



Statsforvalteren i Nordland

Søknadsskjema

Nordlaanten Staatehaaltoje
Nordlánda Stáhtaháldadiddje

SØKNAD OM MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG



Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring og dumping i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsforskriften kapittel 22 og ved søknad om mudring, dumping og utfylling over sedimenter i sjø i henhold til forurensningsloven § 11.

2

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. brev (Statsforvalteren i Nordland, postboks 1405, 8002 Bodø).

Innhold

1. Generell informasjon	3
2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser	4
3. Mudring i sjø eller vassdrag	6
4. Dumping i sjø eller vassdrag.....	10
Vedleggsoversikt.....	13

1. Generell informasjon

Søknaden gjelder	<input checked="" type="checkbox"/> Mudring i sjø eller vassdrag - Kapittel 3 <input checked="" type="checkbox"/> Dumping i sjø eller vassdrag - Kapittel 4 <input type="checkbox"/> Utfylling i sjø eller vassdrag - Kapittel 5
Antall mudringslokaliteter:	Klikk eller trykk her for å skrive antall mudringslokaliteter
Antall dumpingslokaliteter:	Klikk eller trykk her for å skrive inn antall dumpingslokaliteter.
Antall utfyllingslokaliteter:	Klikk eller trykk her for å skrive inn antall utfyllingslokaliteter.
Miljøundersøkelse gjennomført	<input checked="" type="checkbox"/> Ja, vedlagt <input type="checkbox"/> Nei Vedleggsnr: 1
Miljøundersøkelsen(e) omfatter	<input type="checkbox"/> Mudringssted <input type="checkbox"/> Dumpingsted <input type="checkbox"/> Utfyllingssted

Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn) Ny Tømmerkai, Gårdsøya	
Kommune Brønnøy kommune	
Navn på søker (tiltakseier) Brønnøy Havn KF, Sølvi Kristoffersen	Org. nummer 986833927
Adresse Havnegata 36, 8900 BRØNNØYSUND	
Telefon 958 52 980	E-post bronnøy.havn@bronnøy.kommune.no
Kontaktperson konsulent Juho Junttila, Multiconsult	
Telefon 775 06 963	E-post juho.junttila@multiconsult.no

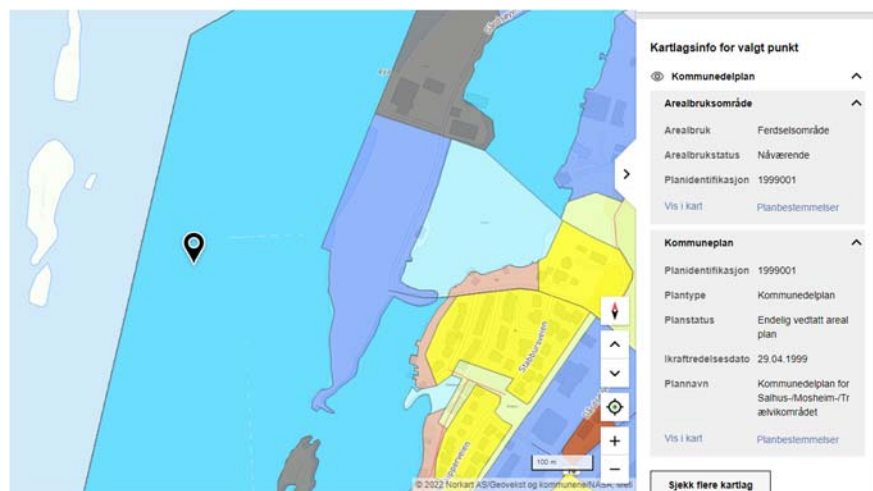
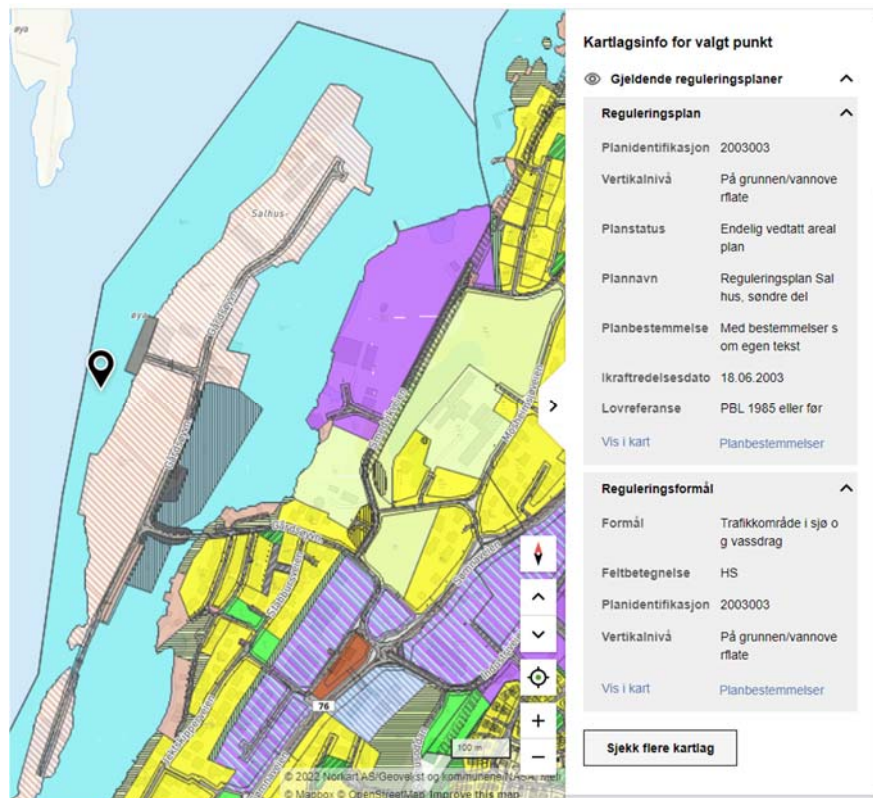
2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser

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 utstedes før tiltaket er godkjent etter plan- og bygningsloven.

SVAR: Ja, mudring er i tråd med gjeldende plan 2003003 og dumping med kommunedelplan 1999001.

4



2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser

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: Vedlegg 2

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 finnes passive fiskeplasser i tiltaksområdet. Det finnes også fribåthavn på øst siden av Gårdsøya.

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).

Ifølge geomatikk og kystinfo er det ingen kabler eller konstruksjoner på sjøbunnen.

2.5 Opplys hvilke eiendommer som antas å bli berørt av tiltaket/tiltakene (naboliste, minimum alle tilstøtende eiendommer):

Eiere

Gnr/bnr

Se vedlegg 3

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

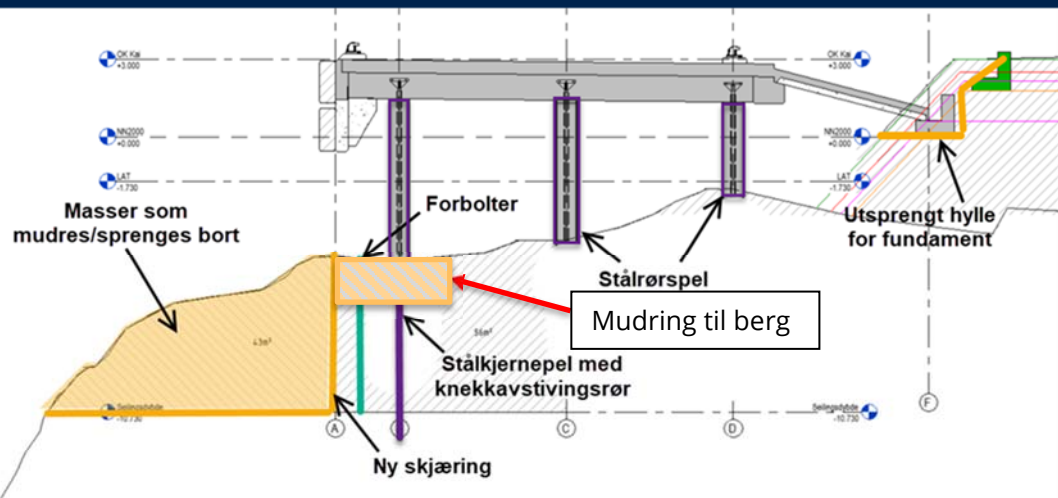
2.6 Merknader/ kommentarer:

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

3. Mudring i sjø eller vassdrag

3.1	Navn på lokalitet for mudring: (stedsanvisning) Tømmerkai Gårdsøya	Gårdsnr./bruksnr. 105/349												
	Grunneier: (navn og adresse) Brønnøy kommune													
3.2	Kart og stedfesting: <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i> Oversiktskart har vedleggsnr.: 4 Detaljkart har vedleggsnr.: 5													
	GPS-koordinater (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt):	<table border="1"><tr><td>Sonebelte</td><td>Nord</td><td>Øst</td></tr><tr><td>33</td><td>7265984</td><td>371366</td></tr></table>	Sonebelte	Nord	Øst	33	7265984	371366						
Sonebelte	Nord	Øst												
33	7265984	371366												
3.3	Mudringshistorikk: <input checked="" type="checkbox"/> Første gangs mudring <input type="checkbox"/> Vedlikeholdsmudring Hvis ja, når ble det mudret sist? Sett inn årstall År													
3.4	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: SVAR: Brønnøy Havn KF planlegger utdyping i sjø for å etablere ei ny Tømmerkai på Gårdsøya. Utdyping er planlagt til kote -11 NN2000.													
3.5	Mudringens omfang: <table><tr><td>Dybde på mudringslokaliteten (maks. og min., <u>før</u> mudring):</td><td>ca 5 m</td></tr><tr><td>Mudringsdybde (hvor langt ned skal det mudres?):</td><td>ca. 6 m</td></tr><tr><td>Arealet som skal mudres (merk på kart):</td><td>ca. 1 800 m²</td></tr><tr><td>Volum sedimenter som skal mudres:</td><td>ca. 1 800 m³</td></tr><tr><td>Volum sprengte masser:</td><td>ca. 4 700 m³</td></tr><tr><td>Volum totalt mudret/sprengte masser:</td><td>ca. 6 500 m³</td></tr></table>		Dybde på mudringslokaliteten (maks. og min., <u>før</u> mudring):	ca 5 m	Mudringsdybde (hvor langt ned skal det mudres?):	ca. 6 m	Arealet som skal mudres (merk på kart):	ca. 1 800 m ²	Volum sedimenter som skal mudres:	ca. 1 800 m ³	Volum sprengte masser:	ca. 4 700 m ³	Volum totalt mudret/sprengte masser:	ca. 6 500 m ³
Dybde på mudringslokaliteten (maks. og min., <u>før</u> mudring):	ca 5 m													
Mudringsdybde (hvor langt ned skal det mudres?):	ca. 6 m													
Arealet som skal mudres (merk på kart):	ca. 1 800 m ²													
Volum sedimenter som skal mudres:	ca. 1 800 m ³													
Volum sprengte masser:	ca. 4 700 m ³													
Volum totalt mudret/sprengte masser:	ca. 6 500 m ³													
SVAR:	Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket: Det planlegges mudring av løsmasser (ca. 1 800 m ³) og sprenging (ca. 4 700 m ³) foran planlagt kai samt mudring til berg (ca. 1 m dybde) under planlagte peler som figuren under viser.													

3. Mudring i sjø eller vassdrag



Det planlegges mudring av sedimenter til berg under stålkjernepel i første rekke. I tillegg er det planlagt boret to rekker med stålrørspel mot land.

Det er planlagt sømboring fra lekter ved sprenging. Ny bergskjæring sikres med forbolter før peler etableres. Det er sett på stålkjernepeler med knekkavstivingsrør i fremste pelerad, og så stålrørspeler på de andre.

3.6 Mudringsmetode:

Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (f.eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr e.l.).

SVAR: Gravemaskin fra lekter og sprenging. Det er planlagt sømboring fra lekter ved sprenging.

3.7 Anleggsperiode:

Angi når tiltaket skal settes i gang (måned og år) og beregnet varighet.

SVAR: Januar-juni 2023

3.8 Hvordan er sedimentene planlagt disponert:

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Dumping i sjø | <input type="checkbox"/> Nyttiggjøring/gjenbruk |
| <input type="checkbox"/> Disponering i sjøkanten (strandkantdeponi) | <input type="checkbox"/> Disponering på land |
| <input type="checkbox"/> Levering til avfallsanlegg | <input type="checkbox"/> Utfylling |

Kort beskrivelse av planlagt disponeringsløsning:

SVAR: Pga. bratt helning på sjøbunnen i området (1:2) vil noe av de sprengte massene sannsynligvis falle til dypere vanndybder. Derfor er det planlagt dumping av masser til dypere vanndybde direkte fra mudringsområdet.

Beskrivelse av planlagt transportmetode: (fartøytype/kjøretøy/omlastningsmetode)

SVAR: Massene er planlagt dumpet direkte fra mudringsområdet.

3. Mudring i sjø eller vassdrag

Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til fare for forurensning

Ved mindre tiltak: Kontakt Statsforvalteren for informasjon om hvilke punkt som må besvares.

3.9 Overflatesedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	Stein	Grus	<0,1-0,2	2-11	89-98	Annet

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: ROV film fra mudringsområdet viser berg og stein i mudringsområdet. Ifølge geotekniske grunnundersøkelser (Vedlegg 6) er sedimentet leirig grusig sand i 0,2-1,3 m dybde. Begge disse prøveserier var tatt nord for mudringsområdet.

3.10 Strømforhold på lokaliteten (kun relevant ved tiltak større enn 500 m³ eller 1000 m²): Strømmålinger fra området eller annen dokumentasjon skal legges ved søknaden.

SVAR: Det er ikke utført strømmålinger i området.

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 eksisterende industrikai like nord for mudringsområdet.

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 lokaliteten: 1 stk (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: Hvilke analyser er gjort?

SVAR: Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorerte bifenyler (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Prøvene er også analysert for innhold av tørrstoff og finstoff.

3.13 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere jamfør Miljødirektoratets veiledningspublikasjon M-608/2016.

SVAR: I ST3 (0-10 cm) i mudringsområdet ble det ikke påvist innhold av miljøgifter over tilstandsklasse II (god tilstand). Overflatesediment i ST3 klassifiseres derfor som ikke

3. Mudring i sjø eller vassdrag

forurenset. Øvrige deler av planlagt utdypingsområde klassifiseres ikke som forurenset da sjøbunnen består av berg.

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: Mudring og sprenging kan føre til spredning av partikler og plast.

3.15 Avbøtende tiltak:

Beskriv planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR: Metode for mudring av løsmasser og sprengt stein skal velges ut fra formål om å minimere oppvirvling og spredning av partikler. Entreprenøren må ha et system for utsortering/opsamling av plast i forbindelse med sprenging.

