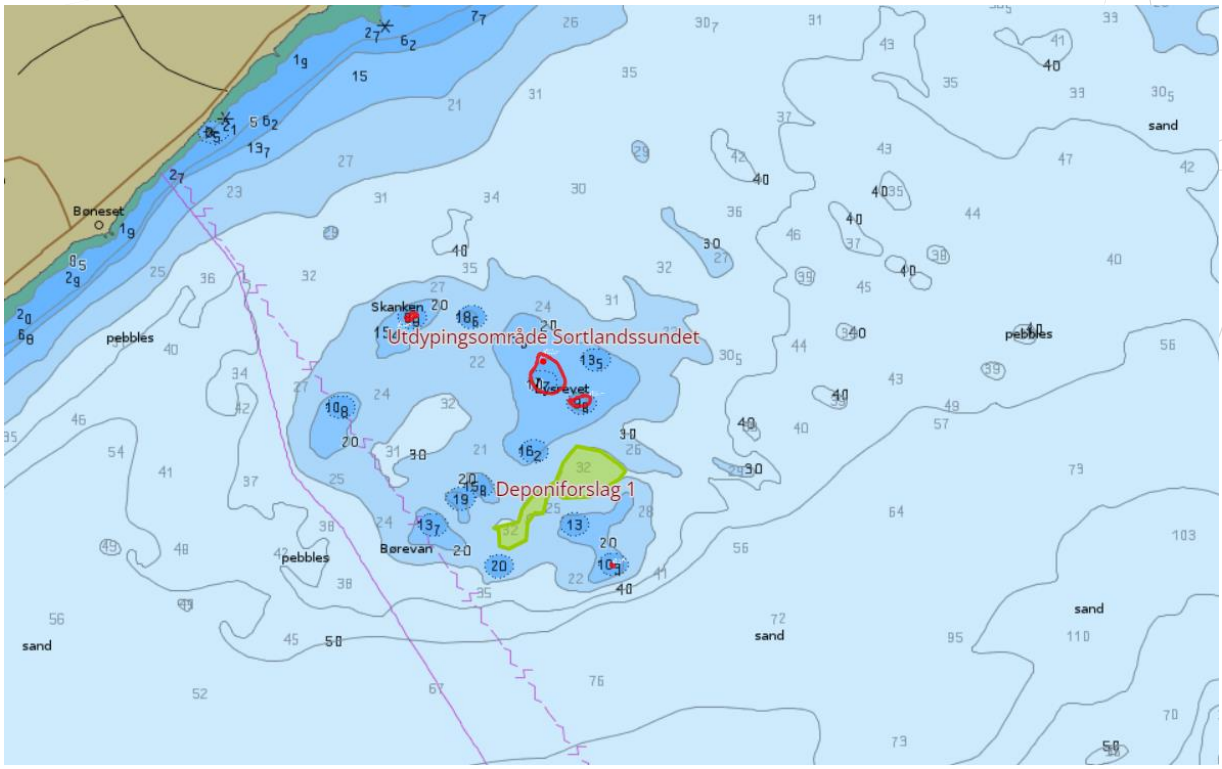
Sentral postadresse: Kystverket, postboks 1502,
6025 ÅLESUND

Telefon: 07847
E-post: post@kystverket.no
Internett: https://kystverket.no

Org.Nr.: 874783242
Bankgiro: 7694 05 06766

Hensikten bak bestemmelsen det søkes dispensasjon fra vurderes ikke å være vesentlig tilsidesatt. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 8 under.

Det skal søkes om nødvendige tillatelser etter forurensningsloven for det planlagte tiltaket til Statsforvalteren i Nordland.



Figur 1 Kartutsnitt Sortlandssundet; planlagte utdypingsområder Skanken og Lysrevet er skravert rød, ønsket dumpeområde er skravert grønn. (Kystinfo, 2023).

2. Kartlegging av tiltaksområder

Områdene for planlagte utdypinger og sjøbunnsdeponi er godt utredet og kartlagt mht. naturmangfold, naturverdier og miljøgeologi. Deponiområdet er en naturlig «forsenkning» i terrenget, noe som er ønskelig for et sjøbunnsdeponi da det vil kunne redusere spredning av partikler. Det er ikke påvist forurensning i sedimenter. Mer informasjon om deponiområdet er beskrevet i eget avsnitt under.

3. Masseberegninger og beskaffenhet

Mengder beregnede faste masser er totalt i underkant av 30 m^3 for utdypingsområdene mens beregnede løse masser er totalt i underkant av 30.000 m^3.

Massene som er planlagt deponert er i all hovedsak sand og siltig sand med noe finstoff og finere masser nedover i dybden.

Ved deponiområdet i Sortlandssundet er det utført sedimentundersøkelser og de 10 øverste cm av sediment består av sandig materiale med under 5 % finstoff (Multiconsult, 2023). Det er ikke påvist forurensning i verken deponiområdet eller utdypingsområdene.

Tabell 1 Oversikt over beregnede mengder masser som skal mudres.

Utdypingsområde	Beregnet faste masser	Beregnet løsmasser
Skanken	30 m^3	2500 m^3
Lysrevet	0 m^3	22.500 m^3
Totalt	30 m^3	24.000 m^3

4. Disponeringsløsninger

Kystverket er i dialog med Sortland havn KF for å få nyttiggjort seg av massene fra utdypingstiltaket. Alternativt kan massene transporteres til Børøya i Hadsel kommune.

Kystverket anser at det er 2 mulige utfall for bruk av sjøbunndeponi:

1. Ved manglende avtale om deponering av i godkjent deponi i Sortland eller Hadsel kommune.
2. Ved uforutsette hendelser under gjennomføring som medfører at prosjektet må deponere massene i sjøbunnsdeponi for å unngå stans i gjennomføringen.

5. Planavklaringer

Området er regulert av kystsoneplanen for Vesterålen som er nylig vedtatt. Tiltaksområdene og omsøkt sjøbunnsdeponi befinner seg i område som er avsatt til «Bruk og vern av sjø og vassdrag, med tilhørende strandsone, med underformål «Natur, ferdsel, fiske og friluftsliv», (NFFF) i Kystplan II Interkommunal Kystsoneplan for Vesterålen. I kystsoneplanens planbestemmelser er det i pkt. 4.2b beskrevet at deponering i sjø ikke er i tråd med bestemmelsene til denne planen, og Kystverket søker derfor dispensasjon fra bestemmelsene til arealformålet.

Det er ikke avsatt arealer til sjøbunnsdeponier i kystsoneplan og det er derfor behov for å søke om dispensasjon fra bestemmelser her. Kystverket ønsker alltid å ha areal til sjøbunnsdeponi tilgjengelig ved utforutsette hendelser og ved mangel på mottakere til masser. I enkelttilfeller er også sjøbunnsdeponi eneste realistiske alternativ. I framtiden ønsker Kystverket å bidra mer aktivt i kommende planprosesser i sjøarealer med planlagte tiltak i sjø for å unngå dispensasjonssaker.

Tabell 2 -Utdrag fra bestemmelser til arealformål, Kystsoneplan for Sortland kommune -Kystsoneplan Vesterålen

	4.2	**Bruk og vern av sjø og vassdrag, med tilhørende strandsone (Hovedformålet) – V** Sjøarealer om er merket med påskrift V er allmenne sjøområder som kan nyttes til natur, ferdsel, fiske og friluftsliv. a) Akvakultur er ikke tillatt. b) Utfylling og deponering i sjø, flytebrygger og kaianlegg eller andre tiltak er ikke tillatt. Flytebrygger som ligger i sammenheng med vedtatte utbyggingsformål som grenser til sjø, kan etableres. Mindre tiltak i sjø, tilknyttet naturbasert reiseliv og gårdsturisme / turisme som badstuer, grillhytter, badestamper og andre mindre tiltak kan som hovedregel aksepteres. c) Det kan foretas fremtidige utbygginger (moloer, kaier, havner, utdypinger av farled, etc.) etter avklaring gjennom reguleringsplan d) Utlegging av sjøledninger for vann, avløp, varmepumper, strøm- og telenett kan tillattes på havbunnen.	*SOSI 6001* *Temakart over fiskeriaktivitet og økologi skal benyttes som grunnlag for vurdering av arealdisponeringer i allmenne sjøområder. Hensynet til og nærhet til gyte- og oppvekstområder for fiskeyngel og fiskefelt skal tillegges vekt i konflikttilfeller.*

6. Nabovarsel

Kystverket anser ikke at det er behov for å sende ut nabovarsel for tiltaket da områdene ikke ligger i umiddelbar nærhet av matrikulerte eiendommer. Det vil primært være løsmasser som skal mudres og det er forbundet mindre sjenerende støy enn ved utstrakt sprengning. Tiltaket fører ikke til noen visuelle endringer i landskapet og vil ikke være til sjenanse for lokalbefolkning eller lokale næringer.

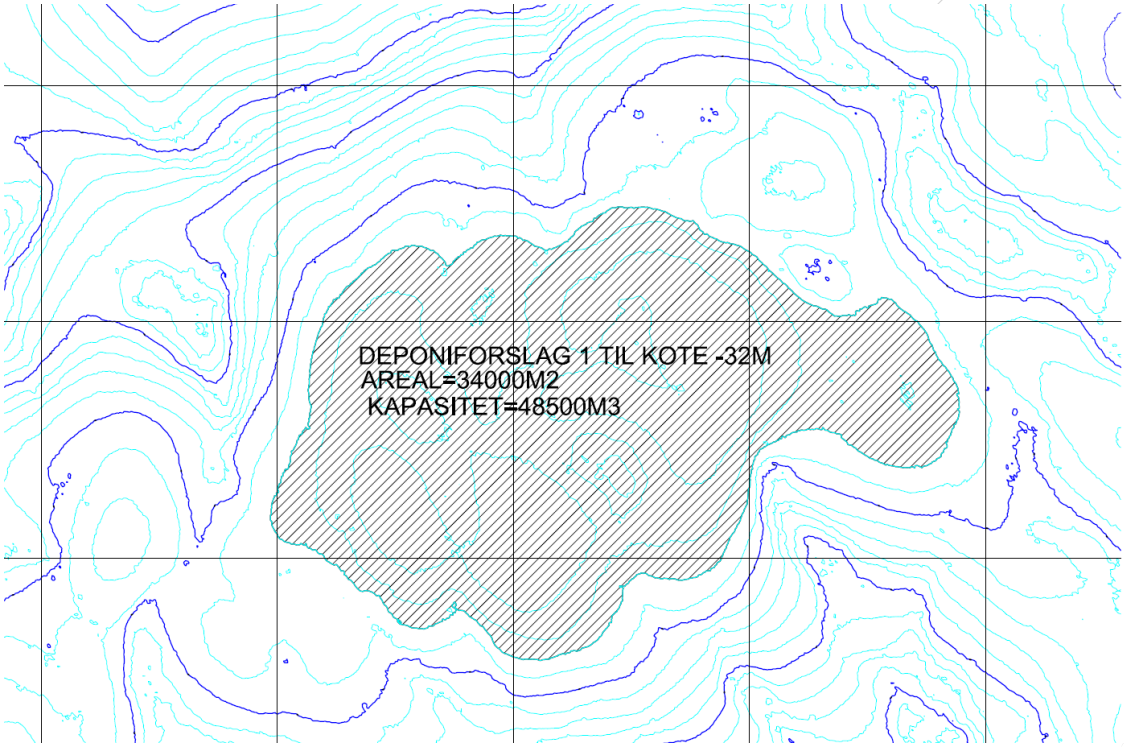
7. Deponiområde

7.1. Beskrivelse av deponiområde

Tre områder rundt utdypingsområdene i Sortlandssundet har blitt vurdert som aktuelle sjøbunnsdeponier. To av alternativene ble undersøkt der det ene ble forkastet pga påvist kabeltrase gjennom store deler av området. Det ble gjort en endelig avklaring av egnethet av sjøbunnsdeponi og deponialternativ 1 ble valgt (Multiconsult, 2023).

