



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
5. Utfylling i sjø eller vassdrag.....	6
Vedleggsoversikt	11

1. Generell informasjon

Søknaden gjelder	<input type="checkbox"/> Mudring i sjø eller vassdrag – Kapittel 3 <input type="checkbox"/> Dumping i sjø eller vassdrag – Kapittel 4 <input checked="" 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:	1
Miljøundersøkelse gjennomført	<input checked="" type="checkbox"/> Ja, vedlagt <input type="checkbox"/> Nei Vedleggsnr: Vedlegg 1
Miljøundersøkelsen(e) omfatter	<input type="checkbox"/> Mudringssted <input type="checkbox"/> Dumpingsted <input checked="" type="checkbox"/> Utfyllingssted

Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn) Drag Containerhavn	
Kommune Hamarøy kommune	
Navn på søker (tiltakseier) Hamarøy kommune (Konrad Hilling)	Org. nummer 970542507
Adresse Marie Hamsuns vei 3 8294 Hamarøy	
Telefon 90834112	E-post konrad.hilling@hamaroy.kommune.no
Kontaktperson ev. ansvarlig søker/konsulent Juho Junttila, Multiconsult	
Telefon 77506963	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, arealformål er industri/lager.

Plan ID:18502018001, Drag Næring og Industripark.

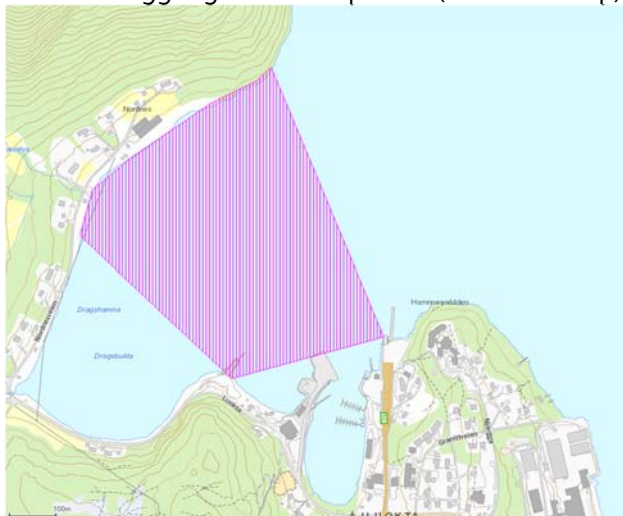
2.2 Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:

Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling. Oppgi kilde for opplysningene ([Miljødirektoratets Naturbase](#), [Fiskeridirektoratets kartløsning](#) etc.).

SVAR: Ifølge fiskeridirektoratets kart er det gyteområde for torsk (februar-mai) og sei (februar-april) i det planlagte utfyllingsområdet (se kart under).



Det er i tillegg registrert fiskeplasser (aktive redskap) i utfyllingsområdet (se kart under).



2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser

Fiskeplasser (passive redskap) er registrert 600 m nord for utfyllingsområdet. I utfyllingsområdet er det også registrert låssettingsplass for sild. Ifølge Artskart er det funnet rødlistede arter oter og teist i ca. 400 m fra utfyllingsområdet. I tillegg er det funnet laksand, strandrug, drøbakssjøpiggsvin, sild, og bulldogskjell i 500-700m fra utfyllingsområdet. Det ble ingen funn av viktige marine naturtyper i Naturbase.

2.3 Oppgi hvilke kjente allmenne brukerinteresser som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:

Vurder tiltaket med tanke på friluftslivsverdier, sportsfiske og lignende. Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling.

SVAR: Det er fiskeplasser (aktive redskap) i utfyllingsområdet og fiskeplasser (passive redskap) 600 m nord for utfyllingsområdet. Det er eksisterende utfylling i området som blir utvidet med planlagt utfylling.

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).

Etter søk i Kystinfo ble det ikke funnet kabel/rør på sjøbunn i tiltaksområdet. Etter opplysninger fra Hamarøy kommune skal det ikke være kabler eller konstruksjoner i utfyllingsområdet.

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

Eiere

Se Vedlegg 2

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Gnr/bnr

Gnr/bnr

Gnr/bnr

Gnr/bnr

Gnr/bnr

Gnr/bnr

2.6 Merknader/ kommentarer:

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

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

5.1	Navn på lokalitet for utfylling: (stedsanvisning) Containerhavn på Drag	Gårdsnr./bruksnr. 260/335		
	Grunneier: (navn og adresse) Hamarøy kommune, Marie Hamsuns vei 3, 8294 Hamarøy			
5.2	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.: Vedlegg 3 Detaljkart har vedleggsnr.: Vedlegg 4			
	GPS-koordinater (UTM) for utfyllingslokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte 33	Nord 7548503	Øst 544850
5.3	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:			
SVAR:	Hamarøy kommune planlegger utfylling i sjø for å etablere containerhavn på Drag.			
5.4	Utfyllingens omfang:			
	Angi vanndybde på utfyllingsstedet:	2.6-7.5 m		
	Arealet som berøres av utfyllingen (merk på kart):	Totalt 7500 m ² , på sjø 5500 m ²		
	Volum fyllmasser som skal benyttes:	Totalt 21000 m ³ , på sjø 14000 m ³		
	Beskriv type masser som skal benyttes i utfyllingen: (løsmasser, sprengstein e.l.)			
SVAR:	Det planlegges å benytte sprengsteinsmasser i utfyllingen, over et lag på minimum 30 cm rene sand/grusmasser (0-32/0-64 mm) som etableres først. Arealet for lag med sand/grusmasser er ca. 2300 m ² og volume ca. 700 m ³ . Det planlegges å fylle opp til kote 3 (NN2000). Se tegning av fyllingsområde i Vedlegg 4 og detaljert beskrivelse i Vedlegg 5.			
5.5	Plast i sprengstein:			
	<i>Oppgi hvor mye plast (g/m³) massene vil inneholde og om det er brukt elektroniske eller ikke-elektroniske tennere).</i>			
SVAR:	Entreprenør er ikke valgt enda og derfor er det ikke tilgjengelig info om valg av tennere eller mengde plast i sprengstein. Det er anbefalt å bruke elektroniske tennere ved spregning. Bruk av disse tennere fører til 30% mindre plastavfall enn bruk av ikke-elektroniske tennere.			
5.6	Utfyllingsmetode:			
	<i>Gi en kort beskrivelse (f.eks. lastebil, splittlekter fra sjø e.l.).</i>			
SVAR:	Utfyllingsmasser blir lagt ut fra land med gravemaskin.			
5.7	Anleggsperiode:			
	<i>Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år) eller oppgi varighet.</i>			
SVAR:	Anleggsperiode er ca. 8-10 uker planlagt for høsten 2021			

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

Beskrivelse av utfyllingslokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

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

5.8 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:

Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).

SVAR: I havneområdet på Drag er det hovedsakelig to større kaier: Fergekaiaen og industrikaiaen. Utfyllingen er planlagt ved industrikaiaen (Figur 2 i Vedlegg 1). Det er i tillegg en mindre hurtigbåtkai og en småbåthavn (flytebrygger) i havneområdet. Fergekaiaen ligger øst for industrikaiaen og brukes til fergeforbindelsen mellom Drag og Kjøpsvik langs riksvei 827, hvor ruten krysser Tysfjorden. Industrikaiaen brukes til lastning og lossing av varer (bl.a. mineraler fra The Quartz Crop (TQC) og tømmer). TQC har et prosesseringsanlegg på Drag hvor de prosesserer og eksporterer kvarts. I nærheten av industrikaiaen er det noe bebyggelse, et lager og verksted. På land ved planlagt utfyllingsområde ble det observert lagret utstyr som trevirke, en opptrukket båt, stålkonstruksjoner for støtte av båter og fat med ukjent innhold.

5.9 Bunnsedimentenes innhold:

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	-	-	<0,5	4,8-17	83-95,2	Annet

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Det er utført en miljøgeologisk undersøkelse med innsamling av overflatesediment fra 3 stasjoner (ST1, ST3 og ST4), se vedlegg 1. De innsamlede prøvene besto hovedsakelig av middels sand og skjellrester.

Det er også utført geotekniske undersøkelser, som viste at løsmassene består hovedsakelig av 1-2 lag. Borpunktene som ligger lengst vest har et tynt topplag med middels motstand, og derunder et lag med lav sonderingsmotstand over berg/faste masser. Dette laget er mindre enn 3 meter tykt. Der dette laget ikke er påtruffet er det stor sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 3 meter. Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,4 og 3,0 meter i borpunktene. Bergoverflaten ligger mellom kote -4,1 og kote -13,8. Løsmassene i området består generelt av et topplag av siltig sand ned til ca. 1 meter. Derunder er det ca. 2 meter siltig leire. Leire er definert som kvikkleire i øvre del av laget og sprøbruddmateriale i nedre del av laget. Det vises til geoteknisk rapport Multiconsult 2019, 10214286-RIG-RAP-001 – Vedlegg 6.

5.10 Strømforhold på lokaliteten:

SVAR: Det er ikke utført strømmålinger på lokaliteten.

5.11 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser:

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av utfylling må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med utfyllingsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med utfyllingssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sjøbunnens forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 3 stk (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: Hvilke analyser er gjort?

SVAR Det ble samlet inn overflatesediment fra 3 stasjoner (ST1, ST3 og ST4) innen -og utenfor det planlagte utfyllingsområdet (Vedlegg 1).

Sediment fra de 3 prøvestasjonene ble 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). Det er i tillegg utført tørrstoff- og finstoffanalyse (<63 µm) for de samme prøvene.

5.12 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere

SVAR Det er utført kjemisk analyse av sjøbunnsediment (0-10 cm) fra 3 prøvestasjoner ST1, ST3, ST4.

Analyseresultatene har påvist PAH-forbindelsen antracen tilstandsklasse III («moderat miljøtilstand») i ST1. I prøvestasjonene ST3 og ST4 er det ikke påvist konsentrasjoner av miljøgifter over tilstandsklasse II («god miljøtilstand»). Dette vil si at det kun er påvist forurensede sedimenter i prøvestasjon ST1. TOC-innhold varierte mellom 0,3 % og 0,6 % og betegnes som lavt innhold.

Plassering av prøvestasjonene med angivelse av høyeste påviste tilstandsklasse uavhengig av type miljøgift er vist i Vedlegg 7.

5.13 Risikovurdering:

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

SVAR Det er påvist konsentrasjon av PAH-forbindelse antracen i tilstandsklasse III i sjøbunnsedimentene i utfyllingsområdet (ST1, se vedlegg 7). Ved utfylling vil det være risiko for spredning av forurensede sedimenter i dette området. Selv om sedimentene består stort sett av sand med lite innhold av silt vil utfyllingsarbeidet kunne føre til oppvirvling av sedimenter.

I tillegg kan plast fra sprengningen spres til sjø. Det må av den grunn gjennomføres avbøtende tiltak for å hindre spredning av forurensede sedimenter og plast.

5.14 Avbøtende tiltak partikler/ plast:

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

Beskriv eventuelle planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning. Hva vil bli gjort på det aktuelle anlegget som produserer sprengstein for å redusere plastinnholdet mest mulig? Forslag til tiltak mot spredning av plast.

SVAR

Anbefalte avbøtende tiltak for å hindre/reducere spredning av forurensede sedimenter til tilgrensende områder er å tildekke det forurensede arealet i utfyllingsområdet med minimum 30 cm tykt sand/gruslag (0-32/0-64 mm), før utlegging av sprengsteinsmasser. Skisse av utfyllingsareal og areal for avbøtende tiltak er vist i Vedlegg 7. Utfyllingsmassene må være dokumentert rene og av en beskaffenhet som gjør de egnet til å hindre oppvirvling og spredning av forurenset sediment når utfyllingsmassene legges ut.

Ved utlegging av sprengstein skal plast i mest mulig grad samles opp. Foringsrør for markering av borehull skal fjernes før sprengning. Entreprenør må ha et system hvor plast i sprengsteinen i størst mulig grad samles opp.

Underskrift

Sted: Tromsø Dato: 08.04.2021

Underskrift: 

Vedleggsoversikt

(Husk referanse til punkt i skjemaet)

Nr.	Innhold	Ref. til punkt (f.eks. punkt 3.12) i skjemaet
Vedlegg 1	Rapport miljøgeologisk undersøkelse 10214286-RIGm-RAP-001	Punkt 1, 5.8, 5.9 og 5.11
Vedlegg 2	Naboliste	Punkt 2.5
Vedlegg 3	Oversiktskart	Punkt 5.2
Vedlegg 4	Tegning av fylling	Punkt 5.2, 5.4
Vedlegg 5	Geoteknisk prosjekteringsnotat 10214286-RIG-NOT-002	Punkt 5.4
Vedlegg 6	Rapport geoteknisk grunnundersøkelse 10214286-RIG-RAP-001	Punkt 5.9
Vedlegg 7	Kart prøvestasjoner med sediment tilstandsklasser	Punkt 5.12, 5.14
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.

11

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
Nordland Fylkes Fiskarlag
Norges Kystfiskarlag
Tromsø museum/ NTNU Vitenskapsmuseet
Nordland Fylkeskommune
Sametinget
Kystverket
Lokal havnemyndighet
Aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet

postmottak@fiskeridir.no
nordland@fiskarlaget.no
post@norgeskystfiskarlag.no
postmottak@tmu.uit.no/post@vm.ntnu.no
post@nfk.no
samediggi@samediggi.no
post@kystverket.no

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

Rapport miljøgeologisk undersøkelse

10214286-RIGm-RAP-001

RAPPORT

Utfylling Drag, Tysfjorden

OPPDRAUGSGIVER

Nye Hamarøy kommune

EMNE

Miljøgeologiske undersøkelser av
sjøbunnsediment

DATO / REVISJON: 2. desember 2019 / 00

DOKUMENTKODE: 10214286-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

OPPDRAAG	Utfylling Drag, Tysfjorden	DOKUMENTKODE	10214286-RIGm-RAP-001
EMNE	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Nye Hamarøy kommune	OPPDRAAGSLEDER	Hanne Kildemo
KONTAKTPERSON	Per E. Braseth-Ellingsen	UTARBEIDET AV	Birgitte Fagerheim
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 544901 NORD: 7548530	ANSVARLIG ENHET	10235012 Miljøgeologi Nord
KOMMUNE	TYSFJORD/NYE HAMARØY		

SAMMENDRAG

Nye Hamarøy kommune planlegger utfylling i sjø ved den eksisterende industrikaien på Drag i Tysfjord kommune. I den forbindelse er Multiconsult Norge AS engasjert som rådgiver i miljøgeologi for prosjektet, og har utført miljøgeologiske undersøkelser i området. Foreliggende rapport inneholder resultater fra undersøkelsen ved industrikaien på Drag.

Multiconsult gjennomførte i oktober 2019 miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsedimenter i det aktuelle utfyllingsområdet. Det ble utført prøvetaking av overflatesediment (0-10 cm) fra fire stasjoner (ST1-ST4) i det planlagte utfyllingsområdet. Overflatesediment fra tre stasjoner (ST1, ST3 og ST4) er kjemisk analysert for innhold av tungmetaller, PAH₁₆, PCB₇, TBT og TOC (totalt organisk karbon). I tillegg er det utført analyse av tørrstoff- og finstoffinnhold.

Analyseresultatene viser at det er påvist forurensning av PAH-forbindelsen antracen tilsvarende tilstandsklasse III («moderat miljøtilstand») i prøvestasjon ST1. I prøvestasjonene ST3 og ST4 er det ikke påvist konsentrasjoner av miljøgifter over tilstandsklasse II («god miljøtilstand»). Dette vil si at det kun er påvist forurensede sedimenter i prøvestasjon ST1.

Utfylling i sjø krever tillatelse av Fylkesmannen før utfyllingsarbeidet kan starte, jf. forurensningsloven §11.