4. Dumping i sjø eller vassdrag

4.1	Navn på lokalitet for dumping: (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.			
4.2	Kart og stedfesting: <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i> Oversiktskart har vedleggsnr.: 4 Detaljkart har vedleggsnr.: 5			
	GPS-kordinater (UTM) for dumpelokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte 33	Nord 7265990	Øst 371319
4.3	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: SVAR: Pga. bratt helning på sjøbunnen i området (1:2) vil noen av de sprengte massene sannsynligvis falle til dypere vanndybder. Derfor er det planlagt dumping av masser til dypere vanndybde direkte fra mudringsområdet.			
4.4	Dumpingens omfang: Dybde på dumpelokaliteten (maks. og min., <u>før</u> dumping): ca. 35-15 m Arealet som berøres av dumping (merk på kart): ca. 8 000 m ² Dybde etter dumping: ca. 33-14 m Volum sedimenter som skal dumpes: ca. 1 800 m ³ Volum sprengte masser som skal dumpes: ca. 4 700 m ³ Volum totalt massene som skal dumpes: ca. 6 500 m ³			
	Beskriv type materiale som skal dumpes: (mudremasser, løsmasser, stein, el.) Rene mudringsmasser (skjellsand og leirig grusig sand) og sprengt stein.			
4.5	Dumpemetode: <i>Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (splittlekter, skuff, pumping e.l.).</i> SVAR: Massene er planlagt dumpet ned rett fra mudringsområdet.			
4.6	Anleggsperiode: <i>Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år). Beregnet varighet.</i> SVAR: Januar-juni 2023			

4. Dumping i sjø eller vassdrag

Beskrivelse av dumpelokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

4.7 Overflatesedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	Stein	Grus	0.2	11.3	88.7	Annet

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR:

4.8 Strømforhold etc.:

Beskriv strømforhold, bunnforhold og type sediment på dumpelokaliteten.

SVAR: Det er ikke utført strømmålinger i området.

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 eksisterende industrikai nordøst for dumpeområdet.

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: 1 stk (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: Hvilke analyser er gjort?

SVAR: Prøven er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polisykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorerte bifenyler (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Prøven er også analysert for innhold av tørrstoff og finstoff.

4.11 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av eventuell miljøundersøkelse på lokaliteten.

SVAR: I ST5 (0-5 cm) like nord for planlagt dumpeområde ble det påvist PAH-forbindelsen antracen i tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand). Overflatesediment i ST5 klassifiseres som forurenset. Prøven i ST5 er lokalisert like nord for planlagt dumpingsområde.

4. Dumping i sjø eller vassdrag

4.12 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at dumping vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.

SVAR: Partikler oppvirvlet under dumping kan spres til nærliggende sjøområder. Plast fra sprengte masser kan spres til sjøområdet utenfor og ende opp på nærliggende strender.

4.13 Avbøtende tiltak:

Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR: Dumping av løsmasser skal utføres først og så dumping av sprengt stein slik at minst mulig partikler i dypere vanddybde blir oppvirvlet. Entreprenøren skal ha et system for å samle opp mest mulig plast.

12

Underskrift

Sted: Tromsø Dato: 14.10.2022

Underskrift:



Vedleggsoversikt

(Husk referanse til punkt i skjemaet)

Nr.	Innhold	Ref. til punkt (f.eks. punkt 3.12) i skjemaet
1	Multiconsult rapport 2022: 10245054-RIGm-RAP-001	Punkt 1
2	Naturverdier	Punkt 2.2
3	Naboliste	Punkt 2.5
4	Oversiktskart	Punkt 3.2, 4,2
5	Detaljert kart	Punkt 3.2, 4.2
6	Multiconsults rapport 2022: 10245054-RIG-RAP-001	Punkt 3.9
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.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.

13

Samtidig som søknad sendes til Statsforvalteren i Nordland, skal søker sende søknaden på høring til e-postadressene listet opp nedenfor – med Statsforvalteren som kopimottaker. Statsforvalteren vil også vurdere å sende søknaden på offentlig høring.

Fiskeridirektoratet	postmottak@fiskeridir.no
Nordland Fylkes Fiskarlag	nordland@fiskarlaget.no
Norges Kystfiskarlag	post@norgeskystfiskarlag.no
Tromsø museum/ NTNU Vitenskapsmuseet	postmottak@tmu.uit.no/post@vm.ntnu.no
Nordland Fylkeskommune	post@nfk.no
Sametinget	samediggi@samediggi.no
Kystverket	post@kystverket.no
Lokal havnemyndighet	
Aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet	

Eventuelle uttalelser skal sendes direkte til Statsforvalteren, eventuelt videresendes til Statsforvalteren dersom søker mottar uttalelse. Det skal fremgå av søknaden hvem som har mottatt kopi.

Vi gjør oppmerksom på at søker selv er ansvarlig for ikke å oppgi sensitiv informasjon (forretningshemmeligheter, ol.) i søknadskjemaet da skjemaet er offentlig tilgjengelig.

STATSFORVALTEREN I NORDLAND

Fridtjof Nansens vei 11, Pb 1405, 8002 Bodø || sfnopost@statsforvalteren.no || www.Statsforvalteren.no/nordland



Vedlegg 1

Multiconsult rapport 2022: 10245054-RIGm-RAP-001

RAPPORT

Tømmerkai Gårdsøya

OPPDRAKSGIVER

Brønnøy Havn KF

EMNE

Miljøgeologiske undersøkelser av
sjøbunnsediment

DATO / REVISJON: 10. august 2022 / 00

DOKUMENTKODE: 10245054-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.

RAPPORT

OPPDRAG	Tømmerkai Gårdsøya	DOKUMENTKODE	10245054-RIGm-RAP-001
EMNE	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Brønnøy Havn KF	OPPDRAGSLEDER	Juho Junntila
KONTAKTPERSON	Sølvi Kristoffersen	UTARBEIDET AV	Juho Junntila
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 371410 NORD: 7266069	ANSVARLIG ENHET	10235012
GNR./BNR./SNR.	BRØNNØY		Miljøgeologi Nord

SAMMENDRAG

Brønnøy Havn KF planlegger utdyping og utfylling i sjø for å etablere ei ny Tømmerkai på Gårdsøya i Brønnøysund. I forbindelse med dette har Brønnøy Havn KF engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre miljøgeologiske undersøkelser i området.

Det var planlagt prøvetaking av overflatesediment (0-10 cm) i fem stasjoner og dypere kjerneprøve (20-100 cm) i én stasjon innenfor tiltaksområdet. På grunn av berg på sjøbunnen var det ikke mulig å få sedimentprøver fra ST1, ST2 og ST4. Det ble derfor kun samlet inn overflateprøver fra to stasjoner (ST3 og ST5). Prøvene er kjemisk analysert for innhold av tungmetaller, PAH₁₆, PCB₇, TBT og TOC. I tillegg er det utført analyse av tørrstoff- og finstoffinnhold.

I ST3 (0-10 cm), fra utdypingsområdet, ble det ikke påvist innhold av miljøgifter over tilstandsklasse II (god tilstand). Overflatesediment i ST3 klassifiseres som ikke forurenset.

I ST5 (0-5 cm), like nordvest for utdypingsområdet, ble det påvist PAH-forbindelsen antracen i tilstandsklasse III (moderat tilstand). Overflatesediment i ST5 klassifiseres som forurenset. Prøven i ST5 ble tatt ca. 15 m nordvest for planlagt utdypingsområde.

Andre deler av planlagte mudrings- og utfyllingsområder er antatt ikke forurenset på grunn av berg på sjøbunn.

Utfylling over sjøbunn som ikke er forurenset krever avklaring fra Statsforvalteren før arbeidene kan starte, jf. forurensningsloven §11. Mudring krever tillatelse fra Statsforvalteren før arbeidet kan starte, jf. forurensningsforskriften kapittel 22.

00	10.08.2022	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	Juho Junntila	Iselin Johnsen	Iselin Johnsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål.....	5
1.2	Begrensninger.....	5
2	Områdebeskrivelse	6
2.1	Beliggenhet.....	6
2.2	Planlagt tiltak.....	7
3	Utførte undersøkelser	7
3.1	Feltundersøkelser	7
3.2	Laboratorieundersøkelser	8
4	Resultater	8
4.1	Sedimentbeskrivelse.....	8
4.2	Kjemiske analyser.....	9
4.3	Finstoffinnhold og totalt organisk karbon.....	11
5	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	12
6	Sluttkommentar	12
7	Referanser	12

Vedlegg

- A Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.
- B Analysebevis, ALS Laboratory Group Norway AS

1 Innledning

1.1 Formål

Brønnøy Havn KF planlegger utdyping og utfylling i sjø for å etablere ei ny Tømmerkai på Gårdsøya i Brønnøysund. I forbindelse med dette har Brønnøy Havn KF engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre miljøgeologiske undersøkelser i området (Figur 1-1).

Multiconsult har utført miljøgeologisk prøvetaking av sjøbunnsediment i det planlagte tiltaksområdet. Denne rapporten inneholder resultatene fra den miljøgeologiske undersøkelsen.



Figur 1-1: Oversiktskart. Området for planlagte tiltak er markert med rødt symbol.

1.2 Begrensninger

Foreliggende rapport er basert på informasjon fra oppdragsgiver, resultater fra miljøgeologiske undersøkelser og kjemiske analyser. 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.

Rapporten presenterer resultater fra utførte miljøgeologiske undersøkelser og krever miljøfaglig kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Beliggenhet

Gårdsøya ligger ved Tilremfjorden i Brønnøy kommune, Nordland fylke, se Figur 1-1. Det er en industrikai ved tiltaksområdet som benyttes til utskipning av tømmer, generell industri og reservekai for Hurtigruten. Tiltaksområdet er sør for eksisterende industrikai. Sjøbunnen har bratt skråning mot dypere vannndybde mot vest i området. På østsiden av Gårdsøya er det havn for fritidsbåter.

Flyfoto av området er vist i Figur 2-1.

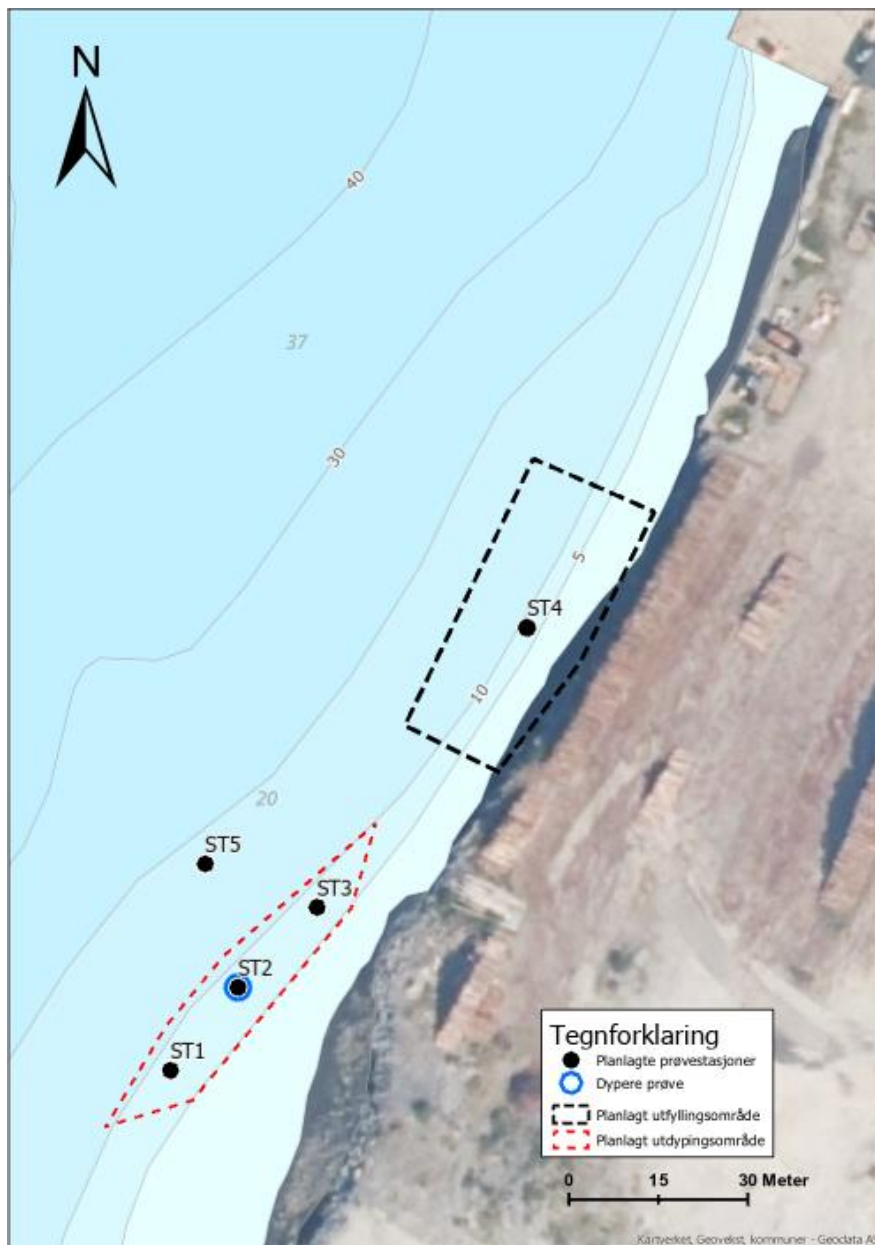


Figur 2-1: Ortofoto av undersøkelsesområdet på Gårdsøya. Undersøkt område er markert med rødt omriss.

2.2 Planlagt tiltak

Det planlagte tiltaket omfatter utdyping og utfylling i sjø. Tiltaksområdet for utdypingsområdet er ca. 600 m² der det skal utdypes til kote minus 11 (NN2000). Utfyllingsområdet ca. 1 100 m².

Planlagt tiltaksområde med prøvestasjoner er vist i Figur 2-2.



Figur 2-2: Omtrentlig markering av undersøkelsesområdet med prøvestasjoner. Dybdekart er i sjøkartnull.

3 Utførte undersøkelser

3.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidet ble utført 23. mai 2022. Det var planlagt prøvetaking av overflateprøver (0-10cm) fra fem stasjoner (ST1-ST5) og dypere kjerneprøve fra én stasjon (ST2). Plassering av planlagte prøvestasjoner er vist i Figur 2-2. På grunn av berg på sjøbunnen var det ikke mulig å få prøver fra ST1, ST2 og ST4. Det var heller ikke mulig å ta dypere prøve i ST2. Sjøbunn ble filmet med ROV og sjøbunn med berg er vist i Figur 3-1.



ST1



ST2

Figur 3-1. Representativ sjøbunn i ST1, ST2 og ST4 med berg og tare.