Det er utført undersøkelse av marint naturmangfold og prøvetaking av sediment i deponiområder og det er påvist god miljøtilstand (tilstandsklasse II) (Multiconsult, 2023). Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som tilstrekkelig.

Det er ikke utført strømmåling i Sortlandssundet, men i Den Norsk Los, bind 5, side 266 er det beskrevet at maksimal strøm er 0,5 knop (ca. 25 cm/s). Akvaplan-niva har i sin modellering av havstrøm (havstraum.no) beregnet at gjennomsnittlig strøm er rundt 10 cm/s og tilsvarende maksimal strøm som Den Norsk Los. Kystverket har ikke sett behov for å gjennomføre en egen strømmåling på bakgrunn av dette.



Figur 2 Detaljkart over sjøbunnsdeponiområde i Sortlandssundet. Det er beregnet oppfylling til kote -32 m dersom det deponeres i 48.500 m³ masser. Den omsøkte mengde er i underkant av 30.000 m³ og oppfyllingshøyde blir dermed lavere.

7.2. Beskrivelse av naturmangfold i deponiområde

En naturkartlegging av deponiområdet ble utført i 2023 og ingen viktige naturverdier ble registrert. Sjøbunnen ved deponiområdet er påvist som blandingsbunn med sand og skjellfragmenter, med enkelte områder med hardbunn. For flere detaljer se naturmangfoldrapport (Multiconsult, 2023).

I de grunnere områdene rundt deponiområdet er det observert ruglbunn. Ruglbunn er løstliggende kalkalger som fungerer som tilholdssted for bl.a. fiskeyngel og larvestadier til ulike marine dyr og er gode beiteområder for bunnlevende dyr.

Et søk i Fiskeridirektoratets database Yggdrasil viser at det er registrerte fiskeplasser ved de planlagte tiltaksområdene. Gytefelt er registrert øst og sørvest om tiltaksområdene.

Det er flere registrerte oppdrettslokaliteter i nærområdet til tiltaksområdet i Fiskeridirektoratets database Yggdrasil. Kystverket ønsker å ha god kontakt med eiere av lokaliteter og disse vil kontaktes i god tid før oppstart av tiltaket. Lokalitetene har tilstrekkelig avstand til utdypingsområdene og anleggsaktivitet vil i all hovedsak være graving av løsmasser. Det er vurdert at anleggsaktivitet ikke vil ha negativ påvirkning på oppdrettsfisk hos lokalitetene.

7.3. Beskrivelse av masser fra utdypingsområdene

Det er utført prøvetaking av sediment fra utdypingsområdene og massene består primært av sand og noe siltig sand (Norconsult, 2021). Alle masser som er planlagt deponert i Sortlandssundet har påvist god miljøtilstand og det vil dermed ikke spres forurensning ved deponering her.

7.4 Påvirkning på naturmangfold:

Det er registrert store områder med naturverdien ruglbunn både i de planlagte *utdypingsområdene* i Sortlandssundet, men også rikelig i områdene rundt. Det er ikke forventet at dumping av masser i sjøbunnsdeponi i Sortlandssundet vil gi permanente negative konsekvenser for ruglbunn i nærområdet. Heller ikke andre marine arter er forventet å påvirkes negativt av dumping av masser. Både utdyping og deponering vil gi en midlertidig økt partikkelspredning i anleggsfasen, men påvirkning, anleggsperiode og omfang vil være begrenset.

I områder som tildekkes ved dumping er det forventet en rask reetablering av arter. Ny sjøbunn etableres med substrat som er liknende eller grovere enn opprinnelig sjøbunn da en del løsmasser er planlagt fjernet. Områdene vil med stor sannsynlighet reetableres med liknende flora og fauna.

Flere vurderinger av påvirkning av naturmangfold beskrives i naturmiljø- og miljøgeologiske rapporter fra rådgivende konsulenter (Norconsult, 2020, Multiconsult, 2023).

8. Begrunnelse til søknad om dispensasjon

Hensikten bak bestemmelsen det søkes dispensasjon fra vurderes ikke å være vesentlig tilsidesatt. Bestemmelsene tilrettelegger for utbedring av farvann (utdypinger av farled, moloer, kaier o.l.) hvilket også er resultatet av omsøkt tiltak – økt sikkerhet og fremkommelighet i farled. Effekten av tiltaket (utdypingen) ved utbedret farvann fremmer ferdsel som er intensjonen med bestemmelsene til arealformålet.
Det er tydelige samfunnsmessige fordeler med tiltaket. Økt sikkerhet og fremkommelighet i farleden gir en reduksjon i fare for ulykkeshendelser, akutt forurensning og tap av menneskeliv i forbindelse med grunnstøtinger i farled. Det er også positivt at massene er planlagt disponert på land/utfylling i sjø.

Tiltaket medfører ingen visuelle påvirkninger/endringer i verdifulle landskap, kulturmiljøer eller viktige friluftsområder.

Kystverket har fått gjennomført en rekke faglige vurderinger for både områder for planlagt sjøbunnsdeponi, samt områder i nærheten. Det er vurdert at det er lav risiko for at tiltaket vil ha store eller ukjente konsekvenser for naturmangfoldet i området. Midlertidige negative effekter for naturmiljøet (partikkelspredning, forstyrrelse) kan hensyntas ved avbøtende tiltak under gjennomføring.

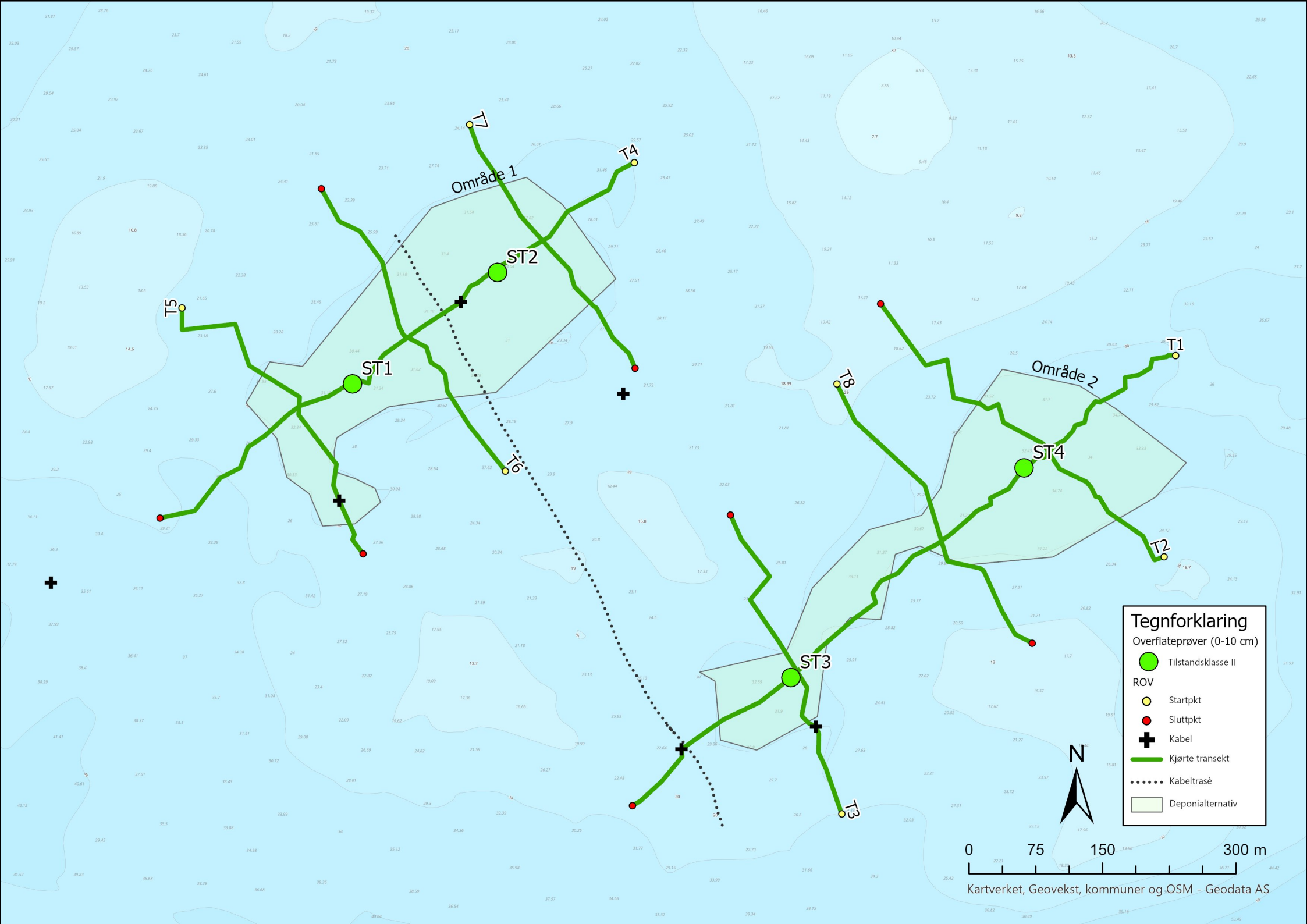
Samlet sett vurderer Kystverket at fordelene ved å gi dispensasjon er klart større enn ulempene, og hensikten bak bestemmelsen det dispenseres fra vurderes ikke bli vesentlig tilsidesatt.