00	02.12.2019	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	Birgitte Fagerheim	Hanne Kildemo	Iselin Johnsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål.....	5
1.2	Begrensninger.....	5
2	Område- og tiltaksbeskrivelse.....	5
2.1	Generelt.....	5
2.2	Tiltaksbeskrivelse.....	6
3	Utførte undersøkelser.....	7
3.1	Feltundersøkelser	7
3.2	Laboratorieundersøkelser.....	8
4	Resultater.....	8
4.1	Sedimentbeskrivelse.....	8
4.2	Kjemiske analyser	8
4.3	Finstoffinnhold og totalt organisk karbon	11
5	Beskrivelse av forurensningssituasjonen.....	11
6	Sluttkommentar	11
7	Referanser	11

Vedlegg

- A. Multiconsults notat 4013-RIGm-NOT-001 Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff. Datert 01.06.2015.
- B. Analysebevis, ALS Laboratory Group Norway AS.

1 Innledning

1.1 Formål

Nye Hamarøy kommune planlegger utfylling i sjø ved den eksisterende industri kaien på Drag i Tysfjord kommune. I den forbindelse er Multiconsult Norge AS engasjert av Nye Hamarøy kommune for å utføre miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsedimenter i det planlagte utfyllingsområdet.

Foreliggende rapport inneholder resultater fra den miljøgeologiske undersøkelsen ved industri kaien på Drag.

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 prosjekteringssammenheng.

2 Område- og tiltaksbeskrivelse

2.1 Generelt

Det undersøkte området ligger ved industri kaien på Drag, ca. 12 mil sørvest for Narvik i Tysfjord kommune, se oversiktskart i Figur 1.



Figur 1: Oversiktskart. Drag i Tysfjord kommune (markert med rød sirkel) (kilde: norgeskart.no).

I havneområdet på Drag er det hovedsakelig to større kaier: Fergekaien og industrikaien. Utfyllingen er planlagt ved industrikaien, se ortofoto i Figur 2. Det er i tillegg en mindre hurtigbåtkai og en småbåthavn (flytebrygger) i havneområdet. Fergekaien ligger øst for industrikaien og brukes til fergeforbindelsen mellom Drag og Kjøpsvik langs riksvei 827, hvor ruten krysser Tysfjorden. Industrikaien brukes til lasting og lossing av varer (bl.a. mineraler fra The Quartz Crop (TQC) og tømmer). TQC har et prosesseringsanlegg på Drag hvor de prosesserer og eksporterer kvarts.



Figur 2: Ortofoto over havneområdet på Drag. Fergekaien ligger i nordøst og industrikaien i vest. Området hvor det planlegges utfylling ved industrikaien er markert med rød sirkel (kilde: norgeskart.no).

I nærheten av industrikaien er det noe bebyggelse, et lager og verksted. På land ved planlagt utfyllingsområde ble det observert lagret utstyr som trevirke, en opptrukket båt, stålkonstruksjoner for støtte av båter og fat med ukjent innhold.

2.2 Tiltaksbeskrivelse

Nye Hamarøy kommune planlegger å utvide eksisterende fylling og etablere en ny dykdalb (fortøyningsanordning) ved industrikaien på Drag. Utfyllingsområdet er beregnet til å være ca. 6000 m².

3 Utførte undersøkelser

3.1 Feltundersøkelser

Prøvetaking av overflatesediment (0-10 cm) ble utført 15. oktober 2019. Det ble samlet inn overflatesediment fra fire stasjoner ved hjelp av van Veen-grabb fra Multiconsults borefartøy med miljøgeolog Birgitte A. Fagerheim tilstede. Plassering av prøvestasjoner og utfyllingen er vist i Figur 3.



Figur 3: Plassering av prøvestasjoner ved industri kaien på Drag. Omtrentlig utstrekning på planlagt utfylling er markert med grå farge (kilde: Geodata AS).

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Direktoratgruppen vanddirektivet 2018 [1] og Miljødirektoratet [2], [3], norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [4], samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Stasjonsdyp ble avlest på stedet og korrigert (ref. NN2000) med hensyn til observert havnivå på prøvetidspunktet (www.havniva.no/sehavniva). Koordinater for prøvestasjonene er angitt i UTM sone 33, se Tabell 1.

For nærmere beskrivelse av prøvetakingsmetode og prøveopparbeiding vises det til vedlegg A "Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff".

3.2 Laboratorieundersøkelser

Sedimentprøver fra tre av totalt fire stasjoner er sendt til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter.

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

Prøver som ikke er analysert lagres inntil 3 måneder etter rapportutgivelse på vårt fryselager.

4 Resultater

4.1 Sedimentbeskrivelse

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

Tabell 1: Beskrivelse og lokalisering av sedimentprøvene fra de ulike prøvestasjonene.

Prøvestasjoner	X (øst) UTM-sone 33	Y (nord) UTM-sone 33	Kote (NN2000)	Sedimentdyp (cm)	Sedimentbeskrivelse
ST1	544835	7548514	-3,7	0-10	Brun sand iblandet noe skjellrester og slimete brune alger i øvre del av prøven. Mørkere sand i nedre del av prøven. En liten og en stor krabbe.
ST2	544854	7548562	-7,5	0-10	Grå/brun sand iblandet mye rugl, skjellrester og noe småstein med tare. En del av ruglet har en brunlig farge i toppen av prøven. Prøven er ikke analysert.
ST3	544894	7548593	-7,4	0-10	Grå, mørk sand iblandet skjellrester og småstein. Lysere farge i øvre del av prøven. Noe tare og rugl.
ST4	544878	7548539	-2,6	0-10	Grå, mørk sand iblandet skjellrester, småstein, tare og noe rugl.

4.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til *Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018* sitt system for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann [1]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 2.

Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 3. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg B.

Tabell 2: Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sjøvann og marine sedimenter [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 3: Analyseresultater markert med farger tilsvarer tilstandsklassene som vist i Tabell 2.

Prøvestasjoner/ Parameter		ST1 (0-10 cm)	ST3 (0-10 cm)	ST4 (0-10 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	1,7	2	1,4
	Bly	2	4	8
	Kobber	6,2	4,2	2,2
	Krom	3,7	4,5	2,8
	Kadmium	0,08	0,08	0,03
	Kvikksølv	<0.01	0,01	<0.01
	Nikkel	4	3	1,6
	Sink	19	34	38
Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10	<10	13
	Acenaftylene	<10	<10	<10
	Acenaften	<10	<10	<10
	Fluoren	<10	<10	<10
	Fenantren	43	18	15
	Antracen	15	<10*	<10*
	Fluoranten	70	44	19
	Pyren	63	40	11
	Benso(a)antracen	23	<10	<10
	Krysen	38	20	<10
	Benso(b+j)fluoranten**	46	19	<10
	Benso(k)fluoranten	10	<10	<10
	Benso(a)pyren	37	23	<10
	Dibenso(ah)antracen	<10	<10	<10
	Benso(ghi)perylene	19	13	<10
	Indeno(123cd)pyren	22	11	<10
	Sum PAH-16	390	190	<100
	Sum PCB ₇	<4	<4	<4
TBT	<1	1,79	<1	

* tilstandsklasse III eller bedre

** klassifisert som benso(b)fluoranten

< = mindre enn deteksjonsgrensen

Prøvestasjoner med markerte fargesymboler for høyeste påviste tilstandsklasse er vist i Figur 4.



Figur 4: Undersøkt område på Drag, Tysfjord kommune. Prøvestasjoner er markert med fargesymbol for høyeste påviste tilstandsklasse uavhengig av type miljøgift.

4.3 Finstoffinnhold og totalt organisk karbon

Analyseresultatene for TOC, tørrstoff og finstoff er gjengitt i Tabell 4.

Resultater fra korngraderingsanalysene viser finstoffinnhold (<63 µm) fra 4,8 % til 17,4 % i overflatesedimentene fra de analyserte prøvene.

Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytningshastighet 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 0,3 % og 0,6 %.

Tabell 4: Analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC.

PRØVESTASJON	Tørrstoff (DK) (%)	Vanninnhold (%)	Kornstørrelse <63 µm (%)	Kornstørrelse <2 µm (%)	TOC (% TS)
ST1 (0-10 cm)	77,2	22,8	4,8	<0.1	0,3
ST3 (0-10 cm)	80,6	19,4	17,4	0,5	0,64
ST4 (0-10 cm)	80	20	4,9	<0.1	0,44

5 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Analyseresultatene viser at det er påvist forurensning av PAH-forbindelsen antracen tilsvarende tilstandsklasse III («moderat miljøtilstand») i prøvestasjon ST1. I prøvestasjonene ST3 og ST4 er det ikke påvist konsentrasjoner av miljøgifter over tilstandsklasse II («god miljøtilstand»). Dette vil si at det kun er påvist forurensete sedimenter i prøvestasjon ST1.

6 Sluttkommentar

Utfylling i sjø krever tillatelse fra Fylkesmannen før utfyllingsarbeidet kan starte, jf. forurensningsloven §11.

7 Referanser

- [1] Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- [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	4013-RIGm-NOT-01_ prøvetakingsrutiner_sjø
EMNE	Prøvetakingsrutiner og utstyr	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER		OPPDRAAGSLEDER	Elin Ophaug Kramvik
KONTAKTPERSON		SAKSBEHANDLER	Elin Ophaug Kramvik
KOPI		ANSVARLIG ENHET	4013 Tromsø Miljøgeologi

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 Miljødirektoratets veiledninger TA-1467/1997 (Miljødirektoratet-veiledning 97:03) «Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann», TA-2229/2007 «Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment», TA-2802/2011 «Risikovurdering av forurenset sediment», TA-2803/2011 «Bakgrunnsdokumenter til veiledere for risikovurdering», TA-2960/2012 «Håndtering av sedimenter» og NS-EN ISO 5667-19 «Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder», samt Multiconsults interne retningslinjer.

2 Beskrivelse av utstyr og rutiner

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 arbeid 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 lettboat.

Prøvetaking av sedimenter utføres med grabb fra våre borefartøy eller annet innleid fartøy. I noen tilfeller blir dykker benyttet for opphenting av prøver.

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.

00	1.6.2015	Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter	Elin O. Kramvik/ Kristine Hasle	Arne Fagerhaug/ Solveig Lone	Elin O. Kramvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

2.1 Posisjonering

Prøvestasjonene blir stedfestet entydig og på en slik måte at prøvetakingsstasjonene skal kunne gjenfinnes av andre. Stedfestingen skjer ved hjelp av 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 vannhenteer senkes til ønske 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.

2.4 Suspendert stoff

Sedimentfeller benyttes til innsamling av partikler som sedimenterer ut fra vannmassene (figur 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. Eventuelt benyttes destillert vann eller sjøvann fra lokaliteten for å skylle ut alt prøvematerialet.



Figur 1 Eksempel på utforming av sedimentfeller. Bildet til venstre viser standard sedimentfelle som plasseres på bunnen eller i vannsøylen. 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.



Figur 2 Standard van Veen-grabb med «inspeksjonsluker» hvor prøver blir tatt ut, «day» grabb på stativ og håndholdt minigrabb.

Van Veen-grabben er laget av rustfritt stål med åpent areal (prøvetakingsareal) på ca. 1000 cm² (33 cm x 33 cm). Det er to «inspeksjonsluker» på overflaten hvor prøvene blir hentet ut (figur 2). Fra grabbprøven blir det tatt ut 4-6 delprøver med rør av pleksiglass, ø50 mm. Arealet av prøvesylinderen tilsvarer 2 % av grabbprøvens areal. Det samles vanligvis inn minimum 4 replikater per stasjon. Sylinderprøvene blir oppbevart vertikalt inntil den blir forbehandlet før 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 overført til egnet beholder inntil den blir forbehandlet før analyse.

Begge disse grabbene krever bruk av kran eller vinsj.

Prøvetakingsrutiner

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.

Mellom hver prøvestasjon blir grabben rengjort, f.eks med DECONEX, som er et vaskemiddel for laboratorium. Når det tas flere grabbprøver ved hver stasjon blir grabben rengjort med sjøvann mellom hvert kast.

En grabbprøve 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.

Forbehandling av prøven utføres om bord i båten i et enkelt feltlaboratorium. Ved forbehandlingen blir prøven beskrevet med hensyn til lukt, farge, struktur, tekstur, fragmenter 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. Replikate prøver fra hvert dybdenivå blir blandet for hver prøvetakingsstasjon. Prøver for kjemisk analyse blir pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer og frosset ned inntil forsendelse til laboratoriet. Hvis rilsanposer 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 prøvesylinderen forseglest 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 vanligvis 4 replikate sylindere ved hver stasjon.

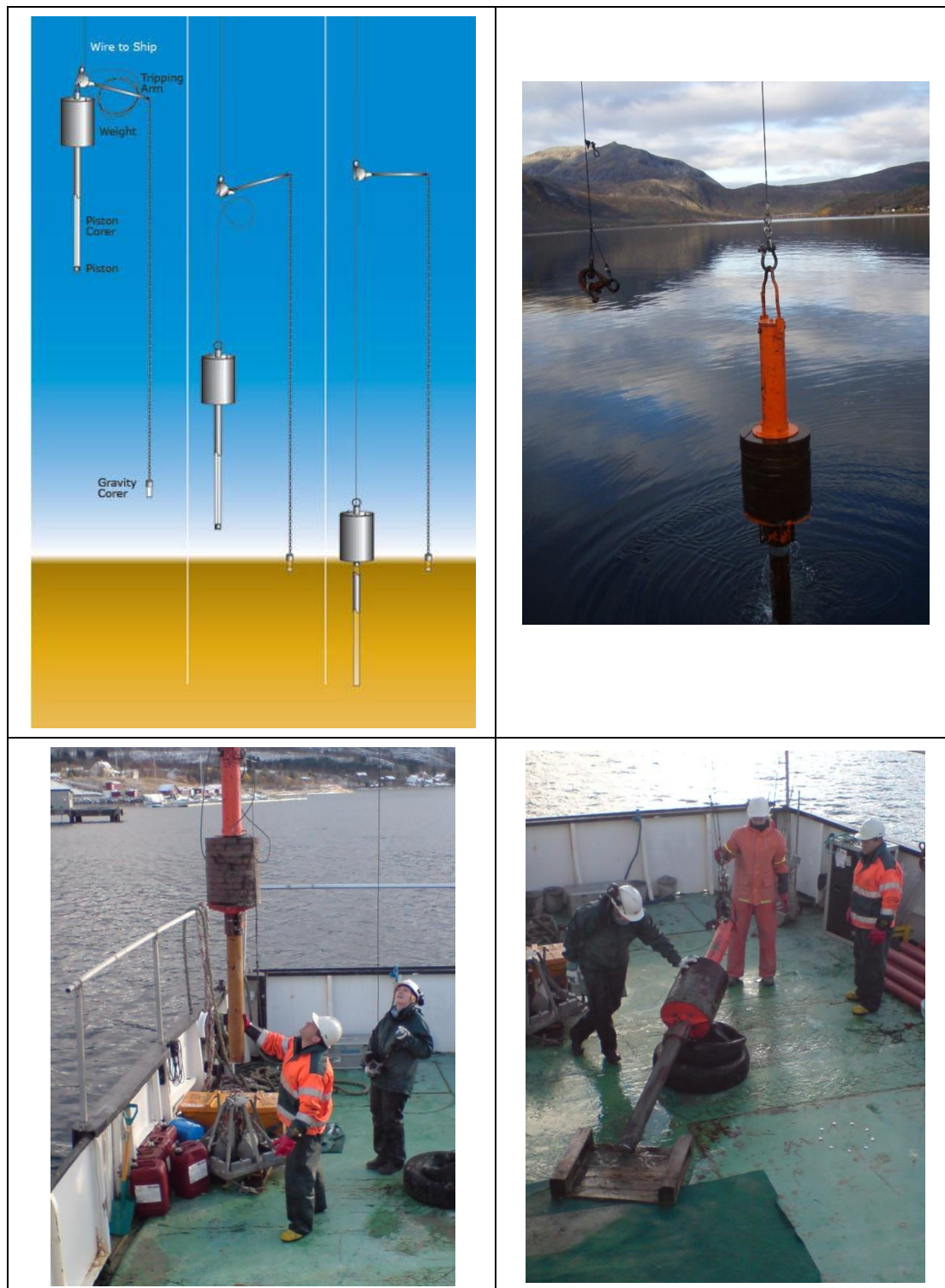
Hvis det er lang tid fra prøven blir forbehandlet til analyse, blir den frosset ned før forsendelse til laboratoriet. Forbehandling av sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5 og kan enten utføres i felt eller ved ett av Multiconsults geotekniske laboratorium.