Prøver av overflatesediment ble samlet inn med van Veen-grabb og dypere prøve ble forsøkt samlet inn med stempelprøvetaker fra Multiconsults borefartøy.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Miljødirektoratet [1], [2], [3], norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [4], samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Alle dybder i rapportens tekst og tabeller er angitt i NN2000 i Kartverkets høydesystem. Stasjonsdyp er avlest på stedet og korrigert med hensyn til tidevann på prøvetidspunktet, se Tabell 4-1. Prøvestasjonene er koordinatfestet med GPS og koordinatene er oppgitt i ETRS 1989-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 to stasjoner (ST3 og ST5) er sendt til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter. Oversikt over dybder til analyserte prøvene er vist i Tabell 4-1.

Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorete bifenyler (PCB₇), 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.

4 Resultater

4.1 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.

Tabell 4-1: Beskrivelse av sediment fra de ulike prøvestasjonene.

Prøve-ID	X (øst) UTM-sone 33	Y (nord) UTM-sone 33	Kote (NN2000)	Sedimentdyb (cm)	Sedimentbeskrivelse
ST1	371360	7266008	-5.6	0-10	Ingen på grunn av berg i sjøbunn
ST2	371372	7266022	-6.6	0-10	Ingen på grunn av berg i sjøbunn
				20-100	Ingen på grunn av berg i sjøbunn
ST3	371385	7266035	-9.1	0-10	Lys brun sand med stein og rugl.
ST4	371420	7266082	-	0-10	Ingen på grunn av berg i sjøbunn
ST5	371366	7266043	-22.0	0-5	Lys brun sand med stein og rugl.

Foto av prøvemateriale er vist i Figur 4-1.



ST3



ST5

Figur 4-1: Representativ prøvemateriale fra grabbprøver i ST3 og ST5.

4.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratet sitt system for grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota [1]. 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 [1].

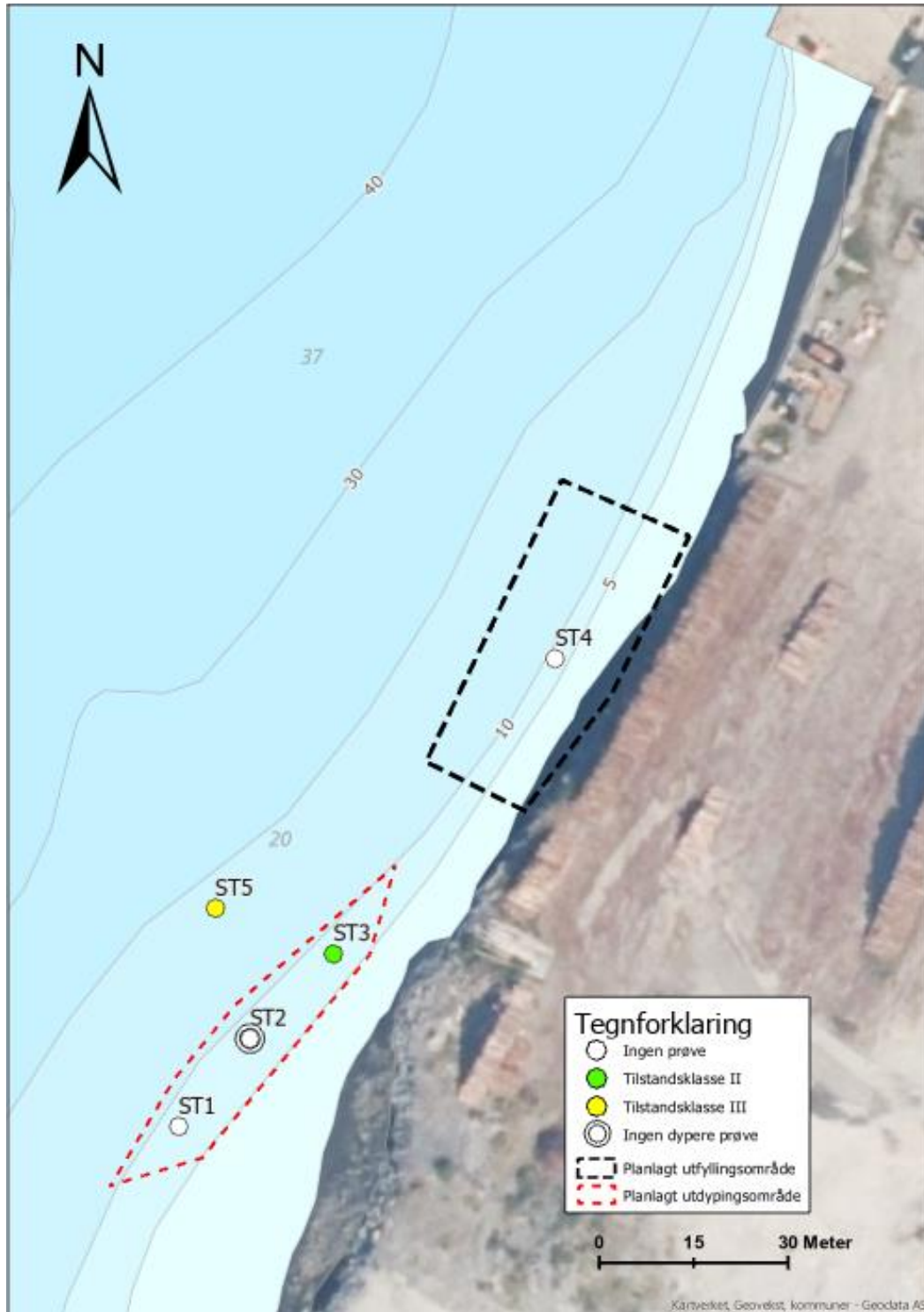
Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Tabell 4-3: Analyse resultater markert med farger tilsvarer tilstandsklassene som vist i Tabell 4-2.

Prøvestasjoner		ST3 (0-10 cm)	ST5 (0-5 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	1.3	2.5
	Bly	<1.0	2.7
	Kobber	5.8	8.1
	Krom	8.2	12
	Kadmium	0.054	0.13
	Kvikksølv	<0.010	0.023
	Nikkel	17	8.3
	Sink	15	21
Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10	<10
	Acenaftylene	<10	<10
	Acenaften	<10	<10
	Fluoren	<10	<10
	Fenantren	<10	21
	Antracen	<4.0	8.1
	Fluoroanten	<10	45
	Pyren	<10	37
	Benzo(a)antracen	<10	<10
	Krysen	<10	18
	Benzo(b)fluoranten	<10	32
	Benzo(k)fluoranten	<10	19
	Benzo(a)pyren	<10	20
	Dibenso(ah)antracen	<10	<10
	Benzo(g,h,i)perylene	<10	27
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	<10	19
	PAH16	<160	250
	PCB7	<4	<4
TBT	1.43	<1	

< = under deteksjonsgrense

Figur 4-2 viser prøvestasjonene markert med høyeste påviste tilstandsklasse og med farge i henhold til tilstandsklassene for marine sedimenter.



Figur 4-2: Undersøkt område. Prøvestasjoner for overflatesediment (0-10 cm) er markert med fargesymbol for høyeste påviste tilstandsklasse.

4.3 Finstoffinnhold og totalt organisk karbon

Resultater fra korngraderingsanalysene viser finstoffinnhold (<63 μm) fra 2,0 til 11,3 %.

Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbryningshastighet 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 varierer mellom 3,4 % og 6,7 %.

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)
ST3 (0-10 cm)	72,8	2,0	<0,1	3,4
ST5 (0-5 cm)	67,0	11,3	0,2	6,7

5 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

I ST3 (0-10 cm) ble det ikke påvist innhold av miljøgifter over tilstandsklasse II (god tilstand). Overflatesediment i ST3 klassifiseres derfor som ikke forurenset.

I ST5 (0-5 cm) ble det påvist PAH-forbindelsen antracen i tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand). Overflatesediment i ST5 klassifiseres som forurenset. Prøven i ST5 ble tatt ca. 15 m nordvest for planlagt utdypingsområde.

Andre deler av planlagte mudrings- og utfyllingsområder er antatt ikke forurenset på grunn av sjøbunn med berg.

6 Sluttkommentar

Utfylling over sjøbunn som ikke er forurenset krever avklaring fra Statsforvalteren før arbeidene kan starte, jf. forurensningsloven §11. Mudring krever tillatelse fra Statsforvalteren før arbeidet kan starte, jf. forurensningsforskriften kapittel 22.

7 Referanser

- [1] Miljødirektoratet 2016: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020, M-608.
- [2] Miljødirektoratet 2015: Risikovurdering av forurenset sediment, M-409.
- [3] Miljødirektoratet 2015: Håndtering av sedimenter, M-350.
- [4] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

Vedlegg A

Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.

NOTAT

OPPDRAAG	Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.	DOKUMENTKODE	10235012-RIGm-NOT-01_ prøvetakingsrutiner sjø
EMNE	Prøvetakingsrutiner og utstyr	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER		OPPDRAAGSLEDER	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 sjøbunnsedimenter, 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 sjøbunnsedimenter, 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

Prøvetakingsrutiner

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 Vanddybde

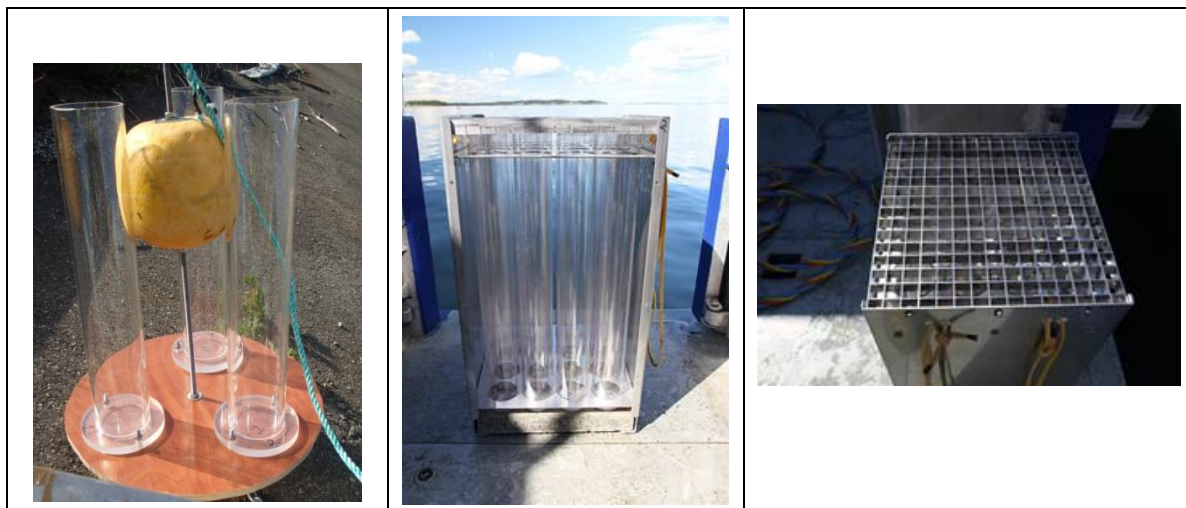
Vanddybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av ekkolodd, måling ved loddenor, avmerking på prøvetakerline eller lignende, avhengig av hva som er mest hensiktsmessig og nøyaktig under feltarbeidet. Vanddybden korrigeres for tidevann basert på Sjøkartverkets tidevannstabell og vannstandsvarsel fra 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 vannsøykla. 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 cm² (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.

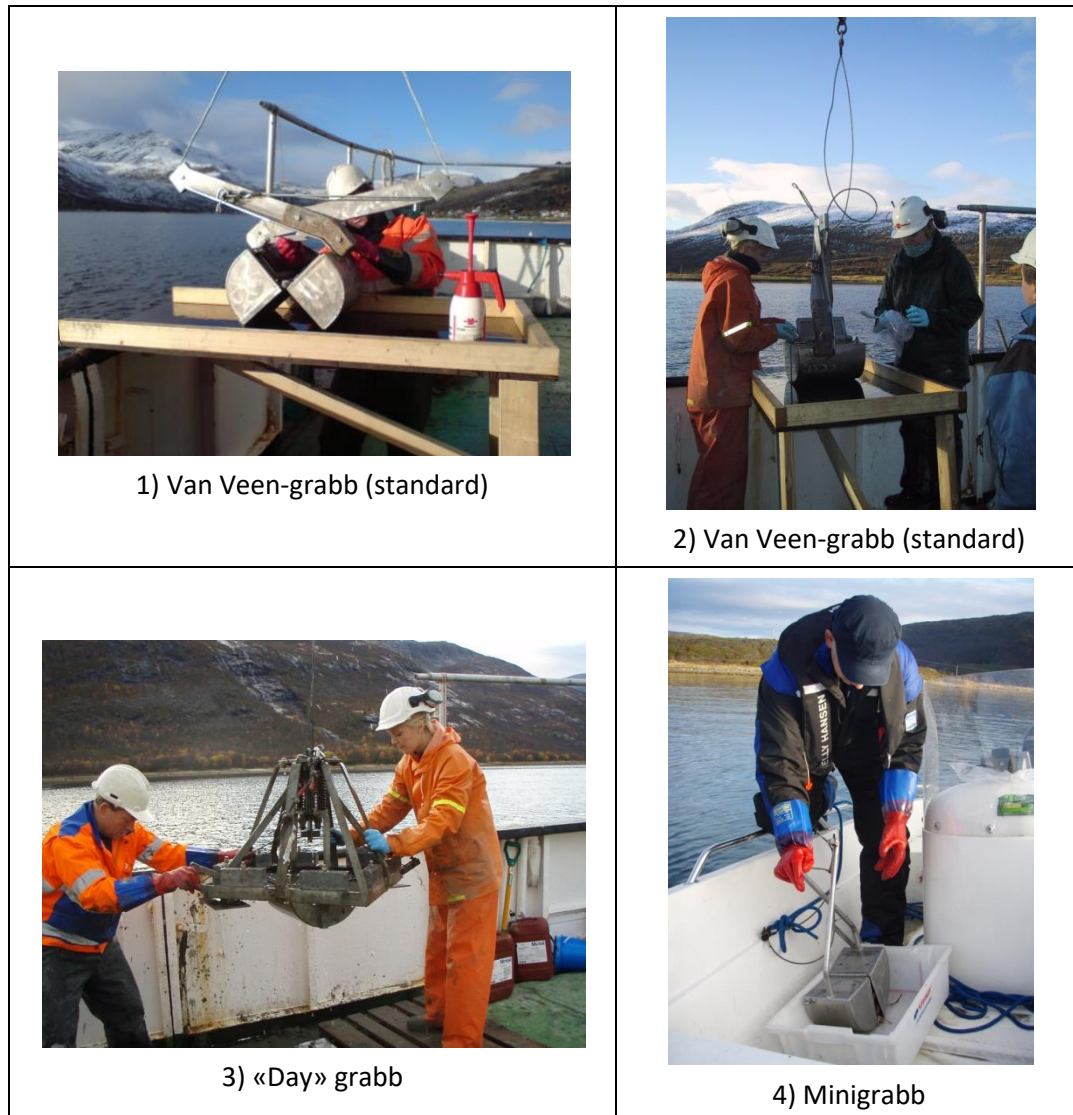
Begge disse grabbene krever bruk av kran med vinsj.