Med hilsen

Jostein Bøhlerengen Moe
Avdelingsleder

Benedikte Farstad Nashoug

Dokumentet er elektronisk godkjent


T7
T4
Område 1
ST2
T5
ST1
T6
T8
Område 2
T1
ST4
T2
ST3
T3
Tegnforklaring
Overflateprøver (0-10 cm)
Tilstandsklasse II
ROV
Startpkt
Sluttpkt
Kabel
Kjørte transekt
Kabeltrasè
Deponialternativ
N
0
75
150
300 m
Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS

SORTLANDSUNDET

SKANKEN

1048
-10.5

SKANKEN
GRUNNE 12.4 -10.3M
AREAL= 646M2

LYSREVET 1
GRUNNE 12,3 -10.3M
AREAL= 16359M2

1050
-13.8

1049
-13.4

1051
-14.6

1053
-16.4

1052
-18.5

1054
-18.6

1055
-19.7

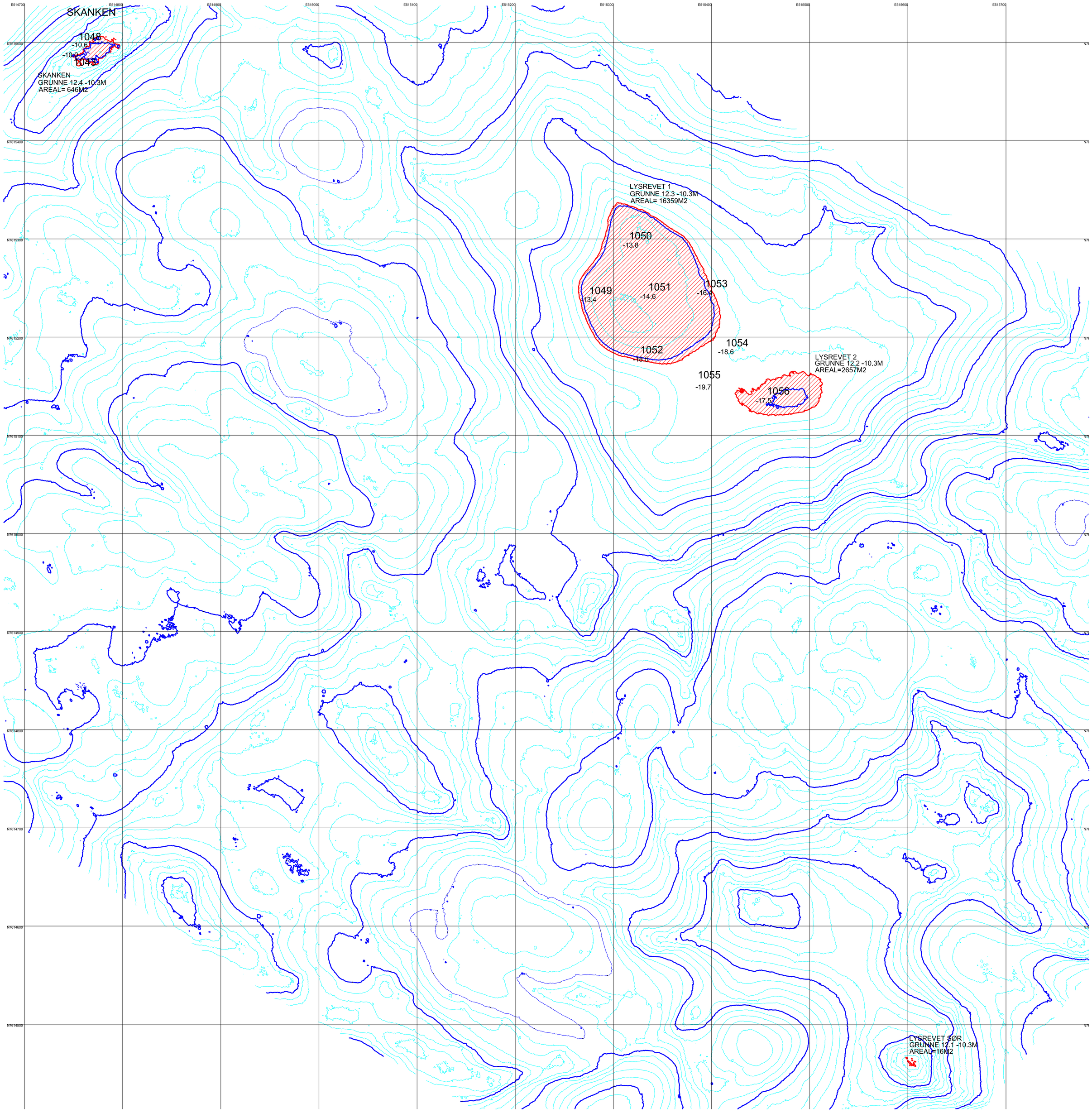
LYSREVET 2
GRUNNE 12,2 -10.3M
AREAL=2657M2

1056
-17.5

DEPONIFORSLAG 2 TIL KOTE -30M
AREAL=86671M2
KAPASITET=152721M3

DEPONIFORSLAG 1 TIL KOTE -31M
AREAL=59300M2
KAPASITET=101881M3


KYSTVERKET
SORTLAND
Utdypingsområde Sortlandsundet
Deponiforslag 1
SORTLANDSUNDET
Kystverket



UTDYPINGSOMRÅDER

-16.4 GRUNNBORINGER, DYBDE TIL FJELL

KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM AKSE: SONE 33

KARTETS DYBDEREFERANSE: SJØKARTNULL

DYBDEKART ER HENTET FRA: SJØKARTVERKETS HYBASDATABASE

LANDKART ER HENTET FRA: STATKART

SJØMÅLINGENS NØYAKTIGHET:

TIIL OPPTAK AV DYBDER ER DET BRUKT:

POSSISJONERING AV MÅLEBÅT:

FOR KORREKSJONER AV VANNSTANDSVARIASJONER
I MÅLEPERIODEN ER DET BRUKT:

Ved dybdeprossesering er minimumsdybde benyttet

Ved oppmåling i sjø, og etterprosessering av målepunkter til ferdig punktsky.fil
er dataprogrammet:

Rev.	Ant.	Beskrivelse	Sign.	Dato	Godkj.

PLAN UTDYPING SORTLANDSUNDET -10.3M

SORTLAND NORDLAND

SORTLANDSSUNDET

Tegn. TEJ

Målt av.

Godkj.

Dato 20 1127

KYSTVERKET NORDLAND
BOKS 23/24
8309 KABELVÅG
Tel. 76069600, Fax. 76078157

Målestokk 1:2000

Arkstørrelse

Tegn. nr. 12.1 - 12.3

Arkivnr.

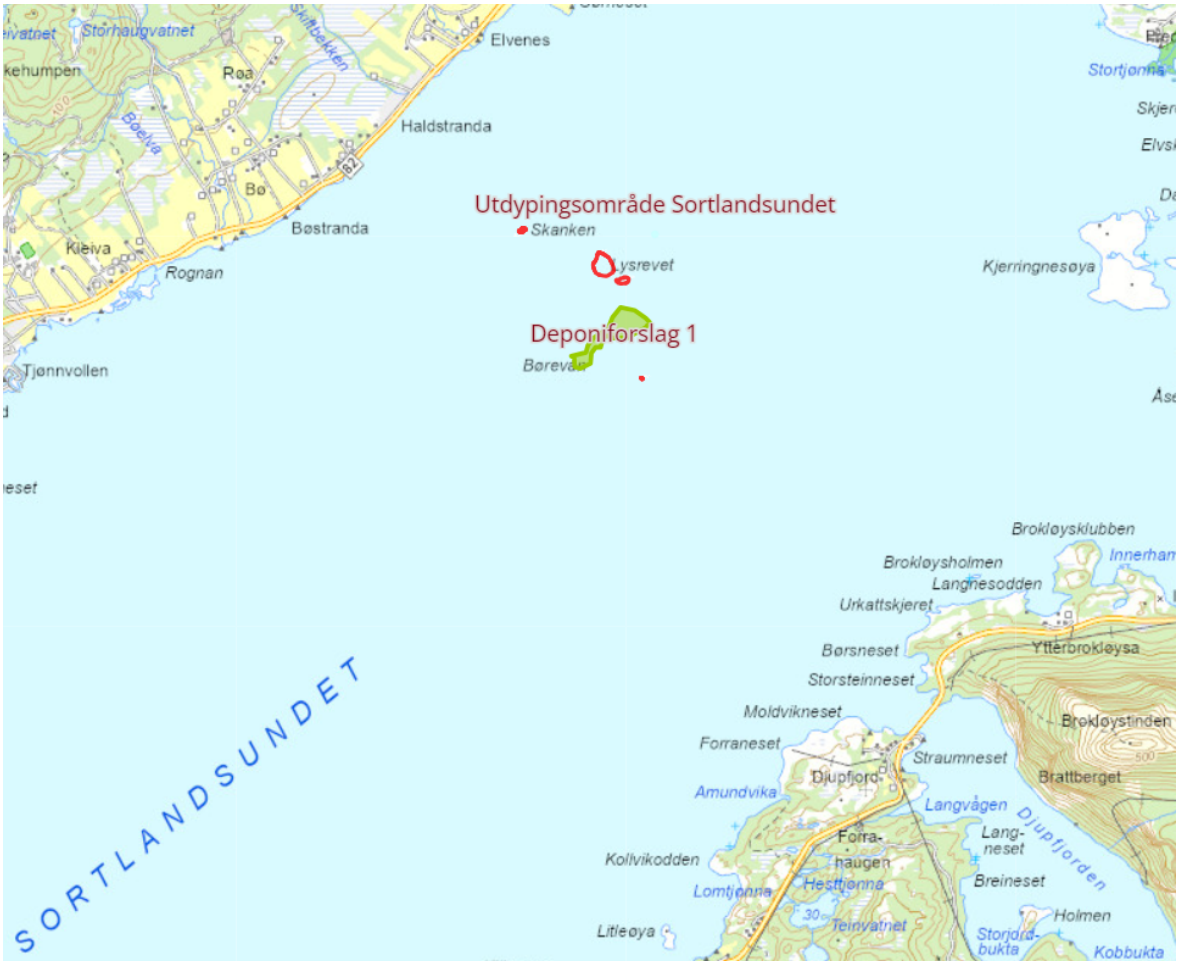
TEGNINGEN ER FREMSTILT VHA. KYSTVERKET TROMS OG FINNMARKS DAK-SYSTEM

Søknad om mudre- og dumpetillatelse - Stamsund-Risøyrenna med gjennomseiling Raftsundet, tiltaksområde Sortlandsundet, Sortland kommune, Nordland fylke

1. Bakgrunn

Kystverket er i prosessen med gjennomføring og videre planlegging av en rekke strekningsvise utdypingstiltak i Nordland fylke som omfatter flere utdypinger langs farledene mellom Stamsund – Kabelvåg – Molldøra – Raftsundet – Vitjet – Sortlandsundet – Risøysundet. Utdypingene er en del av sikkerhetsforbedrende tiltak med mål om å gi en tryggere gjennomseiling, redusere risiko for grunnstøting, sikre større dypgang for fartøy og gjøre farleden mer effektiv.

Sammen med planlagt oppmerking for hele strekningen mellom Stokmarknes-Sortland langs den definerte hovedleden i dette farvannet, vil utdypingen av **Lysrevet** og **Skanken** redusere risiko for grunnstøting gjennom hele strekningen. I tillegg vil tiltakene i sin helhet medføre redusert utseilt distanse som fører til lavere tidskostnader og redusert drivstofforbruk, ifølge Menon Economics utførte samfunnsøkonomiske analyse for strekningen.