2.7 Gravitasjonsprøvetaker

Multiconsult disponerer en tyngre fallprøvetaker – «piston corer» – for innsamling av lengre kjerneprøver i sedimenter med høyt finstoffinnhold. Prøvetakeren tar uforstyrrede kjerneprøver i lengder på inntil 4 m med diameter 110 mm. Prøvene skjæres inn i egne foringsrør for senere åpning og behandling på laboratoriet. Prøvetakeren kan tilpasses med lodd til ønsket vekt, totalt 400 kg, og utløses av pilotlodd i forhåndsbestemt høyde over bunnen (prinsippskisse i figur 3).

Utstyret er meget godt egnet til rask prøvetaking i områder hvor det ønskes innsamlet prøver gjennom større dybder i sedimentsøylen, og slik det er forutsatt i retningslinjene for mudringssøknader.

Prøvetakingsrutiner



Figur 3 Prinsippskisse for prøvetaking med «pistoncorer», samt Multiconsults «pistoncorer» i bruk.

Kjerneprøven 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 prøvene ikke blir forbehandlet om bord på båten, blir prøvesylindere forseglest med et lokk i topp og bunn og oppbevares vertikalt under transport til laboratoriet.

Forbehandling av sylindereprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5.

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 grove sedimenter.

Prøvesylindren er av akrylplast eller rustfritt stål med diameter 54 mm og 1 m lang. Prøvetakingen blir utført ved at stempelet settes ca 10 cm fra bunnen av plastsylindren. Parallelt med at prøvetakeren presses nedover i sedimentene dras stempelet oppover i prøvesylindren. Dermed blir det sjøvann mellom stempelet og overflatesedimentene som forblir uforstyrret. En hjelpevaier henges på stempelet for å løfte stempelet idet bunnen nås for at ikke prøven skal komprimeres av trykket. Når prøven kommer opp blir sylindren forseglet med gummilokk i bunn og topp. Dersom det er vanskelig å samle inn en stempelprøve hvor overflaten er uforstyrret, samles overflateprøven inn med dykker eller grabb i tillegg til stempelprøvene for analyse av dypere transekt.

Det tilstrebes å samle inn 4 replikate prøvesylindre fra hver stasjon.

Sylinderprøvene blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog i laboratoriet og ellers behandlet som beskrevet under avsnitt 2.6.

Forbehandling av sylindrerprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5.

2.9 Borefartøy «Borebas», «Frøy» og «BoreCat»

Båtene har utstyr for å ta sedimentprøver med gravitasjonsprøvetaker, grabb eller stempelprøvetaker. Det 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.

Vanndybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av båtens ekkolodd.

For nærmere beskrivelse av båtene vises det til vedlagte faktaark.

3 Hasteoppdrag

Hasteoppdrag hvor det forutsettes kort responstid og rask levering av resultater vil normalt bli utført på tilsvarende måter som beskrevet over. Det vil da bli benyttet lett prøvetakingsutstyr og / eller dykker avhengig av hva som kreves for å kunne levere resultatene i henhold til gitte tidsfrister.

Utenom dette stilles samme krav til sikkerhet og gjennomføring av prøvetakingen, innmåling, prøvebehandling, pakking etc., men prøvene sendes da ekspress direkte fra felt og det bestilles analyser med forsert levering fra laboratoriet. For de fleste parametere vil det si at resultatene kan være klare i løpet av 1 til 2 arbeidsdager etter mottak hos laboratoriet.

Vedlegg B

Analysebevis ALS Laboratory Group AS



Mottatt dato **2019-10-18**
 Utstedt **2019-11-01**

Multiconsult Norge AS, Tromsø
Birgitte Fagerheim
Miljøgeologi
Kvaløyveien 156
9013 Tromsø
Norway

Prosjekt **Utfylling Drag, Tysfjorden**
 Bestnr **10214286-01**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	ST1					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00696293					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	77.2	11.58	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	22.8		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	95.2		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.30	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	43	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	15	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	70	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	63	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen[^] ^{a ulev}	23	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen[^] ^{a ulev}	38	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten[^] ^{a ulev}	46	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten[^] ^{a ulev}	10	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren[^] ^{a ulev}	37	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen[^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene[^] ^{a ulev}	19	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren[^] ^{a ulev}	22	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	390		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene[^] *	200		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	ST1 Sediment/slam					
Labnummer	N00696293					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sum PCB-7*	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	1.7	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	2	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	6.2	1.24	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	3.7	0.74	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.08	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	4.0	1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	19	4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	75.8	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	1.09	0.45	µg/kg TS	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	ST3					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00696294					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	80.6	12.09	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	19.4		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	82.6		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.5		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.64	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	18	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	44	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	40	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	20	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	19	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	23	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	13	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	11	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	190		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{A *}	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	2.0	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	4	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	4.2	0.84	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	4.5	0.9	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.08	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.01	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	3.0	1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	34	6.8	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	ST3 Sediment/slam					
Labnummer	N00696294					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	80.0	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	2.28	0.91	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	1.79	0.61	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	ST4					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00696295					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	80.0	12	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	20.0		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	95.1		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.44	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	13	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	15	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	19	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	11	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene^A *	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	1.4	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	8	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	2.2	0.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	2.8	0.56	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.03	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	1.6	1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	38	7.6	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	ST4 Sediment/slam					
Labnummer	N00696295					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	82.0	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"**" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Pakkenavn «Sedimentpakke basis» Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm) Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av TOC Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 % Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16 Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7 Metode: EPA 8082, modifisert. Måleprinsipp: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7. Bestemmelse av metaller Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: As(0.5), Cd(0.02), Cr(0.2), Cu(0.4), Pb(1.0), Hg(0.01), Ni(0.1), Zn(0.4) alle enheter i mg/kg TS



Metodespesifikasjon	
3	<p>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</p> <p>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</p> <p>Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS</p>

Godkjenner	
ELNO	Elin Noreen
SAHM	Sabra Hashimi

Utf ¹	
T	GC-ICP-QMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

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

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

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

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

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

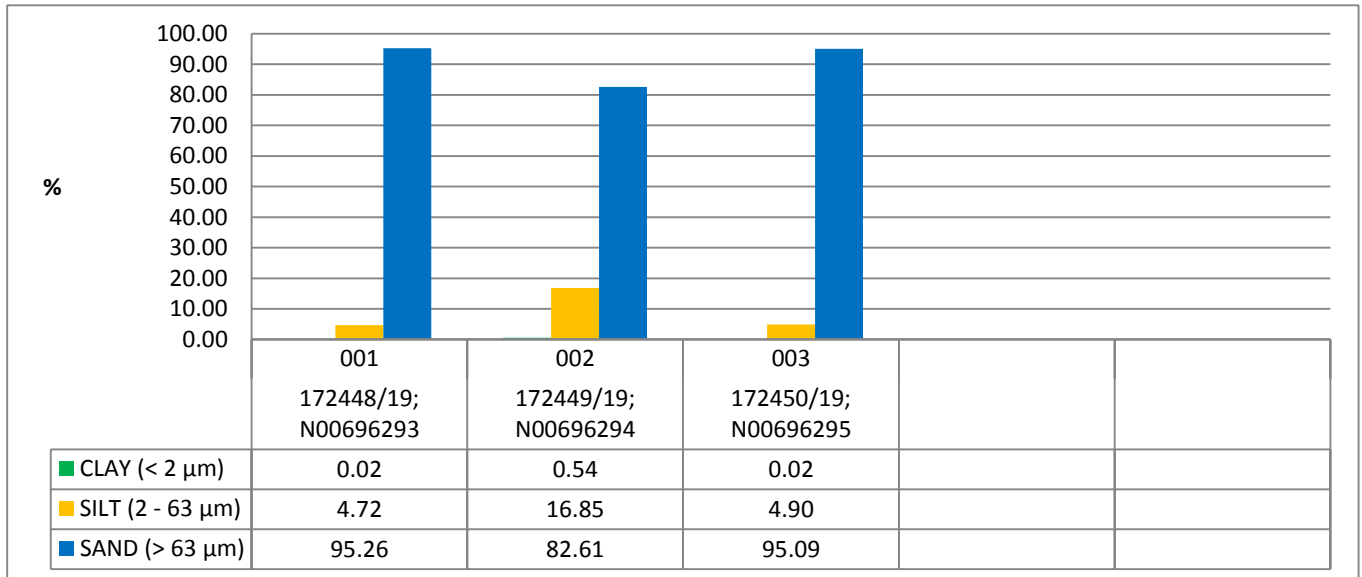
Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

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



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR19B4007

Results of soil texture analysis



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

The end of result part of the attachment the certificate of analysis

Vedlegg 2

Naboliste



Komm.	Matrikelnr	Rolle	Status Eier	Bruksenhet	Adresse	Andel
1875	260 / 3	H	ELLINGSEN KRISTEN ALBERT	H0101	MÅSESVINGEN 64 9512 ALTA	1 / 1
1875	260 / 10	H	VÆRVÅGEN HEGE-SILJE	H0201	GAMLE KIRKEVEI 55 F 1617 FREDRIKSTAD	1 / 2
		H	VÆRVÅGEN VESLEMØY KRISTIN		TINNEGRENDEVEGEN 171 3683 NOTODDEN	1 / 2
1875	260 / 13	H	MIKKELSEN FILIP EDGAR P		RIEBIJDIEVVÁ 17 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 18	H	DUOLLJÁ SVENN-E KNUITSEN		RIEBIJDIEVVÁ 15 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 84	H	HAMARØY KOMMUNE		Marie Hamsuns vei 3 8294 HAMARØY	1 / 1
1875	260 / 107	H	HAMARØY KOMMUNE		Marie Hamsuns vei 3 8294 HAMARØY	1 / 1
1875	260 / 108	H	ANTONSEN ASBJØRN LEIF		DRAGSARMEN 79 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 122	H	STORVIK THOR-ARNE		LUOKTA 18 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 128	H	ERIKSEN ODDBJØRN		Kvalberget 46 8270 DRAG	1 / 2
		H	ERIKSEN SONNI NORUNN		Kvalberget 46 8270 DRAG	1 / 2



Komm.	Matrikelnr	Rolle	Status	Eier	Bruksenhet	Adresse	Andel
1875	260 / 128						
1875	260 / 132	H		STORVIK LAILA		LUOKTA 16 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 142			Matrikkelenhet 260 / 142 / 0 / 1			21 / 50
	Seksjonert	H		KJÆR SUSANNE PETRINE		LUOKTA 20 A 8270 DRAG	1 / 1
				Matrikkelenhet 260 / 142 / 0 / 2			29 / 50
		H		MUNUGALA ANUPAMA	H0201	CHRISTIAN IVS GATE 16 4009 STAVANGER	1 / 2
		H		PATHI SHARAT KUMAR	H0201	CHRISTIAN IVS GATE 16 4009 STAVANGER	1 / 2
1875	260 / 151	H		ELLINGSEN RUTH		POSTBOKS 2 8271 DRAG	1 / 1
1875	260 / 161	H		ELLINGSEN KJELL HELGE		HAMNHÅGEN 1 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 170	H		ELLINGSEN KJELL HELGE		HAMNHÅGEN 1 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 189	H		KJÆR-OLSEN ELLA		LUOKTA 28 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 209	H		ERIKSEN VIDAR CATO		C/O VIDAR C. ERIKSEN PB.15 8271 DRAG	1 / 1



Komm.	Matrikelnr	Rolle	Status Eier	Bruksenhet	Adresse	Andel
1875	260 / 209					
1875	260 / 210	H	IVERSEN ARNFINN ANDERS		Nordnesveien 45 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 278	H	ELLINGSEN KJELL HELGE		HAMNHÅGEN 1 8270 DRAG	1 / 2
		H	ELLINGSEN TORILD		HAMNHÅGEN 1 8270 DRAG	1 / 2
1875	260 / 286	H	HAMARØY KOMMUNE		Marie Hamsuns vei 3 8294 HAMARØY	1 / 1
1875	260 / 290	H	ELLINGSEN TOM-ROGER	H0101	LUOKTA 42 8270 DRAG	33 / 50
		H	ZVINGULE ZANE	H0101	LUOKTA 42 8270 DRAG	17 / 50
1875	260 / 316	H	DRAG SMÅBÅTHAVN SA		c/o Stig Jensen 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 317	H	JESSEN WILMAR KARSTEIN		LUOKTA 44 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 334	H	MIKKELSEN SISSEL ANN	H0101	HAMNHÅGEN 3 8270 DRAG	1 / 2
		H	NÄSLUND BO STEFAN	H0101	HAMNHÅGEN 3 8270 DRAG	1 / 2
1875	260 / 338					



Komm.	Matrikelnr	Rolle	Status	Eier	Bruksenhet	Adresse	Andel
1875	260 / 338	H		ERIKSEN ODDBJØRN		Kvalberget 46 8270 DRAG	1 / 2
		H		ERIKSEN SONNI NORUNN		Kvalberget 46 8270 DRAG	1 / 2
1875	260 / 361	H		KLINGAN KJELL BJØRGVIN		GRANITTVEIEN 7 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 365	H		ELLINGSEN KRISTEN ALBERT	H0101	MÅSESVINGEN 64 9512 ALTA	1 / 1
1875	260 / 367	H		ARRAN - JULEVSAME GUOVDASJ/LULES SE		Njårgga 33 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 371	H		HAMARØY KOMMUNE		Marie Hamsuns vei 3 8294 HAMARØY	1 / 1
1875	260 / 380	H		Tysfjord Arbeidssamvirke AS		8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 385	H		LERK BYGG AS		8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 433	H		ELLINGSEN KJELL HELGE		HAMNHÅGEN 1 8270 DRAG	1 / 1
1875	260 / 446	H		HAMARØY KOMMUNE		Marie Hamsuns vei 3 8294 HAMARØY	1 / 1
1875	260 / 469						



Komm.	Matrikelnr	Rolle	Status	Eier	Bruksenhet	Adresse	Andel
1875	260 / 469	H		VÆRVÅGEN HEGE-SILJE	H0201	GAMLE KIRKEVEI 55 F 1617 FREDRIKSTAD	1 / 2
		H		VÆRVÅGEN VESLEMØY KRISTIN		TINNEGRENDVEGEN 171 3683 NOTODDEN	1 / 2
1875	284 / 3	AE		STATENS VEGVESEN		Postboks 1010 Nordre Ål 2605 LILLEHAMMER	

Vedlegg 3
Oversiktskart

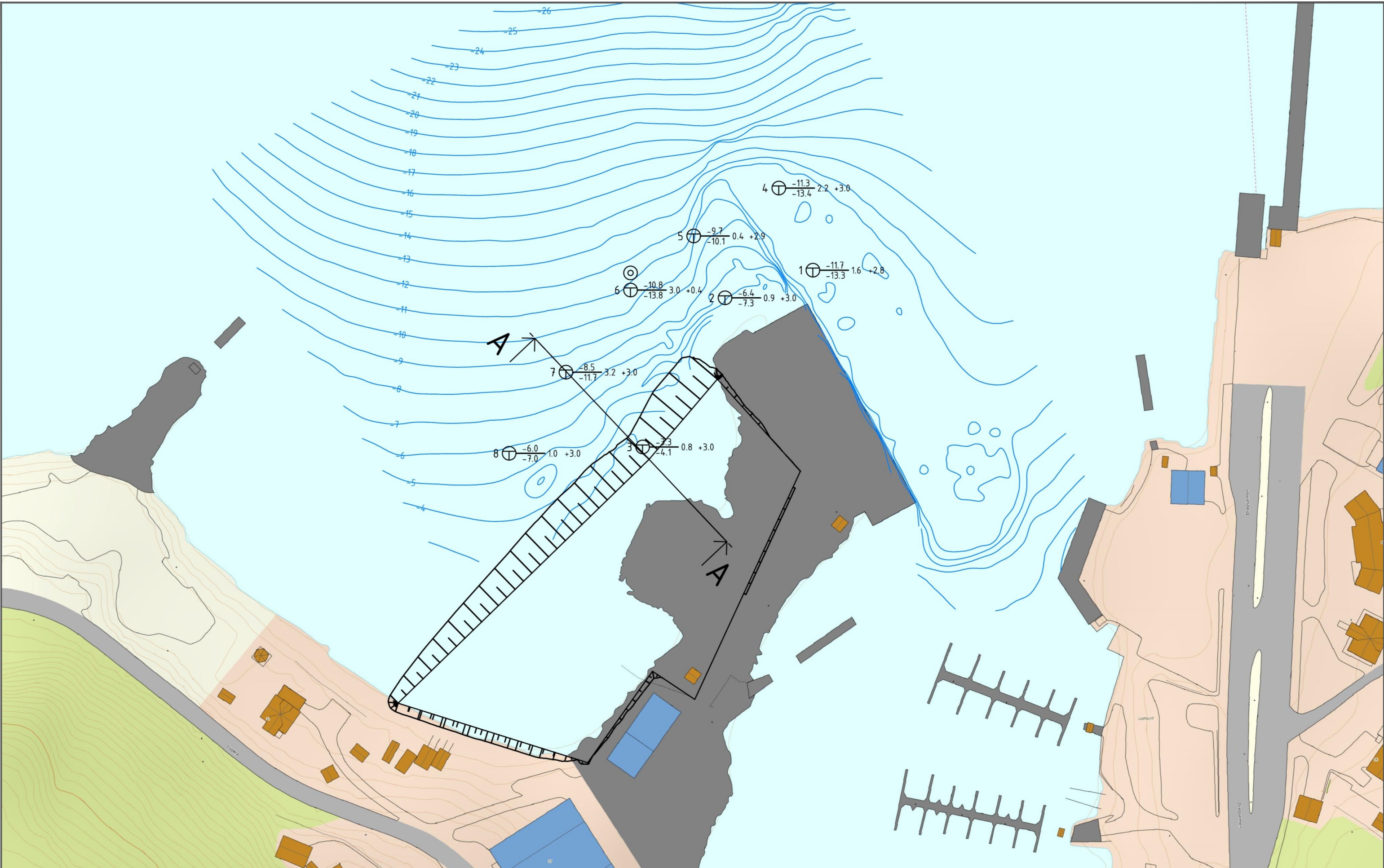
Z:\010214\10214\10214-286-01\10214-286-01-03 ARBEIDSONDRÅDE\10214-286-01-05 MODELLER\Drawing5.dwg - Layout: (000) - Plottet av: maj, Dato: 2019.11.15 kl 15:19



 www.multiconsult.no	NYE HAMARØY KOMMUNE UTFYLNING DRAG OVERSIKTSKART		Status	Fag	Original format	Dato	
			-	RIG	A4	2019-11-15	
			Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	
			MAJ	SUL	MAJ	1:50000	
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.		
		10214286	RIG-TEG-000		-		

Vedlegg 4
Tegning av fylling

Z:\10214\10214_286-01\10214_286-01-03 ARBEIDSOmrÅDE\10214_286-01 RIG\10214_286-01-05 MODELLER\10214_286-RIG-TEG-900_5.dwg, - Layout: (A3 skjema), - Plottet av: raf, Dato: 2021.03.26 kl 14:19



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

Multiconsult
www.multiconsult.no

HAMARØY KOMMUNE
INVESTERING DRAG CONTAINERHAVN
UTFYLING I SJØ
SITUASJONSPLAN

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2021-03-26
Konstr./Tegnet	RAF	Kontrollert	ERBK	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:1000
Oppdragsnr.	10214286	Tegningsnr.	RIG-TEG-900			Rev.	-

Vedlegg 5
Geoteknisk prosjekteringsnotat
10214286-RIG-NOT-002

NOTAT

OPPDRAAG	Investering Drag Containerhavn	DOKUMENTKODE	10214286-RIG-NOT-002
EMNE	Geoteknisk prosjektering og prosjekteringsforutsetninger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Hamarøy kommune	OPPDRAAGSLEDER	Juho Junttila
KONTAKTPERSON	Konrad Hilling	SAKSBEHANDLER	Ragnhild Fromreide
KOPI		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult ASA

SAMMENDRAG

Det planlegges utvidelse av eksisterende fylling på sjø i forbindelse med utvidelse av kai på Drag i Hamarøy kommune. Løsmassetykkelsen er opptil 4 m, og består generelt av et topplag av siltig sand over et lag med siltig leire. Det er påtruffet sprøbruddmateriale vest for den planlagte fyllingen. Prosjektet må derfor vurderes iht. kvikkleireveilederen. Ved etablering av fyllingen er det viktig at fyllingsfronten hele tiden har helning 1:1,5 eller slakere. Dette medfører at utfyllingen må legges ut med gravemaskin med lang arm.

1 Innledning

Hamarøy kommune planlegger utvidelse av eksisterende fylling i forbindelse med utvidelse av kai på Drag i Hamarøy kommune.

Multiconsult Norge AS er rådgivende ingeniør i geoteknikk (RIG) og har tidligere utført geoteknisk vurdering av tiltaket. Det vises til notat 10214286-RIG-NOT-001_rev02 datert 2020-11-06.

Multiconsult har også utført grunnundersøkelser i området. Det vises til rapport 10214286-RIG-RAP-001 datert 2019-11-19.

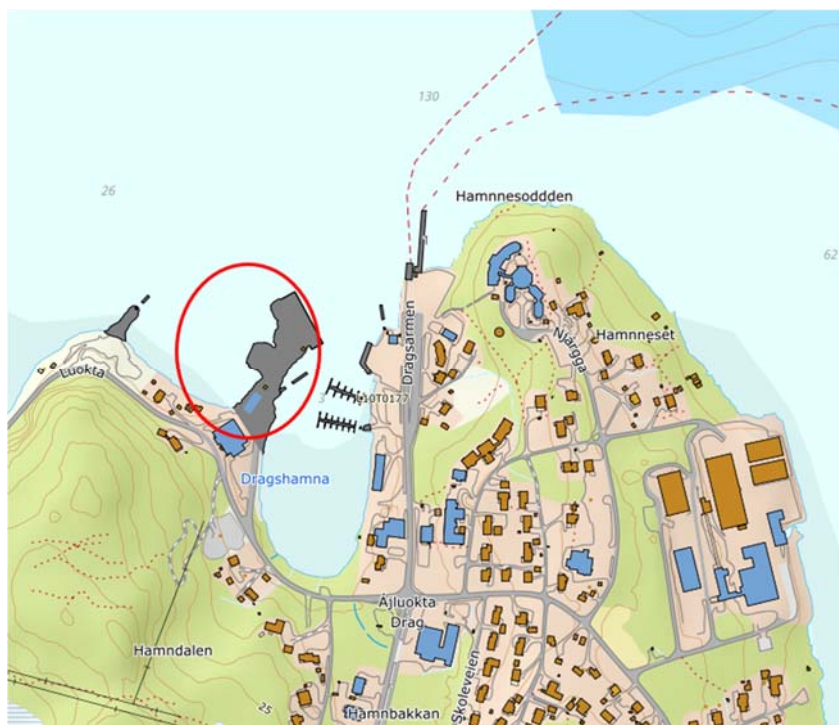
Foreliggende notat er geoteknisk prosjektering av utfylling i sjø.

Alle høyder i notat og tegninger refererer til NN2000.

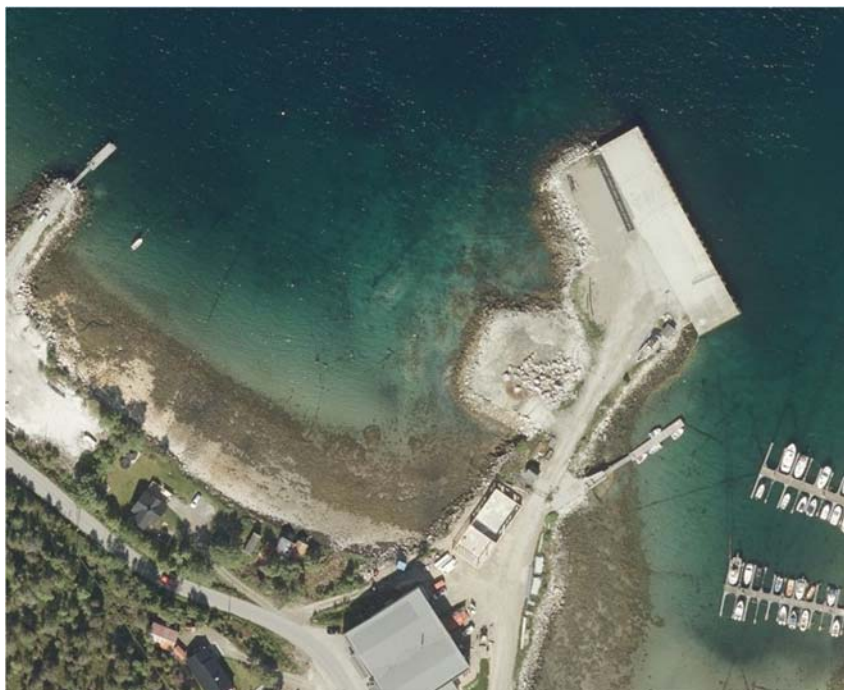
2 Området og grunnforhold

Utfylling planlegges vest for eksisterende fylling. Sjøbunnen i området heller mot nord med en gjennomsnittlig helning på ca. 1:6. Stedvis rett nord for kai er sjøbunnen brattere. Figur 1 viser et kartutsnitt over området og Figur 2 viser området i flyfoto.

00	2021-03-26	Geoteknisk prosjektering	Ragnhild Fromreide	Erlend Berg Kristiansen	Erlend Berg Kristiansen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



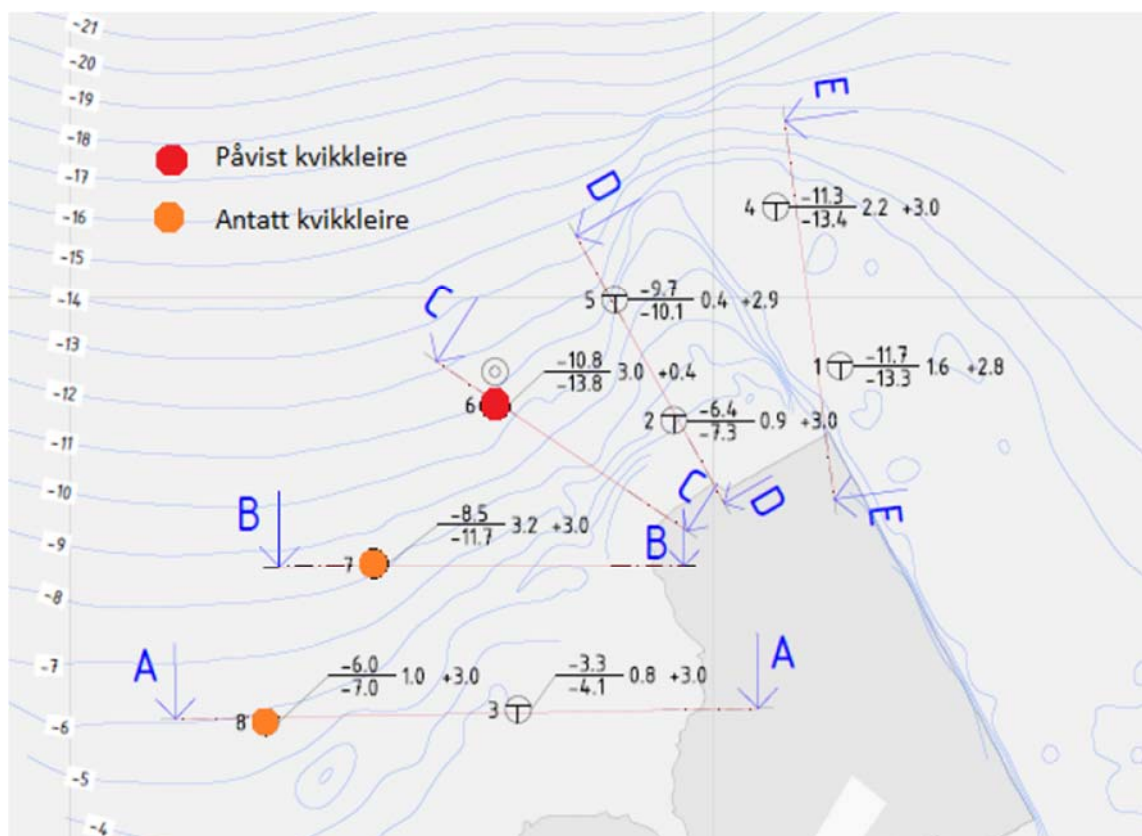
Figur 1: Kartutsnitt over området [norgeskart.no].



Figur 2: Flyfoto over området [norgeskart.no]

Løsmassetykkelsen er opptil 4 m. Løsmassene i området består generelt av et topplag av siltig sand ned til ca. 1 meter. Derunder er det ca. 2-3 meter siltig leire.

I vest er det påtruffet et lag med lav sonderingsmotstand over berg. Øvrige borpunkt har kort avstand til berg og høy sonderingsmotstand over berg. I vest, borpunkt 6, er det påvist sprøbruddmateriale 1-3 m under sjøbunn. Dette laget kan også tydes fra totalsonderingene, i borpunkt 7 og et tynt lag i borpunkt 8. Borpunktene med påvist og antatt kvikkleire er markert i kartutsnittet i Figur 3.



Figur 3: Påvist/antatt kvikkleire fra grunnundersøkelsen.

3 Prosjekteringsforutsetninger

Følgende prosjekteringsforutsetninger er lagt til grunn i prosjektet, og grunnlagt i Vedlegg A:

- Geoteknisk kategori: 2
- Konsekvens- og pålitelighetsklasse: CC/RC2
- Tiltaksklasse iht PBL: 2
- Prosjekterings- og utførelseskontroll: PKK2/UKK2
- Seismisk grunntype: A

4 Geoteknisk prosjektering

4.1 Prosjekt

Det planlegges utvidelse av eksisterende fylling. Tegning 10214286-RIG-TEG-900 viser planlagt fylling. Fyllingstopp skal være på kote 3,0 og fyllingsfronten planlegges med helning 1:1,5.

4.1.1 Områdestabilitet

Det er påtruffet sprøbruddmateriale, og tiltaket må derfor vurderes iht. NVEs Veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [1]. Krav til tiltaket er grunnlagt i Vedlegg A.

4.1.2 Lokalstabilitet

Sikkerheten for utfylling må være $F \geq 1,25$ i områder med friksjonsmasser og $F \geq 1,4 * f_s = 1,61$ i områder med leire. f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i udrenerte beregninger, og settes lik 1,15.

Det er gjennomført stabilitetsberegninger med programmet «Geosuite Stability». Det er benyttet en anisotropisk regnemodell for leira med faktorer $A_a = 1$; $A_d = 0,63$; $A_p = 0,35$. Materialparametre er tatt fra laboratorieundersøkelser av materialprøver, samt at det er benyttet erfaringstall fra Statens Vegvesen håndbok V220 [2]. Valgte materialparametre brukt i beregningene er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Materialparametre brukt i stabilitetsberegninger.

Material	Tyngdetetthet [kN/m ³]	Materialparametre
Fyllmasser av sprengstein	$\gamma_m = 19$	$\phi_k = 42^\circ$, $a = 0$
Eksisterende fyllmasser	$\gamma_m = 19$	$\phi_k = 42^\circ$, $a = 0$
Siltig sand	$\gamma_m = 19$	$\phi_k = 30^\circ$, $a = 0$
Kvikkleire/sprøbruddmateriale	$\gamma_m = 20$	$S_u = 24$ kPa
Antatt morene	$\gamma_m = 19$	$\phi_k = 36^\circ$, $a = 0$

I beregningene er det forutsatt følgende:

- Fyllmassene er sprengstein og fyllingsskråningene legges 1:1,5 eller slakere.
- Det fylles opp til maksimum kote 3 iht. NN2000.
- Terrennglast på 50 kPa.
- Tidevannet er lagt på sjøkartnull på kote minus 0,192 iht. NN2000

Stabiliteten er tilfredsstillende og beregninger er vedlagt, vist i vedlegg B.

5 Utfylling

Fyllingen består hovedsakelig av sprengsteinsmasser opp til kote 3,0. Fyllingsfronten skal ha helning 1:1,5. Prinsippnitt av fyllingen er vist i tegning -901.

Utfylling utføres med gravemaskin med lang arm.

Forurenset grunn må dekkes med 30 cm sandlag for å skille fyllingen fra forurenset masse. Det vises miljørapport 10214286-RIGm-NOT-001 for områder hvor dette blir aktuelt.

6 Kontrollplan og SHA i prosjektering

Entreprenøren er ansvarlig for utarbeidelse av prosjektspesifikk kontrollplan for grunnarbeidene. Kontrollpunkter som må inn i entreprenørens kontrollplan for grunnarbeidene er listet opp under. Entreprenøren er også ansvarlig for oppfølging og rapportering av punktene i kontrollplanen.

Tabell 2: Kontrollplan.

Kontrollpunkt	Formål	Varighet/hyppighet	Vurderingsmetode	Ansvarlig
Fronthelning 1:1,5	Sikre lokal stabilitet	Fortløpende under utfylling	Visuell vurdering/oppmåling	Entreprenør
Fyllmasser	Sprengstein som skal være kantede og god kvalitet	Fortløpende under fylling	Visuell vurdering	Entreprenør
Plastring i forband	Hindre skader på bølgevern	Fortløpende ved oppbygging av plastring	Visuell vurdering	Entreprenør
Utfylling utføres med gravemaskin med lang arm. Det tillates ikke direkte fylling fra lastebil på stuff.	Sikre lokal stabilitet og redusere risiko for maskinvelt	Fortløpende under fylling	Visuell vurdering	Entreprenør
30 cm sandlag mellom fylling og forurensede masser	Skille fylling og forurensede masser	Før utfylling av sprengstein	Visuell vurdering	Entreprenør

7 Sluttbemerkning

Ved etablering av fyllingen er det viktig at fyllingsfronten hele tiden har helning 1:1,5 eller slakere.

Fyllingsfrontene må erosjonsikres mot bølgepåvirkning ved plastring av blokker. Dette er ikke beskrevet i dette notatet.

8 Referanser

[1] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Veileder nr.1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2019.

[2] Statens vegvesen, «Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging,» 2018.

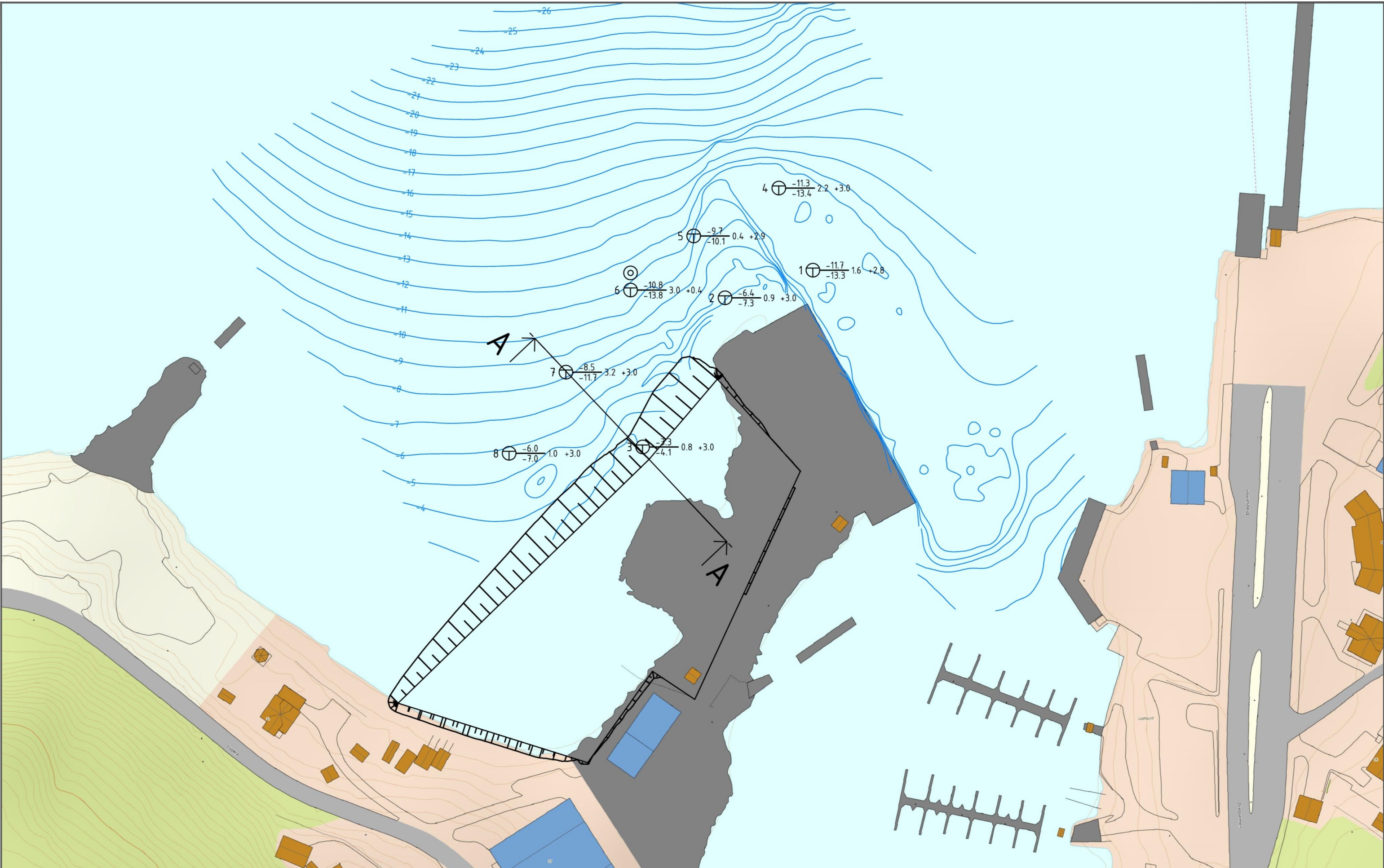
Tegninger

10214286-RIG-TEG	-900	Situasjonsplan
	-901	Prinsippsnitt av fyllingen

Vedlegg

Vedlegg A	Prosjekteringsforutsetninger
Vedlegg B	Stabilitetsberegninger

Z:\10214\10214_286-01\10214_286-01-03 ARBEIDSOmrÅDE\10214_286-01 RIG\10214_286-01-05 MODELLER\10214_286-RIG-TEG-900_5.dwg, - Layout: (A3 skjema), - Plottet av: raf, Dato: 2021.03.26 kl 14:19



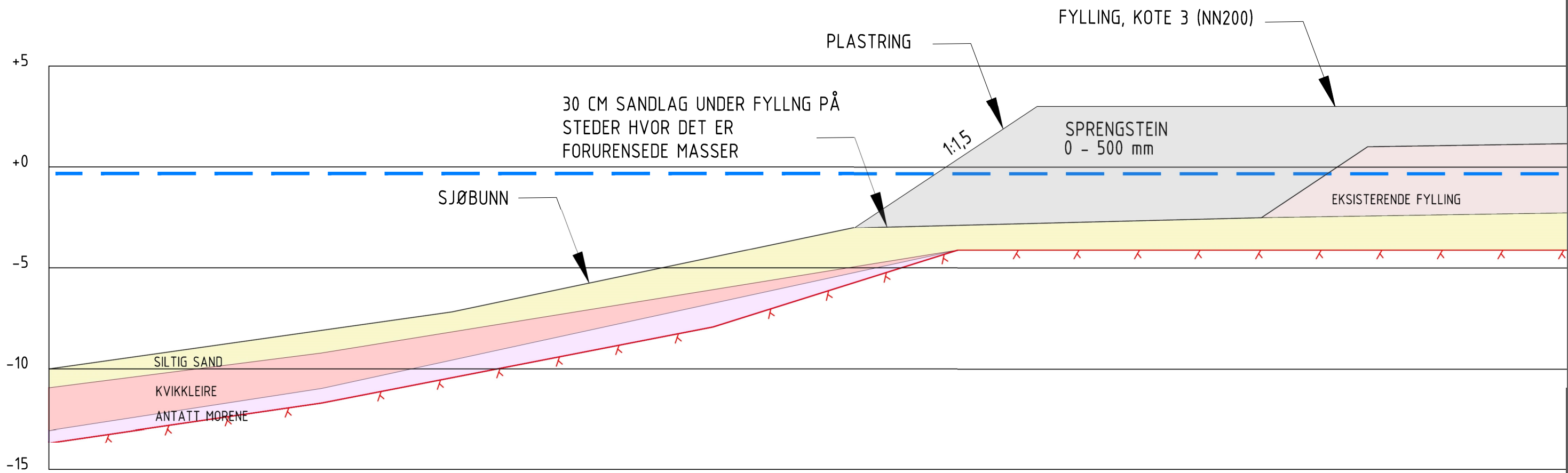
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

HAMARØY KOMMUNE
INVESTERING DRAG CONTAINERHAVN
UTFYLLING I SJØ
SITUASJONSPLAN

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2021-03-26
Konstr./Tegnet	RAF	Kontrollert	ERBK	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:1000
Oppdragsnr.	10214286	Tegningsnr.	RIG-TEG-900	Rev.	-		

Z:\10214\10214_286-01\10214_286-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10214_286-01 RIG\10214_286-01 RIG-TEG-901_1.dwg. - Layout: (901); - Plottet av: raf, Dato: 2021.03.26 kl 15:30



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

Multiconsult
www.multiconsult.no

HAMARØY KOMMUNE
INVESTERING DRAG CONTAINERHAVN
PRINSIPPSNITT
FYLLING

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2021-03-26
Konstr./Tegnet	RAF	Kontrollert	ERBK	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10214286	Tegningsnr.	RIG-TEG-901		Rev.	-	

Vedlegg A

Prosjekteringsforutsetninger

Innholdsfortegnelse

1	Prosjekteringsforutsetninger	2
1.1	Normativt grunnlag for geoteknisk vurdering	2
1.2	Geotekniske problemstillinger	2
1.3	TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger	2
1.4	TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet	2
1.5	Geoteknisk kategori	3
1.6	Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)	3
1.7	Tiltaksklasse iht. PBL	4
1.8	Kvalitetssystem	4
1.9	Prosjekterings- og utførelseskontroll	4
1.10	Seismisk grunntype	4
1.11	Bruddgrensetilstander	4
1.12	Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R)	4

1 Prosjekteringsforutsetninger

1.1 Normativt grunnlag for geoteknisk vurdering

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjektering, og for geoteknisk prosjektering gjelder da:

- Teknisk forskrift, TEK 17 § 7 og § 10
- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0) /1/ *(Generelle regler)*
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7) /2/ *(Geoteknikk)*
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) /4/ *(Jordskjelv, allment)*
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 (Eurokode 8) /5/ *(Jordskjelv, fundamenter)*

Eventuelle erfaringsparametere vil bli hentet fra Statens Vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging.

1.2 Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger i prosjektet er:

- Stabilitet ved utfylling i sjø

1.3 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7.1 (1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Sikkerhetskravene i §7-2 annet ledd kan oppnås ved å plassere byggverket utenfor flomutsatt område. Fyllingen etableres på kote 3,0. Fyllingsfronten må sikres mot erosjon. Fyllingen vil dermed være sikret mot flom/stormflo.

Det er påtruffet sprøbruddmateriale i området, og tiltaket må derfor vurderes iht. NVEs veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred». Tiltaket inkluderer fylling i sjø, som vil kunne påvirke stabiliteten i området negativt og klassifiseres i tiltakskategori K2.

Dersom tiltaket forverrer stabiliteten kreves sikkerhetsfaktor $F \geq 1,25$ i områder med friksjonsmasser og $F \geq 1,4 * f_s$ i områder med leire. f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i udrenerte beregningene, og settes lik 1,15. I Prosjekteringen skal kvalitetssikres av kollega.

Det er ikke krav til soneutredning eller erosjonssikring.

Iht skrednett.no er det ikke risiko for skred fra bratt terreng.

1.4 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17 § 10.1 vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK 17 § 10.2 angir følgende:

Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.

I veiledningen til TEK 17 står det:

Forskriftens krav er oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard. Korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det nivået som tilsvarer det sikkerhetsnivået som er akseptert av myndighetene.

Ved å benytte standarder (Eurokoder) som angitt i pkt. A.2, vil TEK 17 § 10 dermed være ivaretatt.

1.5 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut ifra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Prosjektet vurderes til å tilfredsstillere kravene for geoteknisk kategori 2, som omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner. Forutsatt at utfyllingen utføres slik som prosjektert så vurderes den uten unormal risiko eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold.

1.6 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)

Tabell NA.A1(901) i nasjonalt tillegg i Eurokode 0 gir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasser.

Iht. tabell NA.A1 901 vurderes prosjektet å være i konsekvensklasse CC2 og pålitelighetsklasse RC2 da det kan plasseres i kategorien «Kai- og havneanlegg», og det er en relativt liten utfylling. Det vises til tabell NA.A1 (901).

Tabell 1: Klassifisering av tiltak i pålitelighetsklasser (Eurokode 0)

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	Pålitelighetsklasse (CC/RC)			
	1	2	3	4
Atomreaktorer, lager for radioaktivt avfall				x
Dammer			x	(x)
Marine konstruksjoner for petroleumsindustrien			x	(x)
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i kompliserte tilfeller ¹⁾		(x)	x	(x)
Veg- og jernbanebruer			x	
Byggverk med store ansamlinger av mennesker (tribuner, kinosaler, sportshaller, kjøpesentere, forsamlingslokaler, osv.)		(x)	x	
Kai- og havneanlegg		x	(x)	
Tårn, master, skorsteiner, siloer		x	(x)	
Industrianlegg		x	(x)	
Kontor- og foretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.		x	(x)	
Fiskerihavner og -anlegg	(x)	x		
Landbruksbygg	x	(x)		
Feste av kledninger, taktekkning og lignende komponenter	x	(x)		
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold ¹⁾	x	(x)		
Småhus, rekkehus, mindre lagerhus osv.	x			
Kaier og fortøyningsanlegg for sport og fritid	x			

¹⁾ Ved vurdering av pålitelighetsklasse for grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg skal det også tas hensyn til omkringliggende områder og byggverk.

1.7 Tiltaksklasse iht. PBL

Iht. tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak /9/, utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet, vurderes utbyggingen og plasseres i Tiltaksklasse 2 for geotekniske arbeider. Klasse 2 velges på grunnlag av at det er godt dokumenterte grunnforhold samt at pålitelighetsklassen er 2 og tiltaksklasse skal helst følge denne.

1.8 Kvalitetssystem

Eurokode 0 krever at det ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal være et kvalitetssystem tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillere NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Multiconsults systemer tilfredsstiller også sistnevnte krav, og kravet for kvalitetssystem er således ivaretatt også for pålitelighetsklasse 2.

1.9 Prosjekterings- og utførelseskontroll

Eurokode 0 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse.

I samsvar med tabell NA.A1(902) og NA.A1(903) i Eurokode 0 blir prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeid satt til kontrollklasse PKK2 og UKK2 henholdsvis fa det skal følge konsekvens- og pålitelighetsklasse.

For prosjektering innebærer kontrollklasse «PKK2» at det blir utført grunnleggende kontroll (egenkontroll) og intern systematisk kontroll (kollegakontroll), samt uavhengig kontroll.

For utførelse innebærer kontrollklasse «UKK2» at det skal utføres grunnleggende kontroll (egenkontroll) og intern systematisk kontroll (kollegakontroll), samt uavhengig kontroll.

1.10 Seismisk grunntype

Etter NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning vurderes grunnen å ha «Grunntype A».

1.11 Bruddgrensetilstander

Følgende bruddgrensetilstander er aktuelle for geoteknisk design i prosjektet:

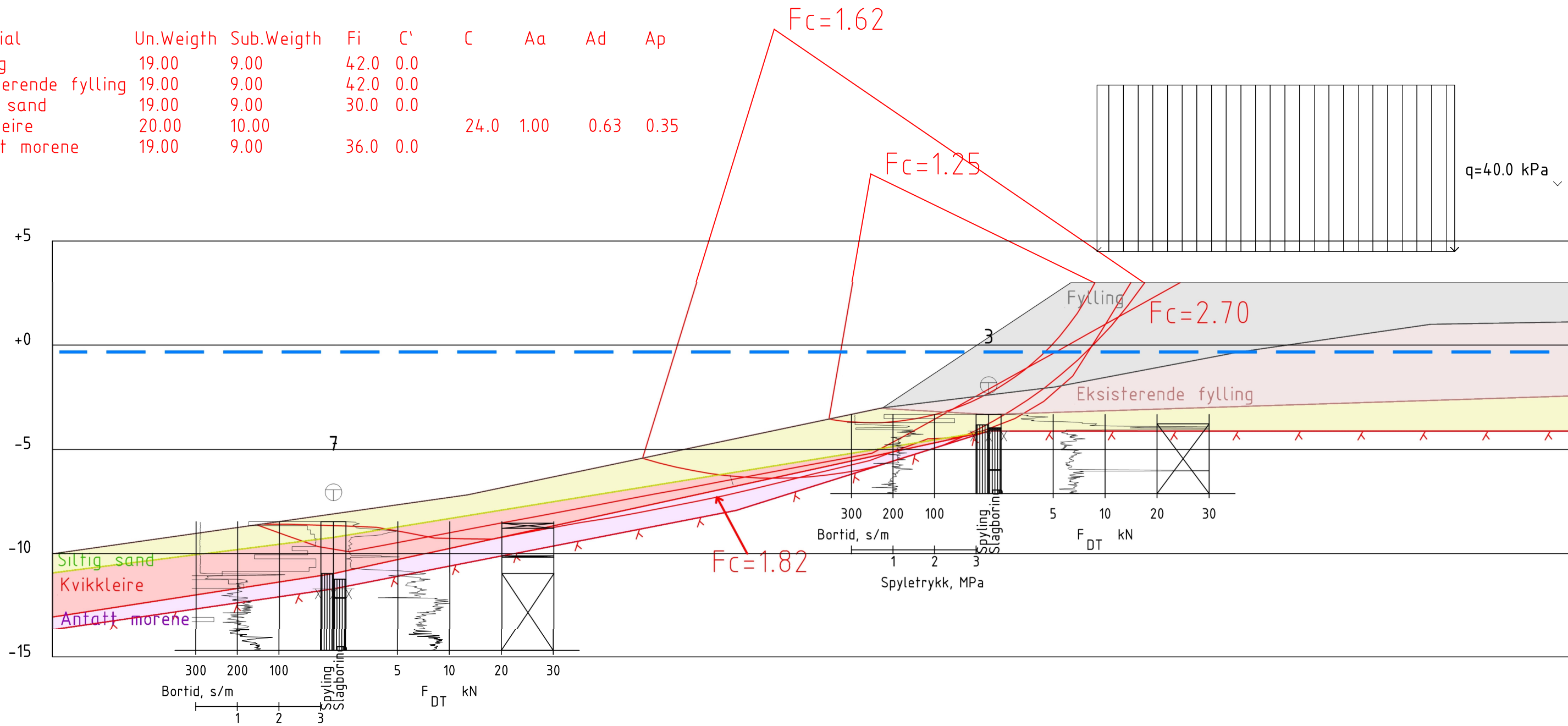
- STR: *Intern svikt eller for stor deformasjon i konstruksjon eller bærende deler, medregnet f.eks fundamenter, peler eller kjellervegger, der konstruksjonsmaterialenes fasthet gir et betydelig bidrag til motstanden. $Ed \leq Rd$.*
- GEO: *Svikt eller for stor deformasjon i grunnen, der fastheten av jord eller berg gir et betydelig bidrag til motstanden. $Ed \leq Rd$.*

1.12 Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R)

I henhold til Eurokode 7, tabell NA.A.2 – Partialfaktor for jordparametere, benyttes $\gamma_m = 1,25$ for friksjonsmasser og $\gamma_m = 1,4 \cdot f_s$ for kohesjonsmateriale som leire, hvor $f_s = 1,15$.

Z:\010214\10214_286-01\10214_286-01-03 ARBEIDSRÅDE\10214_286-01 RIG\10214_286-01-05 MODELLER\10214_286-RIG-TEG-901_1.dwg, - Layout: (902); - Plottet av: raf, Dato: 2021.03.26 kl 15:30

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Eksisterende fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Siltig sand	19.00	9.00	30.0	0.0				
Kvikkleire	20.00	10.00			24.0	1.00	0.63	0.35
Antatt morene	19.00	9.00	36.0	0.0				



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

Multiconsult

www.multiconsult.no

HAMARØY KOMMUNE
 INVESTERING DRAG CONTAINERHAVN
 STABILITETSBEREGNING
 SNITT A-A

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2021-03-26
Konstr./Tegnet	RAF	Kontrollert	ERBK	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10214286	Tegningsnr.	VEDLEGG B		Rev.	-	

Vedlegg 6

Rapport geoteknisk grunnundersøkelse

10214286-RIG-RAP-001

RAPPORT

Utfylling Drag

OPPDRAKSGIVER

Nye Hamarøy kommune

EMNE

Datarapport - Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 2019-11-19 / 00

DOKUMENTKODE: 10214286-RIG-RAP-001



Multiconsult

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

RAPPORT

OPPDRAG	Utfylling Drag	DOKUMENTKODE	10214286-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Nye Hamarøy kommune	OPPDRAGSLEDER	Martine Johnsen Waldeland
KONTAKTPERSON	Per Elling Braseth-Ellingsen	UTARBEIDET AV	Martine Johnsen Waldeland
KOORDINATER	SONE: UTM33 ØST: 544879 NORD: 7548573	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord
KOMMUNE	Tysfjord		

SAMMENDRAG

Nye Hamarøy kommune planlegger å utvide eksisterende fylling i forbindelse med utvidelse av kai på Drag i Tysfjord kommune. Sørøst for kaien er det en småbåthavn og nordøst ligger fergeleiet. Sjøbunnen i området heller mot nord-nordvest med gjennomsnittlig helning ca. 1:7.

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 1-2 lag. Borpunktene som ligger lengst vest har et tynt topplag med middels motstand, og derunder et lag med lav sonderingsmotstand over berg/faste masser. Dette laget er mindre enn 3 meter tykt. Der dette laget ikke er påtruffet er det stor sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 3 meter.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,4 og 3,0 meter i borpunktene. Bergoverflaten ligger mellom kote -4,1 og kote -13,8.

Løsmassene i området består generelt av et topplag av siltig sand ned til ca. 1 meter. Derunder er det ca. 2 meter siltig leire.

Leira er definert som kvikkleire i øvre del av laget og sprøbruddmateriale i nedre del av laget.

00	2019-11-19	Datarapport – Geoteknisk datarapport	MAJ	SUL	MAJ
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	8
4.1	Kvartærgeologisk kart	8
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	9
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	9
4.3.1	Generelt	9
4.3.2	Dybde til berg	9
4.3.3	Løsmasser	9
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	9
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	9
5.2	Viktige forutsetninger	9
5.3	Undersøkelles- og prøvekvalitet	9
5.4	Påvisning av bergnivå	10
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	10
7	Referanser	10

TEGNINGER

10214286-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-200	Geotekniske data, BP.6
	-300	Korngraderingsanalyser, BP.6
	-600	Profil A og B
	-601	Profil C og D
	-602	Profil E

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 Nye Hamarøy kommune i Tysfjord kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Nye Hamarøy kommune planlegger å utvide eksisterende fylling i forbindelse med utvidelse av kai på Drag i Tysfjord kommune. Multiconsult Norge AS har i den forbindelse utført grunnundersøkelser i det aktuelle området.

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltundersøkelsen ble utført av Multiconsult Norge AS med borebåten Geo Cat i oktober 2019. Alle kotehøyder refererer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem EUREF 89 UTM 33 ved hjelp av CPOS DGPS med nøyaktighet ± 5 cm.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Tromsø i uke 46/2019.

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 [6].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [6] 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

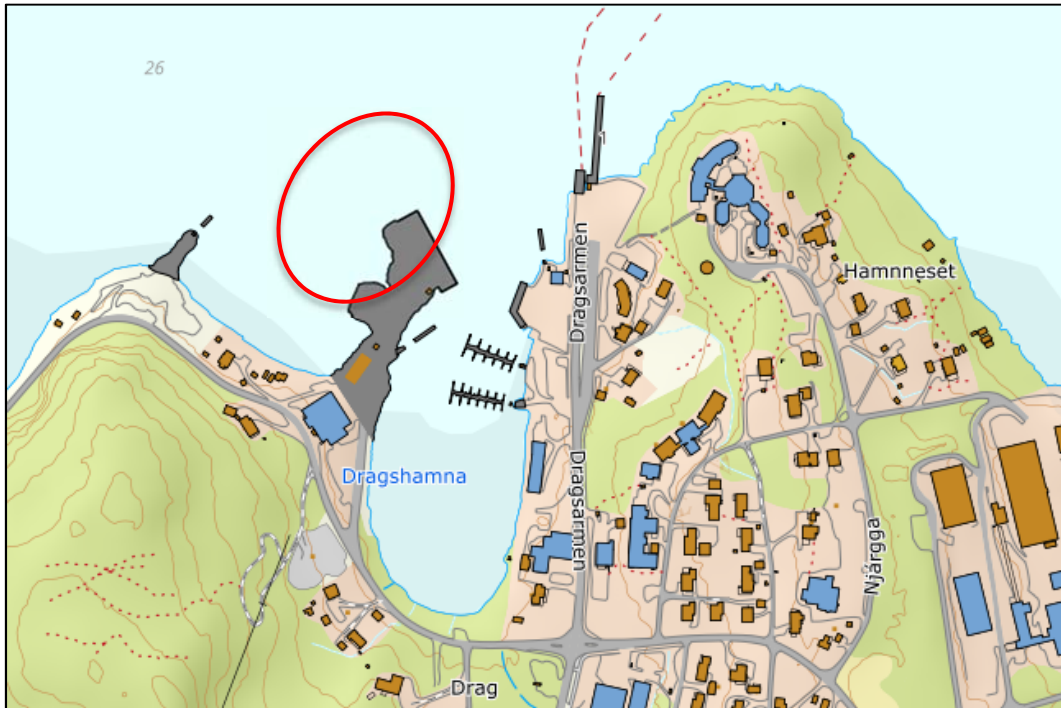
Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler 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. Det vises til rapport nr. 10214286-RIGm-RAP-001 for resultater av miljøgeologiske undersøkelser.

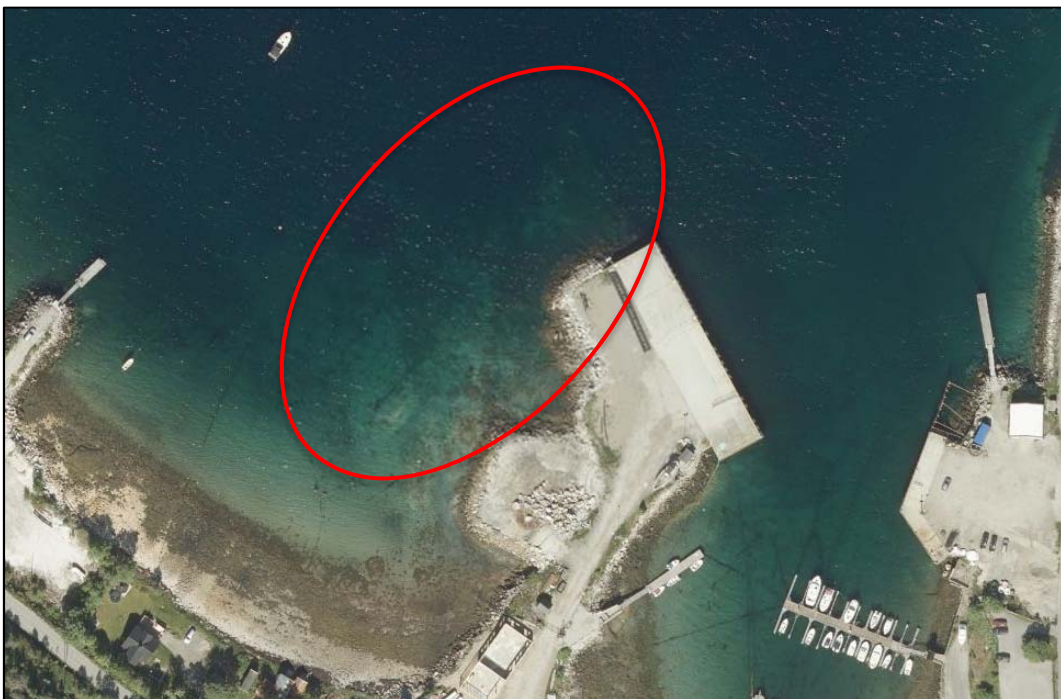
2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Det undersøkte området ligger nordvest for eksisterende kai på Drag. Dette området er tidligere utfylt på sjø. Sørøst for kaien er det en småbåthavn og nordøst ligger fergeleiet. Utenfor eksisterende kai er sjøbunnen på kote ca. -11. Sjøbunnen i området heller mot nord med gjennomsnittlig helning ca. 1:7. Stedvis rett nord for kai er sjøbunnen brattere. Figur 2-1 viser et kartutsnitt med det undersøkte området og figur 2-2 viser området i flyfoto.



Figur 2-1 Kartutsnitt med undersøkelsesområdet [norgeskart.no].



Figur 2-2 Flyfoto over det undersøkte området [norgeskart.no].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult har utført grunnundersøkelser i nærområdet, tabell 3-1. Resultatet fra disse undersøkelsene er ikke innarbeidet i foreliggende rapport.

Tabell 3-1 Grunnundersøkelser i nærområdet

Ref.	Oppdragsnummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Vist på borplan
[A]	10214126	Multiconsult Norge AS	2019	Statens vegvesen	Tysfjord fergeleier	Nei

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte feltundersøkelser omfatter:

- 8 stk. totalsonderinger avsluttet i antatt berg
- 1 stk. prøveserier med $\varnothing 54$ mm sylindrerprøver (stål)

Borpunktens plassering er vist på borplanen, se tegning -001. Utskifter av totalsonderingene er vist i profil på tegning -600 til -602.

Tabell 3-2 Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 3-3 Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	N	\varnothing	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	7548589,53	544919,80	-11,74	TOT	1,60	2,83	4,43	
2	7548581,38	544893,94	-6,39	TOT	0,90	3,00	3,90	
3	7548537,49	544869,71	-3,32	TOT	0,80	3,00	3,80	
4	7548613,70	544909,79	-11,25	TOT	2,20	3,00	5,20	
5	7548599,59	544884,74	-9,65	TOT	0,40	2,90	3,30	
6	7548583,69	544866,14	-10,83	TOT, PR	3,00	0,38	3,38	Stopp pga. brudd
7	7548559,51	544847,13	-8,46	TOT	3,22	3,00	6,22	
8	7548535,62	544830,44	-6,01	TOT	1,00	3,00	4,00	

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 og tyngdetetthet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene. Det er også utført korngradering av prøvene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 3 sylinderprøver (54 mm)
- Korngraderingsanalyser i 2 av sylinderprøvene
- Konsistensgrenser i 1 av sylinderprøvene

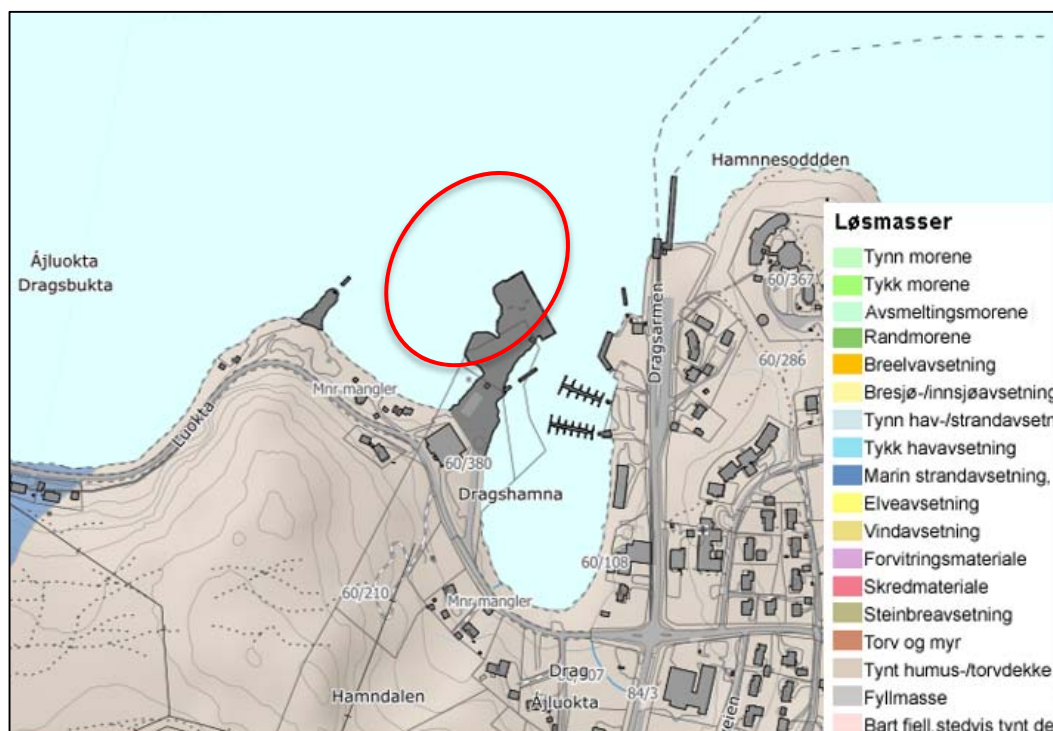
Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert som geotekniske data i tegning -200. Resultatene fra korngraderingsanalysene er presentert i tegning -300.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et kvartærgeologisk kart over området. Kartet indikerer at aktuelt område ved eksisterende kai består av fyllmasser. I bakkant består området på land generelt av tynt humus/torvdekke.

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



Figur 4-1 Kvartærgeologisk kart over området [5].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [7] 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 området generelt består av 1-2 lag. Borpunktene som ligger lengst vest har et tynt topplag med middels motstand, og derunder et lag med lav sonderingsmotstand over berg/faste masser. Dette laget er mindre enn 3 meter tykt. Der dette laget ikke er påtruffet er det stor sonderingsmotstand og mektighet opptil ca. 3 meter.

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 0,4 og 3,0 meter i borpunktene. Bergoverflaten ligger mellom kote -4,1 og kote -13,8, og heller dermed likt med sjøbunnen.

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

Løsmassene i området består generelt av et topplag av siltig sand ned til ca. 1 meter. Derunder er det ca. 2 meter siltig leire. Basert på resultatene fra prøveserien i BP.6 har sanden et naturlig vanninnhold mellom 17 og 23 %. Leira har et naturlig vanninnhold mellom 26 og 43 %. Plastisitetsindeksen er 11 %, og leira kan karakteriseres som middels plastisk. Enaks- og konusforsøk viser udrenert skjærfasthet mellom 8 og 16 kPa, og leira karakteriseres som bløt. Konusforsøk på omrørte prøver viser omrørt skjærfasthet mellom 0,3 og 0,5 kPa, med tilhørende sensitivitet på 34 i nedre del av laget.

Leira er definert som kvikkleire i øvre del av laget og sprøbruddmateriale i nedre del av laget.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

BP.6 ble avsluttet før det var boret 3 meter i antatt berg pga. brudd i borstang.

BP.6, 7 og 8 hadde feil i spyletrykket i sonderingen. Dette er rettet opp manuelt.

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 Undersøkelles- og prøve kvalitet

Kvaliteten på utførte undersøkelser og opptatte prøver vurderes som god/akseptabel. Noe prøveforstyrrelse må forventes på lagdelte prøver, spesielt med siltinnhold.

5.4 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonen, spesielt i overgangen mellom morenemasser/ faste løsmasser og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorison, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

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

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

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

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

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

7 Referanser

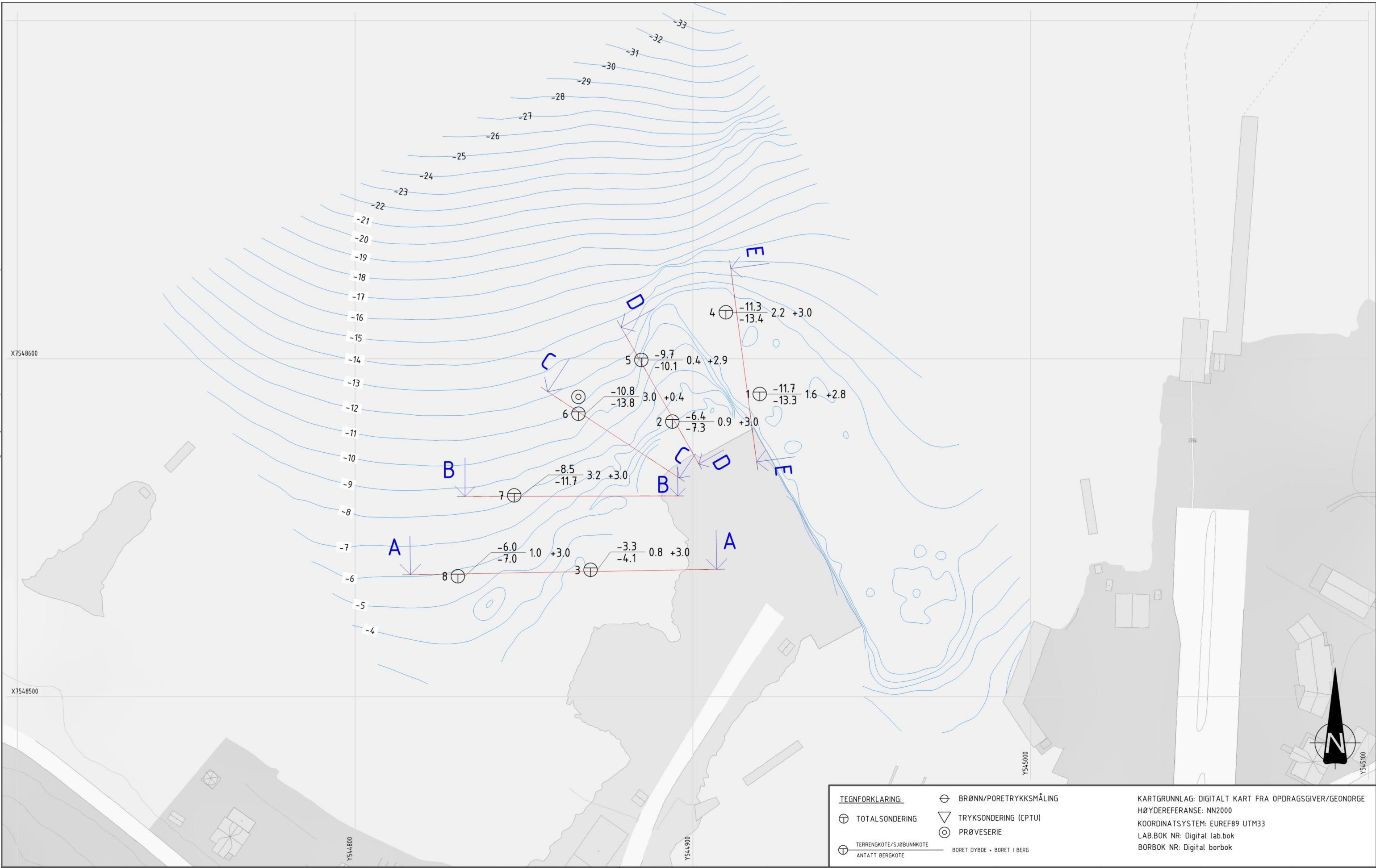
- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, Mars 2007.
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, Juni. 2010.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no

Z:\010214\10214\10214-286-01\10214-286-01-03 ARBEIDSONDRÅDE\10214-286-01-05 MODELLER\Drawing5.dwg - Layout: (000) - Plottet av: maj, Dato: 2019.11.15 kl 15:19



 www.multiconsult.no	NYE HAMARØY KOMMUNE UTFYLING DRAG OVERSIKTSKART		Status	Fag	Original format	Dato	
			-	RIG	A4	2019-11-15	
			Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	
			MAJ	SUL	MAJ	1:50000	
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.		
		10214286	RIG-TEG-000		-		

Z:\010214\10214_286-01\10214_286-01-03 ARBEIDSRÅDE\10214_286-01 RIG\10214_286-01-05 MODELLER\10214_286-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (Borplan forenklet); - Plottet av: maj, Dato: 2019.11.15 kl. 14:59



TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPDRAGSGIVER/GEONORGE
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: NN2000
⊙ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ PRØVESERIE	KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM33
⊕ ANTATT BERGKOTE	— BORET DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR: Digital lab.bok
		BORBOK NR: Digital borbok

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

Multiconsult
www.multiconsult.no

NYE HAMARØY KOMMUNE
UTFYLLING DRAG
BORPLAN

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2019-11-15
Konstr./Tegnet	MAJ	Kontrollert	SUL	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:1000
Oppdragsnr.	10214286	Tegningsnr.	RIG-TEG-001	Rev.	-		

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsisitet (%)		Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50		Organisk innhold (%)	10	20	30	40	50		
				kt. -10,8													
5	SAND, siltig korall- og skjellrester		K		○	○			2,05								
	KVIKKLEIRE, siltig forstyrret, enkl.sand- og gruskorn		K			— —	○	○	1,84	▼0,4							
	LEIRE, siltig sandlag, enkl.gruskorn					○	○		1,94	▼0,4	▼0,5						
10																	
15																	
20																	

Symboler: Enaxialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold ρ = Densitet
 —|— Plastisitetsindeks, Ip S_t = Sensitivitet

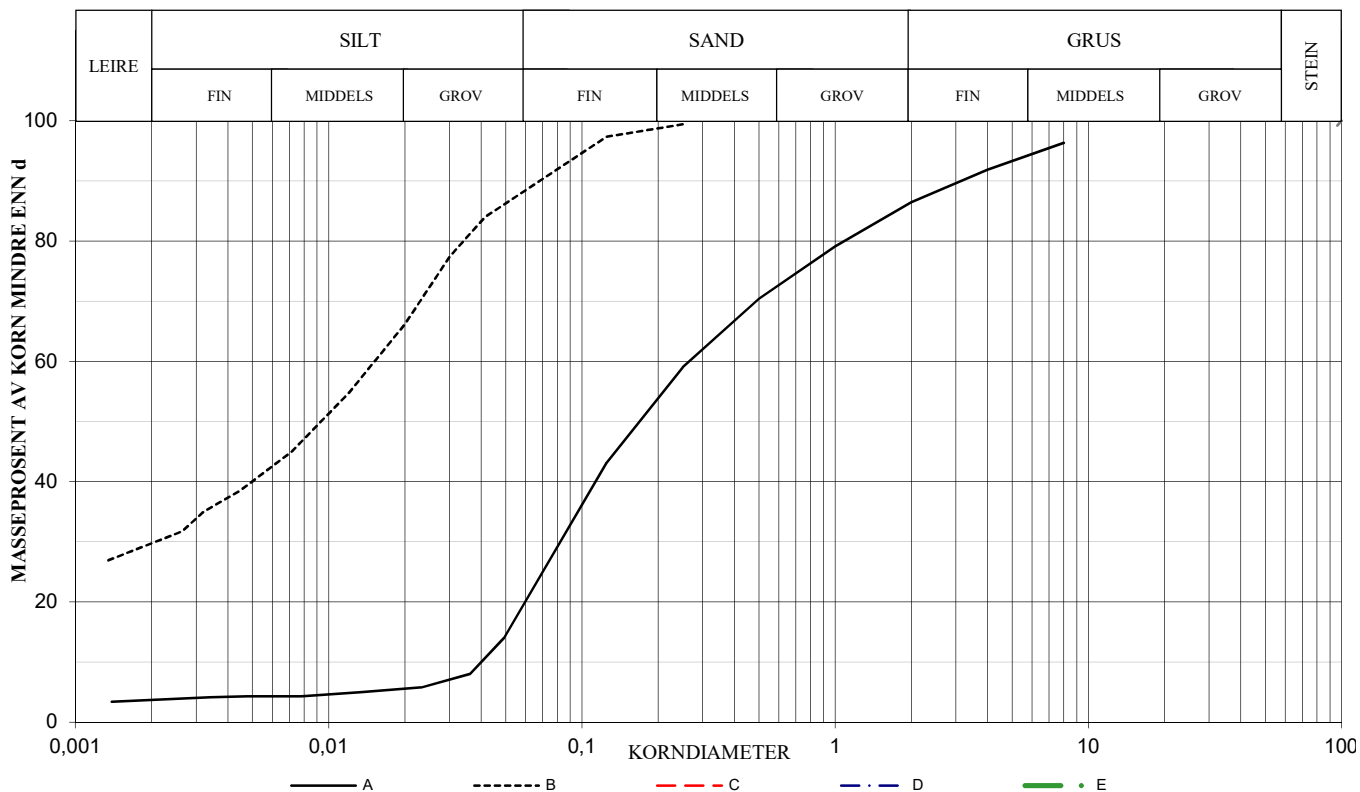
▼ Omrørt konus
 ▽ Uomørt konus

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
 Grunnvannstand: m
 Borbok: Digital
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE		Borhull: 6	
Nye Hamarøy kommune			Dato: 2019-11-15
Utfylling Drag			
 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: TEREZK	Kontrollert: MARTM	Godkjent: MAJ
	Oppdragsnummer: 10214286	Tegningsnr.: RIG-TEG-200	Rev. nr.: 00

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	6	0,2-1,0 m	SAND, siltig	korall- og skjellrester	X	X	X
B	6	1,2-2,0 m	LEIRE, siltig				X
C							
D							
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

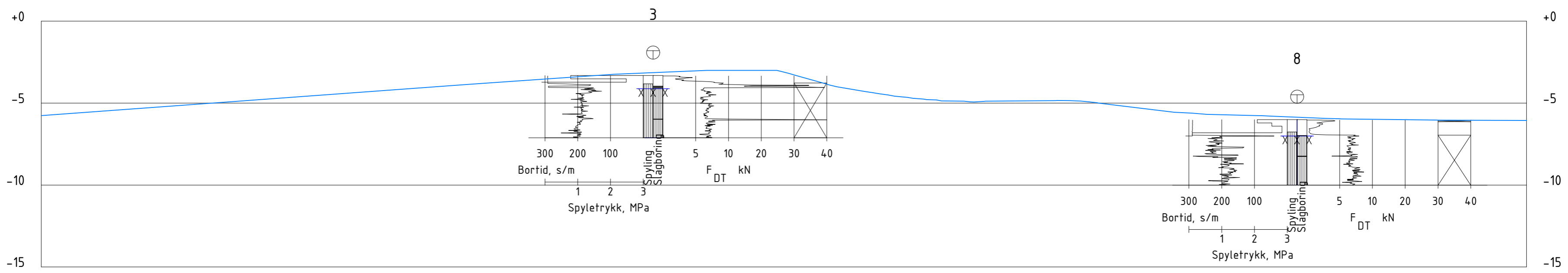
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

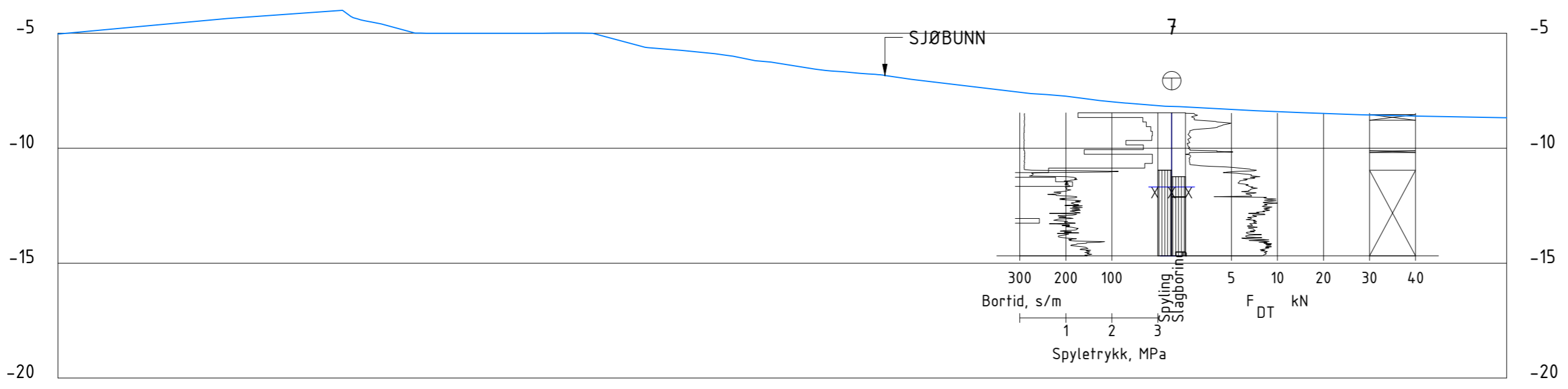
SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	22,8	T2		5,5		6,7	0,040	0,091	0,210	0,272
B	39,3	T4		66,2				0,002	0,010	0,016
C										
D										
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Nye Hamarøy kommune Utfylling Drag		TEREZX	MARTM	
		Dato 15.11.2019	Godkjent MAJ	
MULTICONSULT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		Oppdragsnummer 10214286	Tegnings nr. RIG-TEG- 300	Rev.

Z:\010214\10214286-01\10214286-01-03 ARBEIDSSOMRÅDE\10214286-01-05 MODELLER\10214286-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (600); - Plottet av: maj, Dato: 2019.11.19 kl 11:07



Profil A-A



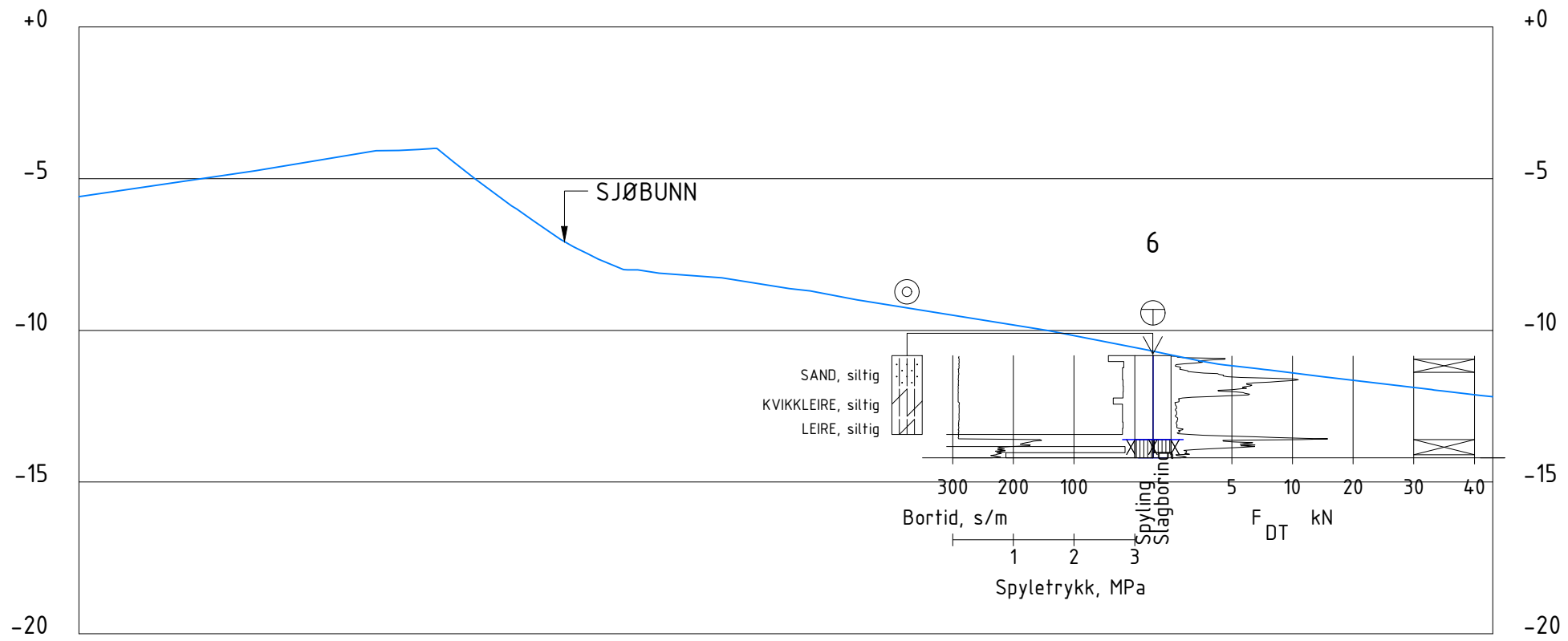
Profil B-B

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

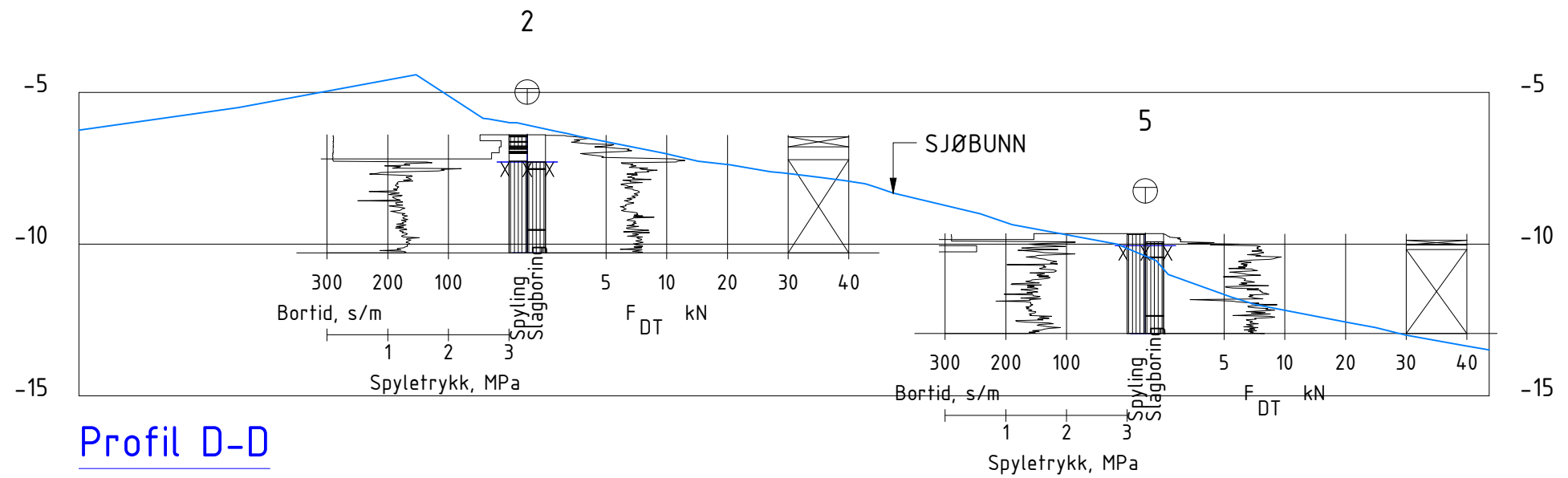
Multiconsult
www.multiconsult.no

NYE HAMARØY KOMMUNE
UTFYLING DRAG
PROFIL A OG B

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3 L	Dato	2019-11-15
Konstr./Tegnet	MAJ	Kontrollert	SUL	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10214286	Tegningsnr.	RIG-TEG-600	Rev.	-		



Profil C-C



Profil D-D

Multiconsult

www.multiconsult.no

NYE HAMARØY KOMMUNE

UTFYLLING DRAG
PROFIL C OG D

Status

-

Fag

RIG

Original format

A3

Dato 2019-11-15

Konstr./Tegnet

MAJ

Kontrollert

SUL

Godkjent

MAJ

Målestokk

1:200

Oppdragsnr.

10214286

Tegningsnr.

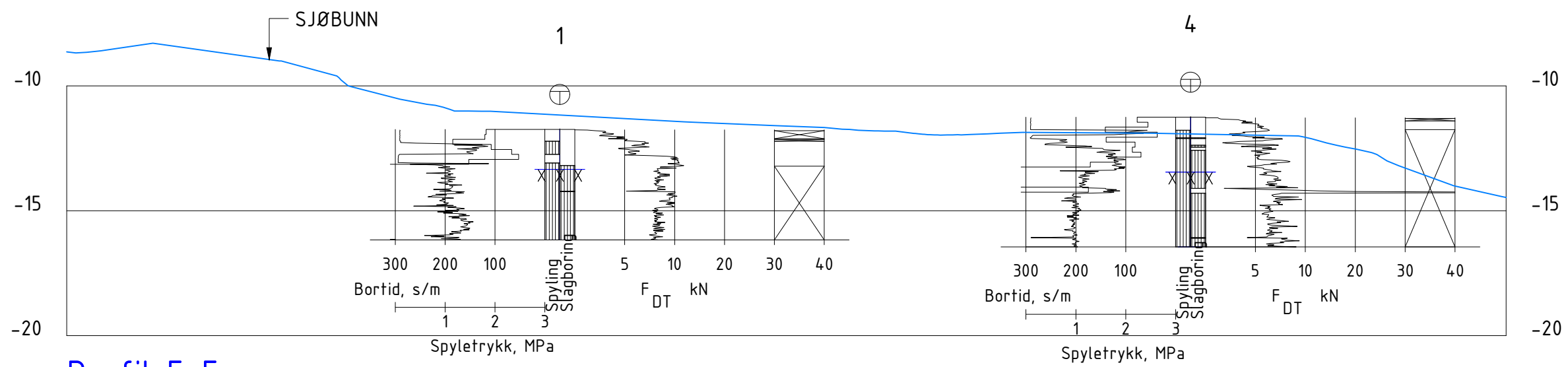
RIG-TEG-601

Rev.

-

Z:\10214_10214_286-01\10214_286-01-03 ARBEIDSSOMRÅDE\10214_286-01 RIG\10214_286-01-05 MODELLER\10214_286-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: {601}, - Plottet av: maj, Dato: 2019.11.19 kl 11:07

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



Profil E-E

Z:\010214\10214_286-01\10214_286-01-03 ARBEIDSRÅDE\10214_286-01-05 MODELLER\10214_286-01-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (602); - Plottet av: maj, Dato: 2019.11.19 kl. 11:08

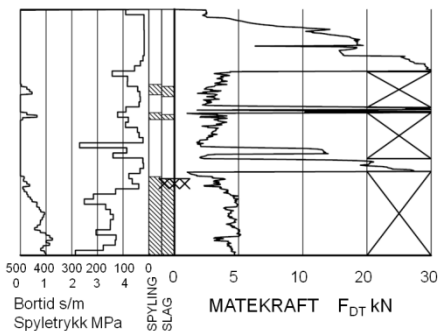
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx



NYE HAMARØY KOMMUNE
 UTFYLLING DRAG
 PROFIL E

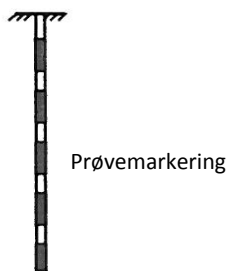
Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2019-11-15
Konstr./Tegnet	MAJ	Kontrollert	SUL	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10214286	Tegningsnr.	RIG-TEG-602	Rev.	-		

<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 Q₀ 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 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 X₁₀ 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.



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

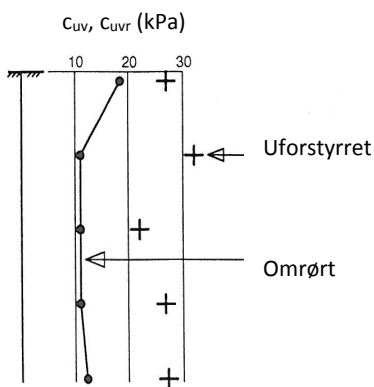
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

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):

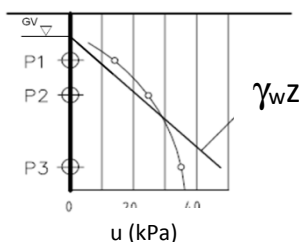
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der 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

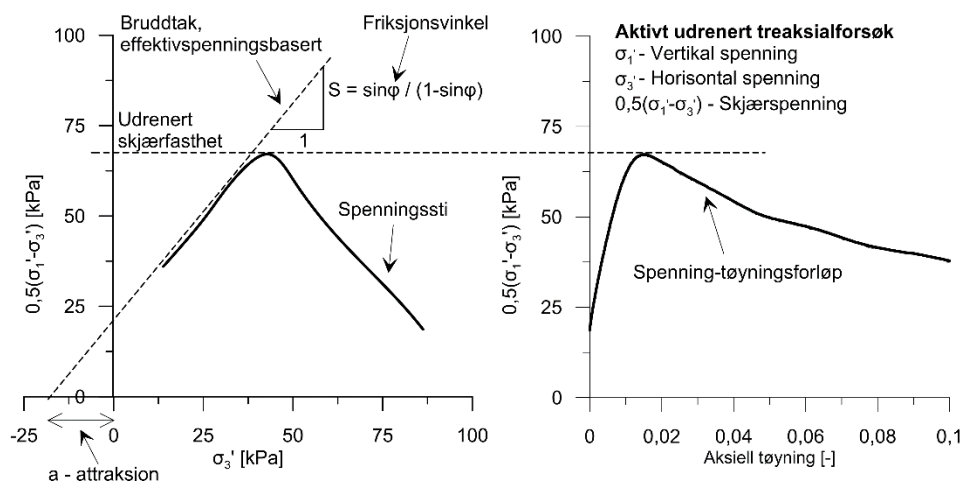
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, 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}).

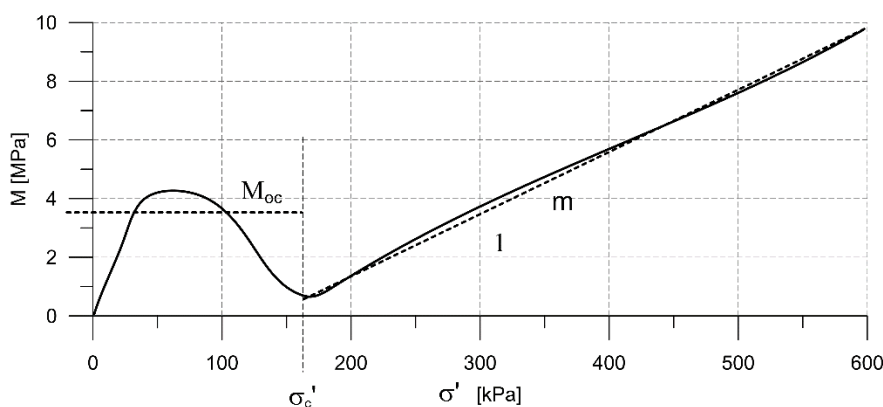


SENSITIVITET

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), 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

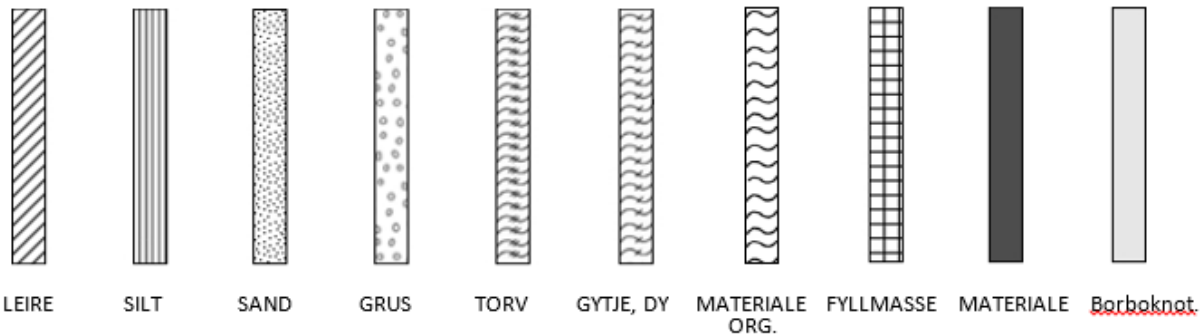
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr 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 maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{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

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

Vedlegg 7

Kart prøvestasjoner med sediment tilstandsklasser



Tegnforklaring

- Ingen prøve
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse III
- ▭ Planlagt utfyllingsområde i sjø
- ▨ Behov for avbøtende tiltak