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 (acetone, 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.



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 pleksiglass-sylindere som presses ned i sjøbunnen. Før transport til overflaten, blir prøvesylindere 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 sylindere, 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 laboratorier.

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 (prinsippkisse 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 prøvesylindere forseglet med et lokk i topp og bunn og oppbevart vertikalt dersom dette er mulig under transport til Multiconsults geotekniske laboratorier. 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.

Prøvetakingsrutiner



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.

Prøvesylindren er av akrylplast eller rustfritt stål med diameter 54 mm og 1 m lang. Når prøven kommer over vannoverflaten, blir sylindren 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 sylindren 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 stempelprøvetaker. 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 rutinerne hjelpearbeidere i forhold til miljøprøvetaking følger båten.

Stedfesting av prøvestasjonene blir bestemt ved hjelp av båtens posisjoneringsutstyr.

Vandybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av båtens ekkolodd.

Vedlegg B

Analysebevis ALS Laboratory Group AS



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2211162	Side	: 1 av 6
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: Tømmerkai
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10245045
Adresse	: Miljøgeologi Kvaløyveien 156 9013 Tromsø Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2022-06-09 07:28
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2022-06-10
Tilbuds- nummer	: OF211599	Dokumentdato	: 2022-06-21 15:58
		Antall prøver mottatt	: 2
		Antall prøver til analyse	: 2

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

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



Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

ST3 (0-10 cm)

NO2211162001

2022-06-10 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	72.8	± 10.92	%	0.1	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	74.8	± 2.00	%	0.1	2022-06-13	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-06-15	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	1.3	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	5.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	8.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.054	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	17	± 5.10	mg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	15	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-15	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-15	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.43	± 0.15	µg/kg TS	1.0	2022-06-15	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	27.2	----	%	0.1	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	98.0	----	%	-	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.4	± 0.51	% tørrvekt	0.1	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

ST5 (0-5 cm)

NO2211162002

2022-06-10 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	67.0	± 10.05	%	0.1	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	66.4	± 2.00	%	0.1	2022-06-13	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-06-15	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	2.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	2.7	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	8.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	12	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.13	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.023	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	8.3	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	21	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	21	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	8.1	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	32	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	27	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren [^]	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	250	----	µg/kg TS	160	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	2.12	± 0.23	µg/kg TS	1	2022-06-15	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.21	± 0.23	µg/kg TS	1	2022-06-15	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-06-15	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	33.0	----	%	0.1	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	88.7	----	%	-	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-06-10	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	6.7	± 1.01	% tørrvekt	0.1	2022-06-10	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 metode: DS/EN 17322:2020, mod Metaller ved ICP, metode: DS259

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).



Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Målesikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Målesikkerhet:

Målesikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

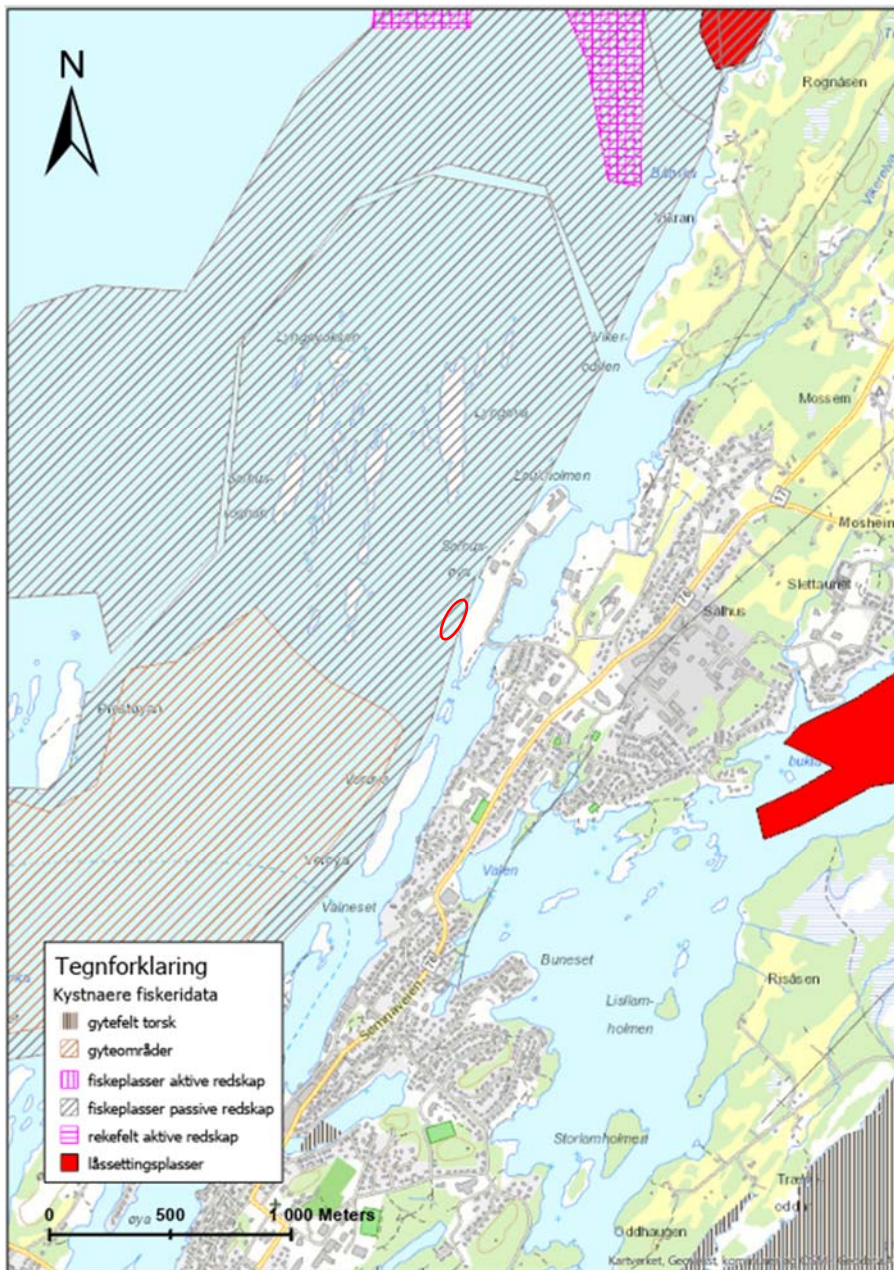
Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Målesikkerhet 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 2
Naturverdier



Kart av kystnære fiskeridata (Fiskeridirektoratet).

Følgende kystnære fiskeridata er funnet etter søk i fiskeridirektoratet sitt kart:

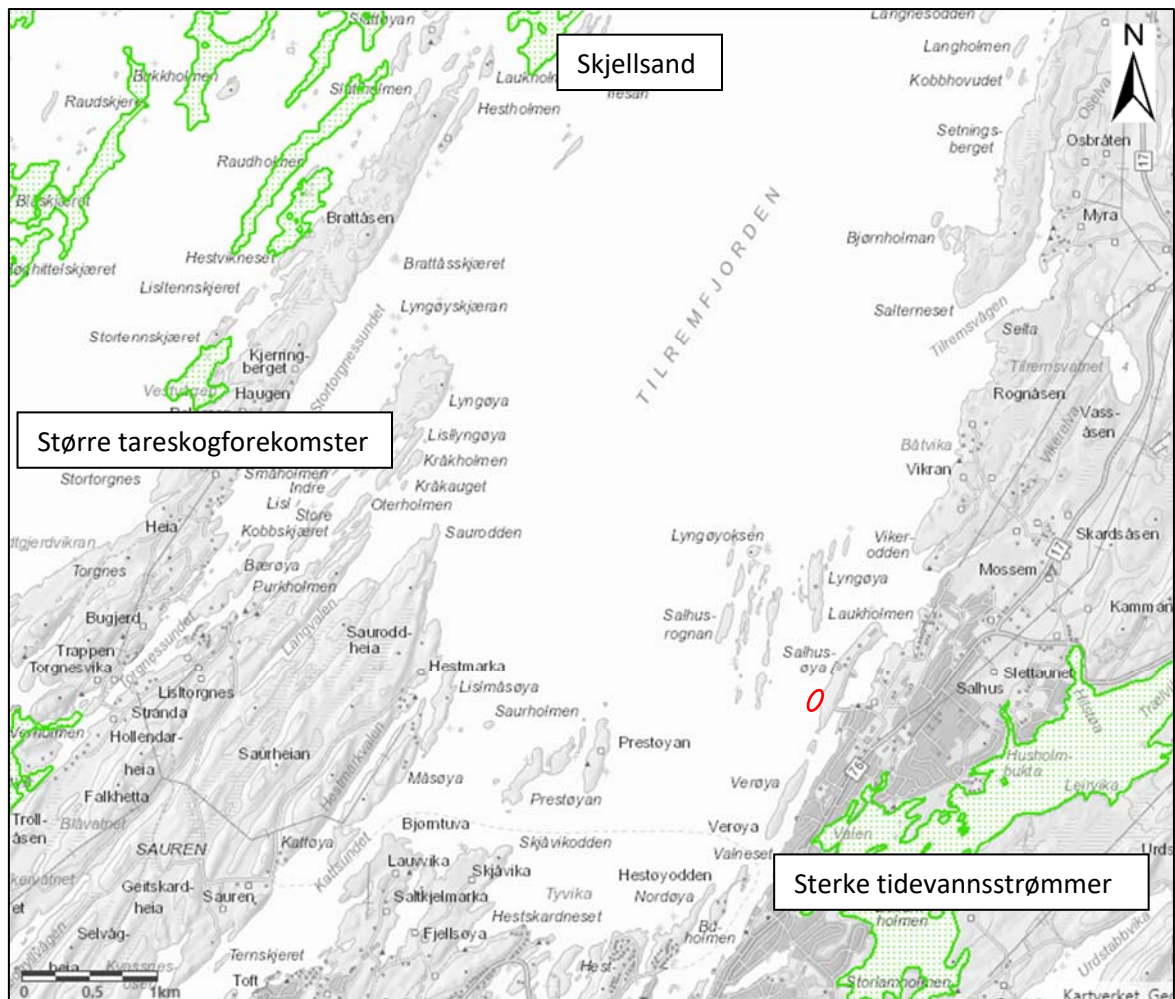
Gytefelt torsk

Gyteområder – torsk (mars-mai), hyse (mars-mai)

Fiskeplasser (aktive) – reke (hele året)

Fiskeplasser (passive) – torsk, hyse, sei, sild (hele året)

Fiskeplasser (passive) torsk, hyse, sei og sild er i området for mudring og dumping og blir påvirket av arbeidene. Gyteområde for torsk og hyse er ca. 400m sørvest for området samt rekefelt ca. 2 km nord for området. Gyteområde kan bli påvirket av arbeidene, men påvirkning er antatt til være liten siden sedimentene i mudrings- og dumpingsområder er sand med 2-11 % finstoff (<63µm).



Kart av naturtyper (Miljødirektoratet, Naturbase).

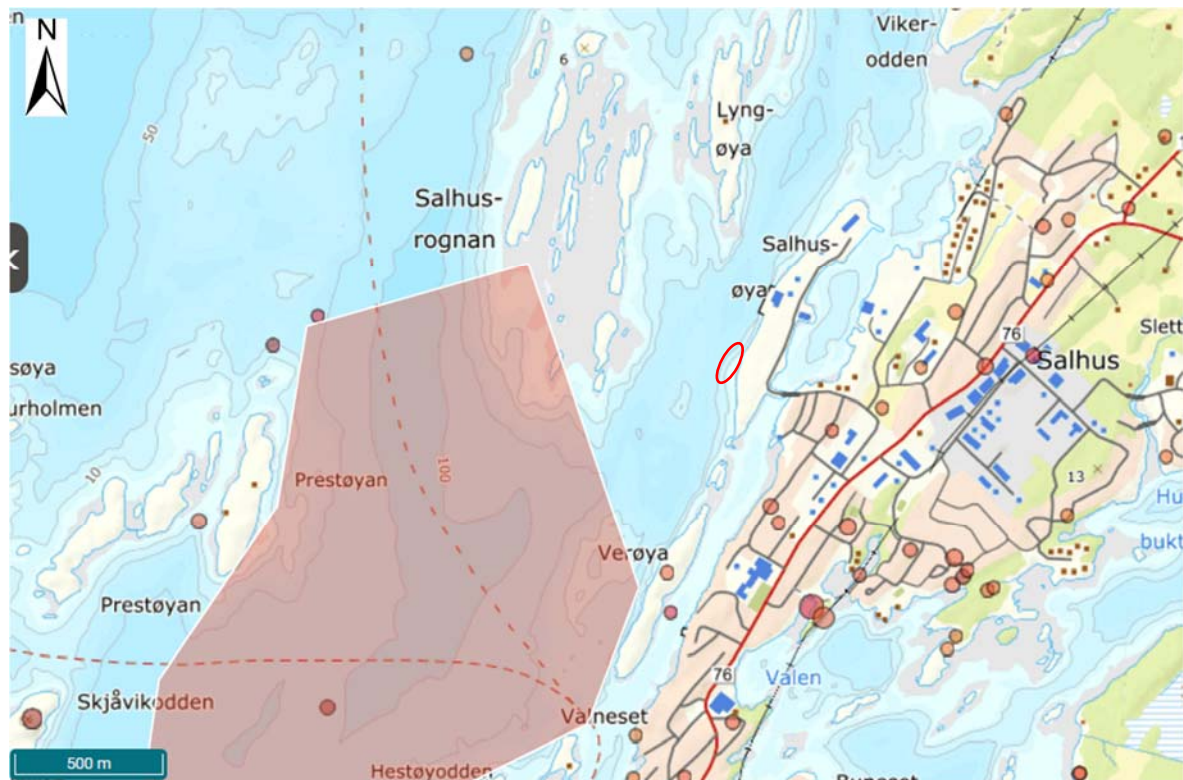
Følgende naturtype er funnet etter søk i Miljødirektoratet sitt kart Naturbase:

Skjellsand -Viktig

Større taeskogforekomster - Viktig

Sterke tidevannsstrømmer - Viktig

Skjellsand er ca. 5km nordvest for området for arbeidene og blir ikke påvirket av arbeidene.



Kart av rødlistede arter (Artsdatabanken).