Figur 1: Utsnitt av kart som viser de planlagte utdypingsområdene (rød skravur). Sjøbunnsdeponi avbildet med grønn skravur (Kystinfo, 2023).

2. Beskrivelse og omfang

Tiltakene i Sortlandssundet omfatter totalt 3 utdypninger fordelt på to områder: Skanken og Lysrevet (Lysrevet NV og Lysrevet SØ). Det planlegges å mudre alle områder til -10,3 m (sjøkartnull). Totalt planlagt utdypingsareal er 19 678 m^2, mens beregnet planlagt utdypingsvolum er 22 714 m^3 fordelt på hhv 29 m^3 fjell/faste masser og 22 685 m^3 løsmasser (tabell 1).

Tabell 1: Oversikt over estimerte mengdeberegninger og fordeling av bunnsubstrat ved utdypningsområder.

	Areal (m^2)	Volum (pfm^3)	Fjell (pfm^3)	Løsmasser (pfm^3)	Forurenset (m^3)
Skanken	646	266	27	239	0
Lysrevet NV	19016	22449	0	22449	0
Lysrevet SØ	16	2	2	0	0
SUM	**19678**	**22714**	**29**	**22685**	**0**

2.1 Deponeringsløsninger

Det planlegges for flere deponeringsmuligheter for massene. Mest ønskelig er at massene gjenbrukes og Kystverket er i kontakt med Børøya i Hadsel kommune og Sortland havn KF da de har uttrykt ønsker om å ta imot massene.

Sjøbunnsdeponi omsøkes for å kunne benyttes ved uforutsette hendelser. For områdene Skanken og Lysrevet, ligger planlagte sjødeponi sør for utdypningene (se figur 1). Kystverket har sendt inn dispensasjonssøknad da deponering er i strid med gjeldende plan.

Tre områder rundt utdypingsområdene i Sortlandssundet har blitt vurdert som aktuelle sjøbunnsdeponier. To av alternativene ble undersøkt der det ene ble forkastet på grunn av påvist kabeltrase gjennom store deler av området. Det ble gjort en endelig avklaring av egnethet av sjøbunnsdeponi og deponialternativ 1 ble valgt. Dette er en avgrenset forsenkning på ca. 34 m dyp med er areal på 59 300 m^2. Bunnsubstrat består hovedsakelig av bløtbunnsedimenter med noe innslag av steiner. Deponiet er undersøkt med hensyn til naturmangfold og miljø, se eget avsnitt under.

2.2 Massesammensetning

Tabell 2: Gjennomsnittlig kornstørrelse og antall prøvestasjoner ved tiltaksområdene.

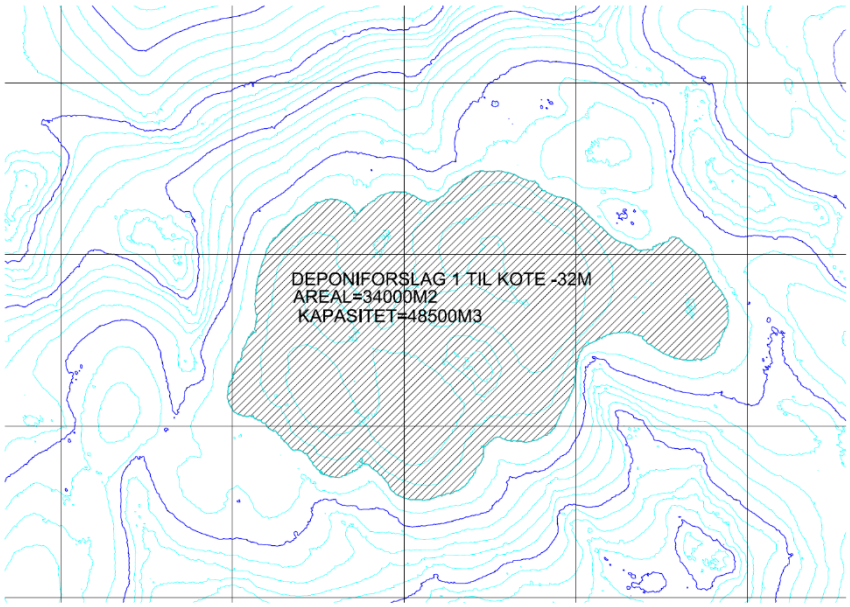
	Antall prøver	Gjennomsnittlig kornstørrelse (%)			Kommentar
Tiltaksområde		**<2,0 µm**	**<63,0 µm**	**>63 µm**	
Lysrevet NV	3	0,2-0,3	17-26	73-83	Sand, siltig sand
Lysrevet SØ	1	0,3	37	62	Siltig sand
Skanken	1	<0,1	7	93	Sand, siltig sand

Ifølge grunnundersøkelser ved **Skanken** består området generelt av ett lag som har stor sonderingsmotstand og mektighet opp mot 1 meter. Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,3 og 1,0 meter og bergoverflaten ligger mellom kote -10 og kote -10,6 i borpunktene. På grunn av grov bunn ved Skanken ble det ikke tatt ut sedimentprøver her. ROV-filming har ikke observert berg i området og i hele området hadde sjøbunnen løsmasser i form av mindre og større stein (Norconsult 2020).

Ifølge grunnundersøkelser består **Lysrevet NV** og **SØ** generelt av 2 lag. Øverst er det et lag som har lav sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 7 m. Videre i dybden og over berg er det et lag som har stor sonderingsmotstand. Løsmasser (basert på prøveserie fra prøvepunkt mellom områdene) generelt består av et topplag (opptil 2 m) med siltig, sandig leire, siltig sand (1 m) og deretter siltig

sandig leire. Miljøteknisk rapport (Norconsult, 2020). Sedimentprøver (0-10 cm) fra 3 stasjoner viser et sandinnhold fra 62-83 % med silt som resterende fraksjon (17-38 %) og klassifiseres derfor som siltig sand (Norconsult, 2020).

Ved området for **sjøbunnsdeponi** (figur 2) er det utført sedimentundersøkelser og de 10 øverste cm av sediment består av sandig materiale med under 5 % finstoff. Det er ikke påvist forurensning i deponiområdet (Multiconsult, 2023).



Figur 2 Detaljkart over sjøbunnsdeponiområde i Sortlandssundet. Det er beregnet oppfylling til kote -32 m dersom det deponeres i 48.500 m³ masser. Den omsøkte mengde er i underkant av 30.000 m³ og oppfyllingshøyde blir dermed lavere.

3. Naturmangfold og naturverdier

3.1 Naturmangfold

I det følgende beskrives kort registrerte naturområder, artsforekomster og nøkkelområder. For ytterligere detaljer i forbindelse med naturmangfold og undersøkelser vises det til *Miljøteknisk undersøkelse av sjøbunn i Sortlandsundet*, Norconsult, 2020 (vedlegg S-5). Hvordan Kystverket planlegger å ivareta de ulike kartlagte naturverdier kommenteres i et eget kapittel for avbøtende tiltak.

3.2 Naturvernområder

Det befinner seg ikke naturvernområder i nærheten av tiltaksområdene.

3.3 Naturmangfold ved utdypings- og deponiområde

Verdivurdering av naturmangfold (basert på kunnskapsgrunnlag innhentet fra offentlige databaser samt ROV undersøkelser er utført av Norconsult (2020) for utdypingsområde og Multiconsult (2023) for deponiområde (vedlegg S-8). Utdypings- og deponiområde er svært nært hverandre og mange naturtyper og rødlistede arter er sammenfallende.

Utdypingsområder

Det er registrert flere rødlistede arter med marin tilknytning i nærhet til tiltaksområdene (tabell 3). Av disse er flertallet næringssøkende, men det er også observert hekkende fugler. Se avbøtende tiltak for vurdering av arbeidstid.

Tabell 3: Oversikt over rødlistede arter med marin tilknytning i nærhet til tiltaksområdene.

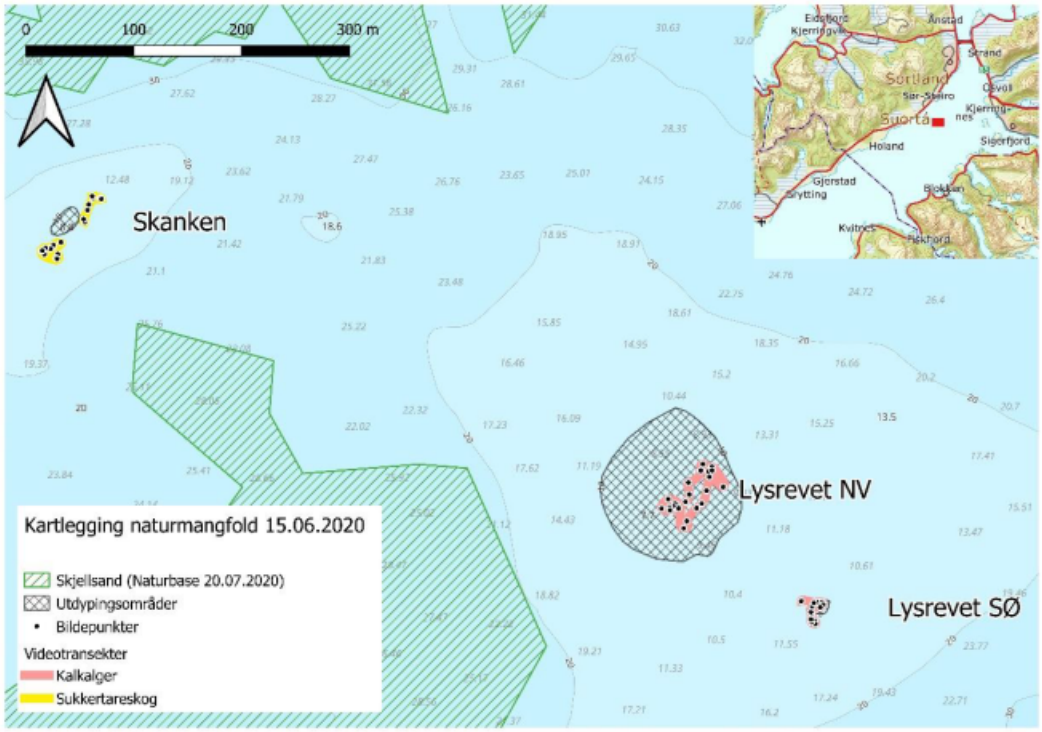
Tiltaksområde	Nær truet (NT)	Sårbar (VU)	Sterkt truet (EN)	Kritisk truet (CR)
Skanken	Steinvender Snadderand Rødstilk Tjeld	Ærfugl Fiskemåke Gulnebblom (enkelt observasjon) Skjeand	Bergand (enkelt observasjon) Makrellterne	Vipe Hettemåke Lomvi (enkeltobservasjon)
Lysrevet	Steinvender Snadderand Rødstilk Tjeld	Ærfugl Fiskemåke Gulnebblom (enkelt observasjon) Skjeand	Bergand (enkelt observasjon) Makrellterne	Vipe Hettemåke Lomvi (enkeltobservasjon)

Naturtypene Tareskog og ruglbunn ble observert i og i nærhet til tiltaksområdene i varierende grad (tabell 4).