Følgende rødlistede arter er funnet etter søk i Artsdatabanken:

Ærfugl – rødlistet, sårbar, truet

Lomvi – rødlistet, kritisk truet

Tundrasædgås – rødlistet, sårbar, truet

Fiskemåke – rødlistet, sterk truet

Krykkje – rødlistet, sterkt truet

Grønnfink – rødlistet, sårbar, truet

Gulspurv – rødlistet, sårbar, truet

Gråspurv – rødlistet, nær truet

Stær – rødlistet, nær true

Gråmåke - rødlistet, sårbar, truet

Tjeld – rødlistet, nær truet

Dvergdykker – rødlistet, sterk truet

Hettemåke – rødlistet, kritisk truet

Storskarv - rødlistet, nær truet

Teist - rødlistet, nær truet

Det er antatt at fuglene flytter seg under arbeidene og kommer tilbake etter arbeidene er ferdig.

Vedlegg 3

Naboliste



Eierliste for: Eierliste Tømmerkai Gårdsøya

Eiendom 1813 - 105/1	Navn DUNDAS RAGNALD	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus Bosatt
Adresse SMEDVIKVEIEN 2		Poststed 8907 BRØNNØYSUND	
Eiendom 1813 - 105/5	Navn LYNGØY SIGFRED	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus Utflyttet
Adresse POSTBOKS 2558		Poststed 4678 KRISTIANSAND S	
Eiendom 1813 - 105/8	Navn BRØNNØY KOMMUNE	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Rådhuset		Poststed 8905 BRØNNØYSUND	
Eiendom 1813 - 105/349	Navn BRØNNØY KOMMUNE	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Rådhuset		Poststed 8905 BRØNNØYSUND	
Eiendom 1813 - 105/351	Navn BRØNNØY KOMMUNE	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Rådhuset		Poststed 8905 BRØNNØYSUND	
Eiendom 1813 - 105/744	Navn EGERSUND GROUP EIENDOM AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Svanavågveien 30		Poststed 4374 EGERSUND	
Eiendom 1813 - 105/756	Navn BRATTLAND EIENDOM AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Gårdsøyvn. 20		Poststed 8907 BRØNNØYSUND	
Eiendom 1813 - 105/760	Navn EGERSUND GROUP EIENDOM AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Svanavågveien 30		Poststed 4374 EGERSUND	
Eiendom 1813 - 105/761	Navn SHHA EIENDOM AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Gårdsøyvn. 23		Poststed 8907 BRØNNØYSUND	
Eiendom 1813 - 105/780	Navn HIMMELBLÅ UTVIKLING AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse c/o Emil Engebrigtsen, Kjetils vei 6B		Poststed 0494 OSLO	
Eiendom 1813 - 105/781	Navn SENTRUM MARINA EIENDOM AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Postboks 63		Poststed 8901 BRØNNØYSUND	
Eiendom 1813 - 105/793	Navn SENTRUM MARINA EIENDOM AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Postboks 63		Poststed 8901 BRØNNØYSUND	

Side 1 av 2

Eiendom 1813 - 105/802	Navn SHHA EIENDOM AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Gårdsøyvn. 23		Poststed 8907 BRØNNØYSUND	
Eiendom 1813 - 105/803	Navn BRØNNØY KYSTFISKE AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse		Poststed	

Trælvikveien 6	8906 BRØNNØYSUND
----------------	------------------

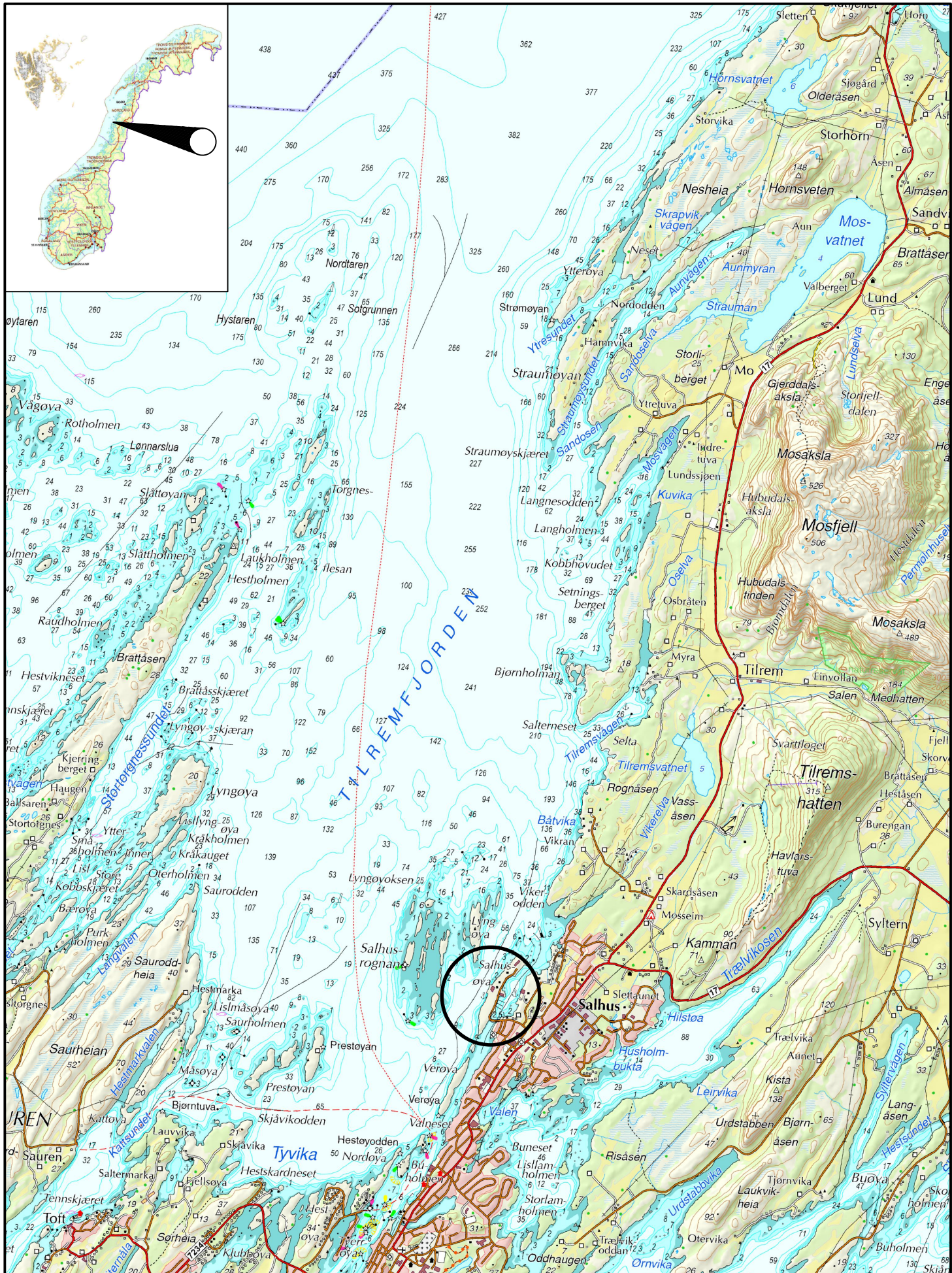
Eiendom 1813 - 105/806	Navn AKVA DESIGN EIENDOM AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Havnegata 46		Poststed 8900 BRØNNØYSUND	

Eiendom 1813 - 105/807	Navn SHHA EIENDOM AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Gårdsøyvn. 23		Poststed 8907 BRØNNØYSUND	

Eiendom 1813 - 105/821	Navn SJØFISK & RORBUER AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Stabbursveien 4		Poststed 8907 BRØNNØYSUND	

Vedlegg 4
Oversiktskart

Z:\10245054-01\10245054-01-03 ARBEIDSMAPPE\10245054-01-05 MODELLER\10245054-RIG-TEG-000.dwg, - Layout: (000 (A4)); - Plottet av: mhm, Dato: 2022.06.14 kl 16:00



Multiconsult
www.multiconsult.no

BRØNNØY HAVN KF
TØMMERKAI GÅRDSØYA
OVERSIKTSKART

Status	-	Fag	RIG	Format	A4	Dato	2022-06-14
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	LAS	Godkjent	SR	Målestokk	1:50 000
Oppdragsnr.	10245054	Tegningsnr.	RIG-TEG-000	Rev.	00		

Vedlegg 5
Detaljert kart



23

37

39

ST4

20

ST5

ST3

ST2

ST1

30

23

23.5

13

Gårdsoya

Tegnforklaring

○ Ingen prøve

● Tilstandsklasse II

● Tilstandsklasse III

○ Ingen dypere prøve

Planlagt utdypingsområde

Antatt dumpingsområde

0 25 50 Meter

14

Vedlegg 6

Multiconsults rapport 2022: 10245054-RIG-RAP-001

RAPPORT

Tømmerkai Gårdsøya

OPPDRAKSGIVER

Brønnøy Havn KF

EMNE

Datarapport – Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 11. juli 2022 / 01

DOKUMENTKODE: 10245054-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Tømmerkai Gårdsøya	DOKUMENTKODE	10245054-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Brønnøy Havn KF	OPPDRAAGSLEDER	Silje Røde
KONTAKTPERSON	Sølvi Helen Kristoffersen	UTARBEIDET AV	Silje Røde
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 371398 NORD: 7266071	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord
GNR./BNR./SNR.	105/349 Brønnøy kommune		

SAMMENDRAG

Brønnøy Havn KF planlegger etablering av ny tømmerkai og et nytt landfeste på vestsida av Gårdsøya i Brønnøy kommune. Terrenget på land er flatt og ligger på ca. kote +3. Sjøbunnen i den nordlige delen av området ved eksisterende kai, har gjennomsnittlig helning ca. 1:1 ned til kote -10 og videre ut ca. 1:2 ned til kote -30. I den sørlige delen av området faller sjøbunnen med helning mellom 1:3 og 1:4 ned til kote -10, videre ut faller sjøbunnen med helning ca. 1:2 ned til kote -30.

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene på land består av et fast lag over antatt berg. Laget har mektighet mellom 0,5 og 1,2 m. På sjø er det et topplag med lav sonderingsmotstand, med stedvis innslag av sjikt med noe høyere motstand. Laget har antatt mektighet opp til ca. 5 m. Stedvis er det et underliggende lag med høy sonderingsmotstand. I noen av borpunktene er det nesten ikke løsmasser over antatt berg.

Det ble tatt opp 2 prøveserier, disse viser at det er leirig eller grusig sand ned til ca. 1 m. Derunder er det sandig, siltig, leirig og grusig materiale. Det er korall- og skjellrester i alle prøvene.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 0 og 6 m, og antatt bergoverflate ligger mellom ca. kote +3 og kote -40. Borpunkt på sjø har for flere tilfeller usikkerhet knyttet til bestemmelse om det er skrått berg eller løsmasser som er påtruffet.

Revisjon 01 er oppdatert med sjøbunnskart i tegninger.

01	2022-07-11	Borplan og profiler er oppdatert med sjøbunnskart	Silje Røde	Lars Andreas Solås	Silje Røde
00	2022-06-24	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	Silje Røde	Lars Andreas Solås	Silje Røde
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	7
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	7
3.2	Utførte grunnundersøkelser	7
3.2.1	Feltundersøkelser	7
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	8
4	Grunnforholdsbeskrivelse	9
4.1	Kvartærgeologisk kart	9
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	9
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	10
4.3.1	Generelt	10
4.3.2	Dybde til berg	10
4.3.3	Løsmasser	10
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	11
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	11
5.2	Viktige forutsetninger	11
5.3	Undersøkelles- og prøve kvalitet	12
5.4	Påvisning av bergnivå	12
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	12
7	Referanser	13

TEGNINGER

10245054-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001_rev01	Borplan
	-200	Geotekniske data, BP. 7
	-201	Geotekniske data, BP. 13
	-300	Korngraderingsanalyser, BP. 7 og -13
	-600_rev01	Profil A og B
	-601_rev01	Profil C
	-602_rev01	Profil D
	-603_rev01	Profil E og F

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 Brønnøy Havn KF i Brønnøy kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Brønnøy Havn KF planlegger å etablere ny tømmerkai på vestsida av Gårdsøya, samt etablere et nytt landfeste. Multiconsult har i den forbindelse utført grunnundersøkelser på sjø og land for å kartlegge grunnforholdene samt dybde til antatt berg.

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 hydraulisk borerigg av typen GT505 på land, og borebåten Geo Cat på sjø i mai 2022. Alle kotehøyder refererer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem EUREF 89 UTM 33 ved hjelp av CPOS DGPS med nøyaktighet ± 10 cm.

Sjøbunnskartlegging er utført av ScanSub AS i 2018, på oppdrag for Brønnøy Havn KF.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Tromsø, undersøkelsene ble ferdigstilte i uke 24/2022.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [3] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [5].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [5] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [2].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Det undersøkte området ligger på vestsiden av Gårdsøya på tomt 105/349 i Brønnøy kommune. Det er en industrikai i området som benyttes til utskipning av tømmer, generell industri og reservekai for Hurtigruten. Området på land er relativt flatt og terrenget ligger på ca. kote +3. Norgeskart viser at sjøbunnen i den nordlige delen av undersøkelsesområdet ved eksisterende kai, faller med gjennomsnittlig helning ca. 1:1 ned til kote -10 og videre ut faller sjøbunnen med helning ca. 1:2 ned til kote -30. I den sørlige delen av området har sjøbunnen helning ca. 1:3/1:4 ned til kote -10, videre ut faller sjøbunnen med helning ca. 1:2 ned til kote -30.

Figur 2-1 viser et oversiktskart over området, samt med tidligere utførte undersøkelser i området. Figur 2-2 viser området i flyfoto.



Figur 2-1: Oversiktskart med undersøkt område, samt tidligere utførte grunnundersøkelser markert med grønt [norgeskart.no].



Figur 2-2: Flyfoto over undersøkelsesområdet [norgeskart.no].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser i sjø på ei grunne sørvest for det aktuelle området, [A] tabell 3-1 og figur 2-1. Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av et lag over antatt berg, laget har stor sonderingsmotstand og mektighet opp til 1 m.

Tabell 3-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Vist på borplan
[A]	10207817	Multiconsult	2018	Kystverket	Tiltaksområde Brønnøysundet med Torgværleia	Nei

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 15 stk. totalsonderinger til antatt berg
- 2 stk. prøveserier med $\varnothing 54$ mm sylindrerprøver (stål)

Borpunktene plassering er vist på borplan, se tegning -001. Utskrifter av totalsonderinger er vist i profil på tegning -600 til -603.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	EUREF 89	UTM 33

Tabell 3-3: Utførte feltundersøkelser

Bor-punkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	N	Ø	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	7265988,71	371357,56	-6,88	TOT	1,40	3,00	4,40	Mulig skrens på antatt skrått berg fra 1,2 m
2	7266024,19	371411,56	3,41	TOT	0,52	3,02	3,54	
3	7266034,13	371380,02	-12,14	TOT	0,90	3,02	3,92	
4	7266043,43	371354,80	-29,70	TOT	4,00	3,00	7,00	Antatt skrått berg fra 3,3-4,0 m
5	7266049,27	371419,48	3,40	TOT	0,50	3,03	3,53	
6	7266062,08	371395,69	-22,63	TOT	5,10	1,75	6,85	Antatt skrått berg fra 4,9-5,5 m
7	7266077,95	371372,92	-33,33	TOT, PR	6,45	2,95	9,40	
8	7266093,35	371442,26	3,54	TOT	1,00	3,03	4,03	
9	7266100,08	371420,33	-27,38	TOT	5,25	3,00	8,25	
10	7266114,29	371396,48	-38,23	TOT	1,02	3,00	4,02	Antatt skrått berg fra 0,6-1,0 m
11	7266113,52	371470,43	3,57	TOT	1,15	3,00	4,15	
12	7266128,65	371443,98	-10,45	TOT	0,20	3,10	3,30	Antatt skrått berg fra 0,0-0,3 m
13	7266133,58	371434,54	-28,55	TOT, PR	2,95	3,00	5,95	Antatt skrått berg fra 2,3-2,9
14	7266143,83	371415,26	-37,95	TOT	1,23	3,30	4,53	Antatt skrått berg fra 1,2-1,4 m
15	7266342,05	371583,49	3,24	TOT	0,93	3,00	3,93	

TOT=Totalsondering; PR=Prøveserie

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper.

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, samt korngraderingsanalyser.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 4 sylinderprøver (54 mm)

- 4 stk. korngraderingsanalyser

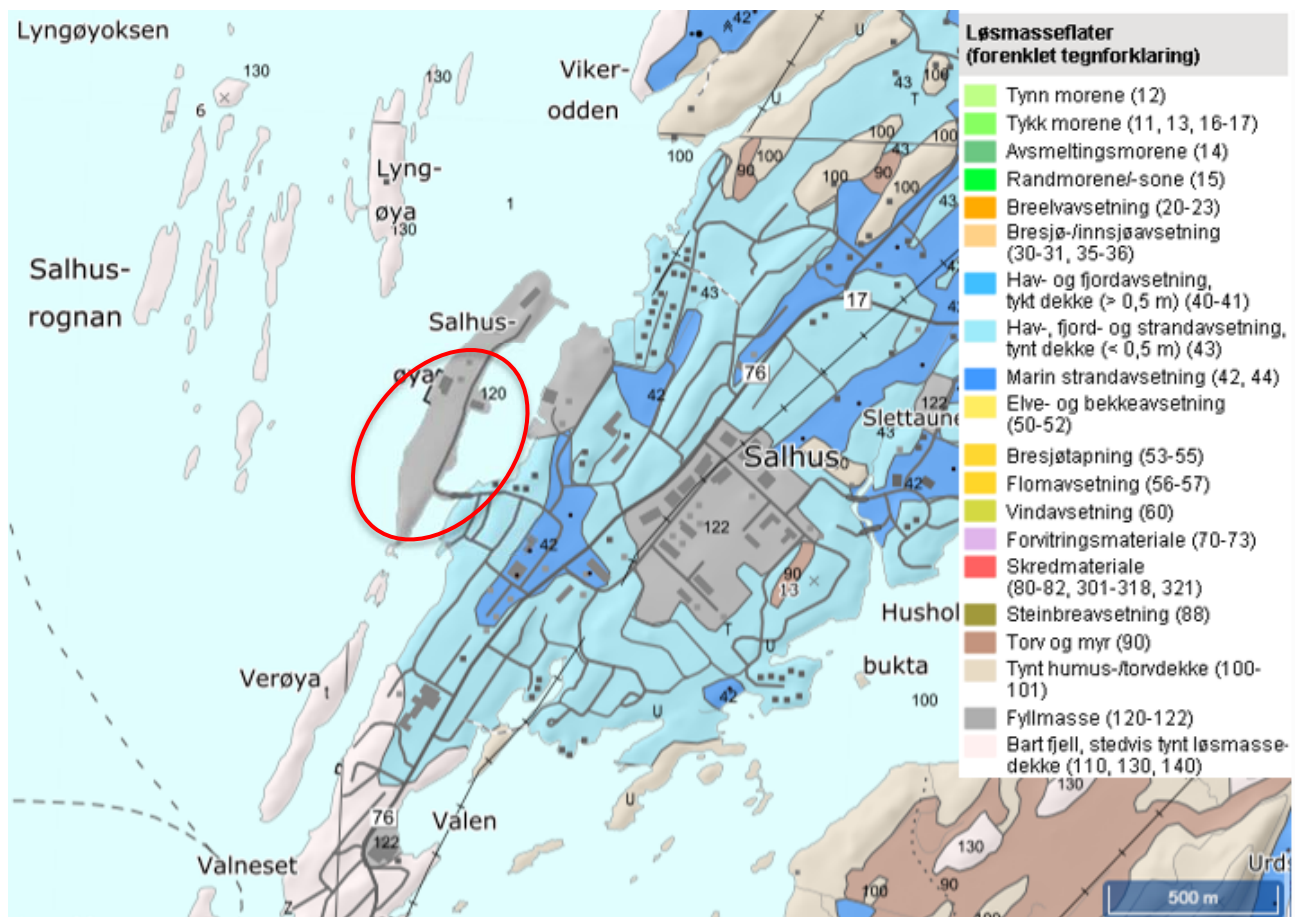
Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning -200 til -201. Resultatene fra korngraderingsanalysene er presentert i tegning -300.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet er i egnet målestokk 1:50 000. Kartet indikerer at løsmassene på land hovedsakelig består av fyllmasser. De omkringliggende øyene består hovedsakelig av bart fjell, mens området i øst består av hav-, fjord- og strandavsetninger.

Det kvartærgeologiske kartgrunlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemekthet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.



Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart over området [4].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [6] er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området.

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Grunnundersøkelsen viser at løsmassene på land består av et fast lag over antatt berg, hvor det er brukt spyling og stedvis slagboring for å penetrere løsmassene. Laget har mektighet mellom 0,5 og 1,2 m. På sjø er det et topplag med lav sonderingsmotstand, med stedvis innslag av sjikt med høyere motstand. Laget har mektighet opp til ca. 5 m. Stedvis er det et underliggende lag med høy sonderingsmotstand. I noen av borpunktene er det nesten ikke løsmasser over antatt berg.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.5.

4.3.2 Dybde til berg

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 0 og 6 m, og antatt bergoverflate ligger mellom ca. kote +3 og kote -40 i borpunktene.

I flere av boringene meldte boreleder fra om at det kunne være antatt skrens på skrått berg. På veldig skrått berg er det vanskelig å få innboring i berg og derfor kan noe som er klassifisert som løsmasser være skrått berg.

Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være svært variabel, og det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

4.3.3 Løsmasser

Det ble tatt opp prøveserier i BP. 7 og 13 ned til henholdsvis 3 og 2 meters dybde. Prøveseriene viser at topplaget består av leirig eller grusig sand. Derunder er det sandig, siltig, leirig, og grusig materiale. Det ble observert korall- og skjellrester i alle prøvene. Det ble utført konus på rensket materiale fra BP. 7, som viser omrørt skjærfasthet på 0,37 kPa. Antageligvis klassifiseres det ikke som sprøbruddmateriale på grunn av løsmassenes sammensetning. Se tabell 4-1 for oversikt over prøveseriene, samt figur 4-2 og figur 4-3 for bilder av prøvene.

Tabell 4-1: Beskrivelse av prøveseriene med lagdeling og vanninnhold.

Bor-punkt	Materiale	Vanninnhold [%]	Omrørt skjærfasthet S_r [kPa]	Tegningsnr.
7	0,5-1,3 m: Leirig sand	46-52	-	-200
	2,2-3,0 m: Sandig, siltig, grusig, leirig materiale	24-25	0,37*	-300
13	0,2-1,0 m: Grusig sand	50-61	-	-201
	1,2-2,0 m: Sandig, siltig, leirig materiale	44-55	-	-300

* omrørt konus er utført på rensket materiale



Figur 4-2: Sandig, siltig, grusig, leirig materiale fra BP. 7, dybde 2,2-3,0 m.



Figur 4-3: Grusig sand fra BP. 13, dybde 0,2-1,0 m.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Det var noe utfordrende forhold for boringene i sjø, da deler av området besto av steinfylling, samt veldig skrått berg.

Det ble ikke boret 3 m i antatt berg ved BP. 6 pga. brudd i borstål.

Det ble utført kartlegging med ROV av eventuell bergoverflate. Resultatene er ikke med her, men vil kunne brukes som støtte i framtidige vurderinger av grunnforholdene.

Det ble utført konus på rensket materiale på en av prøvene. Det vil si at man rensker prøven for større fraksjoner på forhånd slik at konusforsøket kan gjennomføres. Dette gjøres av og til for å få en indikasjon på skjærfastheten.

Det er noe avvik mellom sjøbunn og borpunkt i profil D og E, det er usikkert hva avviket skyldes. Det kan antas at det skyldes profilet enten ikke treffer rett på borpunktet og/eller bratt helning på sjøbunnen. Der vi ikke har data i området mellom boringene og sjøbunnskart er sjøbunn interpolert. Det påpekes at dette er antatt, og ikke trenger å være riktig overflate.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i

området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel på bakgrunn av materialtypen. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt med siltinnhold samt innhold av korall- og skjellrester.

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 sonderingsutskriften.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

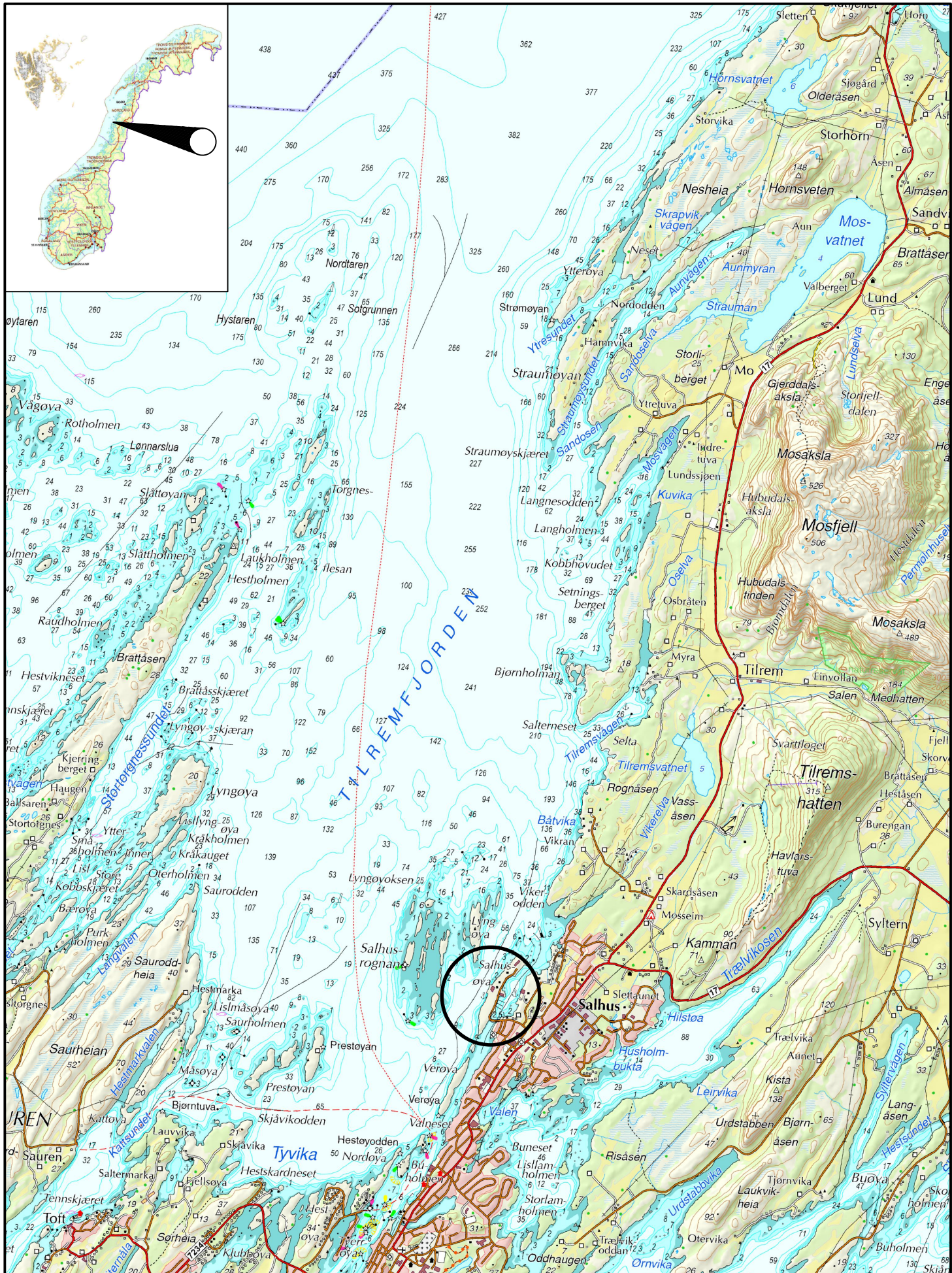
- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

7 Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, September 2010
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [5] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [6] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no

Z:\10245054-01\10245054-01-03 ARBEIDSMAPPE\10245054-01-05 MODELLER\10245054-RIG-TEG-000.dwg, - Layout: (000 (A4)); - Plottet av: mhm, Dato: 2022.06.14 kl 16:00



Multiconsult
www.multiconsult.no

BRØNNØY HAVN KF
TØMMERKAI GÅRDSØYA
OVERSIKTSKART

Status	-	Fag	RIG	Format	A4	Dato	2022-06-14
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	LAS	Godkjent	SR	Målestokk	1:50 000
Oppdragsnr.	10245054	Tegningsnr.	RIG-TEG-000	Rev.	00		

Z:\010245\10245054-01\10245054-01-03 ARBEIDSONOMRADE\10245054-01-05 MODELLER\10245054-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: 001 (A3 liggende); - Plottet av: mhm, Dato: 2022.06.24 kl 13:54



TEGNFORKLARING:

● DREIESONDERING	⊙ PRØVESERIE	⊖ PORETRYKKMÅLING
○ ENKEL SONDERING	□ PRØVEGROP	⊕ KJERNEBORING
▼ RAMSONDERING	▼ DREIETRYKKSONDERING	★ FJELLKONTROLLBORING
▽ TRYKKSONDERING	⊠ SKRUPATEFORSØK	⚡ BERG I DAGEN
⊕ TOTALSONDERING	+ VINGEBORING	

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN2000

EKSEMPEL:
 ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG
 ⊖ ANTATT BERGKOTE

 www.multiconsult.no					BRØNNØY HAVN KF TØMMERKAI GÅRDSØYA BORPLAN		Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-06-14
					Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	LAS	Godkjent	SR	Målestokk	1:2000		
01	PÅFØRT SJØBUNNKART	24.06.2022	MHM	LAS	SR	Oppdragsnr.	10245054	Tegningsnr.	RIG-TEG-001	Rev.	01			
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.									