Tabell 4: Naturtyper observert i og i nærhet til tiltaksområdene.

Tiltaksområde	Naturtype	Verdivurdering	Avstand
Skanken	Sukkertareforekomst	Kan ikke verdisettes fordi arealet er mindre enn 500 000 m^2	Overlapper med utdyping
Lysrevet	Ruglbunn	Viktig	Overlapper med utdyping

Ved tiltaksområdene i Sortlandssundet ble det bare observert mindre forekomster eller enkeltfunn av ruglbunn med stor algevekst som dermed fikk laveste verdisetting (viktig). Forekomstene utgjør mindre deler av tiltaksområdene og er illustrert i figur 3.



Figur 3: Naturtyper observert i og i nærhet av tiltaksområdene.

Sjøbunnsdeponi

En naturkartlegging av deponiområdet ble utført i 2023 og ingen viktige naturverdier ble registrert. Sjøbunnen ved deponiområdet er påvist som blandingsbunn med sand og skjellfragmenter, med enkelte områder med hardbunn. Det er observert uer/lusuer som er en sterkt truet samt en ansvarsart. Naturtypene sjøfjær og gravende megafaunasamfunn ble påvist.

I de grunnere områdene rundt deponiområdet er det observert naturtypene ruglbunn og større tareskogforekomster. For flere detaljer se naturmangfoldrapport (Multiconsult, 2023).

3.4 Fiskeri og havbruk

Fiskeri

I Sortlandssundet viser Yggdrasil at det er registrert gyteområde for torsk 5 km øst og nordvest, og oppvekstområder 3 km nordvest for planlagte utdypinger Lysrevet og Skanken. Fiske med passive fiskeredskaper (torsk, sei, hyse og breiflabb) foregår også i disse områdene.

Planlegging av anleggsperiode tar hensyn til fiskeri og dette er beskrevet under «avbøtende tiltak».

Havbruk:

Det er registrert oppdrettslokaliteter i nærområdet til utdypingene; Lokalitet 45010 Holand (Eidsfjord sjøfarm), 33117 Djupvik (Akvakultur i Vesterålen, NFK), 11410 Litleøya (Akvakultur i Vesterålen, NFK), 11405 Innerbrokløysa (Eidsfjord sjøfarm), 18595 Ytterhavna (Sigerfjord fisk). Alle anlegg er ca 4-4,5 km unna.

Kystverket vil kontakte nærliggende oppdrettslokaliteter i forbindelse med planleggingsprosessen.

3.5 Vurderinger av tiltaket ift naturmangfoldloven:

Ved vurdering om det skal gis tillatelse etter forurensningslovens § 11, eventuelt på hvilke vilkår skal det legges vekt på de forurensningsmessige ulempene ved tiltaket sammenholdt med de fordeler og ulemper som tiltaket for øvrig vil medføre, jf. § 11 femte ledd. I denne vurderingen skal bestemmelsen i naturmangfoldloven (nml) §§ 8 til 12 trekkes inn som retningslinjer for skjønnsvurderingen. Følgende er Kystverkets vurdering av tiltaket i forhold til §§ 8 til 12 (nml).

§ 8 Kunnskapsgrunnlaget

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert i tråd med naturmangfoldloven og hentet fra tilgjengelige databaser; Vann-Nett, Artskart, Naturbase, Yggdrasil. I tillegg har undersøkelser med ROV-filming gitt oppdatert kunnskap. Det er registrerte eller observerte naturtyper i utdypingsområdene, og nærområdet rundt. Samlet sett vurderer Kystverket at kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig sett i sammenheng med tiltakets størrelse.

§ 9 Føre-var-prinsippet

Ifølge Multiconsults vurdering av naturmangfold bør Føre-var-prinsippet benyttes *«Det ble gjort to observasjoner av lusuer/vanlig uer i den nordlige delen av området 1, som utgjør et økologisk funksjonsområde for arten. Vanlig uer er en sterkt trua art, og begge uerartene er ansvarsarter. Føre-var-prinsippet jf. Naturmangfoldloven §9 bør benyttes»* (Multiconsult, 2023).

Kystverket tar sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfold. Negativ påvirkning vil i dette tiltaket være svært kortvarig på grunn av tiltakets begrensede omfang, og med unntak av dybdeforskjell, vil bunnsubstratet være tilnærmet lik etter endt tiltak (blandingsbunn). Påvirkningen

vil også være betydelig mindre dersom det ikke deponeres i sjøbunnsdeponiet. Det vurderes at tiltaket ikke vil få stor vesentlig skade på den sterkt truede arten vanlig uer da denne arten hovedsakelig lever på langt dypere vann (100-500 m) enn det som finnes i deponiet (34 m) og at dette derfor ikke er et funksjonsområde for denne arten. Det vurderes at tiltaket heller ikke vil få stor vesentlig skade på lusuer (LC) da det er en mobil art vil kunne vende tilbake etter endt tiltak. Kystverket vurderer kunnskapsgrunnlaget som tilstrekkelig i forhold til tiltakets størrelse, og vurderer at føre-var-prinsippet ikke kommer til anvendelse.

§ 10 Samlet belastning

Kystverket er kjent med arealplaner for Sortland kommune og det er ikke kjent at det aktuelle området påvirkes av andre tiltak/inngrep eller av andre påvirkningsfaktorer på landskap, økosystem og natur, jf. naturmangfoldloven. Det vurderes at den samlede effekten av påvirkninger på landskap, økosystem og natur er begrenset. Se avsnittet *Miljøpåvirkning og partikkelspredning i anleggsfasen* for nærmere beskrivelse av hvordan naturmangfoldet kan bli påvirket.

§ 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

Kystverket som tiltakshaver skal dekke kostnader som må iverksettes for å hindre eventuell skade på naturmangfoldet, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter. Tiltakshaver vil følge opp utførende entreprenør og det utarbeides en ytre miljøplan som skal sørge for ivaretakelse av de hensyn som skal tas for å begrense eventuell skade på miljøet i forbindelse med gjennomføring av tiltaket.

§ 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

Selve gjennomføringen vil være et tradisjonelt utdypingsarbeid. Løsmasser (og sprengstein) vil bli gravd opp til lekter. I anleggsperioden vil leden bli merket etter behov. Det vil bli sendt ut EFS og annonsert i lokalaviser før oppstart. Som en del av konkurransegrunnlaget vil det bli satt krav om at entreprenøren skal utarbeide en plan for hvordan de skal gjennomføre prosjektet med minst mulig skade på miljø og naturmangfold. Denne skal følges opp av en kvalifisert ressurs gjennom hele anleggsperioden og vil bli sluttrapportert. Denne typen tiltak gjennomføres regelmessig av Kystverket og det er erfaringsmessig ingen kjente metoder eller nye teknikker som for dette tiltaket anses brukbare for å redusere eventuell påvirkning på miljøet sett i et kost-nytte perspektiv.

4. Vurdering av tiltakets påvirkning på natur og miljø

4.1 Vannkvalitet og forurensningssituasjon

Tiltakene skal utføres i vannforekomsten Sortlandssundet-sør-ytre (036501060-7C) som er definert som beskyttet kyst/fjord og innehar god økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand. Kystverket er kjent med at inngrep i en vannforekomst, ifølge Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften), normalt ikke utføres dersom dette kan medføre en reduksjon av forekomstens tilstand. Det er ikke forventet at tiltaket verken på kort eller lang sikt vil endre tilstanden til vannforekomstene.

Da tiltaksområdet Skanken bare består av stein og berg, var ikke mulig å ta miljøprøver her. I miljøprøver ved resterende tiltaksområder ble det ikke påvist forurensning over tilstandsklasse II (god miljøtilstand). Miljøprøver ved sjøbunnsdeponi påviste ingen forurensning over klasse II (god miljøtilstand).

4.2 Påvirkning på økologisk og kjemisk tilstand

Det vurderes at dette tiltaket medfører *noe påvirkning* på økologisk tilstand i vannforekomstene. Mudring innebærer fjerning av substrat og dermed fjerning av habitater og arter. Med unntak av mobile overflatearter vil mudring medføre at bunnlevende organismer fjernes helt fra mudringsstedet. Mudring kan også medføre større eller mindre endringer i bunntopografi, hydrologi og sedimentasjonsforhold, og dermed skade på lokale habitater og risiko for direkte fysisk/mekanisk stress for artene som lever der.

Det vurderes at dette tiltaket medfører *ingen* eller *liten påvirkning* på kjemisk tilstand i vannforekomstene.

4.3 Miljøpåvirkning og partikkelspredning i anleggsfasen

Det antas at spredning av finstoff under utdypingstiltak ved **Skanken** og **Lysrevet SØ** vil være *svært liten* på grunn av fjell/berg. Det antas at spredning av finstoff under utdypingstiltak ved **Lysrevet NV** vil være *potensielt betydelig* på grunn av stor andel finstoff i sediment på sjøbunnen. Finstoff fra utdyping vil ikke spre miljøgifter, men kan likevel påvirke arter som er sensitive for økt turbiditet og tildekking (midlertidig effekt, fare for å bli begravd eller få skader i gjeller og filterapparat). se avsnitt for *avbøtende tiltak.*

Flora og fauna i utdypingsområdene vil forsvinne etter utdyping (permanent effekt) men artene vil relativ raskt kunne rekolonisere ved ny dybde etter anleggsperioden er over. Det forventes at tare ved Skanken vil kunne reetableres over tid. I forbindelse med anleggsarbeidene vil det generes støy som kan påvirke naturmangfoldet negativt (midlertidig effekt). Anleggsarbeidene vil føre til økt partikkelmengde med påfølgende reduksjon i lysgjennomtrengelighet i sjøen (midlertidig effekt). Redusert sikt i sjøen kan føre til at det blir vanskeligere for marine dyr og sjøfugl å finne næring. Videre kan sprengning av enkelte bergarter danne nålformede/spisse partikler som kan skade gjellene hos fisk.

Finstoffbelastning ved deponering av masser i **sjøbunnsdeponi Sortlandsundet** vil være *potensielt betydelig* da noe av massene har en stor andel finstoff.

Deponering av mudrede masser i de foreslåtte deponiområdet vil føre til tildekking av områder med blandingsbunn (varig effekt) og bunnlevende organismer vil gå tapt. Etter endt deponering i planlagt sjøbunnsdeponi vil det skje en gradvis nyetablering av alger og dyr, artssammensetningen vil avhenge av substratets sammensetning (type masser, størrelsesfordeling etc.).

4.4 Vurderinger og hensyn ved anleggstid

For å minimere den totale belastningen på det marine miljøet i anleggsperioden, vil Kystverket på best mulig måte forsøke å minimere den totale anleggsperioden og miljøbelastningen den medfører, samtidig som tidssensitive miljøverdier blir hensyntatt. På bakgrunn av foreliggende naturmangfoldrapport og miljøgeologiske undersøkelser som omhandler utdypingsområdet har Kystverket vurdert hensyn som skal gjøres i forbindelse med anleggstid. I tabell 7 indikerer gul skravur de månedene det er naturhensyn som er vurdert, men som ikke veier tungt nok i disse tilfeller. Grønn skravur er de måneden det ikke er hensyn som må tas. Eventuell rød skravur indikerer behov for å ta hensyn.

<u>Fiskeri og akvakultur:</u>
Det er registrert gyteområde for torsk og oppvekstområder i nærheten av tiltaksområdene. Fiske med passive fiskeredskaper (torsk, sei, hyse og breiflabb) foregår og i disse områdene. Det er akvakulturanlegg i nærheten av tiltaksområdene. Kystverket ønsker generelt å utføre tiltak når

akvakulturanlegg ligger brakk, men på grunn av avstand og begrenset sprenging vurderes det at tiltakene kan utføres selv om det er fisk i lokalitetene.

Overvintrende og hekkende sjøfugl: Det er registret rødlistede fuglearter i nærhet av planlagt utdyping og flere er registret reproduserende. Kystverket velger derfor å unngå anleggsperiode i hekketid og deler av tiden der overvintrede sjøfugl kan befinne seg i nærheten.

Anleggstid foreslås dermed fra **15. august - 31. januar**. Kystverket mener dette vil sikre tilstrekkelig tid til gjennomføring av tiltaket.

Tabell 5: Hensyn til sensitive perioder per område fra januar til desember.

Område	Hensyn	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Lysrevet og Skanken	Fiske passiv												
	Overvintrende sjøfugl												
	Gyteområde/oppvekstområde												
	Hekketid												
	Arbeidstid												

5. Avbøtende tiltak

Anbefalt anleggstid:

Å ta hensyn til naturmangfold vil fungere som et avbøtende tiltak. Perioder av året som ansees som mest ugunstig for miljøet vil derfor unngås. På bakgrunn av disse vurderinger foreslår Kystverket at tiltakene får en begrenset anleggsperiode for å ta hensyn til hekketid og gytefelt. Se tabell 5 for anbefalte anleggsperioder.

Partikkelspredning:

Mudring og opplasting av masser skal utføres så skånsomt som mulig for å redusere partikkelspredning. Dette gjelder spesielt for utdyping ved **Lysrevet NV** som har stor andel finstoff i sedimentene. I anleggsperioden vil partikler til en viss grad kunne spres fra utdypingsområdet til områdene rundt. På bakgrunn av erfaringer fra tidligere gjennomførte utdypinger i Raftsundet med tilsvarende naturverdier og stedlige forhold, anses det ikke som nødvendig å overvåke partikkelspredning ved verken mudring eller deponering. Dette fordi vi vurderer at en forlenget arbeidsperiode (på grunn av anleggstopp ved forhøyede verdier av turbiditet) vil være en større negativ påvirkning på det marine miljø enn selve partikkelspredningen da sedimentene ikke inneholder forurensning.

Plast og partikler og sjø:

I forbindelse med undervannssprengning skal det gjøres tiltak for å samle opp plastforurensning etter hver avfyrt salve. 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.

Trykkbølger og støy:

Ved sprengning vil det bli avfyrt varselskudd i forkant av hovedsalven. Dette er et effektivt avbøtende tiltak som er vanlig å benytte for å redusere skade på fugl, fisk og sjøpattedyr og som gir dyrene mulighet til å komme seg unna sprengningssted. I tillegg benyttes sekvensiell sprengning som innebærer at hver salve er delt inn i en rekke mindre salver for å redusere den samlede effekten av trykkbølgene. Deponering i planlagt sjøbunnsdeponi innebærer ikke støy utenom ordinær anleggsstøy.

Marinearkeologi

Norges Arktiske Universitet / Tromsø museum foretok i 2023 en vurdering av de planlagte tiltakene i Sortlandsundet og ga følgende uttalelse:

«Det ble ikke registrert menneskeskapt objekter i utdypningsområdene. Sjøbunnen består av ren natur uten spor etter gjenstander. Vurdering av videoopptakene viser at sannsynligheten for konflikt med eventuelle kulturminner under vann er liten. UM har derfor ingen merknader til søknaden.»

Aktsomhet for fremmede arter (Havnespy)

Det settes krav til entreprenør om å forholde seg til aktsomhetsplikten (naturmangfoldloven §6). Dette gjelder spesielt risiko for spredning av havnespy.

Referanseliste

Norconsult, 2020. Miljøteknisk rapport Sortlandsundet J04. (Vedlegg S-5).

Multiconsult, 2023. Rapport deponi: Innledende miljøgeologiske undersøkelser og kartlegging av naturmangfold i sjø, rapportnr. 1025384-RIMm-RAP-001. (Vedlegg S-8).

Norges Arktiske Universitet, UIT, 2023. Marinarkeologisk vurdering. (Vedlegg S-7).

Multiconsult, 2018. Datarapport – geoteknisk grunnundersøkelser, rapportnr. 10207477-RIG-RAP-001. (Vedlegg S-6).

Dispensasjonssøknad Sortland kommune. (Vedlegg S-4).

Statsforvalteren i Nordland

Nordlaanten Staatehaaltoje
Nordlánda Stáhtaháldadiddje

Søknadsskjema

SØKNAD OM MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG



Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsforskriften kapittel 22 hvis tiltaket skal utføres fra skip (flytende innretninger som lekter, ol.) og i henhold til forurensningsloven § 11 om tiltaket skal utføres fra land.

Skjemaet må fylles ut nøyaktig og fullstendig, og alle nødvendige vedlegg må følge med.
Bruk vedleggsark med referansenummer til skjemaet der det er hensiktsmessig.
Ta gjerne kontakt med oss før søknaden sendes!

Søknaden sendes til Statsforvalteren i Nordland pr. e-post (sfnopost@statsforvalteren.no) eller pr. post (Statsforvalteren i Nordland, postboks 1405, 8002 Bodø).

Innhold

1. Generell informasjon 3
2. Avklaringer med andre samfunnsinteresser 4
3. Mudring i sjø eller vassdrag 6
4. Dumping i sjø eller vassdrag 10
5. Utfylling i sjø eller vassdrag 13
Vedleggsoversikt 16

1. Generell informasjon

Søknaden gjelder	☒ **Mudring i sjø eller vassdrag – Kapittel 3** ☒ **Dumping i sjø eller vassdrag – Kapittel 4** ☐ **Utfylling i sjø eller vassdrag – Kapittel 5**
Antall mudringslokaliteter:	3
Antall dumpingslokaliteter:	1
Antall utfyllingslokaliteter:	1

Miljøundersøkelse gjennomført	☒Ja, vedlagt	☐Nei	Vedleggsnr: S-5 og S-8
Miljøundersøkelsen(e) omfatter	☒Mudringssted	☒Dumpingsted	☐Utfyllingssted

Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn) Stamsund-Risøyrenna med gjennomseiling Raftsundet, tiltaksområde Sortlandssundet, Sortland kommune, Nordland fylke	
Kort beskrivelse av tiltaket (overordnet) Sikkerhetsforbedrende tiltak av farled som inngår i strekningsvise tiltak for Stamsund – Risøyrenna.	
Kommune Sortland kommune	
Navn på søker (tiltakseier) Kystverket	Org. nummer 874783242
Adresse Postboks 1502, 6025 ÅLESUND	
Telefon 07847	E-post post@kystverket.no
Kontaktperson ev. ansvarlig søker/konsulent Magnus Rørvik	
Telefon 90 73 06 74	E-post magnus.rørvik@kystverket.no

Fakturainformasjon	
Fakturaadresse	EHF Kystverket 874783242
Fakturareferanse	32603913
Annet (prosjektnummer e.l.)	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.
Kontaktperson for fakturering	
Navn	Magnus Rørvik
Telefon	90730674
E-post	magnus.rorvik@kystverket.no

2. Avklaringer med andre samfunnsinteresser

2.1 **Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?**

Gjør rede for den kommunale planstatusen til de aktuelle lokalitetene for mudring, dumping og/eller utfylling. Dersom plan for lokaliteten(e) er under behandling, skal dokumentasjon vedlegges. Tillatelse vil ikke kunne gis dersom tiltaket er i strid med endelige planer etter plan- og bygningsloven.

SVAR: Ny Kystsoneplan for Vesterålen er vedtatt for Sortland kommune *Interkommunal kystsoneplan for Vesterålen ID:2021357*. Tiltakene ligger innenfor planområde *vern og bruk av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone* med tilhørende bestemmelser. Omsøkt tiltak (dumping) er i strid med bestemmelse 4.2 b for arealformålet. Kystverket har derfor søkt om dispensasjon fra bestemmelsen for bruk av sjøbunnsdeponi (**Vedlegg S-4).**

2.2 **Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:**

Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling. Oppgi kilde for opplysningene (Miljødirektoratets Naturbase, Fiskeridirektoratets kartløsning etc.).

SVAR:

Skanken: Det er ikke observert naturtyper av stor verdi på grunn av begrensning i størrelse i henhold til klassifisering av naturtyper. Det ble imidlertid observert sukkertareforekomst av god kvalitet og stor tilhørende artsrikdom og torsk. Det ble observert noe skjellsand i området og det registrert skjellsand nord og vest for utdyping i Naturbase. (**Vedlegg S-5**).

Lysrevet generelt: Noe skjellsand ble observert i tiltaksområdene. Løstliggende rugl ble også observert, men ikke tilstrekkelig til å verdisettes høyere enn viktig naturverdi. Det er også registrert naturtypen skjellsand nord og vest for utdyping i Naturbase. (**Vedlegg S-5**)

Deponi: Det er observert uer/lusuer som er en sterkt truet samt en ansvarsart. Naturtypene sjøfjær og gravende megafaunasamfunn ble påvist. I de grunnere områdene rundt deponiområdet er det observert naturtypene ruglbunn og større tareskogforekomster. **(Vedlegg S-8).**

Generelt: Det er registrert flere rødlistede arter med marin tilknytning i Naturbase, hvorav hettemåke og viper er vurdert som kritisk truet. Egen vurdering av dette finnes i **vedlegg 2** og pkt 3.7. I Yggdrasil er det registrert gyteområde for torsk 5 km øst og nordvest og oppvekstområder for fisk 3 km nordvest og sørøst for planlagte utdypinger Lysrevet og Skanken. Områdene overlapper og med fiskeplasser med passive redskap (torsk, sei, hyse og breiflabb).

Ruglforekomster, skjellsand og tare i tiltaksområdene vil bli borte i forbindelse med mudring av havbunnen. Dersom de resterende forekomstene ikke blir tildekket og miljøforholdene i området ikke endres vesentlig, forventes det at 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 bunnsubstrat, og lokale strømforhold er tilpasset etter utdyping. Tare vil kunne reetableres ved ny dybde.

Vurderinger av tiltaket i forhold til naturmangfoldlovens §§ 8-12 er kommentert i vedlegg 2. Her beskrives også flere detaljer rundt påvirkning på økologisk og kjemisk tilstand, miljøpåvirkning og partikkelspredning i anleggsfasen samt Kystverkets anbefalinger til avbøtende tiltak og anbefalt anleggstidspunkt

2.3 **Oppgi hvilke kjente allmenne brukerinteresser som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:**

Vurder tiltaket med tanke på friluftslivsverdier, sportsfiske og lignende. Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling.

2. Avklaringer med andre samfunnsinteresser

SVAR: Det er ingen kjente allmenne brukerinteresser tilknyttet lokaliteten.

2.4 **Er det rør, kabler eller andre konstruksjoner på sjøbunnen i området?**

SVAR: ☒ **Ja** ☐ **Nei** ☐ Aktuelle konstruksjoner er tegnet inn på vedlagt kart

Nærmere beskrivelse:
Opplys også hvem som eier konstruksjonen(e).
Kabler i sjødeponiet skal hensyntas ved eventuell deponering, se vedlegg S-3e.

2.5 **Opplys hvilke eiendommer som antas å bli berørt av tiltaket/tiltakene (naboliste, minimum alle tilstøtende eiendommer og andre som kan bli særlig berørt, f.eks. innehavere av nærliggende oppdrettsanlegg):**

Eiere	**Gnr/bnr**
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr/bnr
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr/bnr
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr/bnr
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr/bnr
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr/bnr

2.6 **Eventuelle merknader/kommentarer:**
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

3. Mudring i sjø eller vassdrag

3.1 **Navn på lokalitet for mudring:** (stedsanvisning)
Lysrevet og Skanken

Gårdsnr./bruksnr.
Gnr/bnr

Grunneier: (navn og adresse)
Umatrikulert sjøområde

3.2 **Kart og stedfesting:**
Legg ved oversiktskart (1:50 000) og detaljkart (1:1000) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området der det skal mudres, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.

Detaljkart har vedleggsnr.: S-3a
Oversiktskart har vedleggsnr.: S-3b

GPS-koordinater (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt):	**Sonebelte** Sonebelte	**Nord** Nord	**Øst** Øst
Lysrevet NV	33	7615200	515400
Lysrevet SØ	33	7614460	515000
Skanken	33	7615500	514780

3.3 **Mudringshistorikk:**
☒ Første gangs mudring
☐ Vedlikeholdsmudring Hvis ja, når ble det mudret sist? Sett inn årstall År

3.4 **Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:**
SVAR: Tiltakene er en del av strekningsvise tiltak i Nordland fylke for å redusere risiko i flere farleder mellom Stamsund og Risøyrenna. Utdypingene i denne søknaden vil gi en tryggere gjennomseiling, redusere risiko for grunnstøting og sikre at fartøyer med dypgang inntil 9 m som benytter seg av farleden trygt kan ferdes i farleden mellom Stokmarknes og Sortland.

3.5 **Mudringens omfang:**

Vanndybde på stedet	10-7.7m
Hvor langt ned i sedimentet skal det mudres?:	0,3-2.6m
Arealet som skal mudres *(*merk på kart):	19700m^2
Volum sedimenter som skal mudres:	23000m^3

Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av mudringen:
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

3.6 **Mudringsmetode og utstyr:**
Gi en kort beskrivelse av hvilket utstyr som skal brukes (f.eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugeutstyr e.l.) og om mudringen skal utføres fra land eller fra sjø (lekter)?
SVAR: Mudringen utføres fra sjø med bakgraver og masser tas i lekter. Endelig mudringsmetode avklares ved kontrakstinngåelse.

3.7 **Anleggsperiode:**
Angi når tiltaket skal settes i gang (måned og år) og beregnet varighet.
SVAR: Planlagt oppstart sommer 2024. Varighet 1-2 mnd

Hvordan skal mudremassene disponeres[1]: *Kryss av for ett eller flere alternativer.*

[1] *Se også Miljødirektoratets veileder M-350/2015*

3.8

☐ **Levering til avfallsanlegg** – mudremasser er definert som avfall, og avfallsmasser skal som hovedregel fraktes til lovlig avfallsanlegg eller gjenvinnes, jf. forurensningsloven § 32 første ledd.

☒ **Dumping i sjø -** dumping er som hovedregel ikke en egnet disponeringsløsning, men kan være aktuelt for mudrede sedimenter som av hensyn til logistikk ikke egner seg for annen disponering. Det vil normalt kreves sedimentprøver fra sjøbunnen i dumpeområdet. Dersom denne løsningen velges skal kapittel 4 i søknadsskjemaet fylles ut). Skal det dumpes >10.000 m^3 masser må sjøbunnen ved planlagt dumpested kartlegges for marine naturtyper eller NiN (se punkt 4.4).

☐ **Strandkantdeponi** – overskuddsmasser fra mudring legges i et avgrenset deponi i strandkanten. Å disponere avfall slik vil som regel ikke være i tråd med hovedregelen om å frakte massene til lovlig avfallsanlegg eller gjenvinnes, og krever derfor et samtykke fra Miljødirektoratet etter forurensningsloven § 32 annet ledd til såkalt "annen disponering" av avfall. Statsforvalteren vil oversende saken til Miljødirektoratet når det er aktuelt.

☒ **Utfylling** – det kan være aktuelt å legge mudremasser som en del av en utfylling i sjø/vassdrag hvis forurensningsnivået er tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) eller lavere. Det må sannsynliggjøres at dette innebærer en nyttiggjøring/ gjenbruk av massene, og at massene er egnet til formålet. Dersom denne løsningen velges, skal kapittel 5 i søknadsskjemaet fylles ut.

☐ **Nyttiggjøring/gjenbruk** – det kan være aktuelt å gjenbruke mudremassene til f.eks. jordforbedring, fyllmasse til ulike prosjekter på land, ol. Det må sannsynliggjøres at massene er egnet til formålet og at de kommer til nytte ved å erstatte materialer som ellers ville blitt brukt.

☐ **Disponering på land** – det kan være aktuelt å legge mudremassene på land uten at de nyttiggjøres/ gjenbrukes. Dette er kun aktuelt om det er dokumentert at massene er i tilstandsklasse II eller lavere (god miljøtilstand eller bakgrunnsnivå). Å disponere avfall slik vil ikke være i tråd med hovedregelen om å frakte massene til lovlig avfallsanlegg eller gjenvinnes, og krever derfor et samtykke fra Miljødirektoratet etter forurensningsloven § 32 annet ledd til såkalt "annen disponering" av avfall. Statsforvalteren vil oversende saken når det er aktuelt.

Beskrivelse av planlagt disponeringsløsning:

SVAR: Det planlegges for flere dumpemuligheter for massene. Mest ønskelig er at de gjenbrukes i forbindelse med utfylling ved Børøya i Hadsel kommune, men sjøbunnsdeponi omsøkes som alternativ. For områdene **Skanken** og **Lysrevet** ligger planlagte sjødeponi sør for utdypningene.
Se vedlegg S-2 for detaljer om deponi og mudring samt pkt.4.

Beskrivelse av mudrelokaliteten med hensyn til fare for forurensning

3.9 **Sedimentenes finstoffinnhold** (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):

	Stein %	**Grus** %	**Leire** %	**Silt** %	**Skjellsand** %	**Annet** % **(sand)**
Lysrevet NV			0,1-0,3	17-37		62-82
Lysrevet SØ			0,1-0,3	17-37		62-82
Skanken			0	7		93

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Sedimentene består generelt av siltig sand (**vedlegg S-5**).

3.10 **Strømforhold på lokaliteten** (aktuelt ved store tiltak)**:**
Strømmålinger fra området eller annen dokumentasjon skal eventuelt legges ved søknaden. Vanskelige strømforhold kan tilsi ekstra avbøtende tiltak.

SVAR: Det er ikke gjennomført strømmålinger i Sortlandssundet, men basert på Havstraum.no og den Norske Los, er gjennomsnittlig strømstyrke 10 cm/s og maksstrøm 25 cm/s.

3.11 **Aktive og/eller historiske forurensningskilder:**

Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet).

SVAR: Det er ingen kjente aktive og/eller historiske forurensningsvirksomheter i nærhet til lokaliteten.

3.12 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av mudring må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med mudringsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med mudringssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på Lysrevet NV: 3 **stk** *(skal merkes på vedlagt kart)*
Antall prøvestasjoner på Lysrevet SØ: 1 **stk** *(skal merkes på vedlagt kart)*
Antall prøvestasjoner på Skanken: 1 **stk** *(skal merkes på vedlagt kart)*

Analyseparametere: *Hvilke analyser er gjort?*

SVAR: Metaller, PAH, TBT og PCB.

3.13 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparameterne jamfør Miljødirektoratets veileder M-608/2016.

SVAR: Det ble ikke påvist forurensning over klasse II (god miljøtilstand) i noen av utdypingsområdene (**Vedlegg S-5**).

3.14 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for naturmiljøet.

SVAR: Basert på prøveserier fra grunnboringer og sedimentprøver fra **Lysrevet NV** er det forventet at sedimentene kan inneholde moderate mengder finstoff som kan føre til midlertidig partikkelspredning til ulempe for naturmiljøet. Ruglbunn er spesielt sårbar for nedslamming og finnes i spredte forekomster i tiltaksområdene.

Partikkelspredning i forbindelse med tiltaksområdet **Skanken** anses å være liten da det er en mindre utdyping og løsmassene inneholder lite finstoff.

Tiltaksområdene **Lysrevet SØ** er en liten grunne som ikke inneholder forurensning og som hovedsakelig består av berg/fjell. Partikkelspredning i forbindelse med dette området vil derfor være minimalt.

Tiltaket omfatter svært lite undervannssprengning som vil kunne innebære risiko for spredning av noe plastforurensning fra sprengledninger og andre sprenglegemer.

Mudringstiltaket kan også medføre midlertidig støy, økt turbiditet og nedslamming i anleggsfasen, samt føre til fjerning og endring av habitat.

3.15 Avbøtende tiltak:

Beskriv planlagte tiltak for å hindre/redusere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR: I forbindelse med undervannssprengning 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.

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 minimere påvirkning.

På bakgrunn av erfaringer fra tidligere gjennomførte utdypinger i Raftsundet med tilsvarende naturverdier og stedlige forhold, anses det ikke som nødvendig å overvåke partikkelspredning ved verken mudring eller deponering. Dette fordi vi vurderer at en forlenget arbeidsperiode (på grunn av anleggstopp ved forhøyede verdier av turbiditet) vil være en større negativ påvirkning på det marine miljø enn selve partikkelspredningen da sedimentene ikke inneholder forurensning.

Ved å *unngå tiltak i sjø i hensynsperioden* for gyting og hekking vil dette kunne redusere mulig effekt på arter i nærområdet, inkludert rødlistede fugl og ansvarsarter. Tabell over tidshensyn og -begrensning av anleggsperiode finnes i vedlegg 2.

9

4. Dumping i sjø eller vassdrag

4.1 **Navn på lokalitet for dumping:** (stedsanvisning)
Sjøbunnsdeponi alternativ 1

(Gårdsnr./bruksnr.)
Gnr/bnr

Grunneier (hvis aktuelt): (navn og adresse)
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

4.2 **Kart og stedfesting:**
Legg ved oversiktskart (1:50 000) og detaljkart (1:1000) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området der det skal dumpes, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.

Detaljkart har vedleggsnr.: S-3d
Oversiktskart har vedleggsnr.: S-3c

GPS-koordinater (UTM) for dumpelokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte	Nord	Øst
	33	7614850	515500

4.3 **Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:**
SVAR: Tiltakene er en del av strekningsvise tiltak i Nordland fylke for å redusere risiko i flere farleder mellom Stamsund og Risøyrenna. Utdypingene i denne søknaden vil gi en tryggere gjennomseiling, redusere risiko for grunnstøting og sikre at fartøyer med dypgang inntil 9 m som benytter seg av farleden trygt kan ferdes i farleden mellom Stokmarknes og Sortland.

Nytten av deponi i Sortlandsundet er å ha en reserve deponeringsmulighet dersom alternativ gjenbruk av massene ved Børøya eller Sortland havn ikke lar seg gjennomføre. Deponi alternativ 1 ble vurdert som det mest egnede området for et sjøbunnsdeponi og har kort avstand til utdypingstiltakene.

4.4 **Dumpingens omfang:**

Dybde på dumpelokaliteten:	ca -34 m
Areal som berøres av dumpingen (merk på kart):	59300m^2
Dybde etter dumping:	-31m
Volum masser som skal dumpes (**anbrakte** masser)	28000m^3
Mengde tørrstoff i masser som skal dumpes:	antall tonn tonn

***MERK:** Dersom det planlegges dumping av mer enn 10 000 m^3 masser må sjøbunnen ved planlagt dumpested kartlegges for marine naturtyper, etter DN-håndbok 19[2] eller NiN[3]. Kartleggingen skal utføres av fagpersoner med marinbiologisk kompetanse. Rapport fra kartleggingen skal vedlegges søknaden.*

Beskriv mudremassene som skal dumpes: *(sandmasser, steinmasser, el.)*
Primært løsmasser (sand og siltig sand), noe steinmasser.

4.5 **Dumpemetode:**
Gi en kort beskrivelse (splittlekter, skuffe, pumping, fra land, e.l.).
SVAR: Dumpes fra splittlekter

4.6 **Anleggsperiode:**
Angi når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år) og beregnet varighet.
SVAR: Planlagt oppstart sommer 2024. Varighet 1-2 mnd

Beskrivelse av dumpelokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

4.7 **Sedimentenes finstoffinnhold** (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):

[2] https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/dirnat2/attachment/69/handbok-19-2001rev-2007_marin_nett.pdf
[3] https://www.artsdatabanken.no/KartleggingNiN

4. Dumping i sjø eller vassdrag

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet (sand)
Angi korn-fordeling i %	%	%	<0,1%	2,3 %	%	97,7%

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Sediment bunn med innslag av steiner.

4.8 **Strøm- og bunnforhold på lokaliteten** (aktuelt ved tiltak større enn 500 m^3)**:**
Strømmålinger fra området eller annen dokumentasjon skal legges ved søknaden. Ligger dumpeområdet innenfor en terskel, vannmassenes lagdeling på dumpestedet, ol.

SVAR: Det er ikke gjennomført strømmålinger i Sortlandssundet, men basert på Havstraum.no og den Norske Los, er gjennomsnittlig strømstyrke 10 cm/s og maksstrøm 25 cm/s.

4.9 **Aktive og/eller historiske forurensningskilder:**
Beskriv potensielle utslippskilder i nærområdet som f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.

SVAR: Det er ingen kjente aktive og/eller historiske forurensningskilder i eller i nærhet av deponiområdet.

4.10 **Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser**
Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av dumping må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med dumpeområdets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med dumping er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015 og retningslinjer for sjødeponier TA 2624/2010.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 2 **stk** *(skal merkes på vedlagt kart)*

Analyseparametere: *Hvilke analyser er gjort?*

SVAR: Metaller, PAH, TBT, PCB.

4.11 **Forurensningstilstand på lokaliteten:**
Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparameterne jamfør Miljødirektoratets veileder M-608/2016.

SVAR: Det ble ikke påvist forurensning over klasse II (god miljøtilstand) i deponiområdet (**vedlegg S-8**).

4.12 **Risikovurdering:**
Gi en vurdering av risiko for at dumpingen vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.

SVAR: Det antas at spredning av finstoff under dumping av masser fra **Skanken** og **Lysrevet SØ** vil være *minimal* på grunn av fjell/berg. Det antas at spredning av finstoff under dumping av masser fra **Lysrevet NV** vil være *potensielt betydelig* på grunn av større andel finstoff i mudringsmassene.

Deponering vil føre til tildekking av områder med blandingsbunn (varig effekt) og bunnlevende organismer vil gå tapt. Etter ferdigstilling av dumping i sjøbunnsdeponi vil det skje en gradvis nyetablering av alger og dyr, artssammensetningen vil avhenge av substratets sammensetning (type masser, størrelsesfordeling etc.). Skjellsand vil kunne transporteres fra nærområdene og reetableres i tiltaksområdet dersom bunnsubstrat og lokale strømforhold er egnet.

4. Dumping i sjø eller vassdrag

4.13 **Avbøtende tiltak:**
Beskriv planlagte tiltak for å hindre/redusere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR: Se pkt. 3.15.

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

5.1	**Navn på lokalitet for utfylling:** (stedsanvisning) Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gårdsnr./bruksnr. Gnr/bnr
	Grunneier: (navn og adresse) Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	

5.2 **Kart og stedfesting:**
Legg ved oversiktskart (1:50 000) og detaljkart (1:1000) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området der det skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner..

Detaljkart har vedleggsnr.: vedleggsnr.
Oversiktskart har vedleggsnr.: vedleggsnr.

GPS-koordinater (UTM) for utfyllingslokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte Sonebelte	Nord Sonebelte	Øst Sonebelte

5.3 **Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:**
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5.4 **Utfyllingens omfang:**

Vanndybde på utfyllingsstedet: antall meter m
Arealet som berøres av utfyllingen *(*merk på kart): antall m² m^2
Volum fyllmasser som skal benyttes: antall m³ m^3

Beskriv type masser som skal benyttes i utfyllingen: *(sprengstein e.l.)*
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5.5 **Plast i sprengstein:**
Oppgi hvor mye plast (g/m³) massene vil inneholde og om det er brukt elektroniske eller ikke-elektroniske tennere.
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5.6 **Utfyllingsutstyr/metode:**
Gi en kort beskrivelse av hvordan utfyllingen skal utføres (f.eks. lastebil, splittlekter, e.l.), og om tiltaket skal utføres fra land eller fra sjø.
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5.7 **Anleggsperiode:**
Angi når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år) og beregnet varighet.
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Beskrivelse av utfyllingslokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

5.8 **Aktive og/eller historiske forurensningskilder:**
Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5.9 **Bunnsedimentenes innhold:**

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	%	%	%	%	%	%

Eventuell nærmere beskrivelse:
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

5.10	**Strømforhold på lokaliteten:** *Det skal gjennomføres strømmålinger fra området ved store tiltak: > 50 000 m^3 og/ eller >30 000 m^2*
SVAR	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.
5.11	**Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser:** *Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av utfylling må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med utfyllingsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med utfyllingssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.* *Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sjøbunnens forurensningstilstand.* **Antall prøvestasjoner på lokaliteten:** antall **stk** *(skal merkes på vedlagt kart)*
	Analyseparametere: *Hvilke analyser er gjort?*
SVAR	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.
5.12	**Forurensningstilstand på lokaliteten:** *Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparameterne*
SVAR	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.
5.13	**Risikovurdering:** *Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.*
SVAR	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.
5.14	**Avbøtende tiltak partikler/plast:** *Beskriv planlagte tiltak for å hindre/redusere partikkelspredning. Hva vil bli gjort på det aktuelle anlegget som produserer sprengstein for å redusere plastinnholdet mest mulig? Angi forslag til tiltak mot spredning av plast.*
SVAR	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Godkjenning

Sted: Sted. Dato: Klikk eller trykk for å skrive inn en dato.

☐ Dokumentet er elektronisk godkjent av: Fornavn Etternavn

Samtidig som søknad sendes til Statsforvalteren i Nordland, skal søker sende søknaden på høring til høringsinstansene listet opp nedenfor, samt berørte interessenter som oppført i punkt 2.5 – med Statsforvalteren som kopimottaker. Vi vil i tillegg sende søknaden på offentlig høring til allmennheten.

☐ Fiskeridirektoratet	postmottak@fiskeridir.no
☐ Nord Fiskarlag	nord@fiskarlaget.no
☐ Norges arktiske universitetsmuseum/ NTNU Vitenskapsmuseet	postmottak@uit.no eller post@vm.ntnu.no*
☐ Nordland fylkeskommune	post@nfk.no
☐ Sametinget	samediggi@samediggi.no
☐ Kystverket	post@kystverket.no
☐ Mattilsynet	postmottak@mattilsynet.no
☐ Norges Kystfiskarlag	post@norgeskystfiskarlag.no
☐ Lokal havnemyndighet	
☐ Aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet	

*NTNU Vitenskapsmuseet har forvaltningsansvar for kulturminner under vann i alle kommuner fra grensen til Trøndelag i sør til og med Rana kommune i nord. For alle kommuner fra og med Rødøy kommune og nordover, har Norges arktiske universitetsmuseum forvaltningsansvaret.

Eventuelle uttalelser skal sendes direkte til Statsforvalteren. Det skal fremgå av søknaden hvem som har mottatt kopi.

Vedleggsoversikt

(Husk referanse til punkt i skjemaet)

Nr.	Beskrivelse av innhold	Ref. til punkt (f.eks. punkt 3.12) i skjemaet
S-1	Søknadsskjema	
S-2	Søknadsnotat Sortlandsundet	2.2, 3.8, 3.15
S-3	S-3a Lysrevet og Skanken kart S-3b Oversiktskart S-3c Lysrevet og Skanken m deponialternativer S-3d deponi kart S-3e kabler og sedimentprøver deponi	3.2 3.2 4.2 4.2 2.4
S-4	Dispensasjonssøknad Sortland kommune	2.1
S-5	Miljøteknisk rapport (naturmangfold og miljøundersøkelser) utdypinger	2.2, 3.9, 3.13
S-6	Geoteknisk rapport	
S-7	Marinarkeologisk vurdering	
S-8	Miljøteknisk rapport (naturmangfold og miljøundersøkelser) sjøbunnsdeponi	2.2, 4.11
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.

Vi gjør oppmerksom på at søker selv er ansvarlig for ikke å oppgi sensitiv informasjon (forretningshemmeligheter, ol.) i søknadskjemaet da innsendt skjema til vårt postmottak er offentlig tilgjengelig.

STATSFORVALTEREN I NORDLAND
Fridtjof Nansens vei 11, Pb 1405, 8002 Bodø || sfnopost@statsforvalteren.no || www.Statsforvalteren.no/nordland