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SAND, leirig korall- og skjellrester		K						1,73								
	MATERIALE, sandig, siltig, grusig, leirig korall- og skjellrester		K						1,94		0,37						
10																	
15																	
20																	

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
 \emptyset = Ødometerforsøk
K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 7

Brønnøy Havn KF

Dato: 2022-06-16

Tømmerkai Gårdsøya

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: MARTM

Kontrollert: TEREZK

Godkjent: SR

Oppdragsnummer: 10245054

Tegningsnr.: RIG-TEG-200

Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SAND, grusig korall- og skjellrester		K					60	1,72								
	MATERIALE, sandig, siltig, leirig korall- og skjellrester, enkl.gruskorn		K						1,71								
10																	
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksiall 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
 \emptyset = Ødometerforsøk
K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 13

Brønnøy Havn KF

Dato: 2022-06-16

Tømmerkai Gårdsøya

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: MARTM

Kontrollert: TEREZK

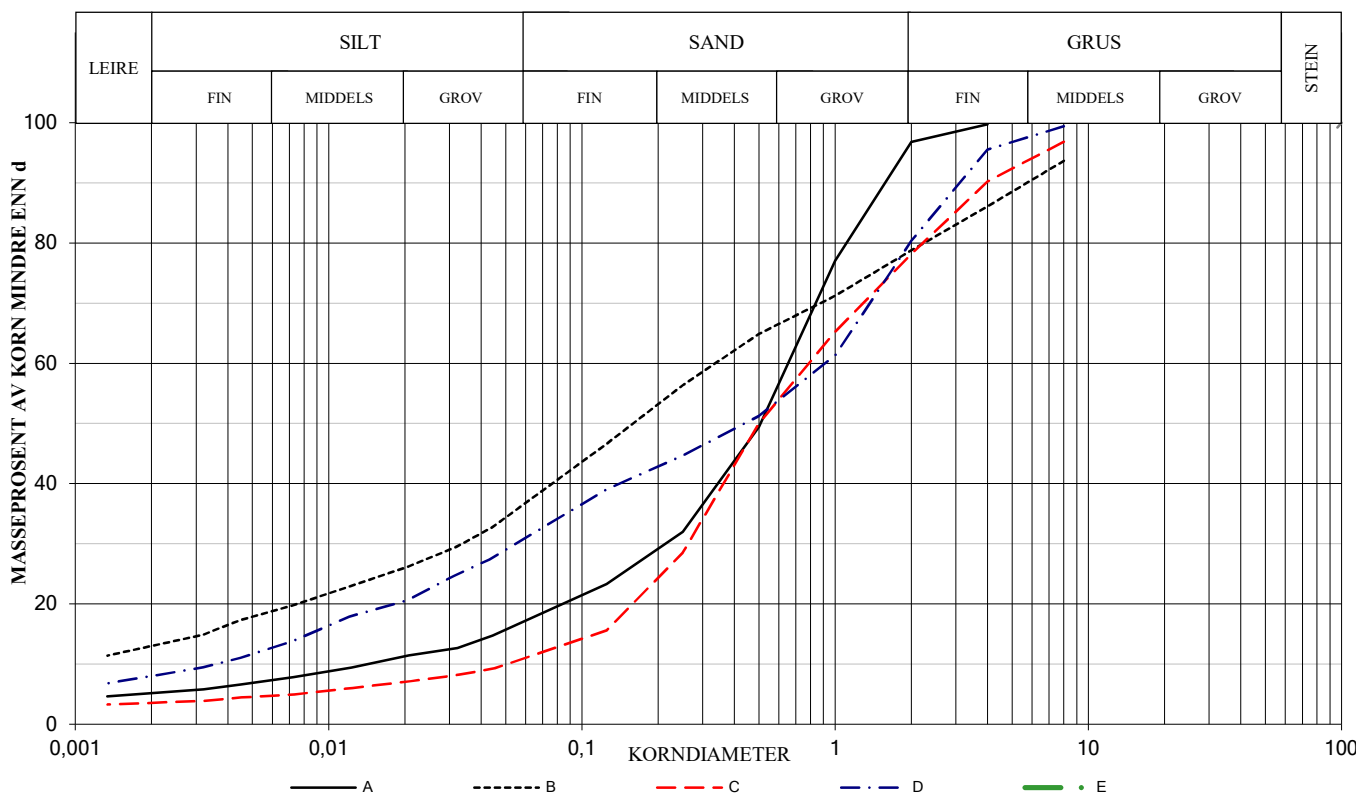
Godkjent: SR

Oppdragsnummer: 10245054

Tegningsnr.: RIG-TEG-201

Rev. nr.: 00

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	7	0,5-1,3 m	SAND, leirig	korall- og skjellrester	X	X	X
B	7	2,2-3,0 m	MATERIALE, sandig, siltig, grusig, leirig	korall- og skjellrester	X	X	X
C	13	0,2-1,0 m	SAND, grusig	korall- og skjellrester	X	X	X
D	13	1,2-2,0 m	MATERIALE, sandig, siltig, leirig	korall- og skjellrester	X	X	X
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Torr sikt

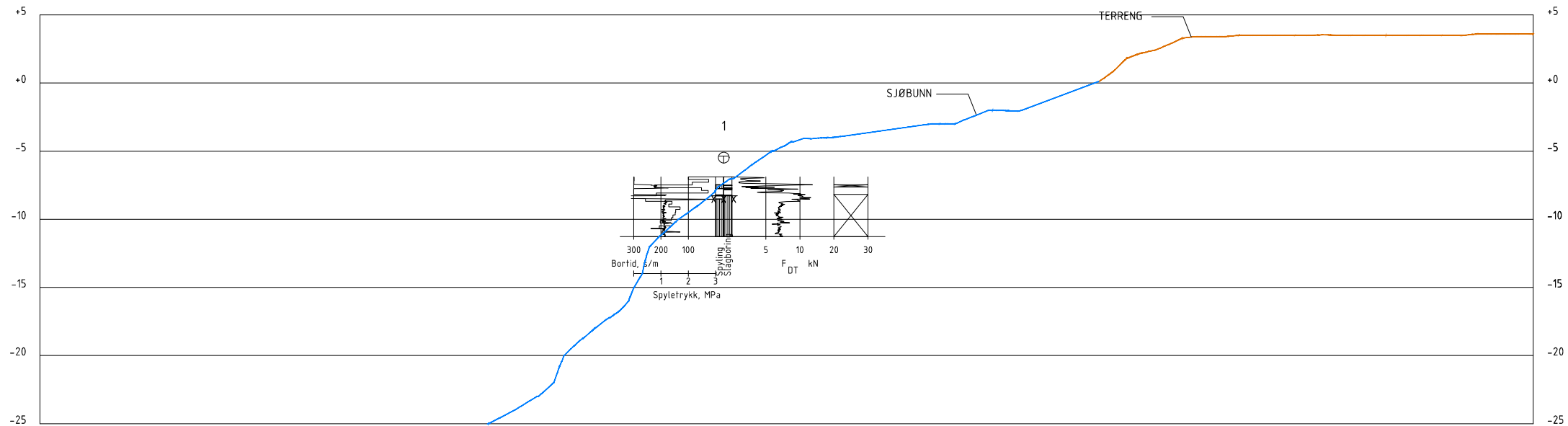
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

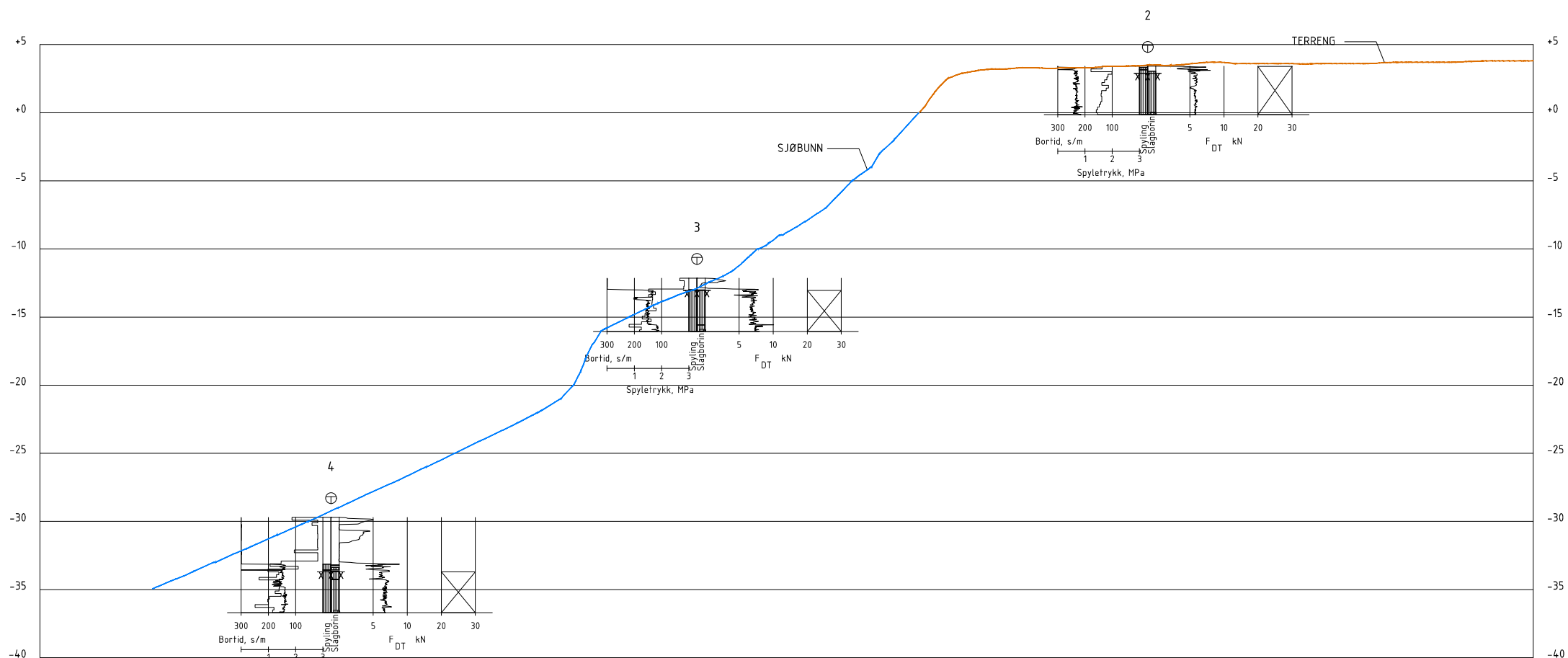
SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	49,0	T2		11,3		46,9	0,015	0,221	0,510	0,691
B	26,8	T4		26,0				0,034	0,195	0,357
C	49,7	T2		7,0		15,7	0,053	0,268	0,500	0,828
D	55,4	T3		20,4		256,3	0,004	0,062	0,453	0,934
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Brønnøy Havn KF Tømmerkai Gårdsøya		MARTM	TEREJK	
		Dato 16.06.2022	Godkjent SR	
MULTICONSULT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		Oppdragsnummer 10245054	Tegnings nr. RIG-TEG- 300	Rev.

Z:\10245\10245054-01\10245054-01-03 ARBEIDSONOMRADE\10245054-01 RIG\10245054-01-05 MODELLER\10245054-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (600); - Plottet av: sr, Dato: 2022.07.11 kl 14:15



Profil A-A



Profil B-B

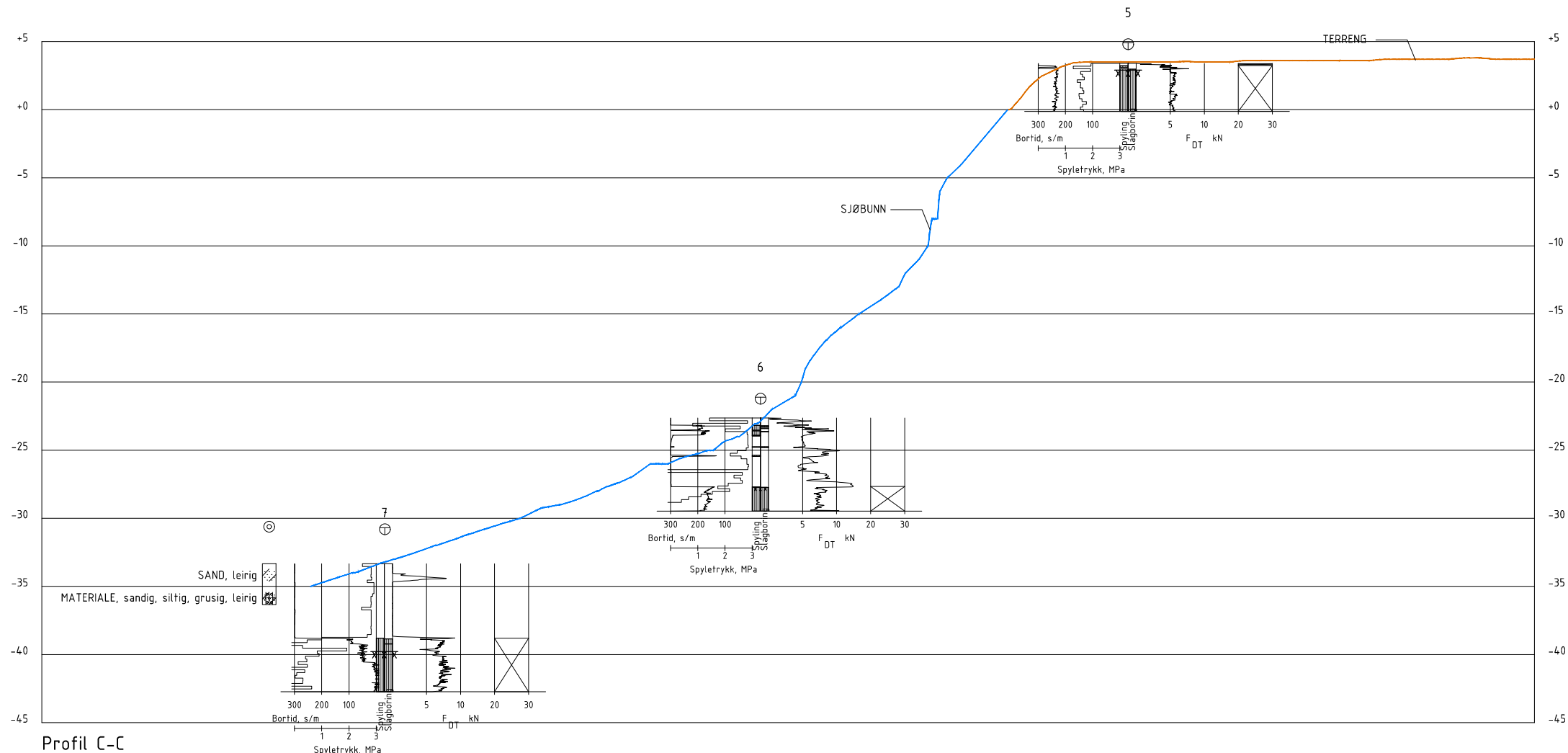
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
HØYDEREFERANSE: NN2000

01	OPPDATERT MED SJØBUNNSKART OG TERRENG	2022-07-11	MHM	LAS	SR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

BRØNNØY HAVN KF
TØMMERKAI GÅRDSØYA
PROFIL A OG B

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-06-14
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	LAS	Godkjent	SR	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10245054	Tegningsnr.	RIG-TEG-600	Rev.	01		



KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN2000

01	OPPDATERT MED SJØBUNNSKART OG TERRENG	2022-07-11	MHM	LAS	SR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

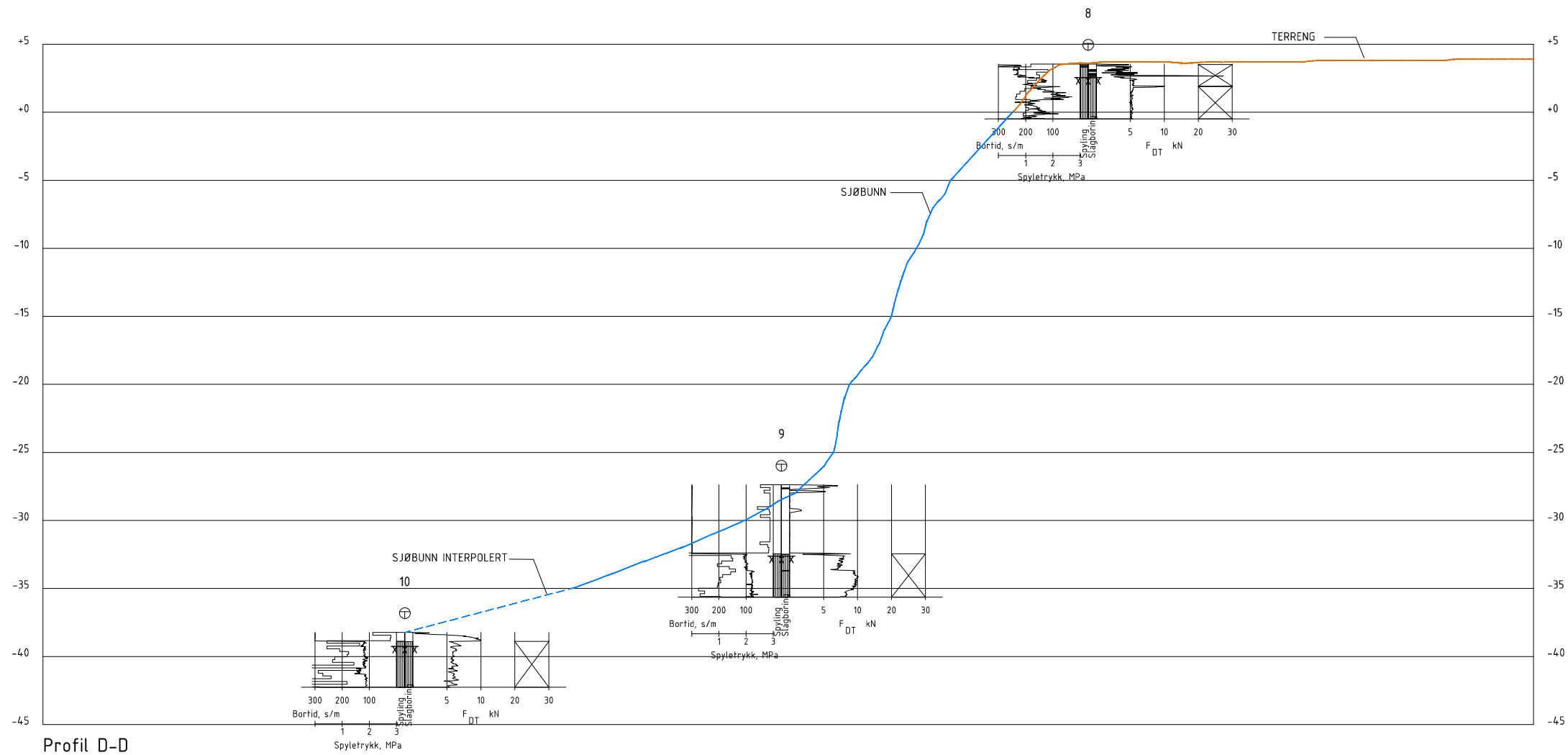
Multiconsult
 www.multiconsult.no

BRØNNØY HAVN KF
 TØMMERKAI GÅRDSØYA
 PROFIL C

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-06-14
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	LAS	Godkjent	SR	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10245054	Tegningsnr.	RIG-TEG-601	Rev.	01		

Z:\10245\10245054-01\10245054-01-03 ARBEIDSONMRAADE\10245054-01-05 MODELLER\10245054-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (601), - Plottet av: sr, Dato: 2022.07.11 kl 14:15

Z:\010245\10245054-01\10245054-01-03 ARBEIDSMRÅDE\10245054-01-05 MODELLER\10245054-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (602); - Plottet av: sr, Dato: 2022.07.11 kl 14:17





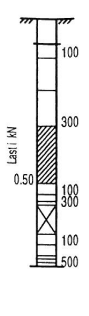
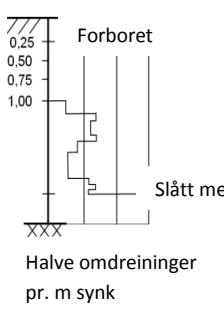
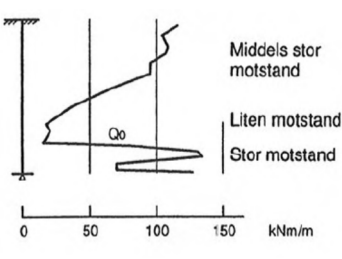
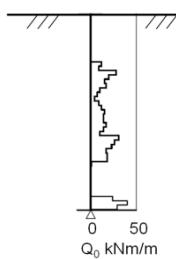
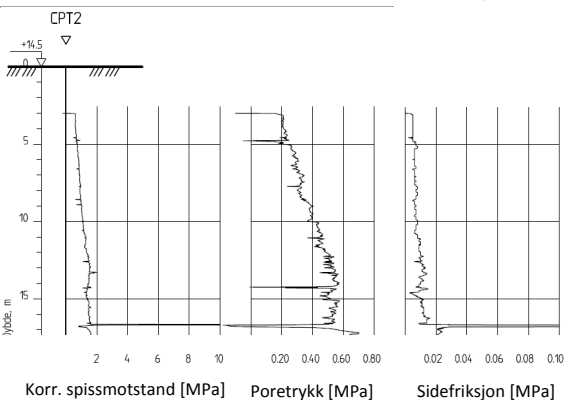
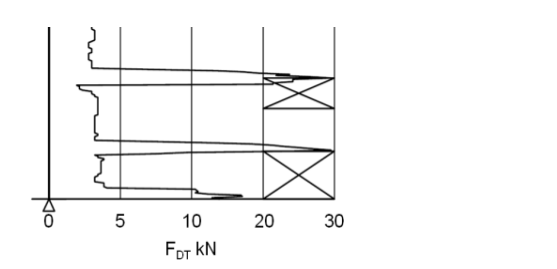
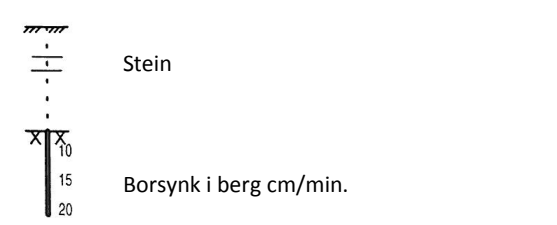
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
HØYDEREFERANSE: NN2000

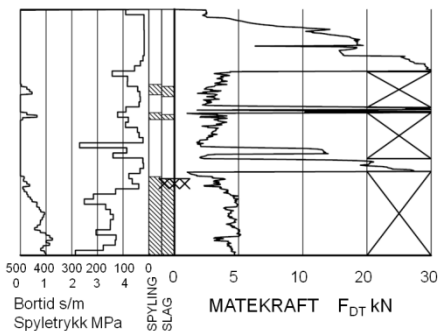
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	OPPDATERT MED SJØBUNNSKART OG TERRENG	2022-07-11	MHM	LAS	SR

Multiconsult
www.multiconsult.no

BRØNNØY HAVN KF
TØMMERKAI GÅRDSØYA
PROFIL D

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-06-14
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	LAS	Godkjent	SR	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10245054	Tegningsnr.	RIG-TEG-602	Rev.	01		

 <p>Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn</p>	 <p>Avsluttet mot antatt berg</p>	<p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p>
 <p>Forboret Middels stor motstand Meget liten motstand Meget stor motstand Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg</p>	 <p>Forboret 0,25 0,50 0,75 1,00 Slått med slegge Halve omdreininger pr. m synk</p>	<p>DREIESONDERING Utføres med skjøtbare $\phi 22$ 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 $\frac{1}{2}$-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
 <p>Middels stor motstand Liten motstand Stor motstand 0 50 100 150 kNm/m</p>	 <p>0 50 Q_0 kNm/m</p>	<p>RAMSONDERING Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ 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_0 pr. m nedramming. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p>
 <p>CPT2 +18,5 5 10 15 dybde, m Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]</p>	<p>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand 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).</p>	
 <p>0 5 10 20 30 F_{DT} kN</p>	<p>DREIETRYKKSONDERING Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ 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.</p>	
 <p>Stein X 10 15 20 Borsynk i berg cm/min.</p>	<p>BERGKONTROLLBORING Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p>	



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

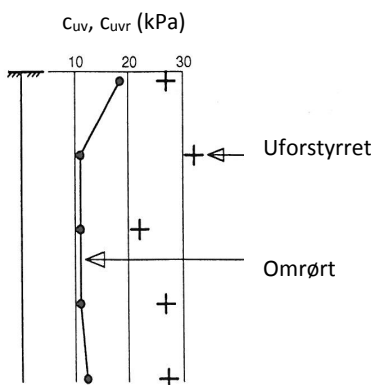
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjull kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

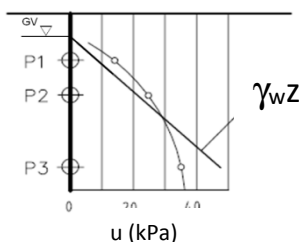
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> Delvis fibrig torv, mellomtorv 	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> 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.

VANNINNHOOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHOOLD

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

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

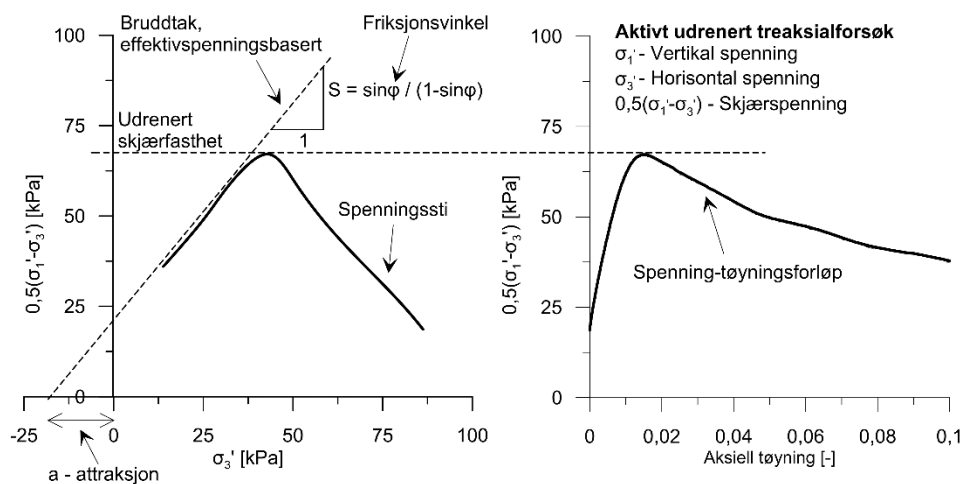
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, 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 $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ($c_{u\text{CPTU}}$) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

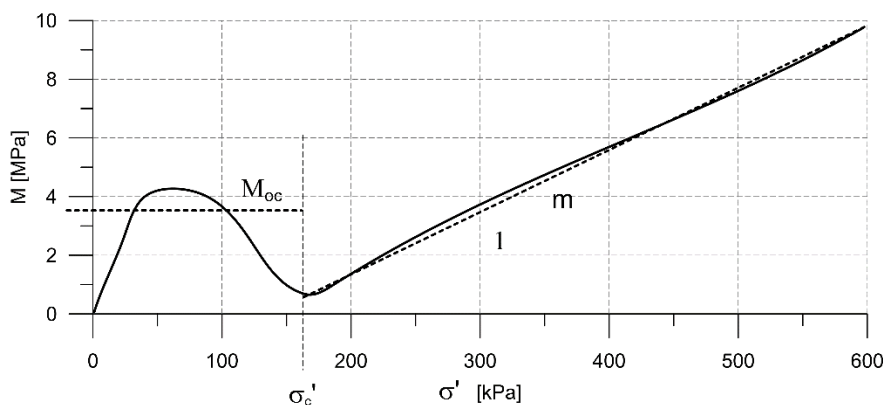


SENSITIVITET

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa NS8015, $c_r < 0,33$ kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under 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 stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

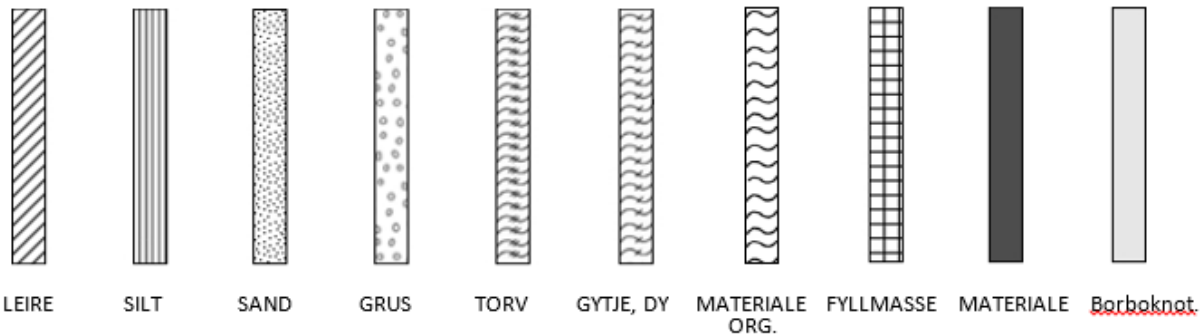
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet 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 betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksimumsgrense 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 maksimumsgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{urfc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkellesmetoder 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, NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS8002, NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS8003, NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016, NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-11:2019	Permeabilitetsforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser