



Fylkesmannen i Rogaland

Miljøvern avdelingen

SØKNAD OM TILTAK I SJØ

1. Generell informasjon:

- a) Tiltakshaver: Navn: Karmøy kommune v/Thor Baarsrud
Adresse: Rådhuset, Postboks167, 4291 KOPERVIK
E-post: thor.inge.baarsrud@karmoy.kommune.no

- b) Søknaden gjelder
- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Mudring fra land | <input type="checkbox"/> |
| Mudring fra lekter/båt | <input type="checkbox"/> |
| Utfylling fra land | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Utfylling fra lekter/båt | <input type="checkbox"/> |
| Peling i sjø | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sprenging i sjø | <input type="checkbox"/> |

Lokalitet:

Kommune: Karmøy kommune	
Områdenavn: Husøy (Stutøy)	
Gnr:86	Bnr:23, 238, 237,86, 54
Reguleringsformål i reguleringsplan/kommuneplan (evt. dispensasjon): Havn i øst, industri i vest	

- c) Ansvarlig entreprenør: [ikke valgt enda](#)

Søknaden skal vedlegges kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres og/eller området der masser skal fylles ut, eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på 1:1000 kartet.

Legg også ved fotografier, dette gir en god beskrivelse av forholdene på stedet.

2. Beskrivelse av tiltaket ved mudring og/eller utfylling:

a) Angi dybde i tiltaksområdet: 0-ca31m (øst), 0-ca20m (vest)

b) Formål med tiltaket

Vedlikeholdsmudring (oppgi når det sist ble mudret)

1. gangsmudring

Egen brygge/båtplass

Brygge/småbåthavn for flere

Infrastruktur/kaier/havner

Legging av kabel

Annet

Utdyp/beskriv formålet med tiltaket:

Formålet er fylling for å senere etablere kai i tråd med reguleringsplanen.

Innerst i vågen i det østre området er det kun planlagt fylling pr dags dato.

Kaifront er planlagt lagt i formålgrense som vist på tegning 01-01 og

02-01. Skråningshelning på fyllingen er prosjektert til 1/1,5.

c) Beregnet volum (med usikkerhet) av masser som skal

mudres: _____ m³ ± _____ m³

og/eller utfylles: I øst ca 103 000 m³ prosjekterte faste masser til sjøbunn for området i, og i vest ca 50 000 m³.

d) Beregnet areal som blir berørt: 13 300 m² i sjø i øst, og 6 200 m² i sjø i vest

e) Hvor dypt skal det mudres: _____ m

f) Angi mudrings-/utfyllingsmetode, kort beskrivelse og begrunnelse: (f.eks. graving, gravemaskin, grabbmudring, sugemudring)

Fylling med dumper fra land, evt supplert med lekter ved behov.

Grunnundersøkelser skal utføres vinter 2017, og beskrivelse fra geotekniker vil bestemme om det f.eks er behov for fylling fra lekter. Rapport fra grunnundersøkelsene ettersendes.

g) Planlagte avbøtende tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning: (f.eks. bruk av siltgardin, turbiditetsmålinger med grenseverdier, fiberduk med overdekking etc.)

Siltgardin er sannsynlig, men dette bestemmes etter at rapport fra grunnundersøkelsene foreligger. Se også punkt f.

- h) Hvilken type masser skal benyttes til utfylling? (hvor stammer massene fra, hva består de av (bergart, kornfraksjon), evt. innhold av skyteledninger, etc.)
Utfyllingen er planlagt utført med lokale sprengsteinsmasser på Husøy.

Området er på ngu opplyst til å være:

Vulkanske bergarter (uspesifisert)	Basaltisk til andesittisk sandstein og breksje, også lag av metabasalt, metaryolitt-dacitt, grønn fyllitt og stedvis kiselstein
---------------------------------------	---

Og erfaringsmessig består området av grønn fyllitt.

- i) Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført og et estimat på varighet:
Oppstart ca 1. august 2017. 8-12mnd byggetid.

- j) Hvilke eiendommer kan bli berørt av tiltaket:

Eier:	Gnr.:	Bnr.:
Karmøy kommune	86	23
Karmøy kommune	86	238
Karmsund interkommunale havnevesen	86	237
Torkellsen Eiendom AS	86	86
Koralfisk AS	86	85
Karmøy kommune	86	54

Dersom planlagt tiltak går inn på annen persons eiendom bør det vedlegges skriftlig godkjenning fra eieren om at arbeidet tillates utført.

Tilgrensende eiendommer regnes som berørte.

3. Lokale forhold:

Beskriv (gjerne på et eget ark) forholdene på lokaliteten og områdene i nærheten mht. følgende punkt. **Faglig dokumentasjon på naturtyper på land og i sjø for området kan kreves.**

- Oseanografi: bunnforhold (kornstørrelser, innhold av organisk materiale, mv.) dybdeforhold, strøm og tidevann, etc.
- Viktige områder for biologisk mangfold, naturtyper, rødlistearter, sjøfugl, tilknytning til verneområde etc. (søk i databasen Temakart-Rogaland)
- Områdets og tiltakets betydning for rekreasjon/friluftsjakter, kommersielt fiske, sportsfiske etc.
- Gyte- og oppvekstområder for fisk
- Eventuelle kjente kulturminner i området
- Er du kjent med om det ligger kjente rør, kabler eller andre konstruksjoner på bunnen i området? (Merk evt. av på kartet som legges ved.)

- a) Sjøbunnen vil bli kartlagt nærmere ved hjelp av dykker. Rapport fra dette arbeidet ettersendes.
- b) Området rundt Flatskjæret er registrert som en viktig naturtype. Dette er en middels store taeskogforekomst som har fått verdi B ut fra størrelsen og gitt at den ligger i et beskyttet kystområde. Se vedlegg.
- c) Tiltaket ligger innenfor regulert havneområde, og området har i dag ingen særskilt betydning for rekreasjon/friluftsjinteresser o.l
- d) Ikke registrert
- e) Det er ingen kjente kulturminner innenfor fyllingsområdene. Tiltaket er i tråd med gjeldende reguleringsplan.
- f) Ikke innenfor det planlagte fyllingsområdet. I det vestre området kan det se ut som det ligger en utslippsledning nært inntil fyllingsområdet.

4. Opplysninger om potensielle forurensningskilder:

- a) Beskriv lokaliteten/forholdene ved lokaliteten mht. forurensningstilstand samt aktive og/eller historiske forurensningskilder (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet etc.).
Ingen kjente
- b) Foreligger det analyser av miljøgifter i bunnsedimentene i nærområdet? (Legg ved eventuelle analyseresultater).
Nei. Dette vil bli utført samtidig med grunnundersøkelser. Svar ettersendes.

5. Disponering av sedimentene/oppgravde masser:

Hvordan skal sedimentene/massene (inkl. stein) disponeres?

6. Behandling av andre myndigheter:

NB!

Vær oppmerksom på at denne typen saker er regulert av flere regelverk og myndigheter (se under). Disse må kontaktes på et tidlig tidspunkt for å avklare behov for eventuelle uttalelser eller tillatelser.

Kystverket, Postboks 1502, 6025 Ålesund
Til aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet
Til aktuell kommune v/havnemyndighet

Fylkesmannen gir ikke tillatelser til arbeider i sjø før det avklart at tiltaket er innenfor rammen av gjeldende reguleringsbestemmelser.

Ålesund 2/1.17
Sted og dato

Olav Selby
Underskrift

COWI

Utskrift fra Norkart AS kartklient

Dato: 12.12.2016

Målestokk: 1:50000





Naturbase

23.11.2016

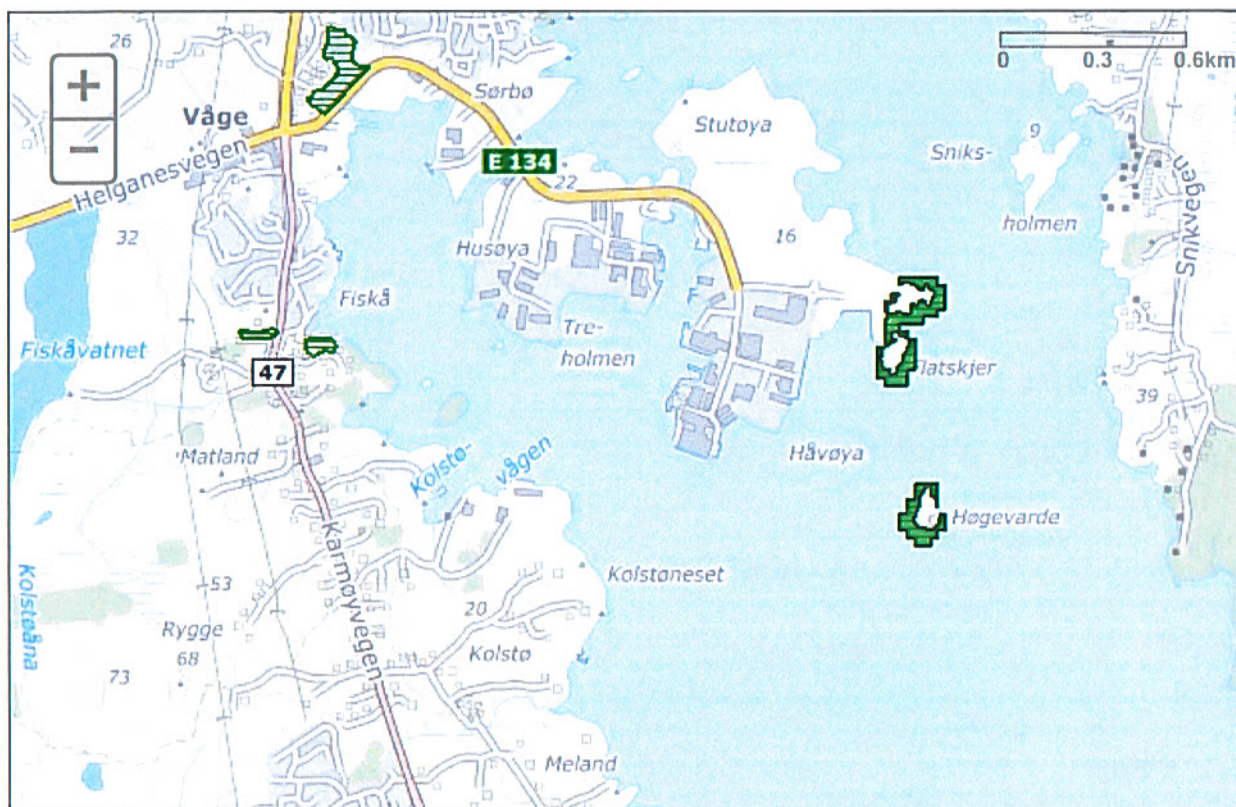
Fakta: Naturtype

 Nordre-Søre Flatskjæret

Id	BN00102153
Områdenavn	Nordre-Søre Flatskjæret
Kommuner	Karmøy
Naturtype	Større tareskogforekomster
Utforming	
Verdi	Viktig
Utvalgt naturtype	Nei
Registreringdato	24.06.2015
Nøyaktighetsklasse	> 100 m
Tilstand	
MOB-Land prioritet	G Ikke vurdert
Modellert	Nei
Gjennomsnittsdyp	
Forvaltningsplan	
Forvaltningsavtale	
Bruk	
Påvirkningsfaktor	
Verdibegrunnelse	Dette er en middels stor tareskogforekomst som får verdi B ut fra størrelsen gitt at den ligger i et beskyttet kystområde.
Innledning	
Beliggighet	En middels stor tareskogforekomst i et svært bølgebeskyttet område, som har potensiale for forekomst av sukkertareskog.
Naturtyper	
Artsmangfold	
Påvirkning	
Fremmede arter	
Skjøtsel	
Landskap	
Mangler	
Totalareal	37 daa

Kilder

Navn	År	Tittel	Lenke	Kildetype
NIVA	2014			Annet

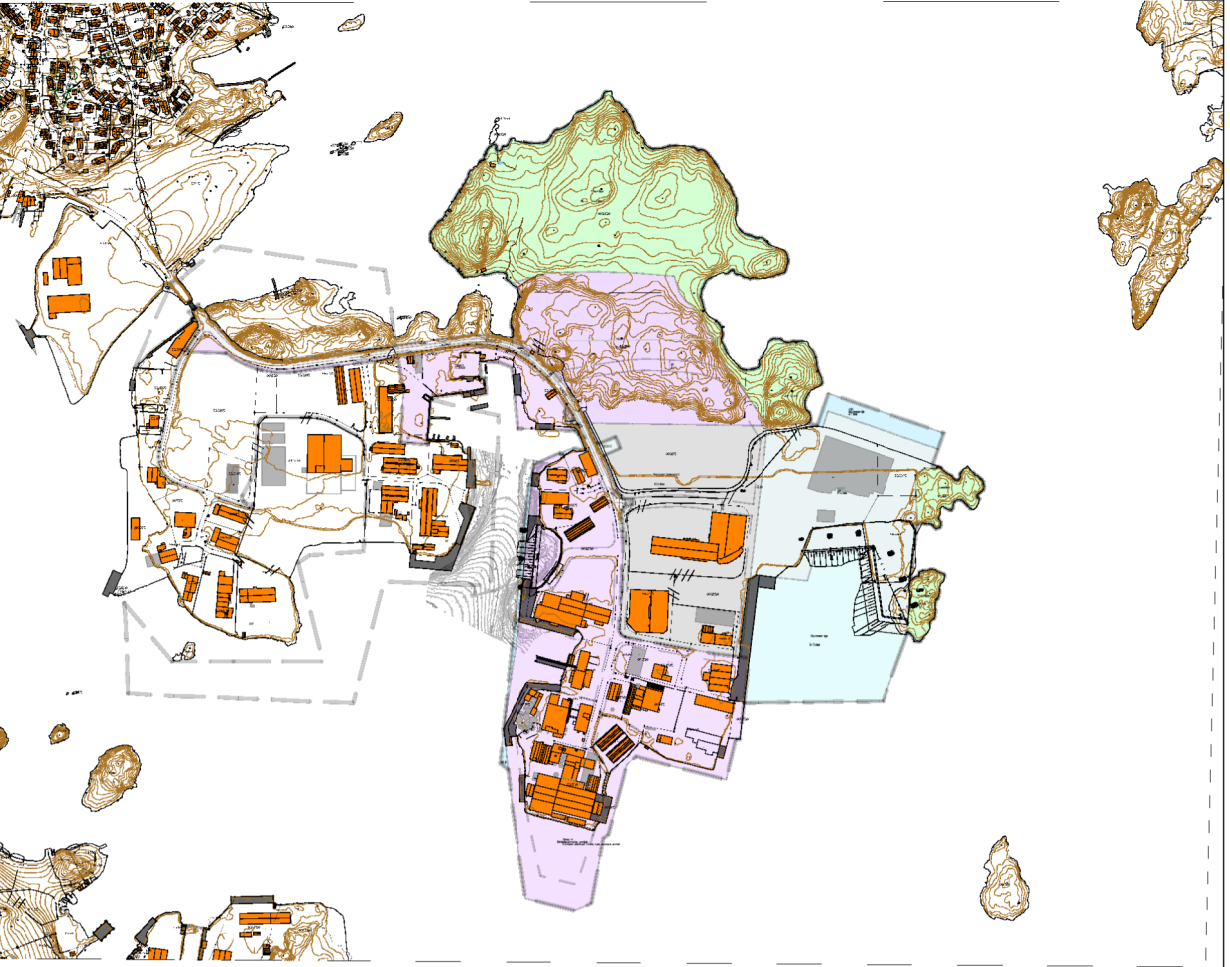
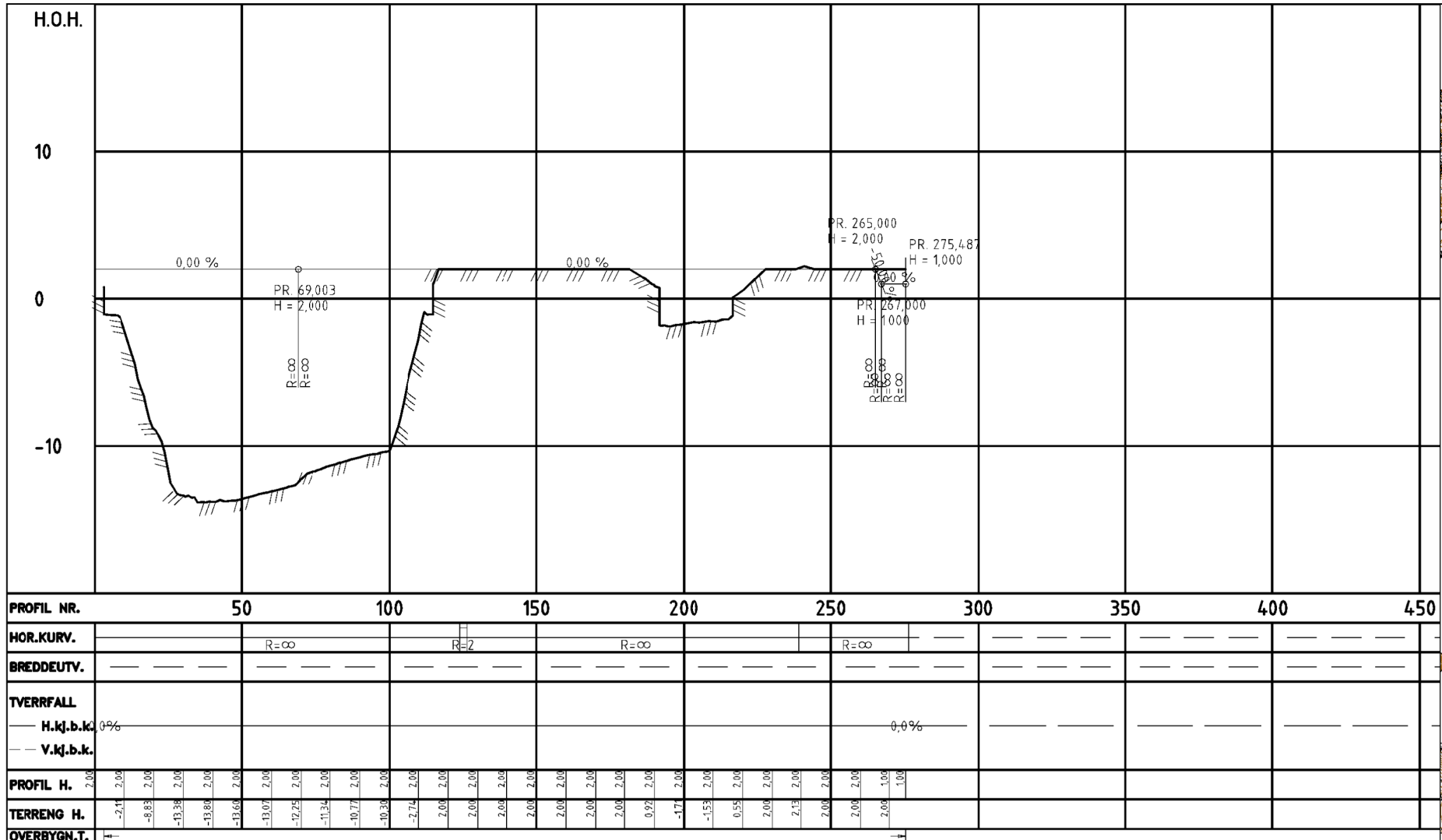


Kartgrunnlag: [Kartverket](#), [Geovekst](#) og [kommuner](#)

Viktige naturtyper

23.11.2016

id	80337
IID	BN00102153
Omradenavn	Nordre-Søre Flatskjæret
Naturtype ID	I01
Naturtype	Større tareskogforekomster
reg_dato	24.06.2015
Verdi id	B
Verdi	Viktig
utform_id	I01
modellert	0
moblandpri	G Ikke vurdert
stedkvalit	> 100 m
ogr_date	22.11.2016
faktaark	Faktaark

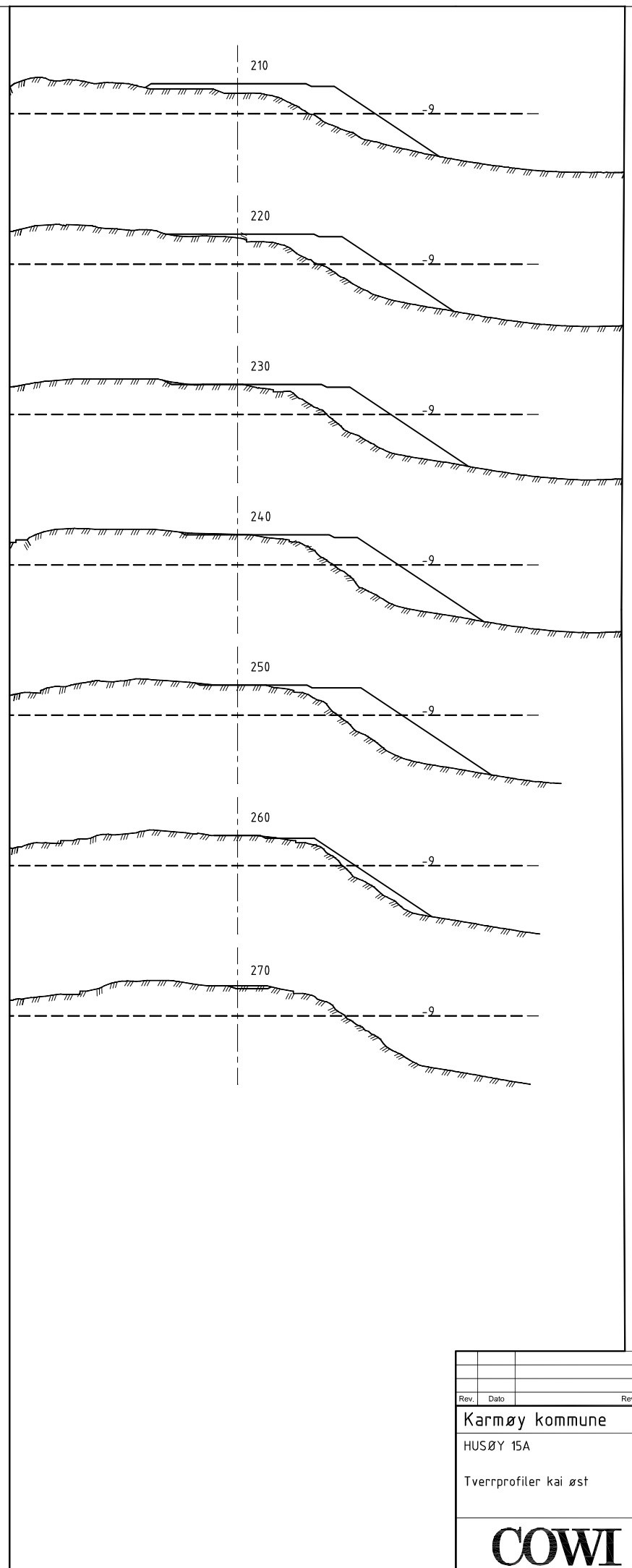
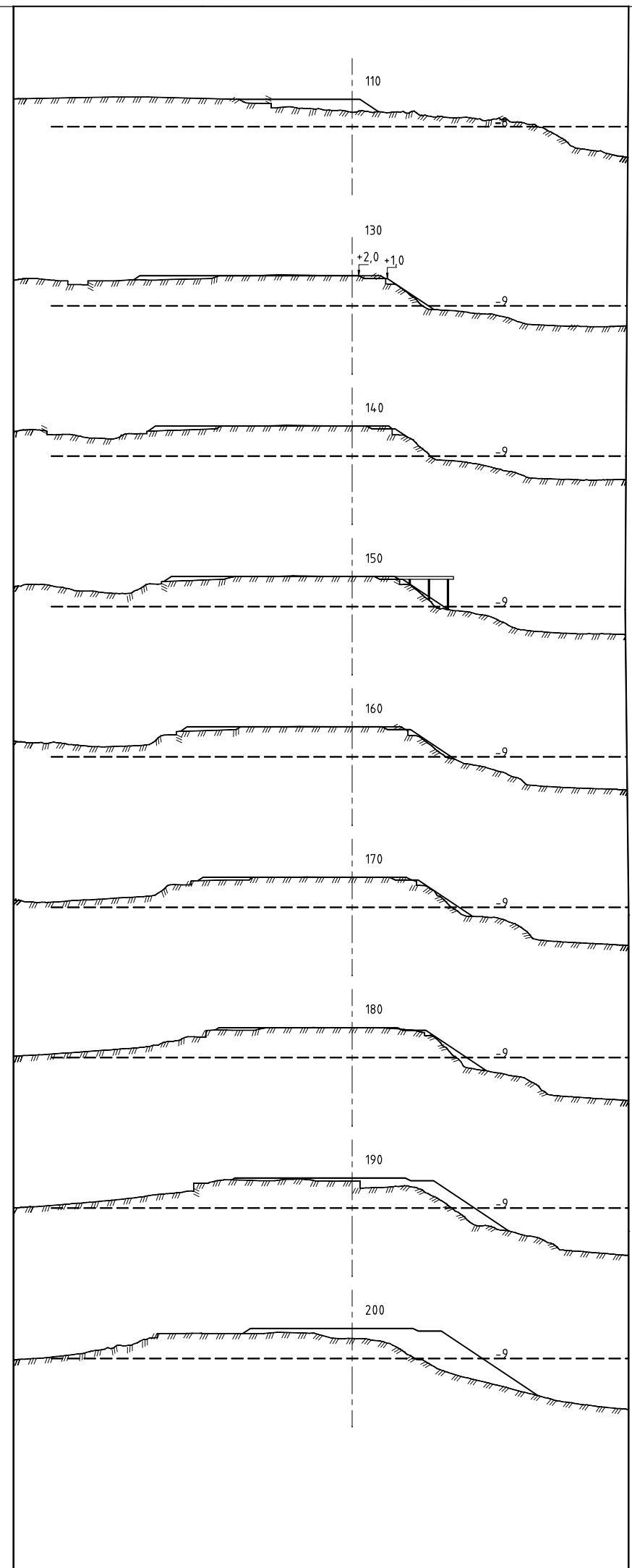
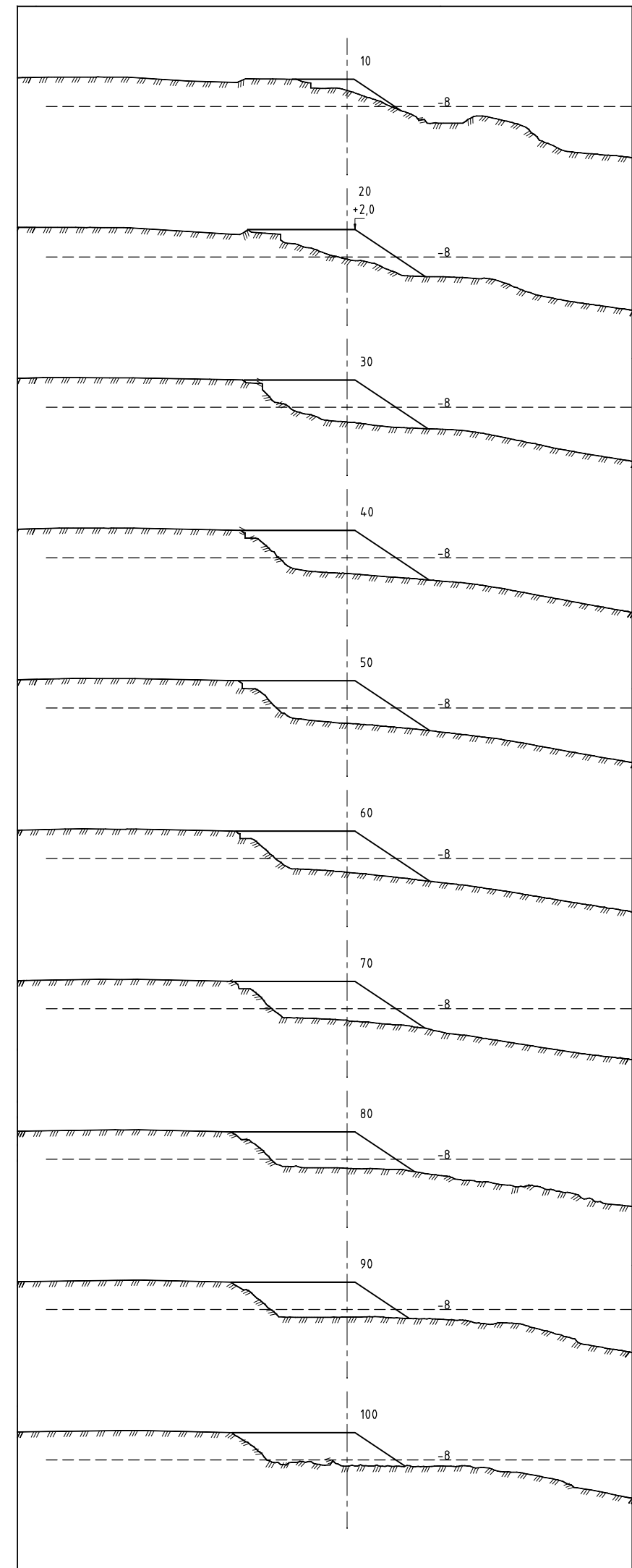


Plan og profil kai øst	Tegning nr.	01-01	Rev.
	Status	foreløpig	02.01.17

- Tegnforklaring**
- Koter land
 - Kystkortur
 - Koter sjø
 - Eiendomsgrenser
 - Prosjektert skråningsutslag
 - Kaifront
 - Skråning i fylling mellom kt 1 og 2

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem k.	Oppdr. a.

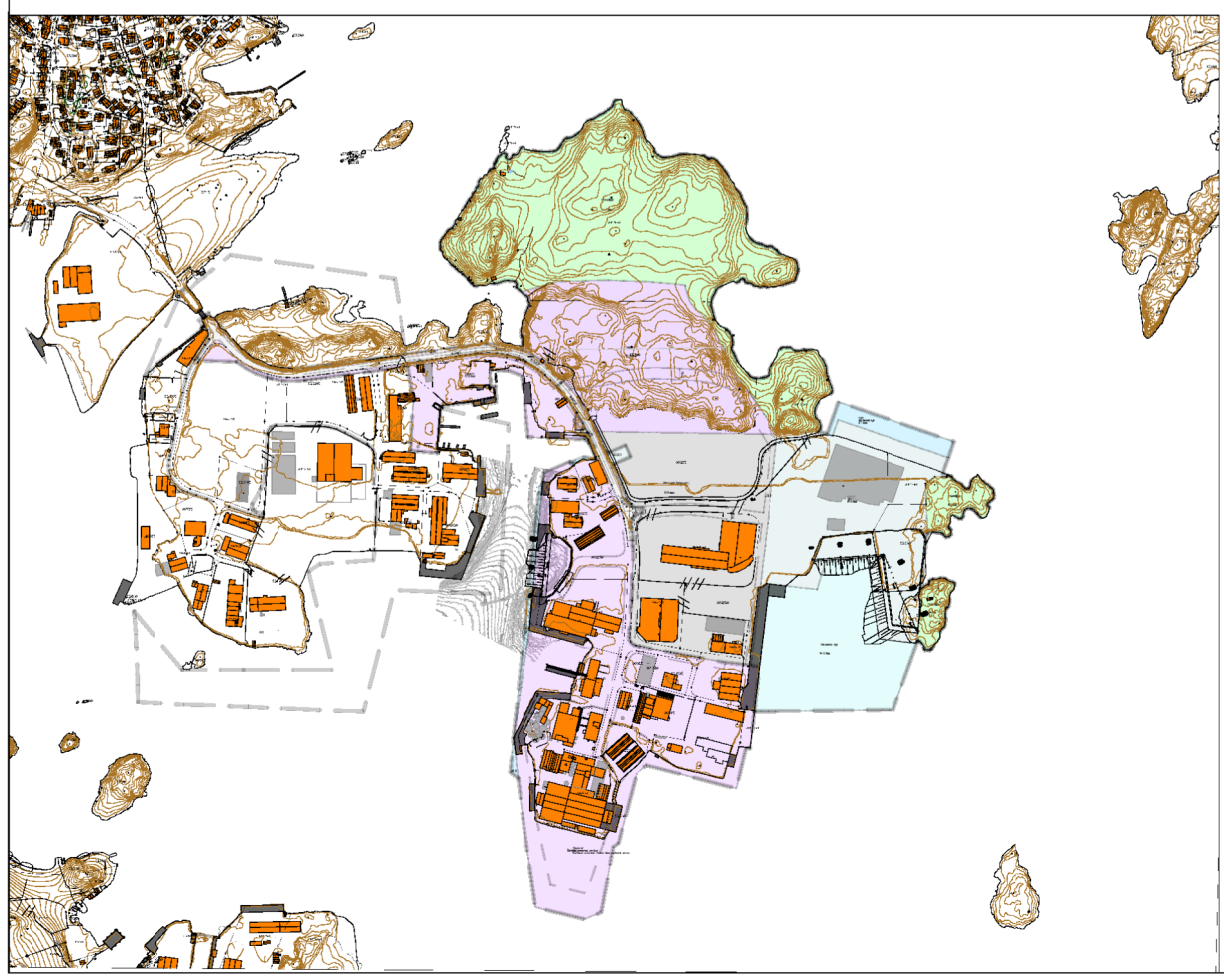
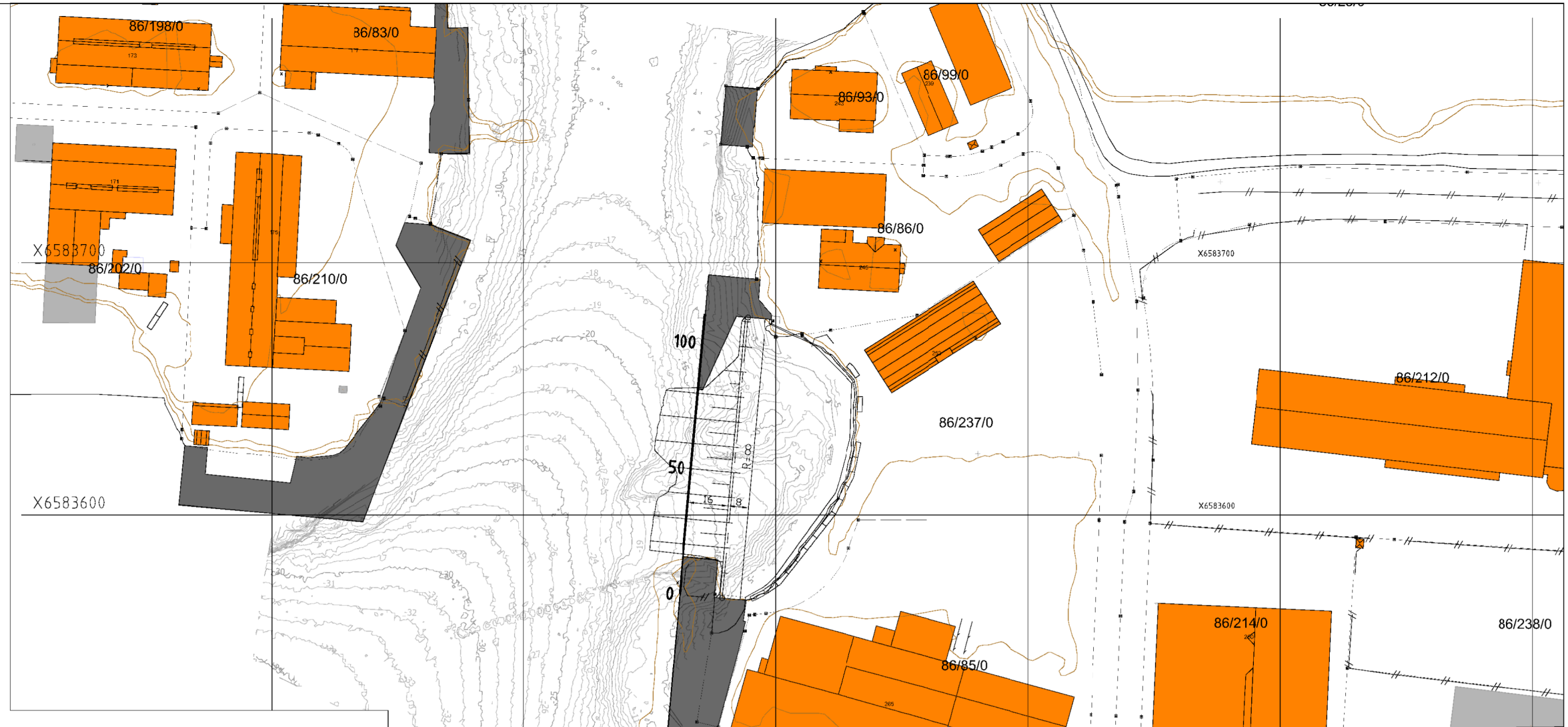
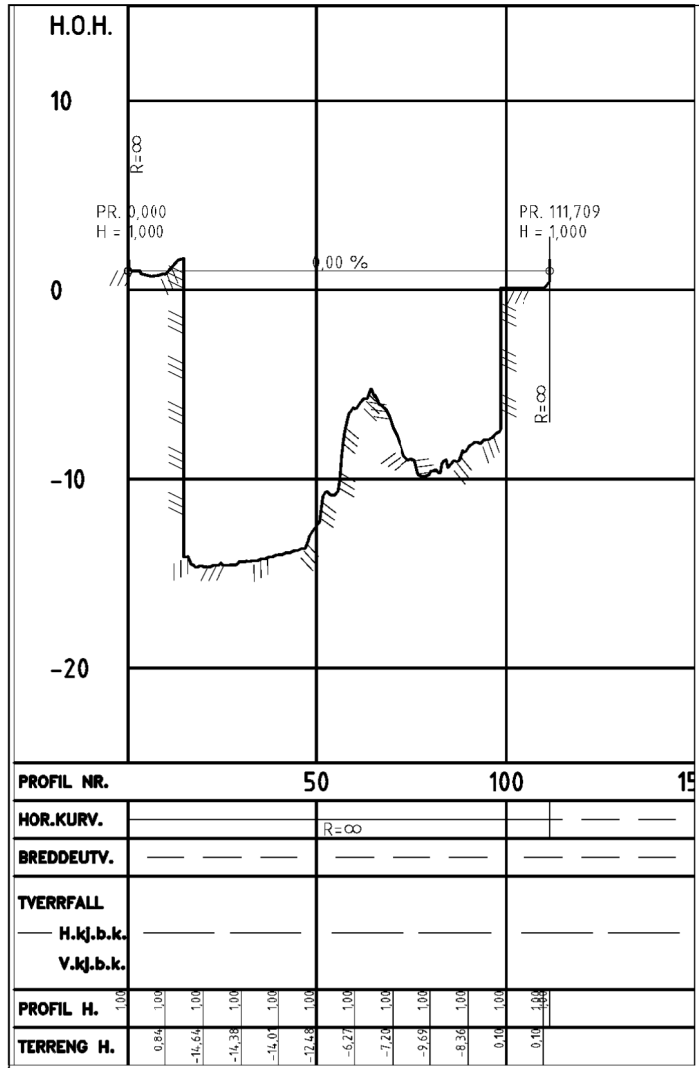
Karmøy kommune				Tegnet av	Saksbehandler
HUSØY 15A				avg	
Plan og profil kai øst				Sidemanskontnr.	Oppdragsreferans
				mags	mags
				Fag	Vårestikk
				Dato	1:1000 (A1)
					1:200 (A1)



Rev.	Dato	Revidertingen gjelder	Nr.	Saksb.	Slidem.k.	Oppdr.a.
Karmøy kommune			Tegnet av	Saksbehandler		
HUSØY 15A			auv			
Tverrprofiler kai øst			Slidemannskontroll	Oppdragsansvarlig		
			mags	mags		
			Fag	Målestokk		
			Dato	1:1000 (A1)		
Oppdragsnr. A088132			Status	foreløpig 02.01.17		
Tegning nr.			01-02		Rev.	

COWI





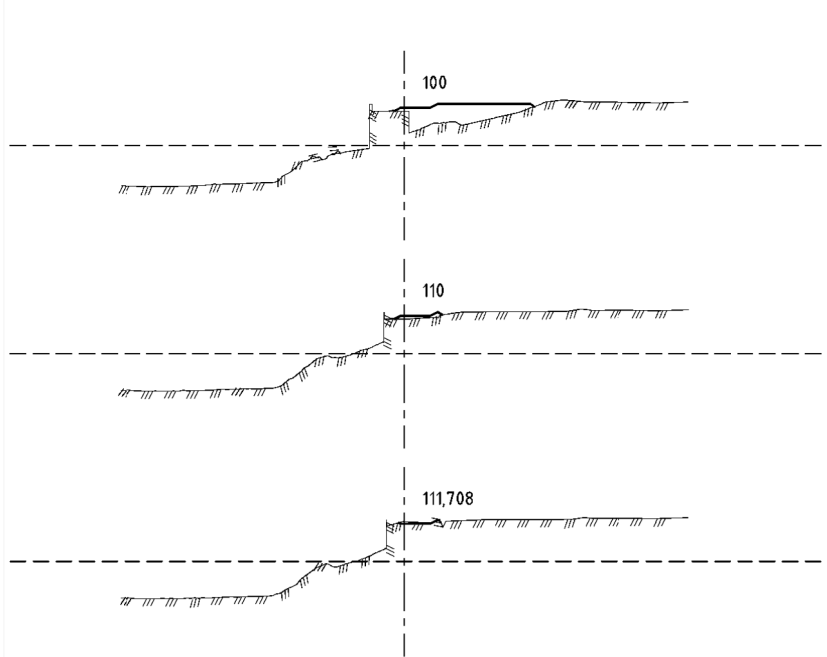
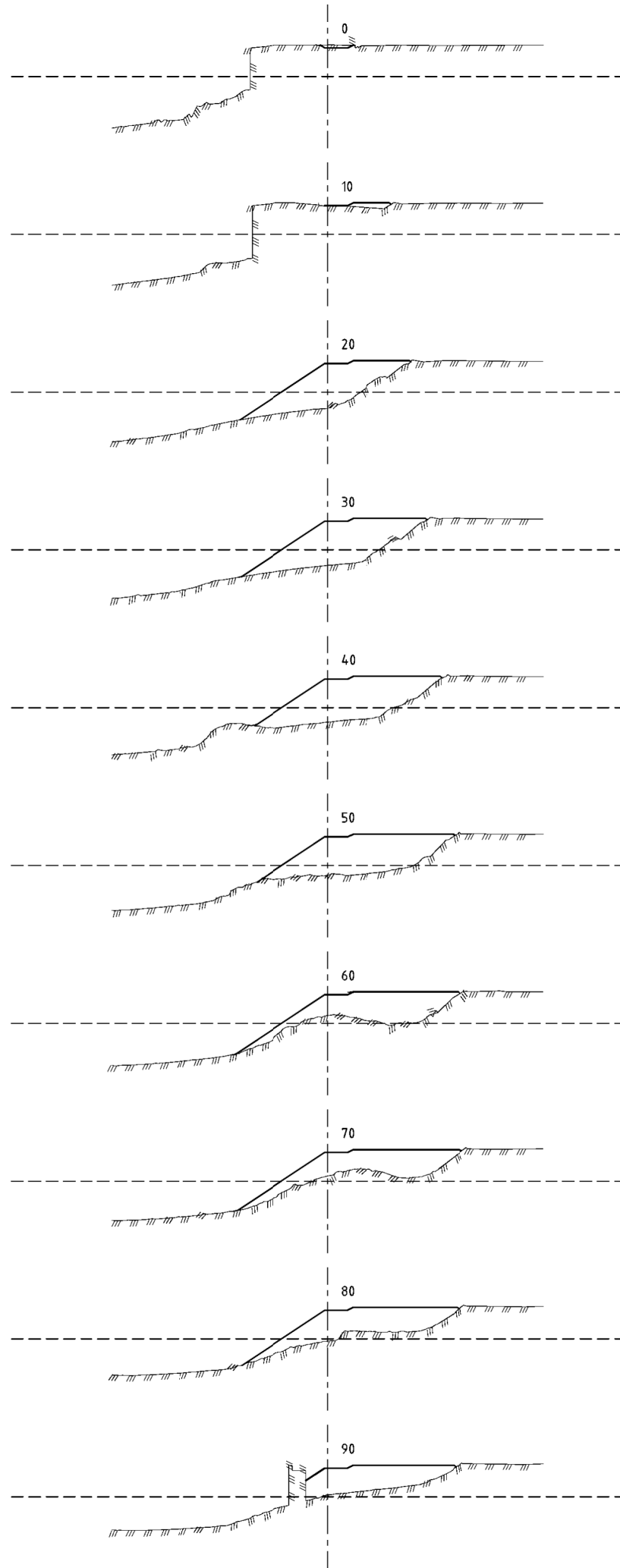
Plan og profil kai vest	Tegning nr.	02-01	Rev.
	Status	foreløpig 02.01.17	

- Tegnforklaring**
- Koter land
 - Kystkortur
 - Koter sjø
 - - - Eiendomsgrenser
 - Prosjektert skråningsutslag
 - Kaifront
 - Skråning i fylling mellom kt 1 og 2

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.

Karmøy kommune		Tegnet av	Saksbehandler
HUSØY 15A		av	
Plan og profil kai vest		Sidemanskontr.	Oppdragsansvarlig
		mags	mags
		Fig	Målestokk
		Dato	1:1000 (A1)
			1:200 (A1)
Oppdragsnr. A088132		Status	foreløpig 02.01.17
Tegning nr.			Rev.
			02-01





Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
Karmøy kommune			Tegnet av	auv	Saksbehandler	
HUSØY 15A			Sidemanskontor	mags	Oppdragsansvarlig	mags
Tverrprofiler kai vest			Fag		Målestokk	1:1000 (A1)
			Dato			
			Oppdragsnr.	A088132	Status	foreløpig 02.01.17
			Tegning nr.			Rev
						02-02

COWI



KARMØY KOMMUNE

ANALYSER SPRENGSTEIN HUSØY

MILJØPRØVETAKING

ADRESSE COWI AS
Haugåsstubben 3
4016 Stavanger
TLF +47 02694
WWW cowi.no

INNHOLD

1	Bakgrunn	2
2	Prøvetaking	2
3	Resultater	3
4	Konklusjon	4
5	Referanser	4
6	Vedlegg A - Analyseresultater	4

OPPDRAGSNR.

A088132

DOKUMENTNR.

NOT001

VERSJON

01

UTGIVELSESDATO

19.4.2017

BESKRIVELSE

Analyser sprengstein

UTARBEIDET

Lena Frøyland

KONTROLLERT

Arild Vatland

GODKJENT

Magnar Sætre



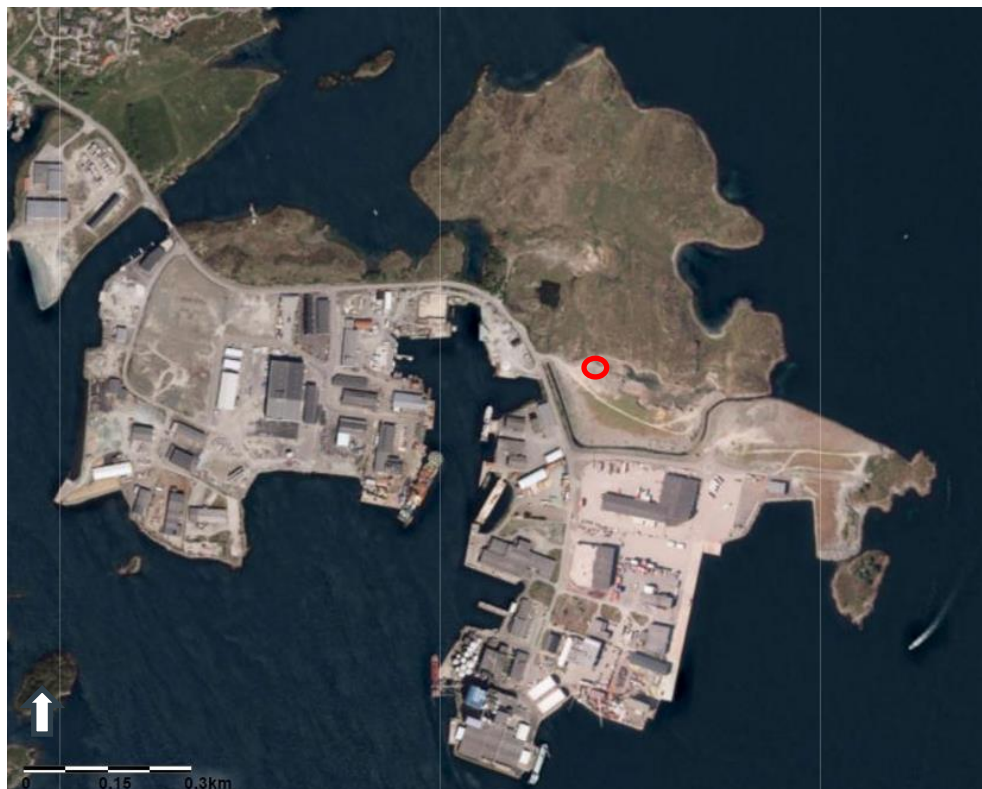
1 Bakgrunn

Karmøy kommune ønsker å fylle ut i sjø ved 3 ulike steder på Husøy, Karmøy kommune. Da grønnstein/grønnskifer har påvist høye konsentrasjoner av kobber og sink andre steder i fylket, og ikke har blitt betraktet som rene masser, har Fylkesmannen i Rogaland etterspurt analyser av sprengsteinen. Dette notatet fremlegger resultatene.

2 Prøvetaking

Prøvetaking av massene som skal benyttes til utfylling i sjø ble gjennomført 17. mars 2017 av miljørådgiver i COWI, Lena Frøyland. Tilstede var også Magnar Sætre i COWI. Prøven ble tatt av sprengstein fra et område like ved "knausen" som skal sprenges i denne omgang, og representerer samme bergart. Plassering av prøven er vist på kart i Figur 1.

Prøven ble sendt inn til akkreditert laboratorium, ALS Laboratory Group Norway AS. Prøven ble knust og analysert for metaller. Det ble også utført en utlekkingsstest på materialet.



Figur 1: Prøvetakingssted for sprengstein på Husøy er markert med rød sirkel. Innsamlet sprengstein er fra samme område som det skal sprenges i ved neste utfylling. Kartgrunnlag er hentet fra www.norgebilder.no

3 Resultater

Resultatene fra analysen av knust sprengstein er vist i Tabell 1. Verdiene er sammenlignet med normverdier fra Forurensningsforskriften (Forurensningsforskriften). Tabellen viser at resultatene av både kobber og sink er langt under grensen for normverdi, slik at massene betraktes som rene. Originale resultater er vist i vedlegg A.

Innholdet av kobber og sink i den knuste sprengsteinen er videre lavere enn akseptverdier for masser (fra land) gitt i vedlegg A i veileder M-411 (Testprogram for tildekkingsmasser – Forurenset sjøbunn) (Miljødirektoratet, 2015).

Resultatene i Tabell 1 viser at sprengsteinen kan fylles ut i sjø uten forringelse av miljøet.

Tabell 1: Resultater fra analysen av knust sprengstein

Parameter	Enhet	Husøy Sprengstein	Normverdi	Akseptverdi (M-411)
Cu (Kopper)	mg/kg	67,7	100	84
Zn (Sink)	mg/kg	39,5	200	139

For å ev. unngå å måtte vente på resultater fra utlekkingsstest om konsentrasjonene i Tabell 1 skulle overstige normverdier/akseptverdier, ble det bestilt utlekkingsstest i samme bestilling. Utlekkingsstesten var ristetest i sjøvann (L/S 10), og resultatene er vist i Tabell 2. Utlekkingsstesten ble gjennomført på knust materiale, slik at konsentrasjonene for beregnet utvasket mengde for sprengstein ville vært betydelig lavere.

Tabell 2: Beregnet mengde utlekket fra knust materiale

Beregnet utvasket mengde	mg/kg TS
Cu (Kopper)	0,184
Zn (Sink)	0,535

4 Konklusjon

Prøvetakingen har vist at sprengsteinen som skal benyttes til utfylling ved Husøy, Karmøy kommune, inneholder konsentrasjoner av kobber og sink under normverdier i forurensningsforskriften og under akseptverdier for masser fra land i tildekkingsveileder M-411. I tillegg viser ristetest på knust sprengstein at utlekking av kobber og sink er lave. Konsentrasjonene ville vært vesentlig lavere på sprengstein.

Det vurderes at det er liten risiko for at innholdet av kobber og sink i sprengsteinen skal forringe ytre miljø, og at sprengsteinen kan benyttes til utfyllingsformål i sjø.

5 Referanser

Forurensningsforskriften. (u.d.). *Forskrift om begrensning av forurensning*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931> Miljødirektoratet. (2015). *Testprogram for tildekkingsmasser. Veileder M-411/2015*.

6 Vedlegg A - Analyseresultater



Mottatt dato **2017-03-08**
Utstedt **2017-03-13**

COWI AS
Lena Frøyland
3410.04
Haugåsstubben 3
4016 Stavanger
Norge

Prosjekt **Husøy**
Bestnr **A088132**

Analyse av material

Deres prøvenavn	Husøy Sprengstein					
Labnummer	N00487755					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Cu (Kopper)	67.7	13.5	mg/kg	1	1	NADO
Zn (Sink)	39.5	7.9	mg/kg	1	1	NADO
Knusing*	ja			2	1	NADO



*etter parameternavn indikerer at analysen er utført uakkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS eller underleverandør. 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	<p>Bestemmelse av tungmetaller</p> <p>Metode: EPA 200.7, ISO 11885 Måleprinsipp: ICP-AES Rapporteringsgrenser: Arsen (As) : 3,00 mg/kg Kadmium (Cd): 0,10 mg/kg Krom (Cr): 0,25 mg/kg Kobber (Cu): 0,10 mg/kg Bly (Pb): 1,0 mg/kg Kvikksølv (Hg): 1,00 mg/kg Nikkel (Ni): 1,0 mg/kg Sink (Zn): 1,0 mg/kg</p> <p>Måleusikkerhet: 20%</p>
2	Knusing

Godkjenner	
NADO	Nadide Dönmez

Utf ¹	
1	<p>Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia</p> <p>Lokalisering av andre ALS laboratorier:</p> <p>Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice</p> <p>Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.</p> <p>Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon</p>

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

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

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



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.



Mottatt dato **2017-03-08**
Utstedt **2017-03-31**

COWI AS
Lena Frøyland
3410.04
Haugåsstubben 3
4016 Stavanger
Norge

Prosjekt **Husøy**
Bestnr **A088132**

Analyse av material

Deres prøvenavn	Husøy Sprengstein					
Labnummer	N00487895					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ristettest ett-trinns	-----			1	1	NADO
Tørrstoff (E)	93.6	5.65	%	1	1	NADO
Mengde innveid	31.0		g	1	1	NADO
Volum tilsatt	299		ml	1	1	NADO
pH	7.97			1	1	NADO
Ledningsevne (konduktivitet)	3820		mS/m	1	1	NADO
Beregnet utvasket mengde	-----		Beregnet	1	1	NADO
Cu (Kopper)	0.184	0.02	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink)	0.535	0.05	mg/kg TS	1	1	NADO



*etter parameternavn indikerer at analysen er utført uakkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS eller underleverandør. 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	<p>Ristetest - ett-trinns.</p> <p>Ristetest er en verifikasjonstest for utlekking som simulerer middels lang tids utlekkingsforløp av miljøgifter fra deponier.</p> <p><u>Ristetest:</u></p> <p>Metode: EN12457-2</p> <p>Forbehandling: Materiale som skal gjennom en ristetest må ha en partikkelstørrelse på <4 mm. Er partikkelstørrelsene høyere enn dette må prøvematerialet knuses før utlekkingstesten kan starte.</p> <p><u>pH:</u></p> <p>Metode: ISO 10523</p> <p>Andre opplysninger: Brukes til å bestemme likevekt mellom individuelle faser gjennom ristetesten.</p> <p><u>Konduktivitet:</u></p> <p>Metode: EN 27888</p> <p>Andre opplysninger: Brukes til å bestemme likevekt mellom individuelle faser gjennom ristetesten.</p> <p>Analyser utført på eluat, L/S 10:</p> <p><u>Metaller:</u></p> <p>Metode: ISO 17294-2, ISO 17852</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table> <tr><td>As</td><td>0.001 mg/l</td></tr> <tr><td>Ba</td><td>0.001 mg/l</td></tr> <tr><td>Cd</td><td>0.0005 mg/l</td></tr> <tr><td>Cr</td><td>0.005 mg/l</td></tr> <tr><td>Cu</td><td>0.001 mg/l</td></tr> <tr><td>Hg</td><td>0.00001 mg/l</td></tr> <tr><td>Mo</td><td>0.001 mg/l</td></tr> <tr><td>Ni</td><td>0.003 mg/l</td></tr> <tr><td>Pb</td><td>0.001 mg/l</td></tr> <tr><td>Sb</td><td>0.001 mg/l</td></tr> <tr><td>Se</td><td>0.005 mg/l</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>0.002 mg/l</td></tr> </table> <p><u>Anioner:</u></p> <p>Metode: ISO 10304-1</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table> <tr><td>Sulfat</td><td>0.5 mg/l</td></tr> <tr><td>Fluorid</td><td>0.02 mg/l</td></tr> <tr><td>Klorid:</td><td>0.5 mg/l</td></tr> </table> <p><u>Fenolindex:</u></p> <p>Metode: ISO 6439</p> <p>Rapporteringsgrenser: 0.005 mg/l</p> <p><u>TDS:</u></p> <p>Metode: CSN 757346, CSN 757347, CSN EN 16192</p> <p>Rapporteringsgrenser: 10 mg/l</p>	As	0.001 mg/l	Ba	0.001 mg/l	Cd	0.0005 mg/l	Cr	0.005 mg/l	Cu	0.001 mg/l	Hg	0.00001 mg/l	Mo	0.001 mg/l	Ni	0.003 mg/l	Pb	0.001 mg/l	Sb	0.001 mg/l	Se	0.005 mg/l	Zn	0.002 mg/l	Sulfat	0.5 mg/l	Fluorid	0.02 mg/l	Klorid:	0.5 mg/l
As	0.001 mg/l																														
Ba	0.001 mg/l																														
Cd	0.0005 mg/l																														
Cr	0.005 mg/l																														
Cu	0.001 mg/l																														
Hg	0.00001 mg/l																														
Mo	0.001 mg/l																														
Ni	0.003 mg/l																														
Pb	0.001 mg/l																														
Sb	0.001 mg/l																														
Se	0.005 mg/l																														
Zn	0.002 mg/l																														
Sulfat	0.5 mg/l																														
Fluorid	0.02 mg/l																														
Klorid:	0.5 mg/l																														



Metodespesifikasjon	
<u>DOC:</u>	
Metode:	CSN EN 1484, EN 16192, SM 5310
Rapporteringsgrenser:	0.5 mg/l
Andre opplysninger:	Materialet ristes med rent vann i 24 timer og gir et eluat med L/S 10. Resultatene beregnes om fra mg/l til mg/kg TS.

Godkjenner	
NADO	Nadide Dönmez

Utf ¹	
1	<p>Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia</p> <p>Lokalisering av andre ALS laboratorier:</p> <p>Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice</p> <p>Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.</p> <p>Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon</p>

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).

RAPPORT

Utfylling i sjø, Husøy

OPPDRAKSGIVER

Cowi AS

EMNE

Miljøteknisk undersøkelse av
sjøbunnsedimenter

DATO / REVISJON: 28. april 2017 / 00

DOKUMENTKODE: 218342-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. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

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

RAPPORT

OPPDRAG	Utfylling i sjø, Husøy	DOKUMENTKODE	218342-RIGm-RAP-001
EMNE	Miljøteknisk undersøkelse av sjøbunnsedimenter	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Cowi AS	OPPDRAGSLEDER	Atle Christophersen
KONTAKTPERSON	Magnar Sætre	UTARBEIDET AV	Jannicke Løkling Lunde
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 289852 NORD: 6583589	ANSVARLIG ENHET	2113 Stavanger Miljøgeologi
GNR./BNR./SNR.	/ / / Karmøy		

SAMMENDRAG

Det planlegges utfylling i sjø i tre delområder på Husøy i Karmøy kommune. Det må søkes om tillatelse fra Fylkesmannen for arbeider i sjø, og i den forbindelse kreves blant annet kjennskap til sjøbunns forurensningstilstand.

Multiconsult ASA har på oppdrag fra Cowi AS innhentet blandprøver av sediment (øvre 10 cm) fra totalt åtte stasjoner ved hjelp av innleid dykkefirma. Resultatene er klassifisert iht. tilstandsklasser i Miljødirektoratets veileder M-608 | 2016.

Resultatene viser at sedimentene i de tre områdene har en relativt lik forurensningsgrad. Sedimentene er generelt forurenset av PAH-forbindelser i tilstandsklasse III til IV, og av TBT i tilstandsklasse V.

00	28.04.2017	Klar til utsendelse	Jannicke L. Lunde	Solveig Lone	Ragnhild Bjørnå
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Lokalitetsbeskrivelse.....	5
3	Utførte arbeider	6
4	Resultater	6
4.1	Bunn- og grunnforhold	6
4.2	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	9
5	Oppsummering.....	10

Vedlegg

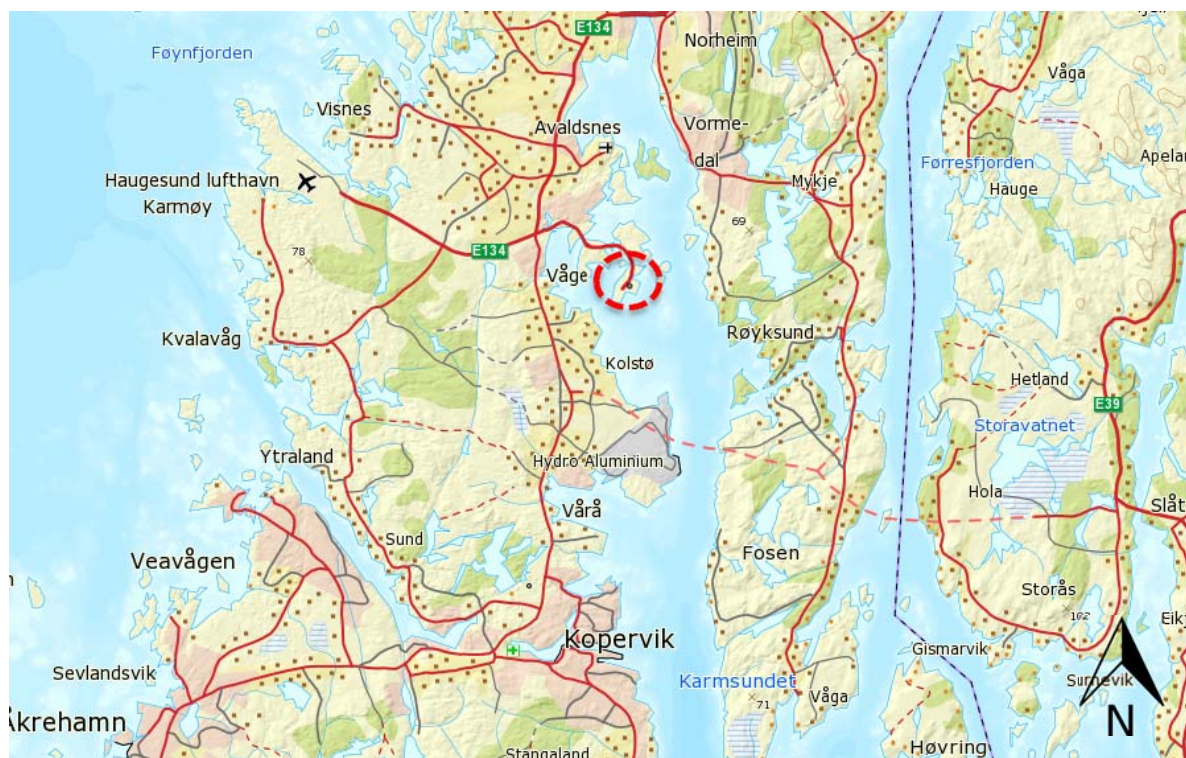
A	Analyserapport fra ALS Laboratory Group Norway AS
----------	--

1 Innledning

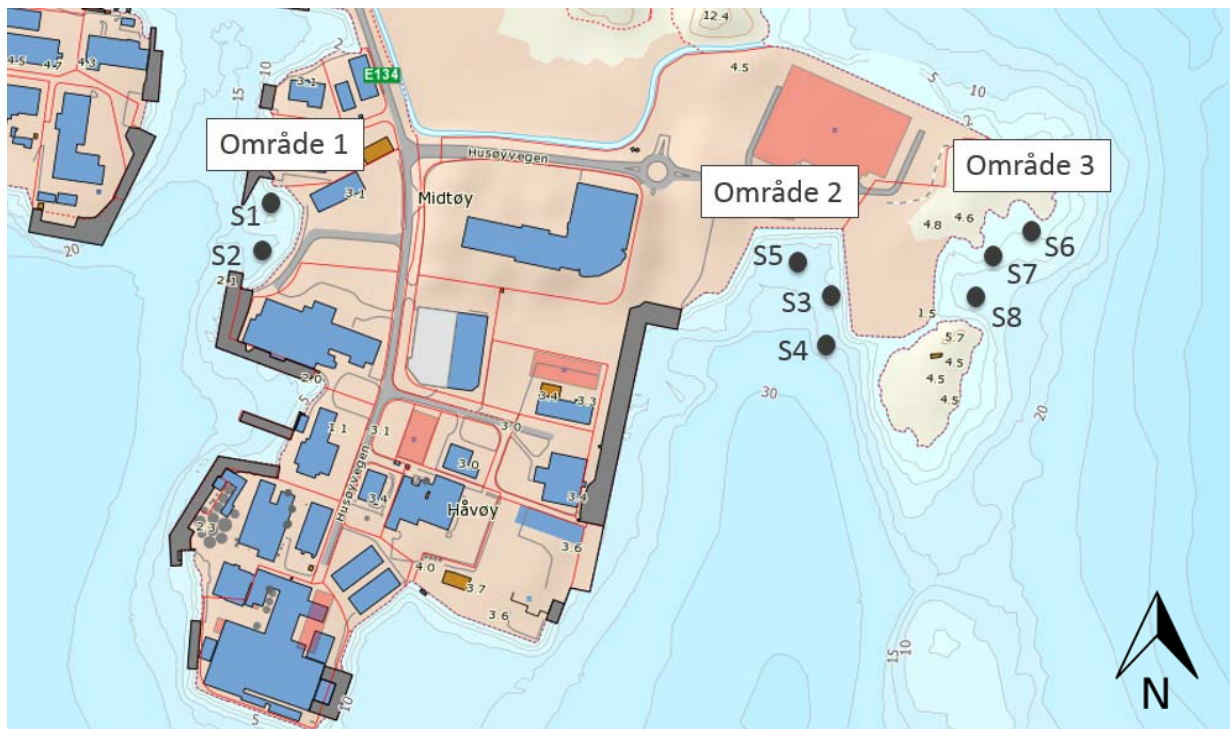
Det planlegges utfylling i sjø i tre delområder på Husøy i Karmøy kommune. Det må søkes om tillatelse fra Fylkesmannen for arbeider i sjø, og i den forbindelse kreves det blant annet kjennskap til sjøbunnens forurensningstilstand. Husøy er et stort industriområde som potensielt kan være en kilde til forurensning. Multiconsult ASA er engasjert av Cowi AS for å innhente sedimentprøver og klassifisere resultatene iht. Miljødirektoratets veileder M-608 | 2016 (*Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*).

2 Lokalitetsbeskrivelse

Tiltaksområdet ligger i Karmsundet, på østsiden av Karmøy, og i luftlinje ca. 6 km nord for Kopervik, se figur 1. Områdene som vurderes utfyllt er i denne undersøkelsen navngitt som område 1, 2 og 3, se figur 2. Planlagte utfyllinger antas å være et mellomstort tiltak iht. Miljødirektoratets veileder M-350 | 2015 (*Håndtering av sedimenter*), da arealet av utfyllingsområdet (både totalt og hver fylling for seg) er mindre enn 30 000 m².



Figur 1 - Lokalisering av undersøkt område på Husøy er vist med rød sirkel. Kilde: www.norgeskart.no.



Figur 2 - Kart med omtrentlig plassering av prøvepunkter (S1-S8) fordelt på område 1, 2 og 3. Kilde: www.norgeskart.no.

3 Utførte arbeider

I denne undersøkelsen er det tatt prøver i totalt 8 stasjoner, og antall prøvestasjoner ble på forhånd avklart med Fylkesmannen. Feltarbeidet ble utført i uke 21 2017. I hver prøvestasjon ble det tatt fire delprøver fra et areal på ca. 2 m x 2 m. Prøvene ble tatt av dykkere fra Proff Dykk AS ved bruk av sylindere av plexiglass. Plexiglassene ble lukket med gummipropp før transport til overflaten. Miljøgeolog Jannicke Løkling Lunde var tilstede under prøvetakingen og foretok en fortløpende vurdering av sedimentene.

Sedimentene fra de øvre 10 cm fra hver delprøve ble samlet til en blandeprøve fra hver stasjon. Blandeprøven ble pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer. Åtte sedimentprøver (S1-S8) ble sendt til kjemisk analyse. Sedimentprøvene ble analysert i henhold til krav i veileder M-350|2015. Det vil si åtte uorganiske miljøgifter (arsen, bly, kadmium, kvikksølv, kobber, sink, krom og nikkel) og for de organiske miljøgiftene polyklorete bifenyler (PCB), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og tributyltinn (TBT). Prøvene er videre analysert for innhold av tørrstoff, finstoffandel mindre enn 2 og 63 µm, og totalt innhold av organisk karbon (TOC). De kjemiske analysene ble utført hos ALS Laboratory Group Norway AS, som har akkreditering for å utføre de aktuelle analysene.

4 Resultater

Omtrentlig lokalisering av prøvestasjonene er vist på figur 2, og tilhørende koordinater og bunnkoter er vist i tabell 1.

4.1 Bunn- og grunnforhold

Område 1 er en vestvendt bukt mellom to kaier. Utenfor fyllingskråningene fra land heller bunnen svakt mot vest/sørvest. I området der de to stasjonene S1 og S2 er tatt ligger sjøbunnen på kote på -9 til -13. Dykkerne beskrev bunnen som mudderbunn med spredt stein. Sedimentprøvene fra de to

stasjonene inneholdt 8,1-15,6 % finstoff (<63 µm), mens innholdet av totalt organisk karbon (TOC) var på 1,7-2,3 % (se tabell 3).

Område 2 er en sørvendt bukt. Sjøbunnen heller mot sør, og det er dypest midt i bukten. S3-S5 er tatt innerst i bukten og på østre side av denne. I området der sedimentprøvene er tatt ligger sjøbunnen på ca. kote på -10, men det er dypere ut mot midten av bukten. Også her beskrev dykkerne bunnen som mudderbunn med spredt stein. I område 2 inneholdt sedimentene litt mer finstoff enn i område 1, 18,1-52,5 %, mest i den innerste prøven (S5) og minst i den ytterste (S4). TOC-innholdet varierte fra 0,7-1,6 %, dvs. litt lavere enn i område 1 og høyest i den ytterste prøven.

Område 3 er grunnere enn område 1 og 2, og er åpent ut mot Karmsundet i øst/sørøst. I området der stasjon S6-S8 er ble tatt ligger sjøbunnen fra kote -3 til -7. Bunnsedimentene består hovedsakelig av grov, lys skjellsand. I prøvene er det påvist lavt innhold av finstoff (2,2-7,6 %), og TOC-innholdet er fra 0,9 til 1,0 %.

I alle de tre områdene er det lavt innhold av leirepartikler i sedimentene (0,1-1,0 %). Figur 3, 4 og 5 viser bilder av sedimentene fra de ulike lokalitetene.

Tabell 1 - Prøvepunkter med tilhørende koordinater i desimalgrader (WGS84). Punktene er koordinatfestet med håndholdt GPS fra båt.

PrøveID	Beskrivelse av øvre 10 cm	Kote (LAT)	Nord	Øst
Område 1				
S1	Mudder, silt, noe sand/skjellrester	-9	59,3390°	5,3002°
S2	Mudder, silt, noe sand/skjellrester	-13	59,3387°	5,3001°
Område 2				
S3	Øvre lag (ca. 1 cm) med mørkt finstoff, ellers mudder, silt, skjellrester	-10	59,3390°	5,3099°
S4	Øvre 1 cm med mørkt finstoff, ellers mudder, silt, skjellrester	-9	59,3386°	5,3100°
S5	Øvre 1 cm med mørkt finstoff, ellers mudder, silt, noe leire, skjellrester	-10	59,3393°	5,3095°
Område 3				
S6	Grov sand/skjellsand	-3	59,3397°	5,3134°
S7	Grov sand/skjellsand	-4	59,3395°	5,3127°
S8	Øvre 1 cm med mørkt finstoff, ellers grov sand/skjellsand	-7	59,3391°	5,3123°



Figur 3 - Bilder av øvre sedimenter i område 1. Bildet t.v. er fra prøvestasjon S1 og bildet t.h. er fra stasjon S2.



Figur 4 - Bilder av øvre sedimenter i område 2. Bildet t.v. er fra prøvestasjon S3, bildet i midten fra S4 og bildet t.h. er fra S5.



Figur 5 - Bilder av øvre sedimenter i område 3. Bildet t.v. er fra prøvestasjon S6, bildet i midten er fra S7 og bildet t.h. er fra S8.

4.2 Beskrivelse av forurensnings situasjonen

En sammenstilling av de kjemiske analyseresultatene av sjøbunnsedimentene er gitt i tabell 3. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser etter Miljødirektoratets veileder M-608|2016 og sammenlignet med trinn 1-grenseverdier etter veileder M-409|2015. Se tabell 2 for beskrivelse av tilstandsklassene, mens trinn 1-grenseverdiene er vist i tabell 3. Tilstandsklasse I tilsvarer bakgrunnsnivå, mens konsentrasjoner over tilstandsklasse II kan ha toksiske effekter. Laboratoriets analyse-rapport er vist i vedlegg A.

Tabell 3 viser at alle sedimentprøvene fra de tre områdene er forurenset av flere stoffer. Hovedsakelig er det TBT og en del PAH-forbindelser som er påvist i konsentrasjoner over trinn 1- grenseverdiene. Sedimentene er generelt forurenset av PAH-forbindelser i tilstandsklasse III til IV. Med mulig unntak for S7 der det ikke er påvist TBT over deteksjonsgrensen, men der deteksjonsgrensen ligger i tilstandsklasse V, er alle prøvene forurenset av TBT i tilstandsklasse V. De klart høyeste TBT-konsentrasjonene er påvist i område 1. I én sedimentprøve (S5) er det påvist konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse III for tungmetallet nikkel, ellers tilsvarer konsentrasjoner av tungmetaller tilstandsklasse I og II (dvs. under trinn 1-grenseverdien).

Tabell 2 - Beskrivelse av klassifisering av sediment.

Miljødirektoratets tilstandsklasser i veileder M-608 2016:	I = Bakgrunn - bakgrunnsnivå	
	II = God - ingen toksiske effekter	
	III = Moderat - kroniske effekter ved langtidseksponering	
	IV = Dårlig - akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	
	V = Svært dårlig - omfattende akutt-toksiske effekter	

Tabell 3 - Resultater fra kjemiske analyser av sjøbunnsedimenter.

PrøvelD	Område 1		Område 2			Område 3			Trinn 1 - grenseverdier (M-409 2015)
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
Dybde (cm)	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	
Kote (LAT)	-9	-13	-10	-9	-10	-3	-4	-7	
Tørrstoff	73	71	71	73	69	71	68	62	
Andel vann	27	29	29	27	31	29	32	38	
TOC	2,3	1,7	1,0	1,6	0,7	0,9	0,9	1,0	
Kornstørrelse >63 µm	91,9	84,4	72,6	81,9	47,5	97,6	97,8	92,4	
Kornstørrelse <63 µm	8,1	15,6	27,4	18,1	52,5	2,4	2,2	7,6	
Kornstørrelse <2 µm	0,2	0,4	0,5	0,4	1,0	0,1	0,1	0,2	
Arsen	4	2	<0.50	3	1	2	2	4	18
Bly	12	8	6	8	5	7	8	11	150
Kadmium	0,4	0,3	<0.10	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	2,5
Kobber	48	25	60	68	70	8	11	20	84
Krom	46	25	95	58	108	11	8	10	660
Kvikksølv	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,52
Nikkel	23	13	39	28	45	6	<5.0	6	42
Sink	61	35	40	41	53	19	18	29	139
Sum PCB-7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	4,1
Naftalen	<10	<10	<10	<10	<10	92	<10	11	27
Acenaftalen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	33
Acenaften	18	13	<10	14	<10	73	<10	21	96
Fluoren	<10	<10	<10	<10	<10	83	11	11	150
Fenantren	59	56	30	53	23	315	84	71	780
Antracen	12	12	<10	13	<10	115	62	16	4,6
Fluoranten	115	124	70	111	54	447	164	170	400
Pyren	131	124	69	105	50	350	123	141	84
Benso(a)antracen	65	70	49	76	36	306	102	110	60
Krysen	89	108	73	113	50	407	152	159	280
Benso(b)fluoranten	261	245	143	212	91	327	105	190	140
Benso(k)fluoranten	146	142	94	132	59	264	88	129	135
Benso(a)pyren	148	140	95	146	61	306	92	147	183
Dibenso(ah)antracen	34	37	26	37	16	58	17	32	27
Benso(ghi)perylene	171	157	132	185	76	186	78	144	84
Indeno(123cd)pyren	116	113	115	143	61	175	62	141	63
Tributyltinnkation	60,4	43,6	4,24	6,96	3,79	2,94	<1	1,61	35

n.d = ikke påvist

< = mindre enn deteksjonsgrensen

Grenseverdier merket med rødt er overskredet

5 Oppsummering

Resultatene viser at sedimentene i alle de tre områdene har en relativt lik forurensningsgrad. Sedimentene er generelt forurenset av PAH-forbindelser i tilstandsklasse III til IV, og av TBT i tilstandsklasse V. Det er bare i område 1 at det er påvist TBT-konsentrasjoner over trinn 1-grenseverdien.

Vedlegg A

Analyserapport
fra ALS Laboratory Group Norway AS



Mottatt dato **2017-03-27**
 Utstedt **2017-04-06**

Multiconsult as
Jannicke Løkling Lunde
Sandnes
Stokkamyrveien 13
N-4313 Sandnes
Norge

Prosjekt **Utfylling sjø, Husøy**
 Bestnr **218342**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	S1					
	Sediment					
Labnummer	N00491301					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	NADO
Tørrstoff (E)	73.0	4.41	%	2	2	NADO
Vanninnhold	26.9	1.65	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	91.9	9.2	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.2	0.02	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	2.26		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	18	5.34	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	59	17.6	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	12	3.72	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	115	34.6	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	131	39.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen [^]	65	19.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen [^]	89	26.7	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten [^]	261	78.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten [^]	146	43.8	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren [^]	148	44.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen [^]	34	10.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	171	51.3	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren [^]	116	34.9	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	1400		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	860		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	3.80	0.76	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	12.1	2.4	mg/kg TS	2	2	NADO



Deres prøvenavn	S1 Sediment					
Labnummer	N00491301					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Cu (Kopper)	47.8	9.55	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	46.2	9.24	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	0.42	0.08	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	23.0	4.6	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	61.2	12.2	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	62.9	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	5.80	2.29	µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	30.4	12.0	µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	60.4	19.2	µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	S2					
	Sediment					
Labnummer	N00491302					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	NADO
Tørrstoff (E)	71.3	4.30	%	2	2	NADO
Vanninnhold	28.7	1.75	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	84.4	8.4	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.4	0.04	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	1.65		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	13	4.05	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	56	17.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	12	3.65	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	124	37.3	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	124	37.3	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen[^]	70	21.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen[^]	108	32.4	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten[^]	245	73.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten[^]	142	42.6	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren[^]	140	42.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen[^]	37	11.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	157	47.1	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren[^]	113	34.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	1300		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^{^*}	860		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	1.74	0.35	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	7.7	1.5	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	25.4	5.08	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	25.1	5.02	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	0.25	0.05	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	12.8	2.6	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	35.4	7.1	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	71.5	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	7.59	3.02	µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	26.7	10.5	µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	43.6	13.9	µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	S3					
	Sediment					
Labnummer	N00491303					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	NADO
Tørrstoff (E)	70.5	4.26	%	2	2	NADO
Vanninnhold	29.4	1.80	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	72.6	7.2	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.5	0.05	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	1.04		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	30	8.88	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	70	21.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	69	20.8	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen[^]	49	14.6	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen[^]	73	22.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten[^]	143	42.9	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten[^]	94	28.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren[^]	95	28.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen[^]	26	7.77	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	132	39.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren[^]	115	34.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	900		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^{^*}	600		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	<0.50		mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	5.6	1.1	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	59.7	11.9	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	95.0	19.0	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	39.3	7.8	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	40.0	8.0	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	60.7	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	3.26	1.29	µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	4.67	1.86	µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	4.24	1.35	µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	S4 Sediment					
Labnummer	N00491304					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	NADO
Tørrstoff (E)	73.2	4.42	%	2	2	NADO
Vanninnhold	26.8	1.64	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	81.9	8.2	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.4	0.04	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	1.62		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	14	4.13	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	53	16.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	13	3.82	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	111	33.4	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	105	31.4	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen[^]	76	22.9	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen[^]	113	33.8	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten[^]	212	63.8	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten[^]	132	39.7	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren[^]	146	43.7	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen[^]	37	11.1	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	185	55.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren[^]	143	43.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	1300		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^{^*}	860		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	2.64	0.53	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	7.9	1.6	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	67.7	13.5	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	58.2	11.6	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	0.17	0.03	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	27.5	5.5	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	40.6	8.1	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	65.8	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	6.47	2.56	µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	9.72	3.84	µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	6.96	2.22	µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	S5 Sediment					
Labnummer	N00491305					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	NADO
Tørrestoff (E)	68.7	4.15	%	2	2	NADO
Vanninnhold	31.3	1.91	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	47.5	4.8	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	1.0	0.1	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	0.713		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	23	6.82	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	54	16.3	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	50	14.9	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen[^]	36	10.9	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen[^]	50	15.1	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten[^]	91	27.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten[^]	59	17.8	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren[^]	61	18.4	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen[^]	16	4.97	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	76	23.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren[^]	61	18.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	580		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^{^*}	370		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	1.17	0.23	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	4.5	0.9	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	69.6	13.9	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	108	21.6	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	0.14	0.03	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	44.8	9.0	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	52.5	10.5	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrestoff (L)	62.8	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	3.13	1.29	µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	7.60	3.10	µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	3.79	1.21	µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	S6					
	Sediment					
Labnummer	N00491306					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	NADO
Tørrstoff (E)	70.6	4.27	%	2	2	NADO
Vanninnhold	29.4	1.79	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	97.6	9.8	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.1	0.01	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	0.878		% TS	2	2	NADO
Naftalen	92	27.6	µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	73	21.8	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	83	24.9	µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	315	94.4	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	115	34.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	447	134	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	350	105	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen[^]	306	91.8	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen[^]	407	122	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten[^]	327	98.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten[^]	264	79.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren[^]	306	91.7	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen[^]	58	17.3	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	186	55.8	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren[^]	175	52.4	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	3500		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^{^*}	1800		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	2.18	0.44	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	7.1	1.4	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	8.44	1.69	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	11.2	2.25	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	0.24	0.05	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	5.8	1.2	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	18.8	3.8	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	58.3	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	2.18	0.88	µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	2.30	0.94	µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	2.94	0.94	µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	S7					
	Sediment					
Labnummer	N00491307					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	NADO
Tørrstoff (E)	68.4	4.14	%	2	2	NADO
Vanninnhold	31.6	1.92	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	97.8	9.8	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.1	0.01	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	0.893		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	11	3.22	µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	84	25.3	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	62	18.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	164	49.1	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	123	36.8	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen[^]	102	30.7	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen[^]	152	45.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten[^]	105	31.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten[^]	88	26.3	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren[^]	92	27.6	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen[^]	17	5.20	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	78	23.4	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren[^]	62	18.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	1100		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^{^*}	620		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	2.01	0.40	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	7.8	1.6	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	11.0	2.20	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	7.79	1.56	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	0.25	0.05	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	18.0	3.6	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	67.7	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	S8					
	Sediment					
Labnummer	N00491308					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	NADO
Tørrstoff (E)	62.4	3.77	%	2	2	NADO
Vanninnhold	37.6	2.28	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	92.4	9.2	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.2	0.02	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	0.951		% TS	2	2	NADO
Naftalen	11	3.20	µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	21	6.23	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	11	3.36	µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	71	21.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	16	4.76	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	170	50.9	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	141	42.3	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen[^]	110	33.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen[^]	159	47.7	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten[^]	190	57.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten[^]	129	38.8	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren[^]	147	44.1	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen[^]	32	9.64	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	144	43.4	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren[^]	141	42.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	1500		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^{^*}	910		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	3.87	0.77	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	11.4	2.3	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	20.0	4.00	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	9.55	1.91	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	0.29	0.06	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	6.1	1.2	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	28.7	5.7	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	69.5	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	1.61	0.51	µg/kg TS	3	T	NADO



*etter parameternavn indikerer at analysen er utført uakkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS eller underleverandør. 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: ISO 11465 Måleprinsipp: Tørrstoff bestemmes gravimetrisk og vanninnhold beregnes utfra målte verdier. Rapporteringsgrense: 0,10 % Måleusikkerhet: 5 % Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm) Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,10 % Bestemmelse av TOC Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936 Måleprinsipp: Coulometrisk bestemmelse Rapporteringsgrense: 0,010 %TS Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16 Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 % Bestemmelse av polyklorete bifenyler, PCB-7 Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 0,7 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 % Bestemmelse av metaller, M-1C Metode: EPA 200.7, ISO 11885, EPA 6010, SM 3120 Måleprinsipp: ICP-AES Rapporteringsgrenser: As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0)



Metodespesifikasjon	
Måleusikkerhet:	alle enheter i mg/kg TS 20 %
3	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS

Godkjenner	
NADO	Nadide Dönmez

Utf ¹	
T	GC-ICP-QMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 173, 0277 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "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.

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



Målesikkerhet 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.

RAPPORT

Utfylling Husøy

OPPDRAGSGIVER

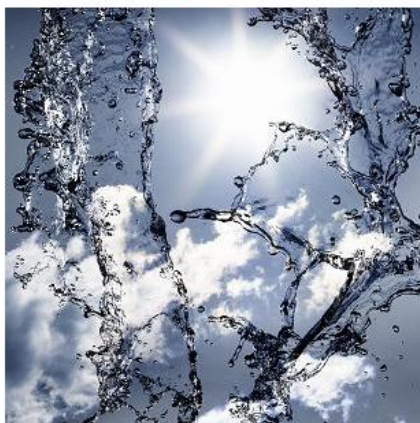
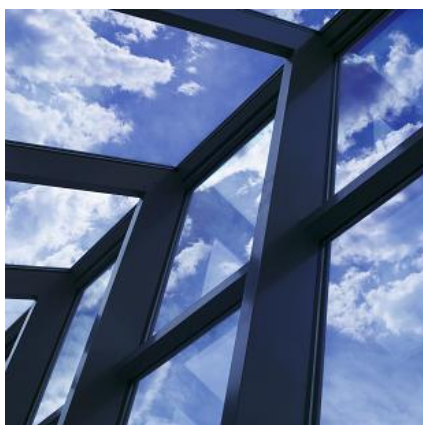
Karmøy kommune

EMNE

Grunnundersøkelser. Grunnforhold

DATO / REVISJON: 10. mai 2017 / 00

DOKUMENTKODE: 218342-RIG-RAP-001



Multiconsult



Bore Cat

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

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

RAPPORT

OPPDRAG	Utfylling Husøy	DOKUMENTKODE	218342-RIG-RAP-001
EMNE	Grunnundersøkelser. Grunnforhold	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Karmøy kommune	OPPDRAGSLEDER	Atle Christophersen
KONTAKTPERSON	Magnar Sætre	UTARBEIDET AV	Atle Christophersen
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 289600 NORD: 6583600	ANSVARLIG ENHET	Sørvest
KOMMUNE	Karmøy		

SAMMENDRAG

Områdene nr. 1 og 3 viser at det på sjøbunnen ligger bløt leire og sand.

I område 2 (lengst øst) er det kun et tynt løsmassedekke over berg.

00	08.05.2017	Klar for utsendelse	achr	msh	achr
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Generelt	5
2	Utførte undersøkelser.....	5
3	Grunnforhold.....	5
3.1	Lokalitet nr. 1.....	6
3.2	Lokalitet nr. 2.....	6
3.3	Lokalitet nr. 3.....	7

TEGNINGER:

218342-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan Lokalitet 1
	-002	Borplan Lokalitet 2
	-003	Borplan Lokalitet 3
	-010	
t.o.m.	-014	Geotekniske data
	-040.1	
t.o.m.	-044.3	Trykksonderinger
	-060	
og	-061	Korngradering
	-090.1	
t.o.m.	-092.3	Treaksialforsøk
	-101	
t.o.m.	-124	Totalsonderinger i detalj
	-501	
t.o.m.	-504	Profiler 1-8
Vedlegg		Innmålingsdata (.KOF fil)
		Sammenstilling av data
		Geotekniske bilag
		Dokumentasjon av måledata, trykksondering
35793	-106	Totalsondering nr. 7
	-126	Totalsondering nr. 26
	-127	Totalsondering nr. 27
	-128	Totalsondering nr. 28
	-156	Totalsondering nr. 56
	-157	Totalsondering nr. 57

1 Generelt

Karmøy kommune planlegger utvidelse av fyllings- og kaiarealet ved tre lokaliteter på Husøy.

Multiconsult ASA har for Cowi AS bistått med geotekniske- og miljøtekniske grunnundersøkelser på sjøen.

Vi har tidligere utført undersøkelser på sjøen ved Husøy, kfr. våre rapporter for oppdrag nr. 35793 og 213917.

Denne rapporten inneholder resultatene fra de sist utførte geotekniske undersøkelsene samt relevante tidligere undersøkelser.

2 Utførte undersøkelser

Undersøkelsene har nå omfattet 24 stk. totalsonderinger og 5 stk. trykksonderinger, samt prøvetaking i 5 lokaliteter.

Borarbeidet er utført fra fartøyet BoreCat, som er spesialbygd for geotekniske undersøkelser.

Totalsonderingene gir opplysninger om massenes relative fasthet, klare lagdelinger og dybder til fast grunn eller berg. Sonden presses og dreies ned under konstant hastighet og rotasjon, samtidig som motstanden mot nedtrengning registreres automatisk. På grunn av begrenset motholdskraft på sjøen oppnås ikke samme registrerbare pressmotstand som på land. Utstyret kan penetrere gjennom faste masser og stein ved at det kobles inn økt rotasjon, spyling og slaghammer. For påvisning av berg bores det normalt ca. 3 m ned i antatt bergoverflate.

Trykksondering er en mer fintfølede sonderingsmetode som i tillegg til spissmotstanden også registrerer poretrykket i grunnen og sidefriksjonen mot sonden.

Prøvetakingen er utført med 54 mm stempelprøvetaker. Det ble forsøkt tatt opp prøver også i to andre lokaliteter (pkt. nr. 2 og 7) uten at det lyktes å få opp prøver. Prøvene er rutineundersøkt i vårt geotekniske laboratorium, hvor de er klassifisert og hvor det er målt vanninnhold og organisk innhold. På finstoffholdig materiale er det målt udrenert skjærfasthet ved hjelp av enaksialt trykkforsøk og uforstyrret og omrørt konus. I tillegg er det på enkelte prøver målt densitet og konsistensgrenser. For tre utvalgte prøver er det utført treaksialforsøk. På representativt materiale er det utført korngraderingsanalyser.

Plasseringen av borpunktene er angitt av oss, basert på foreliggende planer om utfylling. Innmåling av punktenes plassering er utført med båtens DGPS utstyr.

En nærmere forklaring til undersøkelsesmetodene og opptegningen av resultatene fremgår av vedlagte geotekniske bilag.

3 Grunnforhold

Resultatene fra totalsonderingene er vist i profil på tegninger nr. 218342-RIG-TEG-101 t.o.m. -124. Tidligere utførte totalsonderinger i område tre er vist i vedlegget. Trykksonderingsresultatene er vist på tegninger nr. -040.1 t.o.m. -044.3. Data fra laboratorieundersøkelsene av prøvene er fremstilt på tegninger nr. -010 t.o.m.- 014, -060 og -061, samt -090.1 t.o.m. -92.3.

Resultatene er presentert i lengdeprofiler på tegninger nr. -501 t.o.m. -504.

Borpunktene plasseringer er lagt inn på borplanene, tegninger nr. -001 t.o.m. -003, hvor også sjøbunnkote og antatt bergkote, samt boret dybde i løsmasser og berg, er angitt.

3.1 Lokalitet nr. 1

Borpunkter nr. 1 t.o.m. nr. 10.

Området ligger i en allerede utfylt bukt vest for Flataskjær (nord) og Mellomskjær (syd), kfr. borplan -001 og -002.

Sjøbunnen i utfyllingsområdet som skal strekke seg mot syd ligger slakt og med helning ca. 1:8 fra foten av dagens fylling. Sjøbunnen vest for Mellomskjær er brattere og faller mot vest med helning ca. 1:1.5 ned til ca. kote minus 25, hvor sjøbunnen flater ut.

Berg er påtruffet i borpunktene fra 0.1 m til 11.0 m dybde, tilsvarende koter minus 12.3 til minus 43.5.

Sonderingene viser generelt at massene på sjøbunnen har et øvre løst lag over et bløtere lag etterfulgt av et fastere lag like over berg. Tykkelsen på de løse massene er i de undersøkte punktene registrert til 0.1 m - 6.5 m. De faste massene har en registrert tykkelse på opptil 6 m.

Prøvetakingen i punkt nr. 8 viser siltig, sandig leire i 1.3 m dybde. Leiren har et vanninnhold på fra 30-55 %, noe som indikerer at den er middels til meget kompressibel. Den udrenerte fastheten er målt til 2 kPa, som indikerer meget bløtt materiale. Det organiske innholdet er på 2.2 %, noe som indikerer at massen er organisk holdig. I punkt nr. 9 viser prøvetakingen sandig, siltig og grusig materiale med skjellsand i 1.5 m dybde. Vanninnholdet er målt til 40-45 %, noe som indikerer at den er kompressibel. Massen er også noe organisk holdig (målt til 1.7 %). I 2.3 m dybde er det påtruffet siltig, sandig leire som er organisk holdig. Den udrenerte skjærfastheten er målt til ca. 10 kPa, som må betraktes som svært lavt. I 5.2 m dybde er det også påtruffet leire som har en noe større skjærfasthet, målt til 12-20 kPa, men fremdeles lav skjærfasthet.

I trykksonderingene i punktene nr. 7-9 er det registrert lav spissmotstand inntil sonden har stoppet i faste masser eller på stein. Tolkning av poretrykksresponsen gir indikasjoner om massetype. I sandige masser er responsen tilnærmet lik det hydrostatiske trykket, mens poretrykksresponsen øker i finstoffholdige masser. Det kan således tolkes at det i punkt nr. 7 ligger ca. 3 m med sandige masser over et ca. 1.5 m tykt lag med leire/silt. Tilsvarende kan tolkes ut fra trykksondering nr. 8 og nr. 9 med henholdsvis 1.4 m og 2 m med sand og 1.4 m og 5 m med leire/silt. Ved å sammenlikne totalsonderingskurvene og trykksonderingskurvene fra punkt nr. 7 og 9 med tilsvarende totalsonderingskurve i nr. 2, kan det i dette punktet tolkes at det ligger 5 m med sand over et tynt lag med leire.

Det er også utført to treaksialforsøk på leiren i punkt nr. 9, med resultater gitt på tegninger nr. -090.1 t.o.m. -091.3. Det fremgår av resultatene en udrenert skjærfasthet på 15 kPa og 17 kPa i henholdsvis 3.5 m og 5.7 m dybde.

3.2 Lokalitet nr. 2

Borpunktene nr. 20 -26.

Området ligger øst for Mellomskjær og Flataskjær kfr. borplan -002.

Sjøbunnen faller relativt slakt mot øst og med helning ca. 1:6 mellom de to skjærene, men får lokalt økende helning like utenfor (på østsiden) av skjærene.

I borpunktene ligger sjøbunnen på koter minus 4.7 til minus 19.4.

Berg er påtruffet i dybder fra 0.0 m til 2.2 m.

Sonderingene viser et tynt, løst lag like ned til berg. I punkt nr. 22 er det påtruffet et fast lag like over berg.

Det er ikke tatt opp prøver av massene. Det antas ut fra sonderingskurven at massene består av sand.

3.3 Lokalitet nr. 3

Borpunkter nr. 30 t.o.m. nr. 36. I tillegg er punktene nr. 7, 26, 27, 28, 56 og 57 utført tidligere, i 1994 i prosjekt nr. 35793.

Området ligger mellom to kaier og sør for tidligere Fiskåholmen og vest for Midtholmen. Sjøbunnen faller mot vest og har et oppstikkende bergparti midt i utfyllingsområdet. På hver side av denne skrenten ligger sjøbunnen med helning dvs. ca. 1:2 - 1:6 i opptegnede profiler 7 og 8, men med enkelte lokale brattere partier.

Sjøbunnen ligger på mellom kote pluss minus 5.3 og minus 24.6 i borpunktene.

Berg antas å være påtruffet i dybder fra 0.1 m til 6.2 m.

I den nordre del av utfyllingsområdet er det relativt tynt med løsmasser innenfor planlagt kailinje. Lenger ut øker løsmassemektigheten og de registrerte massene i punkt nr. 30 viser lav motstand ned til ca. 2 m dybde, og enda løsere/bløtere ned til 4 m dybde, hvor fastere masser over berg er påtruffet.

Sør for bergskrenten (profil 8) er det påtruffet løse masser i hel profilet. De bløteste massene er påtruffet nærmest land (punkt nr. 36) og mektigheten er her ca. 4.5 m og de ligger direkte på bergoverflaten. Lenger utover øker mektigheten med fastere masser over berg og mektigheten av de løse/bløte massene avtar.


Prøvetakingen i punkt nr. 30 viser et øvre lag med sandig, siltig og grusig materiale med noe skjellsand i 1.2 m dybde, etterfulgt av siltig leire i 3.4 m dybde. I punkt nr. 36 er det i 1.2 m og 3.2 m dybde påtruffet siltig leire. Leiren som er påtruffet i begge punktene har lav udrenert skjærfasthet, med verdier fra 9-16 kPa. Den lave skjærfastheten bekreftes i treksialforsøket i punkt nr. 36 i 1.45 m dybde og viser ca. 8 kPa. Det øvre lag av leiren er organisk holdig. Leiren må betraktes som å være meget kompressibel.

Tolkning av trykksonderingene i punkter nr. 30 og 36 indikerer sandige masser i øvre henholdsvis 2.0 m og 0.5 m, etterfulgt av leirige/siltige masser ned til 4.5 m og 4 m dybde hvor sonden har stoppet i faste masser eller på stein. I de bløte massene er det påtruffet tynne lag med sandig materiale.


Prøvetakingen i punkt nr. 34, lengst sydvest, viser at massene i øvre 0.5 -1.0 m består av sandig, siltig grusig materiale. Det antas at massene også videre i dybden er av tilnærmet samme type.

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)									St (-)					
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90						
1																										
2	LEIRE, siltig, sandig skjellrester i øvre del, enk. gruskorn i nedre del	kt. -27.8	K			○				2,2	▼	1,0														2
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										

Symboler:

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

○ Vanninnhold
 ◃ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus

 Plastisitetsindeks, Ip

ρ = Densitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

ρ_s : (ant.) 2,75 g/cm³
 Grunnvannstand: m
 Borbok: Digital
 Lab-bok: Digital


PRØVESERIE

Borhull: PR. 8

KARMØY KOMMUNE

Dato: 2017-05-04

UTFYLLING HUSØY

 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: RHS	Kontrollert: SIOR	Godkjent: ACH
	Oppdragsnummer: 218342	Tegningsnr.: RIG-TEG-10	Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)										St (-)			
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90					
1																									
2	MATERIALE, sandig, siltig, grusig skjellsand		K						1,85	53	1,7														
3																									
4	LEIRE, siltig, sandig skjellrester, fritt vann i sylinder		TK						1,79	55	2,8	1,9												5	4
5																									
6	LEIRE, siltig		TK						1,87	53	1,2	1,4												12	10
7																									
8																									
9																									
10																									

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : (ant.) 2,74 g/cm³

┌ Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: 0,0 m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR. 9

KARMØY KOMMUNE

Dato:

2017-05-04

UTFYLLING HUSØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

ACH

Oppdragsnummer:

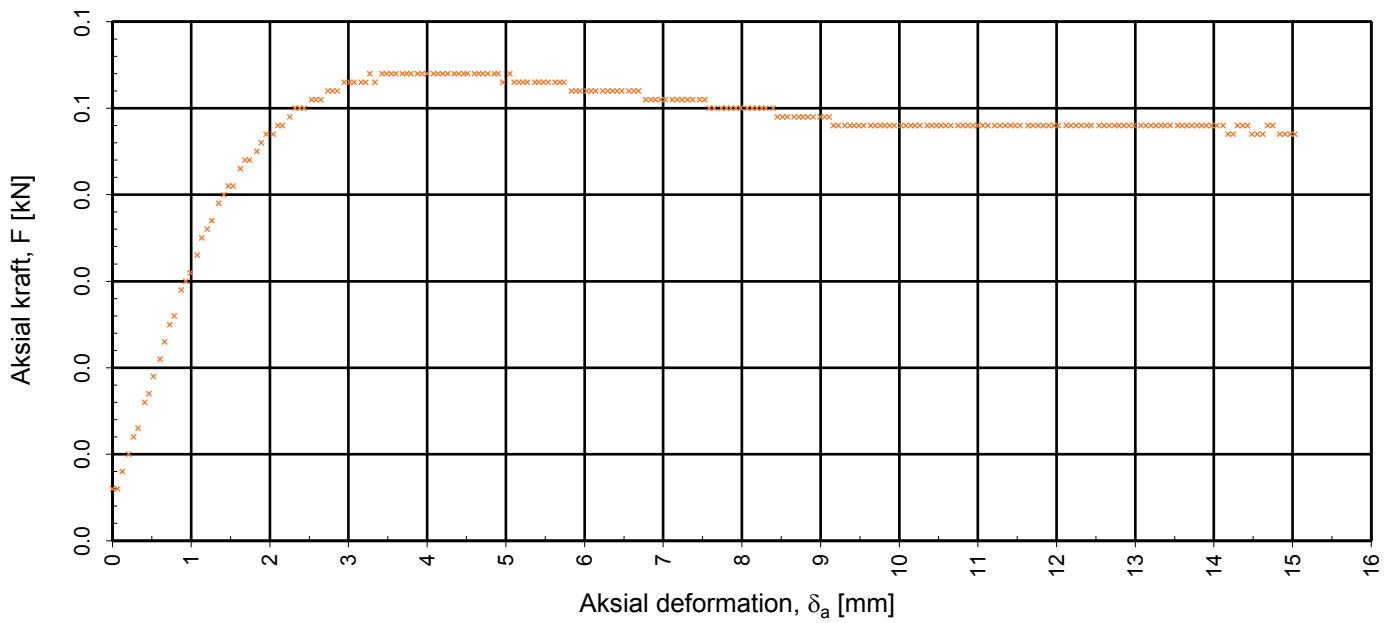
218342

Tegningsnr.:

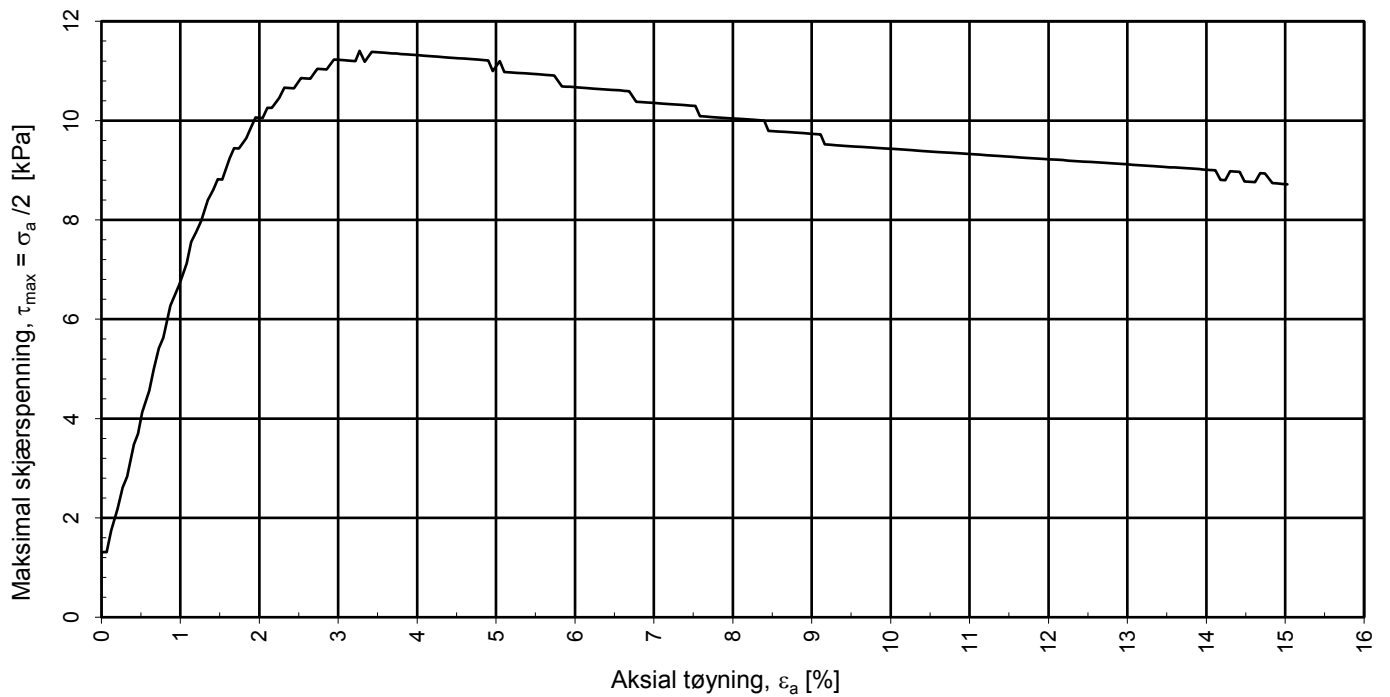
RIG-TEG-011


Rev. nr.:

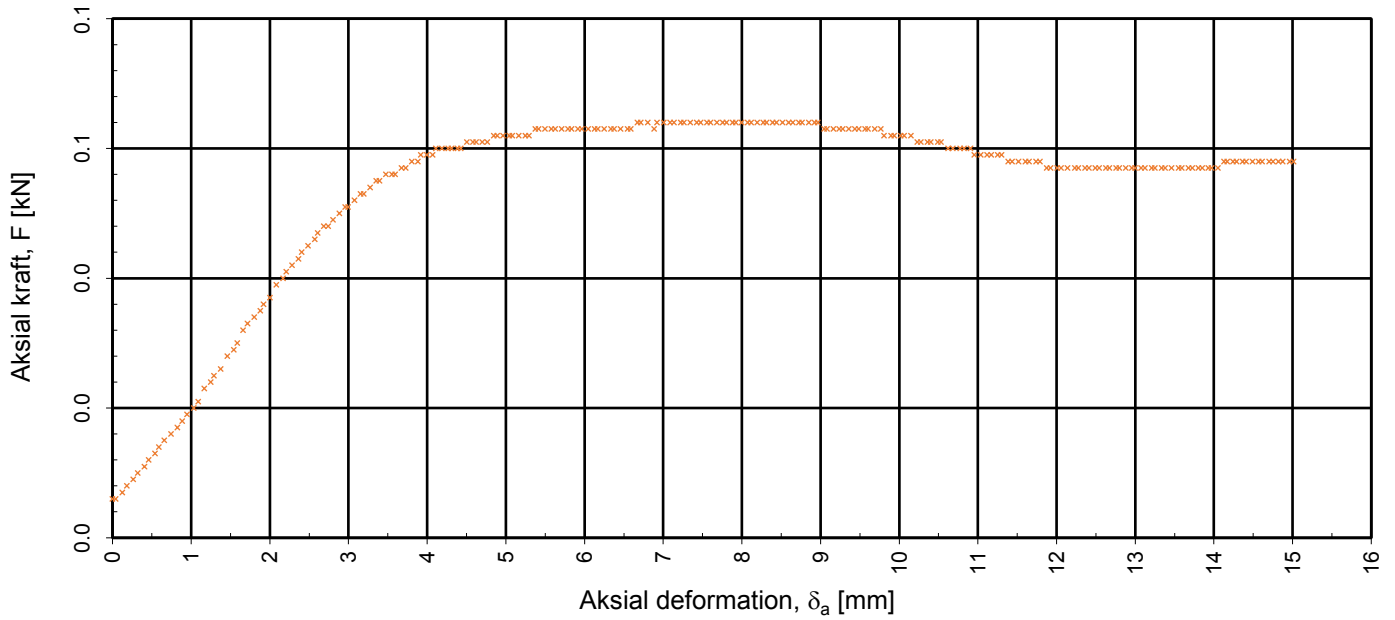
00



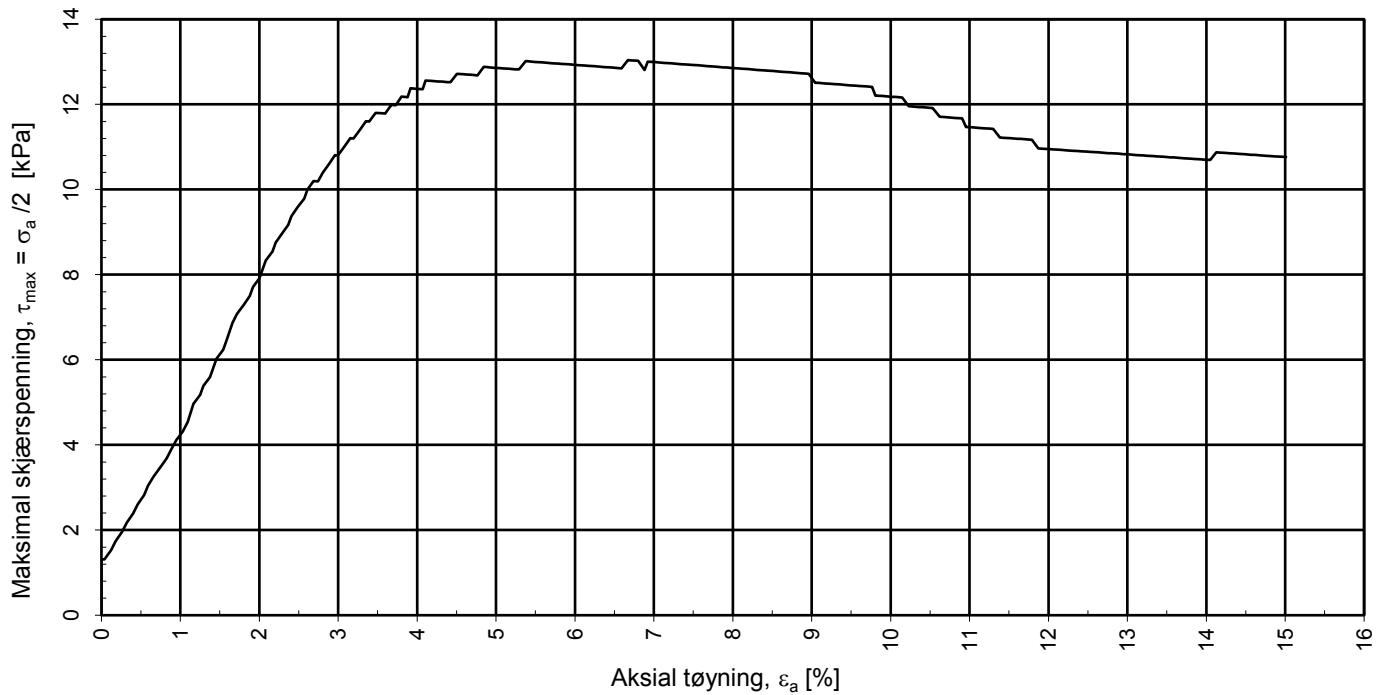
strain v av stress




				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54.00	100.00				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:	
	20.04.2017	3,65	9	ACH	
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon:	
1	AAS	RHS	0		
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:			
218342	RIG-TEG-11B	Enaks			




strain v av stress



				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54.00	100.00				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:	
	18.04.2017	5,55	9		
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon:	
1	AAS	RHS	0		
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:			
218342	RIG-TEG-11C	Enaks			


Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)										St (-)			
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90					
1																									
2	MATERIALE, sandig, siltig, grusig skjellsand		K						2,03	45	1,2														
3																									
4	LEIRE, siltig enk. skjellrester		K						1,73	57	1,9	1,7													7
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									

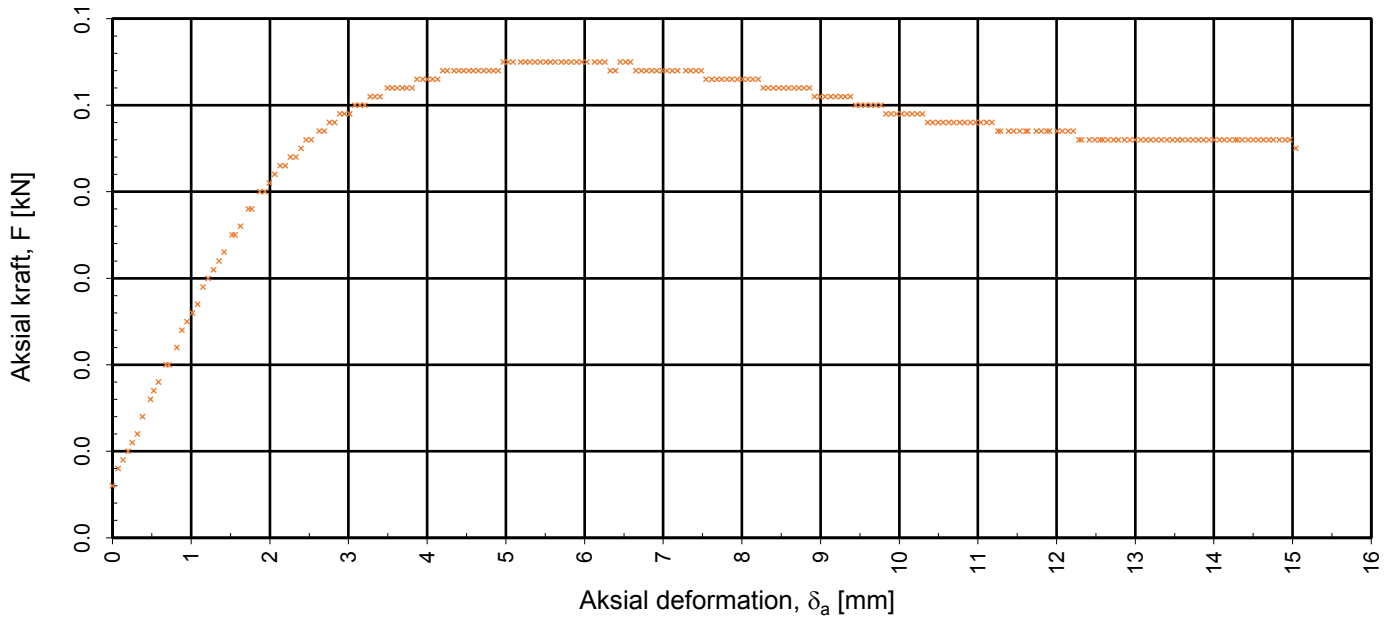
Symboler:  Enaksialforsøk (strek angir aksial tøying (%) ved brudd)

○ Vanninnhold ρ = Densitet T = Treaksialforsøk ρ_s : (ant.) 2,75 g/cm³

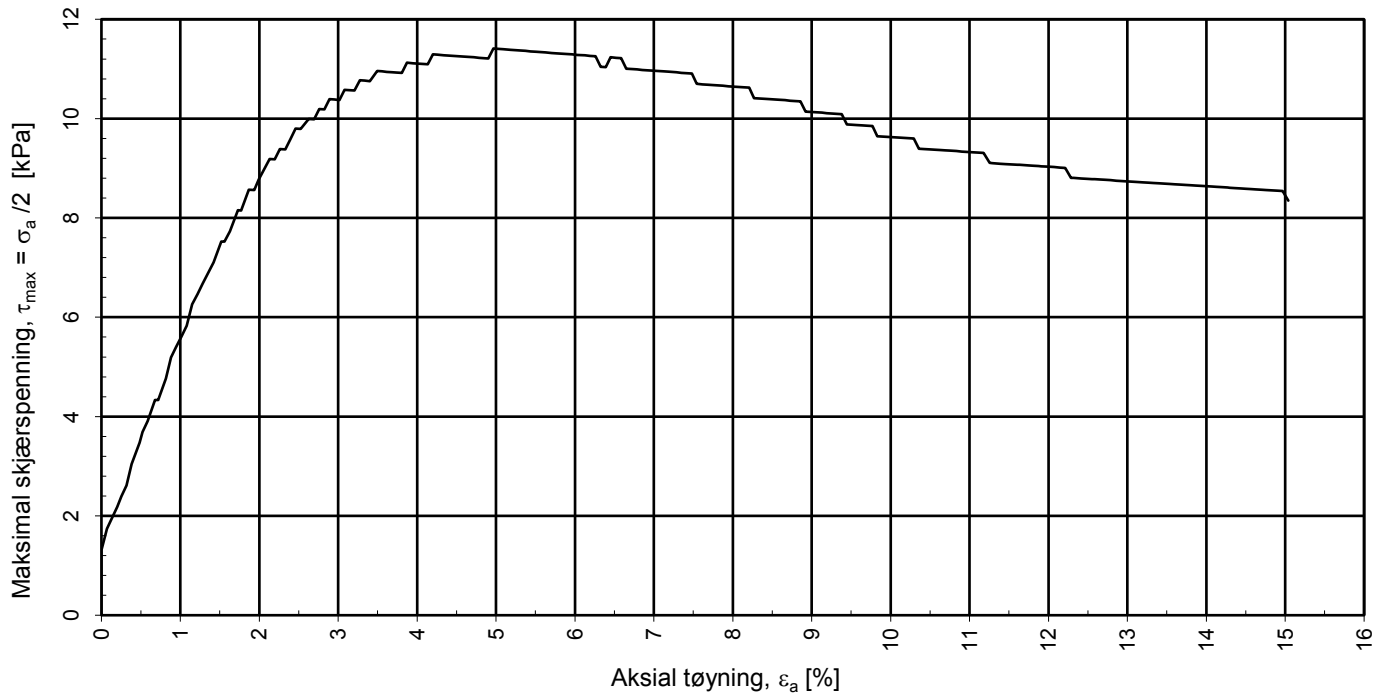
▬ Plastisitetsindeks, Ip ▼ Omrørt konus S_t = Sensitivitet Ø = Ødometerforsøk Grunnvannstand: m


▽ Uomrørt konus K = Korngradering Lab-bok: Digital

PRØVESERIE		Borhull: PR. 30	
KARMØY KOMMUNE			Dato: 2017-05-04
UTFYLLING HUSØY			
 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: RHS	Kontrollert: SIOR	Godkjent: ACH
	Oppdragsnummer: 218342	Tegningsnr.: RIG-TEG-012	Rev. nr.: 00




strain v av stress



				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter 54.00	Prøvehøyde 100.00				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no		Forsøksdato: 21.04.2017	Dybde, z (m): 3,35		
		Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: RHS	Godkjent: ACH
		Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-12B	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 0


Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)									St (-)			
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90				
1	MATERIALE, sandig, grusig, siltig skjellrester, forstyrret, fritt vann		K	○					1,89	39	0,4													
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								

Symboler:  Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold 10 ▼ Omrørt konus ρ = Densitet T = Treaksialforsøk ρ_s: (ant.) 2,75 g/cm³

⎓ Plastisitetsindeks, Ip ▽ Uomrørt konus S_t = Sensitivitet Ø = Ødometerforsøk Grunnvannstand: m

K = Korngradering Lab-bok: Digital

PRØVESERIE		Borhull: PR. 34	
KARMØY KOMMUNE		Dato: 2017-05-02	
UTFYLLING HUSØY			
 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: RHS	Kontrollert: SIOR	Godkjent: ACH
	Oppdragsnummer: 218342	Tegningsnr.: RIG-TEG-013	Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)									St (-)		
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90			
1																							
2	LEIRE, siltig skjellrester, fritt vann i sylinder		TK					68 60	1,67	61	3,1	1,5	2,0										6 6
3																							
4	LEIRE, siltig		K						1,88	50	1,1	1,4	1,7										6 9
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : (ant.) 2,71 g/cm³

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: 0,0 m

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

┌ Plastisitetssindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

K = Korngradering

PRØVESERIE

Borhull:

PR. 36

KARMØY KOMMUNE

Dato:

2017-05-04

UTFYLLING HUSØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

ACH

Oppdragsnummer:

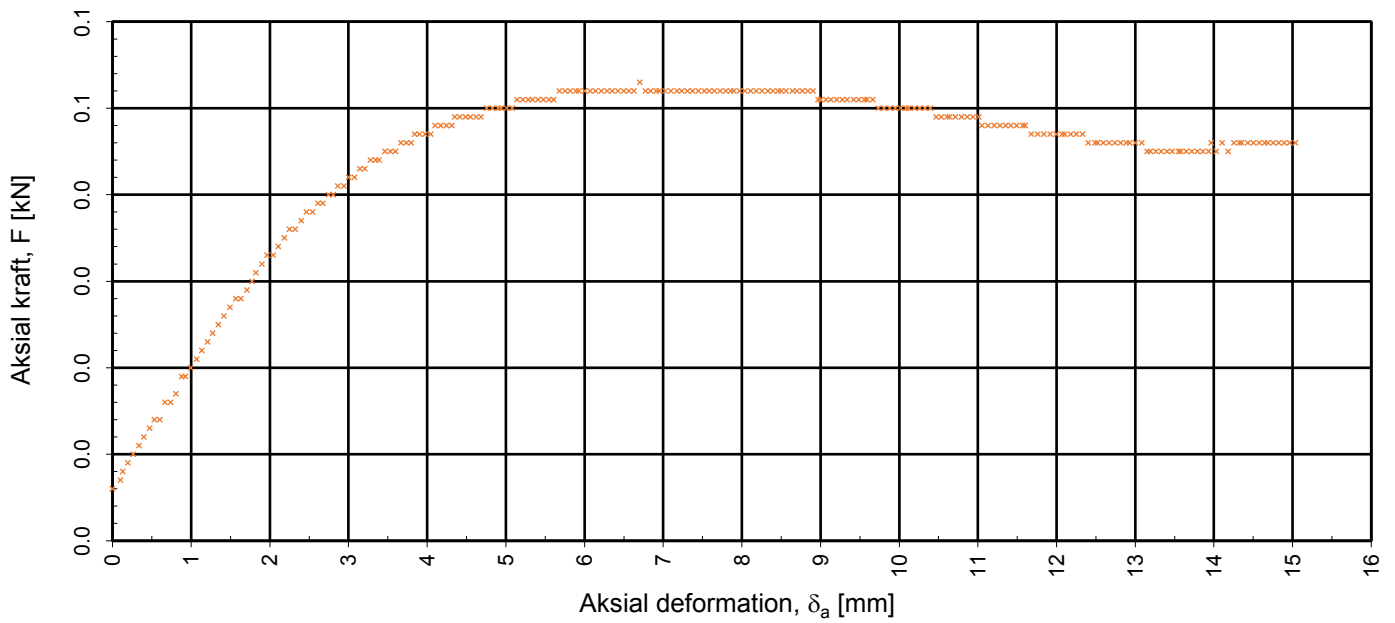
218342

Tegningsnr.:

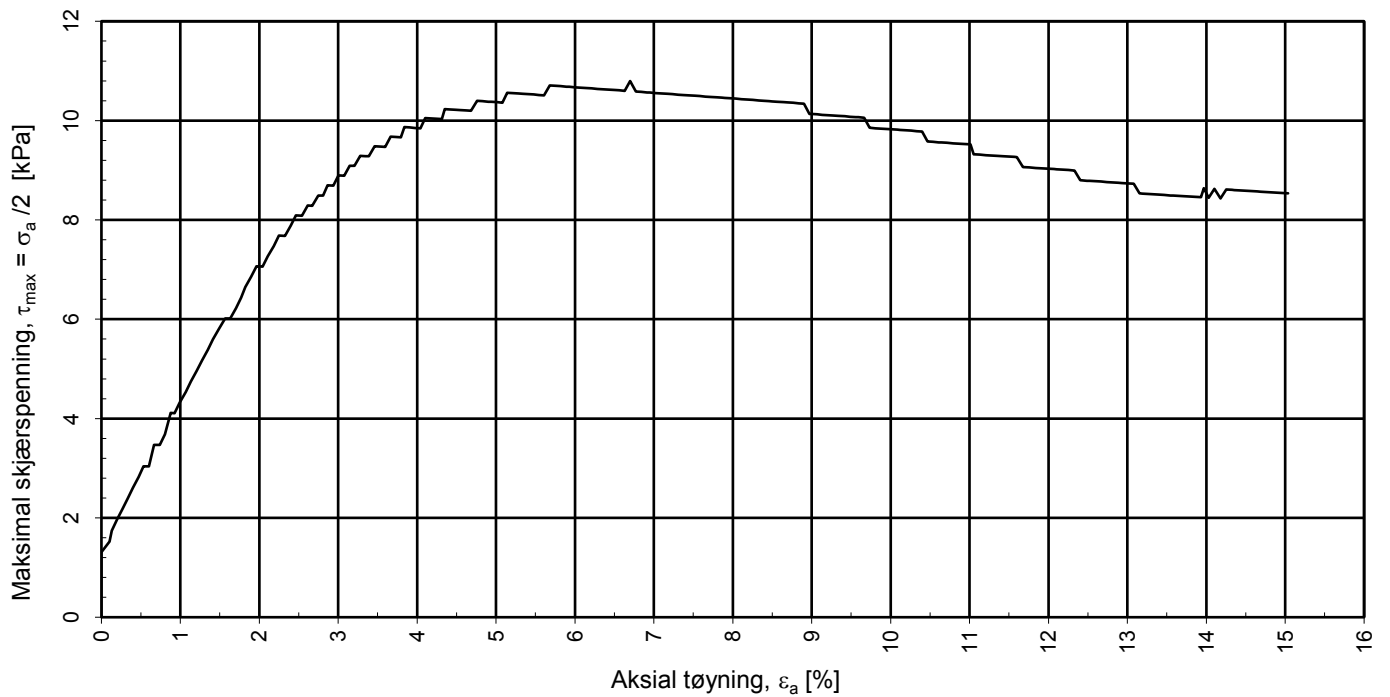
RIG-TEG-014


Rev. nr.:

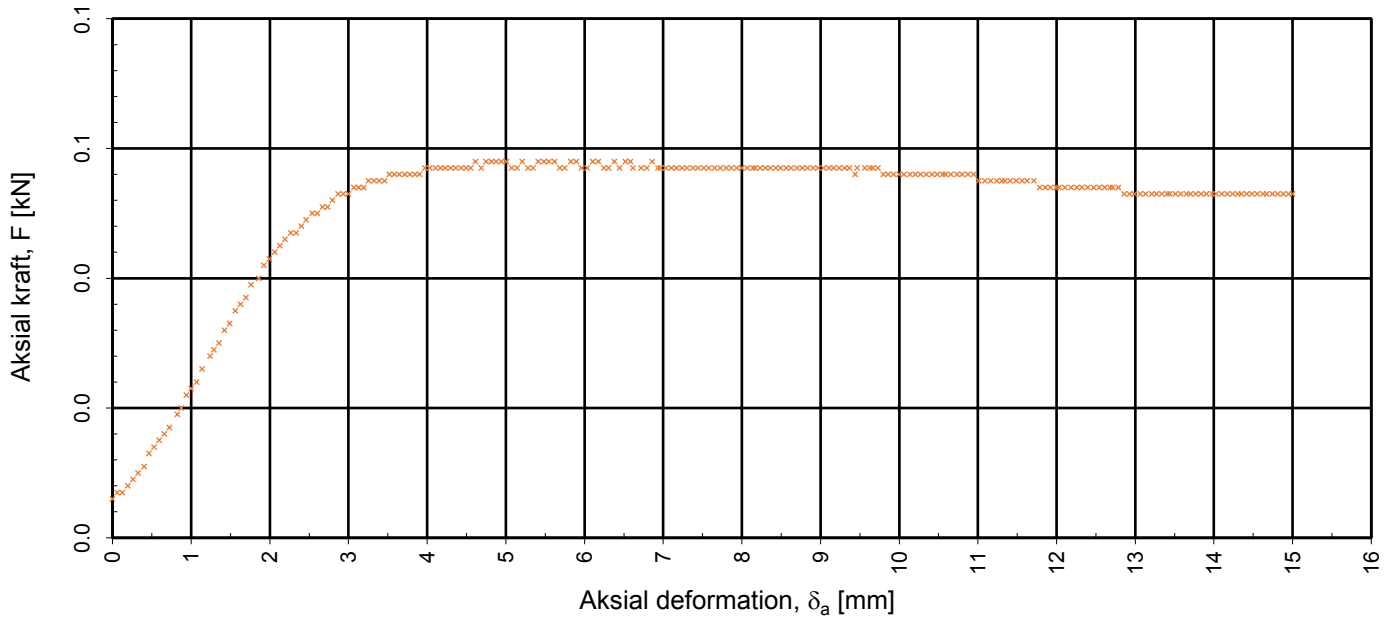
00



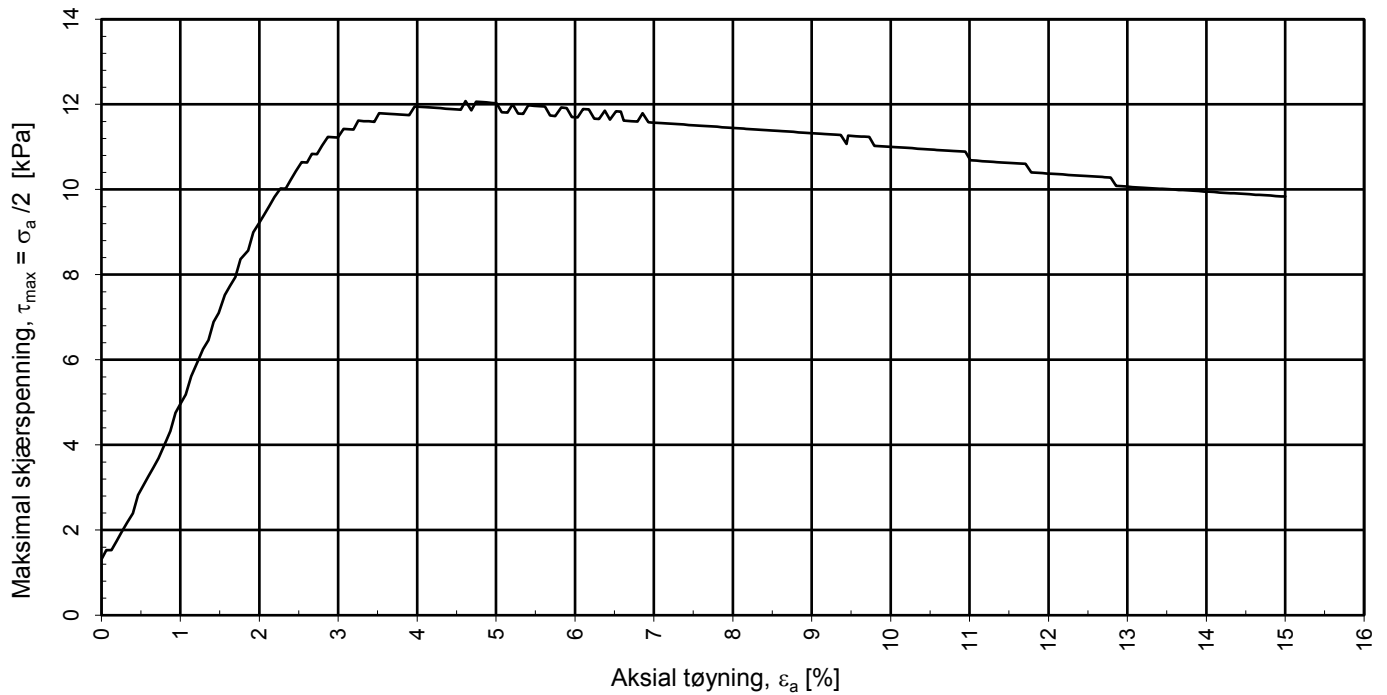
strain v av stress




				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter 54.00	Prøvehøyde 100.00				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no		Forsøksdato: 20.04.2017	Dybde, z (m): 1,45		
		Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: RHS	Godkjent: ACH
		Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-14A	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 0




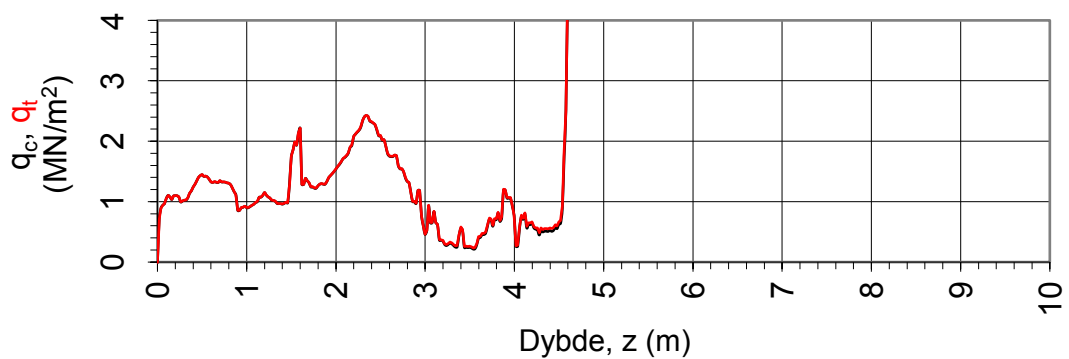
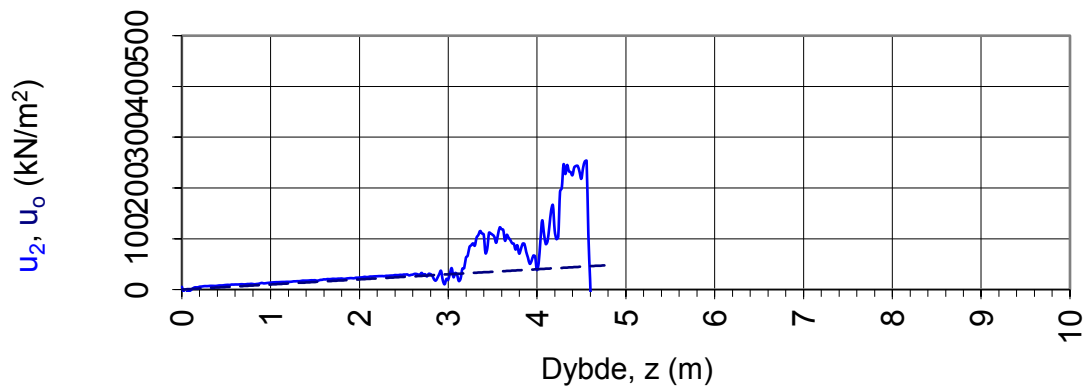
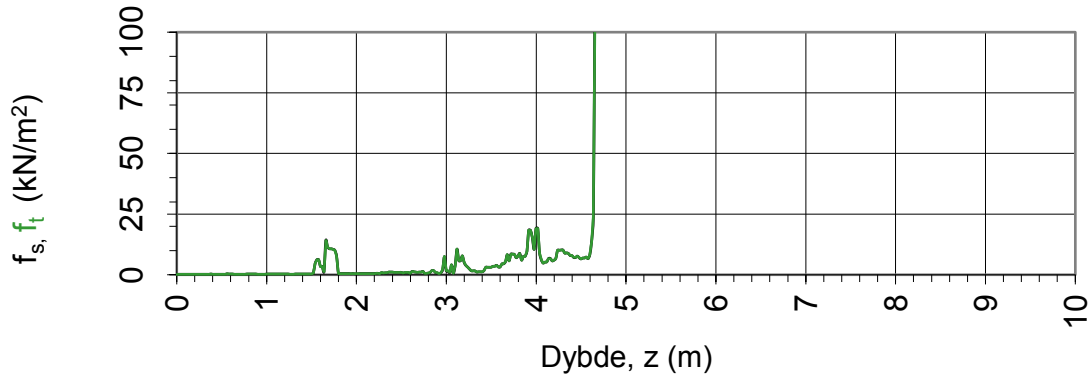
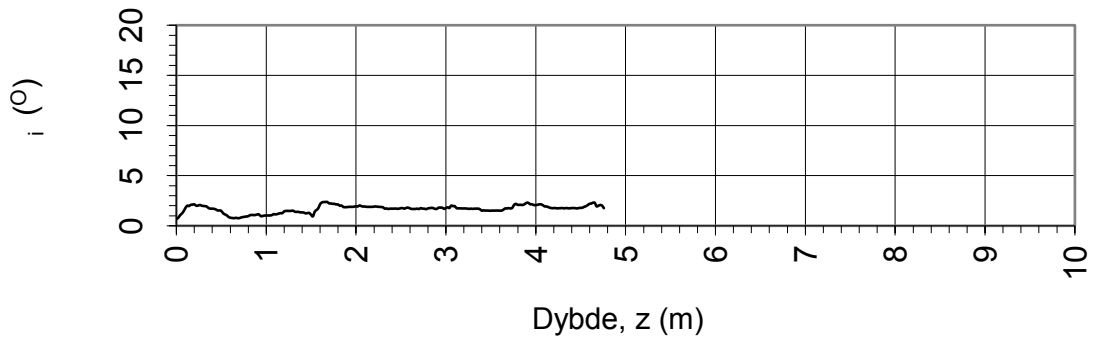
strain v av stress



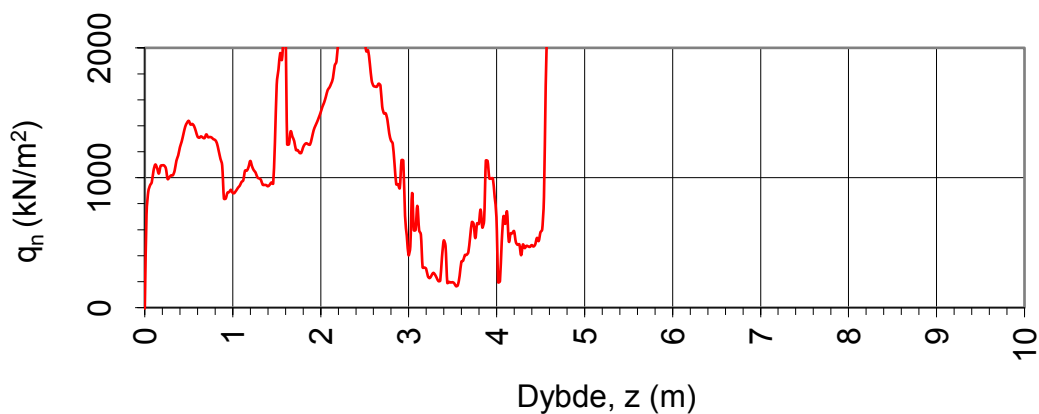
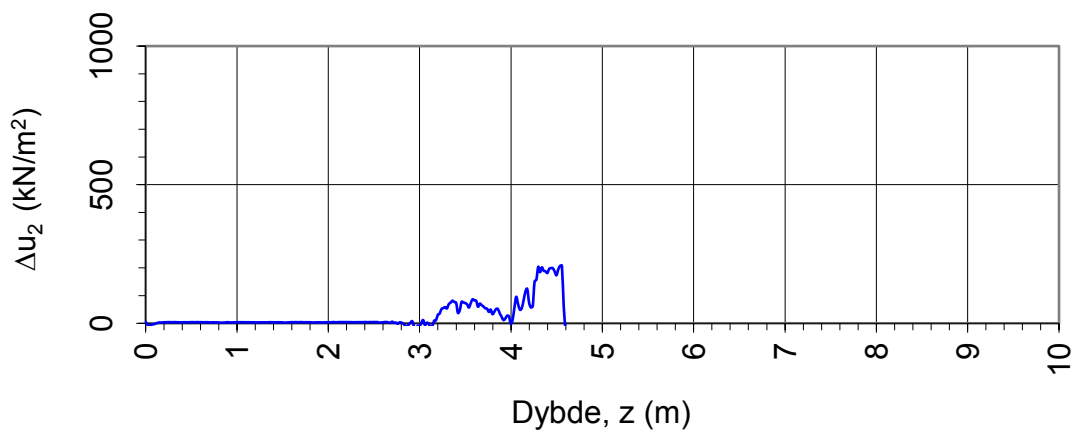
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54.00	Prøvehøyde 100.00			
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 21.04.2017	Dybde, z (m): 3,45	Borpunkt nr.: 36	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: RHS	Programrevisjon: 0
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-14B	Prosedyre: Enaks	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4357	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0.814	Arealforhold, b:	0.000
Kalibreringsdato:	25.08.2016	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50.0	0.5	2.5
Måleområde (MPa):	50.0	0.5	2.5
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0.60	0.01	0.02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	19.15	0.47	1.54
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	ga	Assistent:	
Filtertype:	porøst	Mettemedium:	glyserin
Mettemetode:	dykket	Lufttemperatur (°C):	5.0
Forankring:	båt	Max. helning (°):	2.4
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.48	0.01	0.04
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):	7.457	126.6	523.10
Avvik (DOS) (kPa):	-0.0255	0.2	-0.8
Før sondering (Windows):	7.457	126.600	523.100
Etter sondering (Windows):	-0.026	0.200	-0.800
Avvik (Windows) (kPa):	-25.5	0.2	-0.8
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	26.60	0.42	1.66
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35.0	5.0	10.0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100.0	15.0	25.0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200.0	25.0	50.0
Vurdering profil	1		
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		
CPTU id.:	CPTU7	Sonde:	4357
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr. Vedlegg	Versjon: 04.12.2014



Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPT7U
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU7	Sonde:	4357	
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-40.1	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



Oppdragsgiver:

KARMØY KOMMUNE

Oppdrag:

UTFYLLING HUSØY

Tegningens filnavn:

CPT7U

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU7

Sonde:

4357

MULTICONSULT AS

Dato:

06.04.2017

Tegnet:

ACHR

Kontrollert:

OF

Godkjent:

ACHR

Oppdrag nr.:

218342

Tegning nr.:

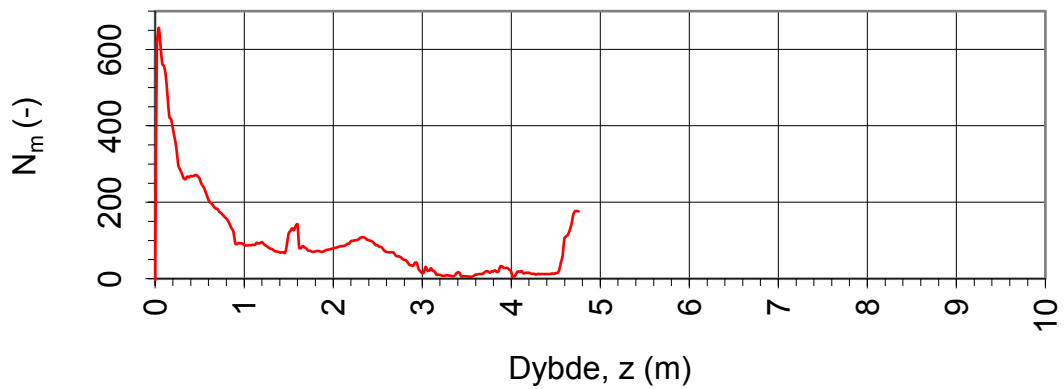
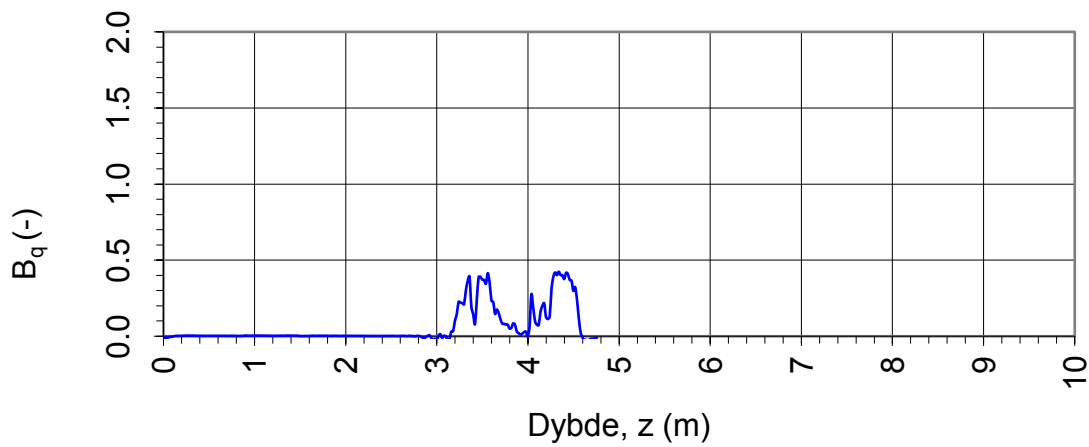
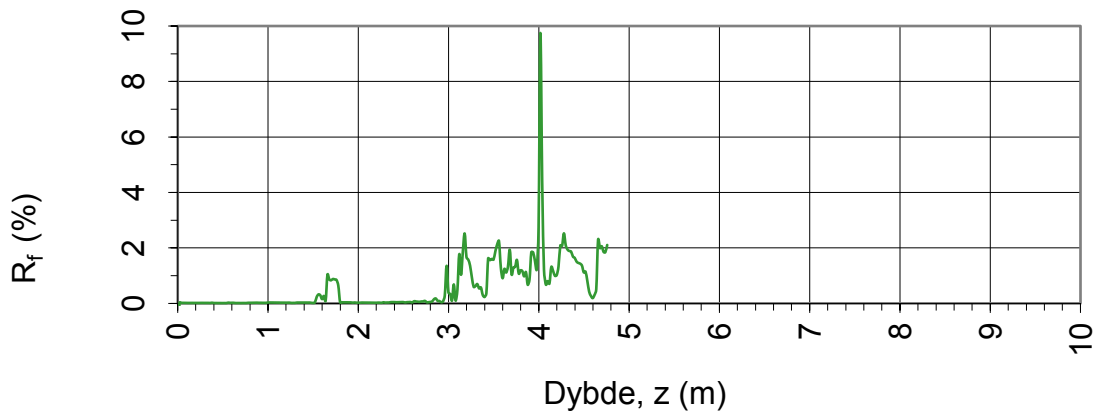
RIG-TEG-40.2

Versjon:

04.12.2014


Revisjon:

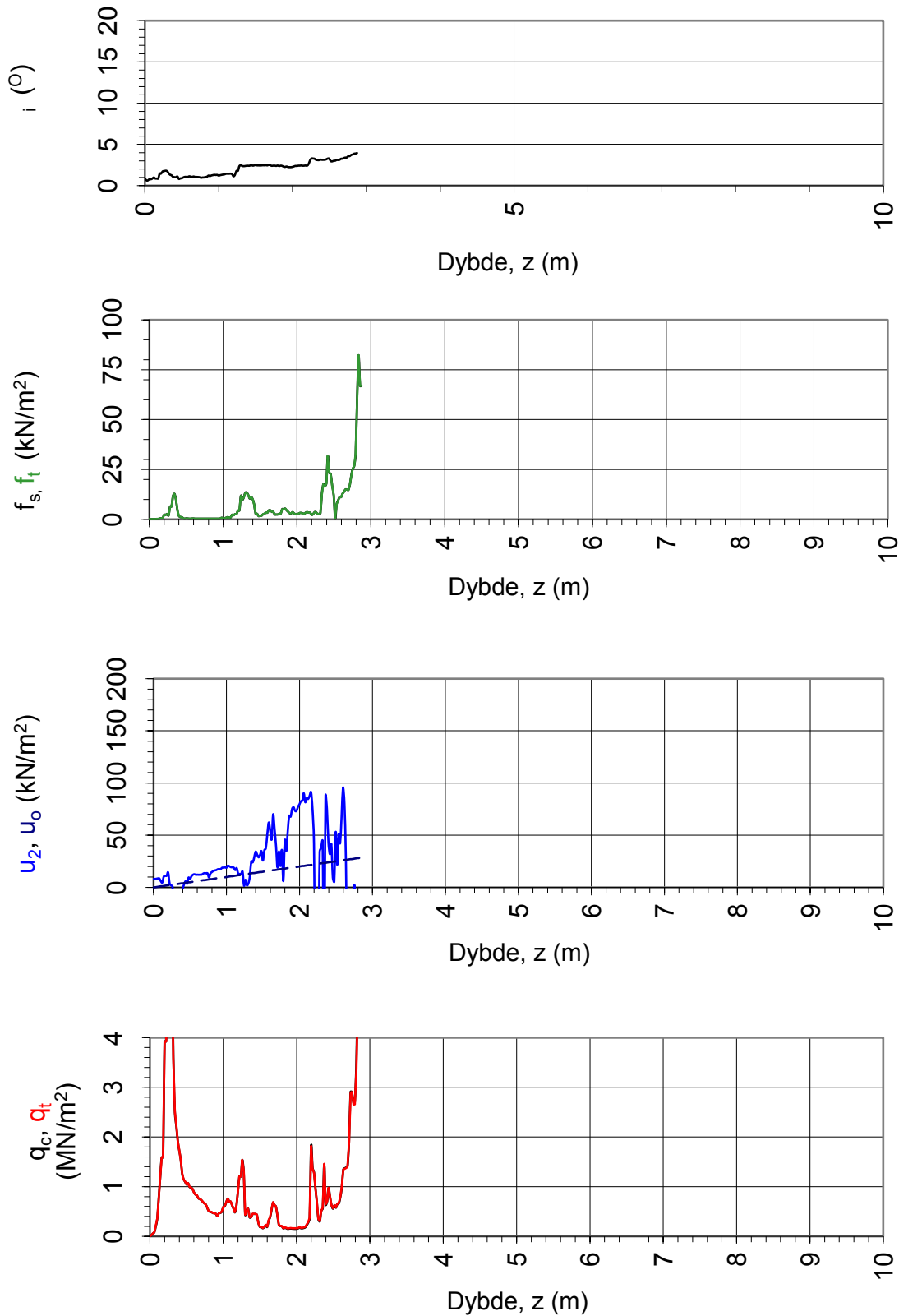
0



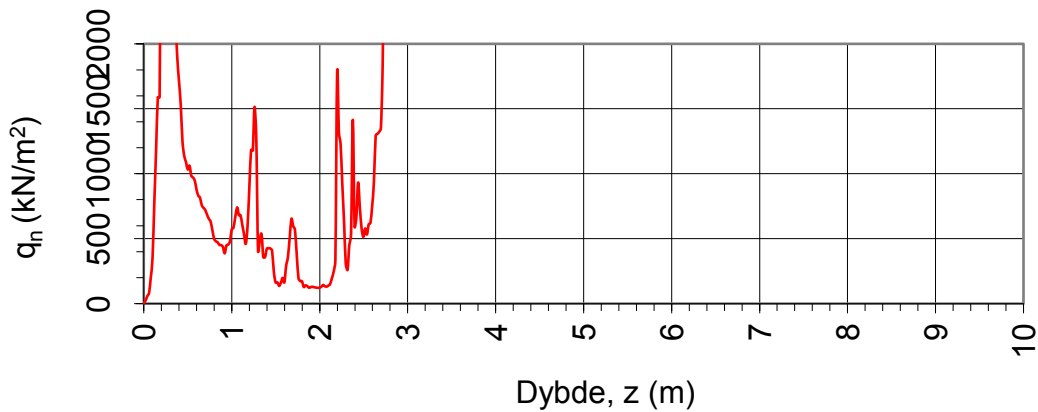
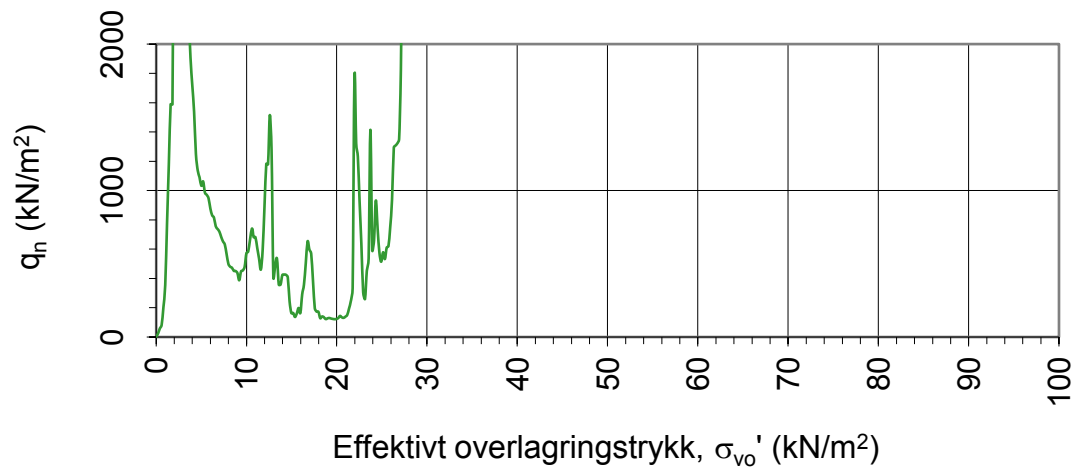
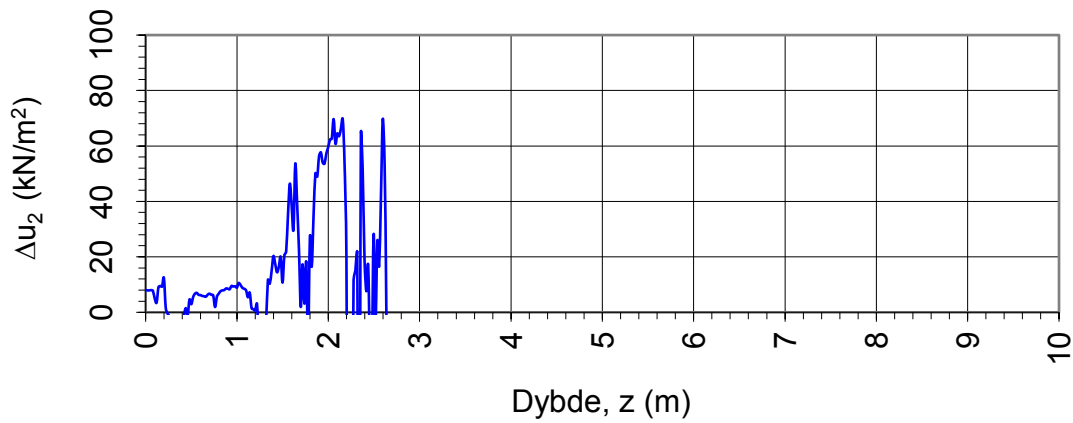
Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPT7U	
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .				Multiconsult	
CPTU id.:	CPTU7	Sonde:	4357		
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR	
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-40.3	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

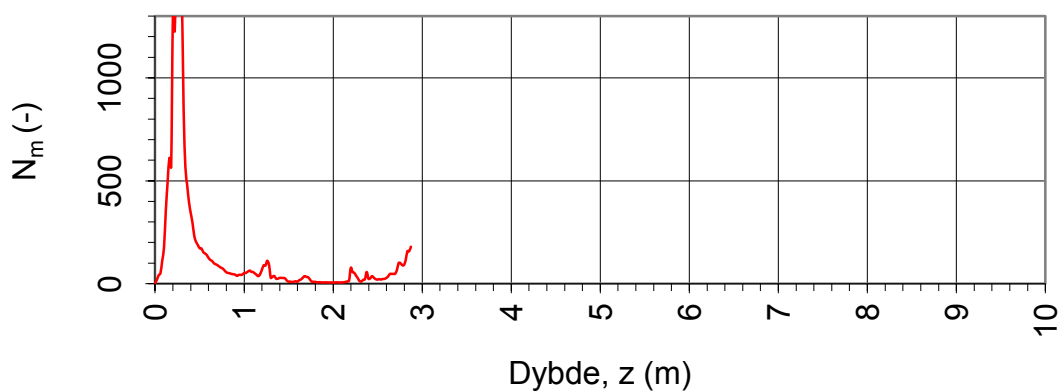
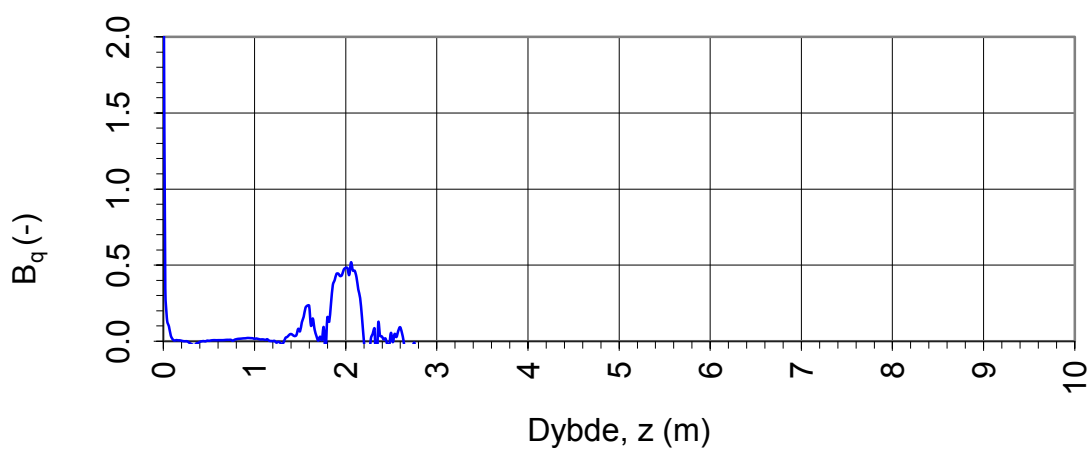
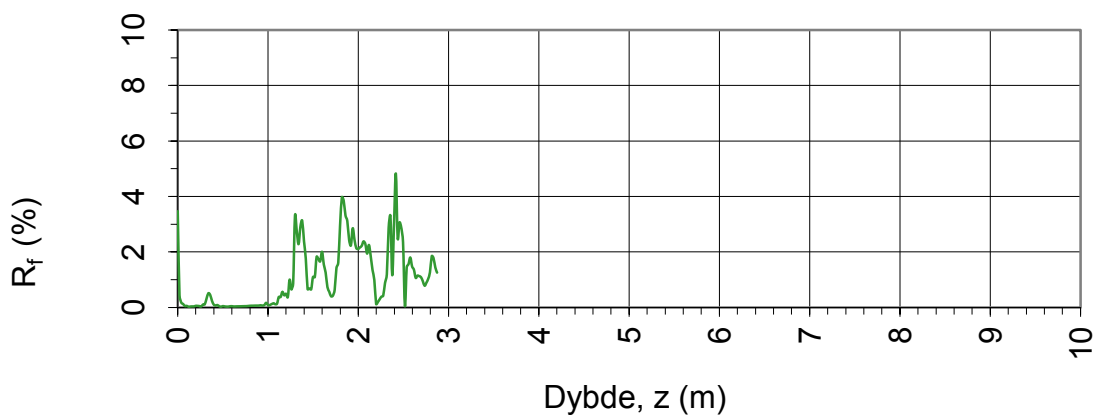
Sonde nr.:	4357	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0.814	Arealforhold, b:	0.000
Kalibreringsdato:	25.08.2016	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50.0	0.5	2.5
Måleområde (MPa):	50.0	0.5	2.5
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0.60	0.01	0.02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	19.15	0.47	1.54
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	GA	Assistent:	
Filtertype:	porøst	Mettemedium:	glyserin
Mettemetode:	dykket	Lufttemperatur (°C):	5.0
Forankring:		Max. helning (°):	4.0
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.48	0.01	0.04
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):			
Før sondering (Windows):	7.4634	126.500	523.500
Etter sondering (Windows):	-0.034	0.100	-0.400
Avvik (Windows) (kPa):	-33.7	0.1	-0.4
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	34.78	0.12	0.46
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35.0	5.0	10.0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100.0	15.0	25.0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200.0	25.0	50.0
Vurdering profil	1		
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		
CPTU id.:	CPTU 8	Sonde:	4357
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr. Vedlegg	Versjon: 04.12.2014



Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPTU8
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU 8	Sonde:	4357	
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-041.1	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0




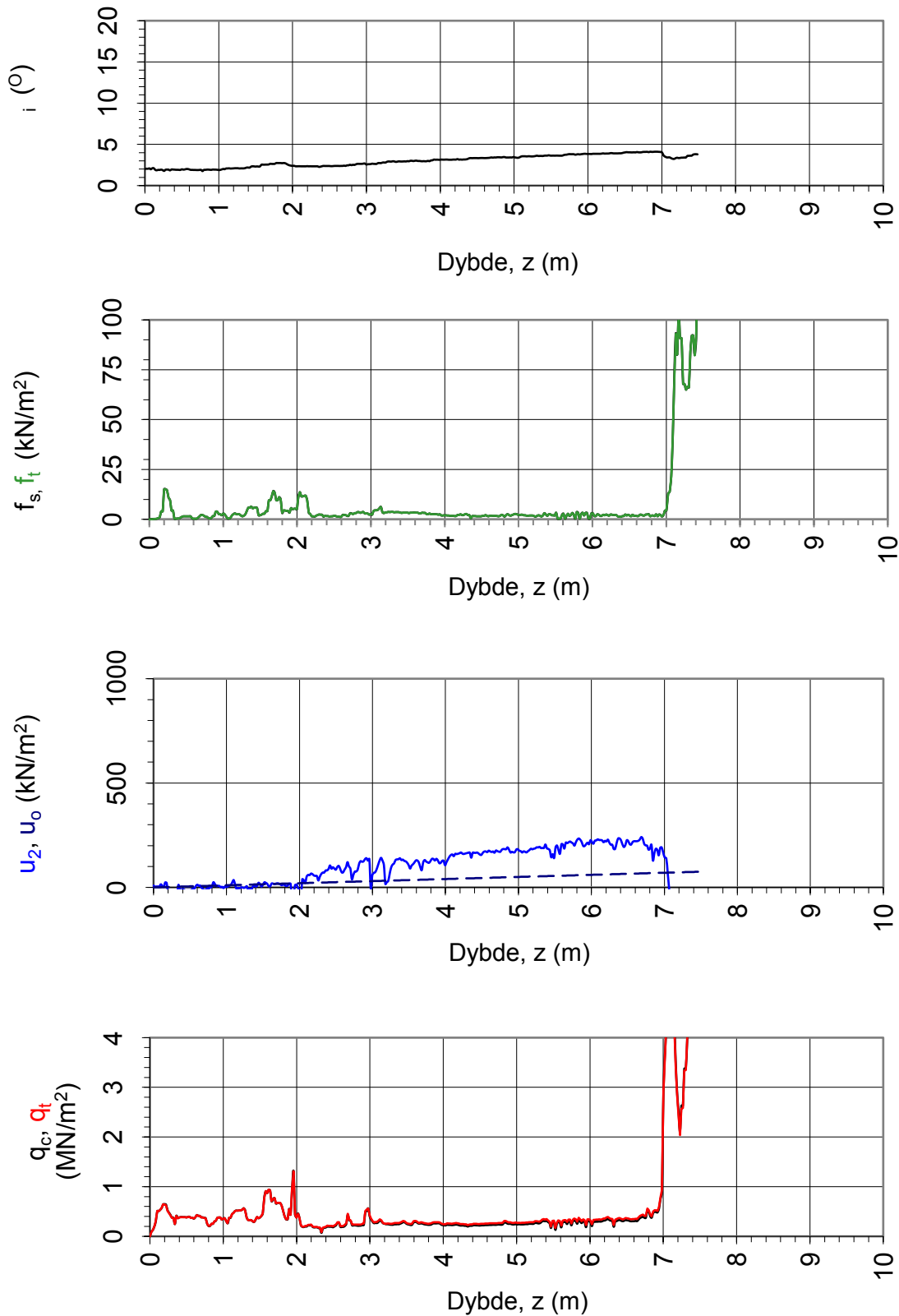
Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPTU8
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU 8	Sonde:	4357	
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-041.2	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



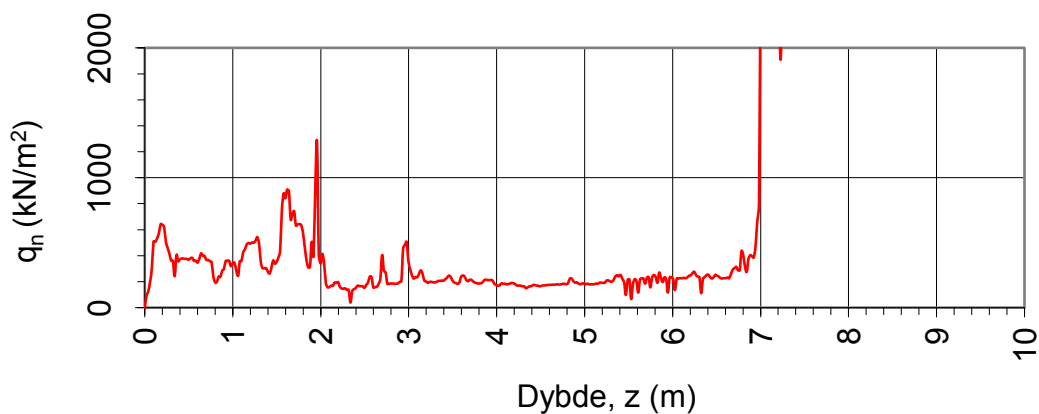
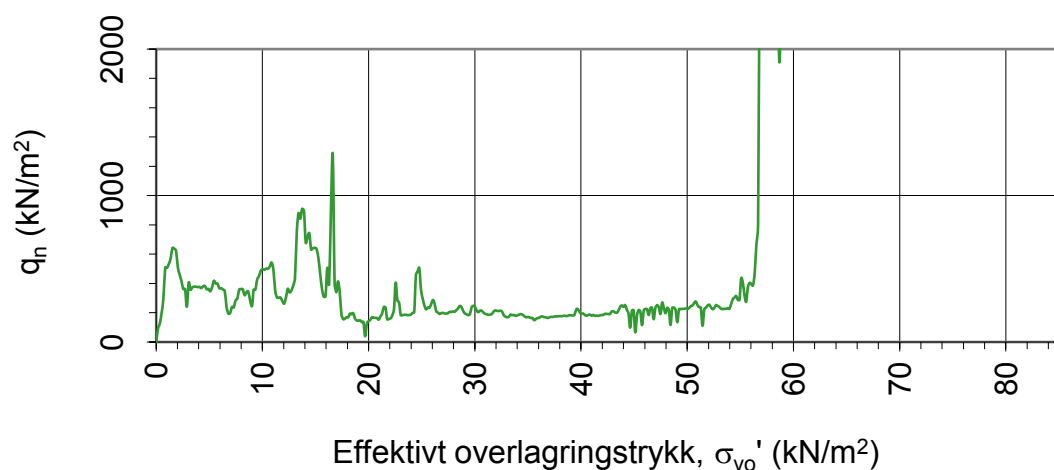
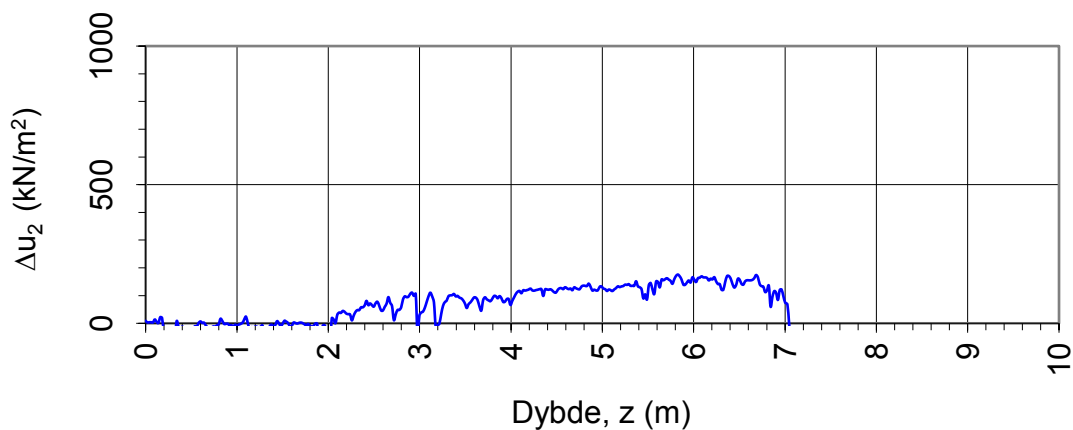
Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPTU8
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU 8	Sonde:	4357	
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-041.3	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

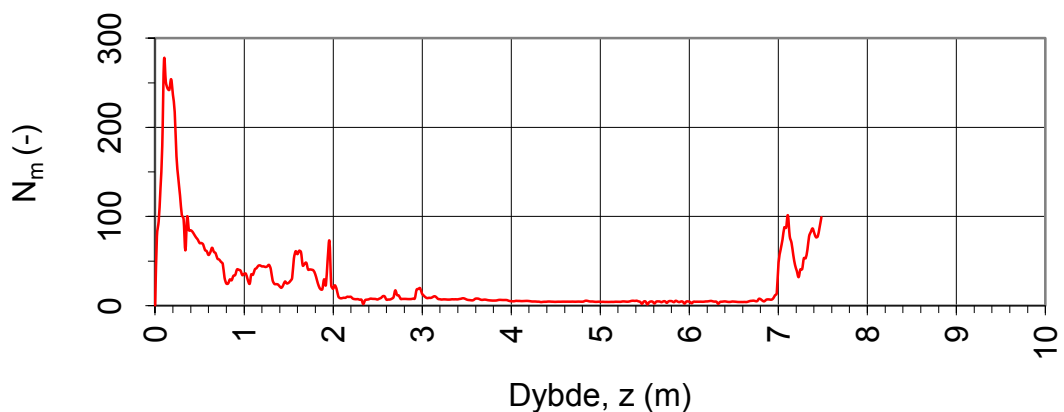
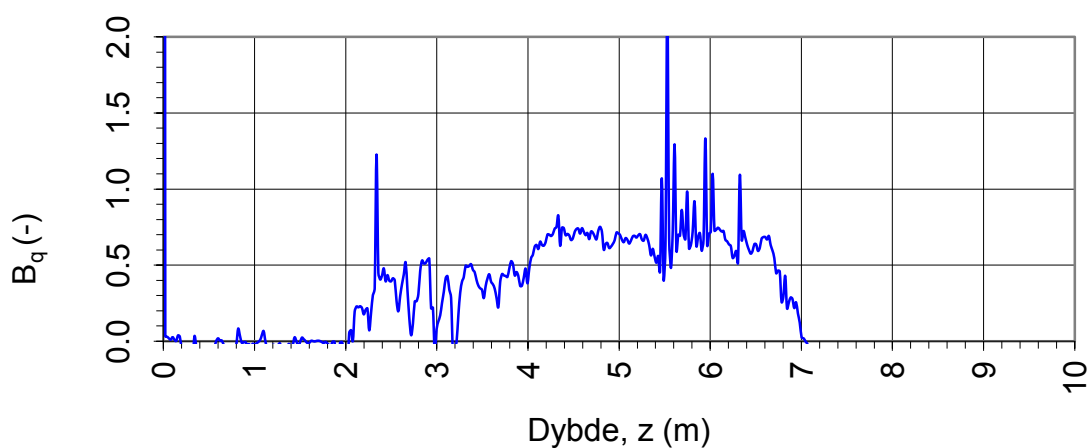
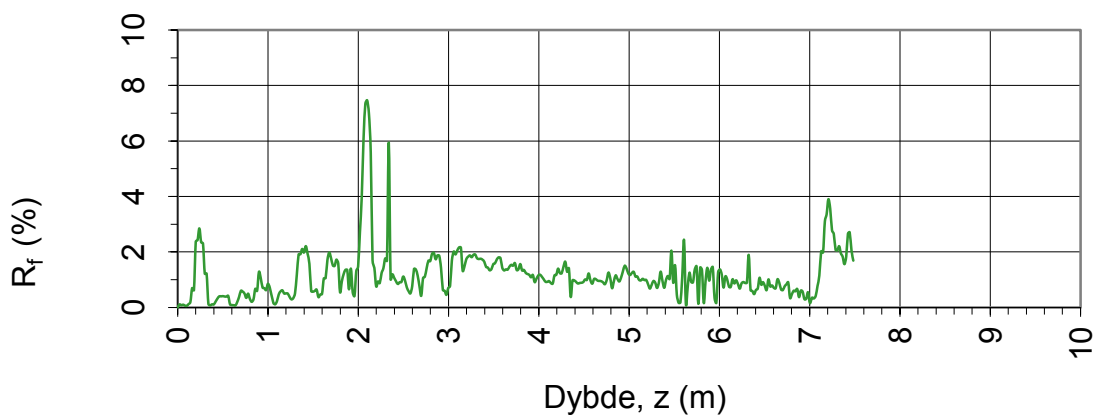
Sonde nr.:	4357	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0.814	Arealforhold, b:	0.000
Kalibreringsdato:	25.08.2017	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50.0	0.5	2.5
Måleområde (MPa):	50.0	0.5	2.5
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0.60	0.01	0.02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	19.15	0.47	1.54
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	G.A	Assistent:	
Filtertype:	porøst	Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	5.0
Forankring:	båt	Max. helning (°):	4.1
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.48	0.01	0.04
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):			
Før sondering (Windows):	7.501	126.900	584.400
Etter sondering (Windows):	-0.015	0.200	-0.900
Avvik (Windows) (kPa):	-14.5	0.2	-0.9
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	15.58	0.22	0.96
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35.0	5.0	10.0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100.0	15.0	25.0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200.0	25.0	50.0
Vurdering profil	1		
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		
CPTU id.:	CPTU9	Sonde:	4357
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr. Vedlegg	Versjon: 04.12.2014



Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPTU9
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU9	Sonde:	4357	
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-042.1	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0




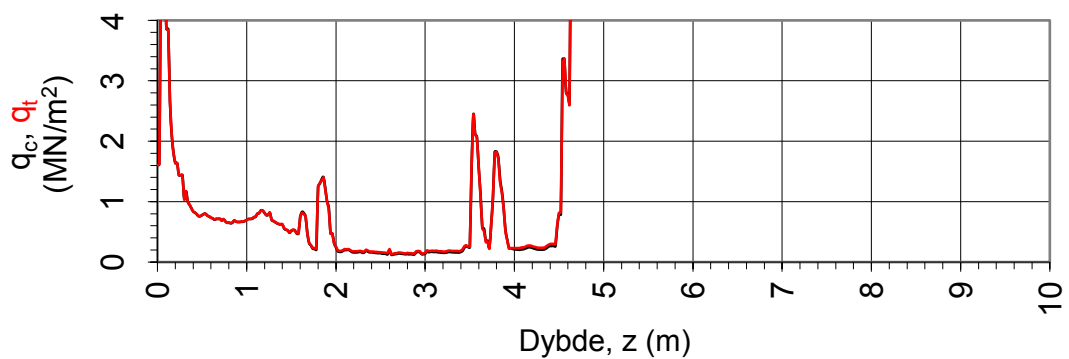
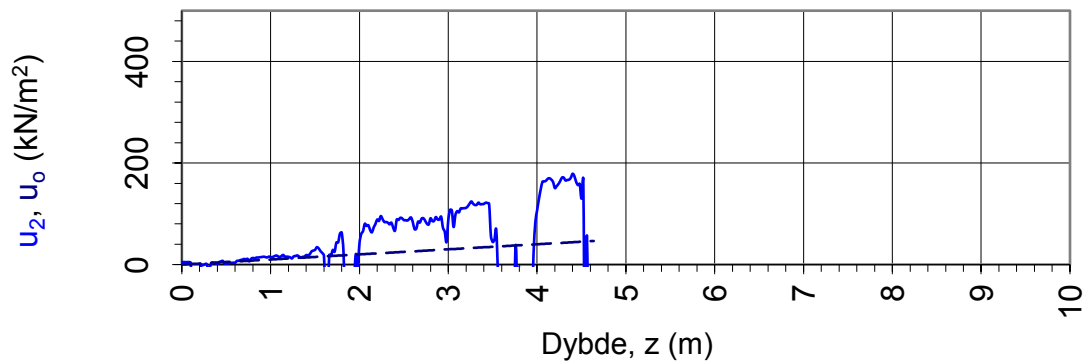
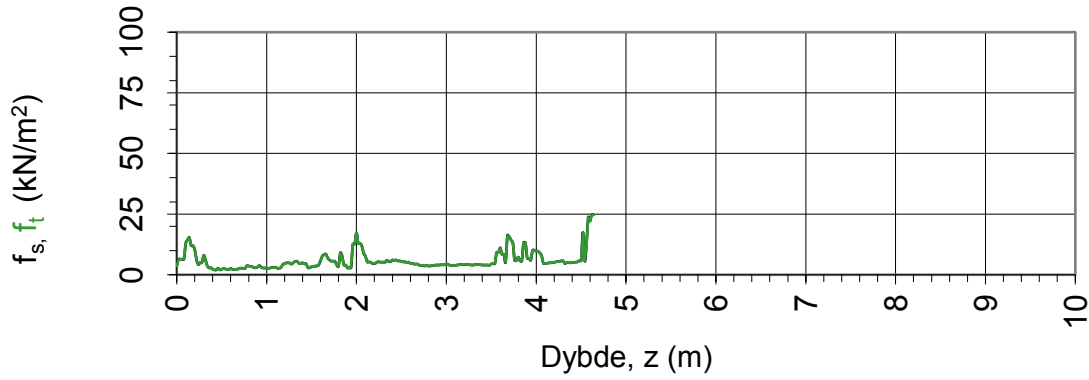
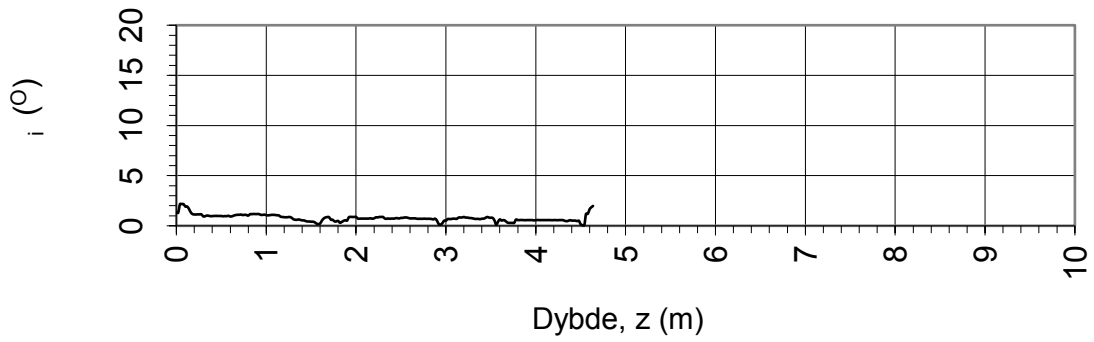
Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPTU9
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU9	Sonde:	4357	
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-042.2	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



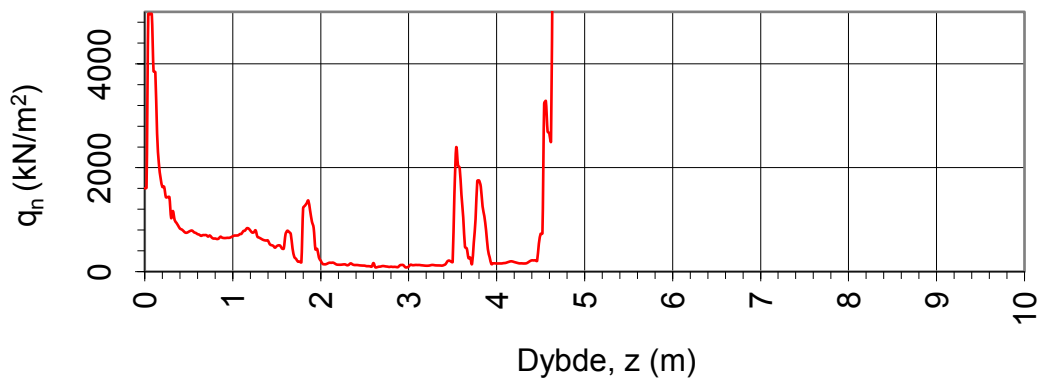
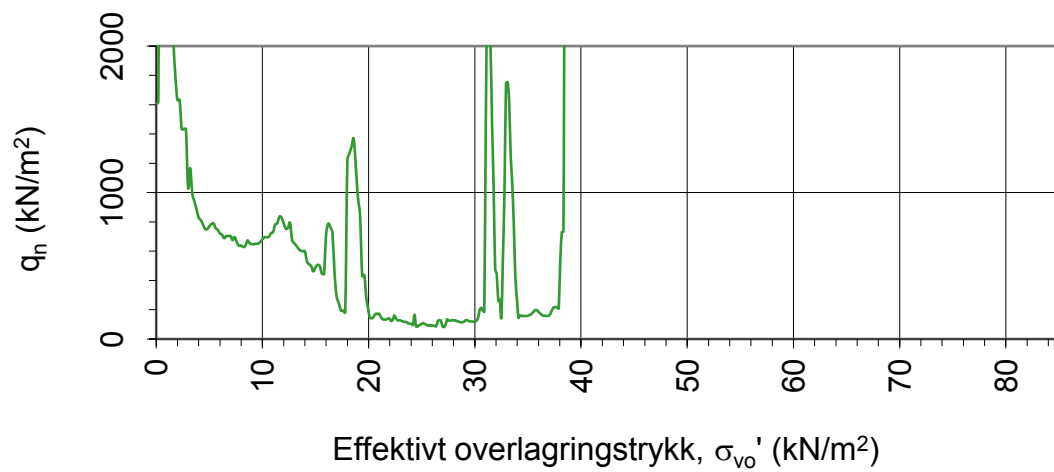
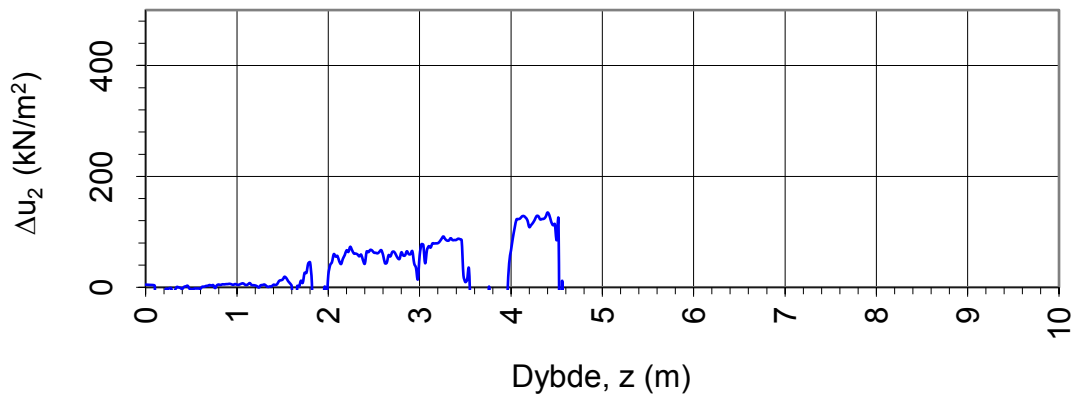
Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPTU9	
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .				Multiconsult	
CPTU id.:	CPTU9	Sonde:	4357		
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR	
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-042.3	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

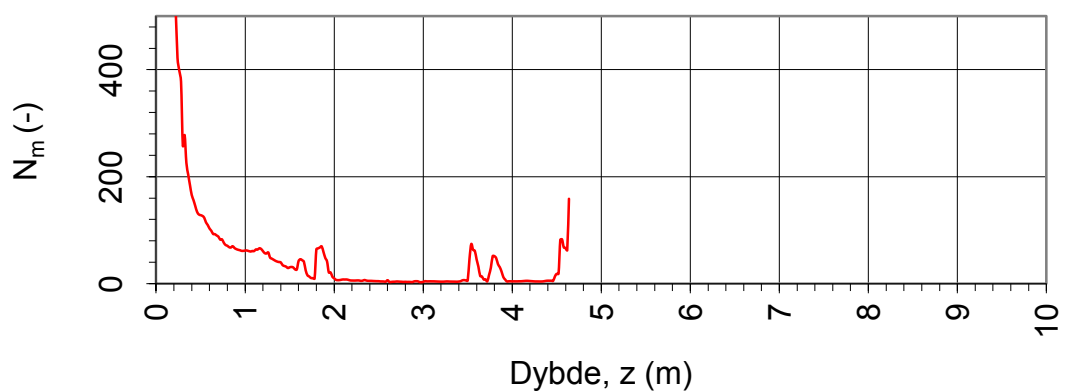
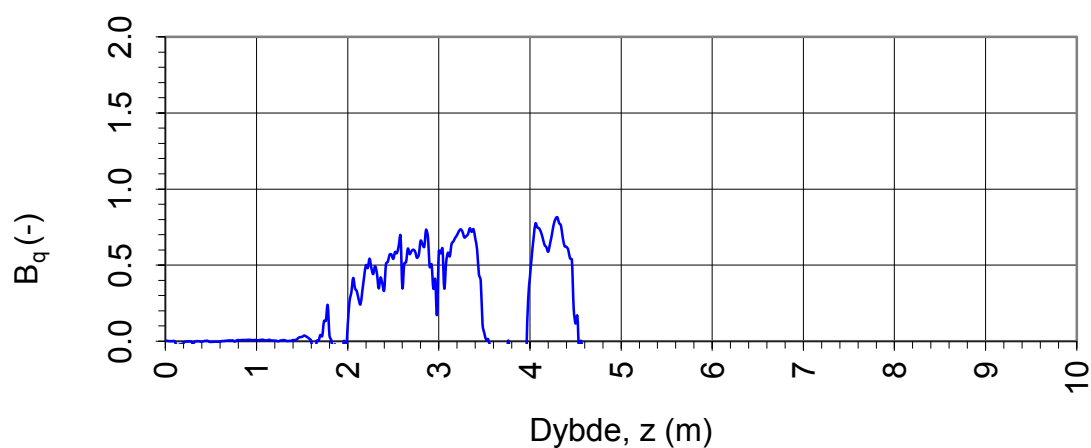
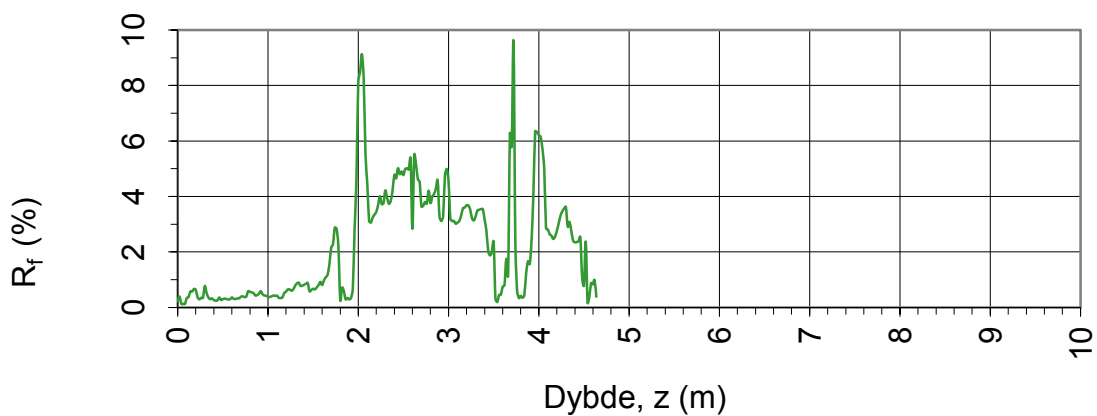
Sonde nr.:	4357	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0.814	Arealforhold, b:	0.000
Kalibreringsdato:	25.08.2017	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50.0	0.5	2.5
Måleområde (MPa):	50.0	0.5	2.5
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0.60	0.01	0.02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	19.15	0.47	1.54
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	ga	Assistent:	
Filtertype:	porøst	Mettemedium:	glyserin
Mettemetode:	dykket	Lufttemperatur (°C):	5.0
Forankring:	båt	Max. helning (°):	2.2
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.48	0.01	0.04
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):			
Før sondering (Windows):	7.415	126.300	465.900
Etter sondering (Windows):	-0.017	0.500	0.000
Avvik (Windows) (kPa):	-17.4	0.5	0.0
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	18.48	0.52	0.06
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35.0	5.0	10.0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100.0	15.0	25.0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200.0	25.0	50.0
Vurdering profil	1		
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		
CPTU id.:	CPTU30	Sonde:	4357
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr. Vedlegg	Versjon: 04.12.2014



Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPTU30
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU30	Sonde:	4357	
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-43.1	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0




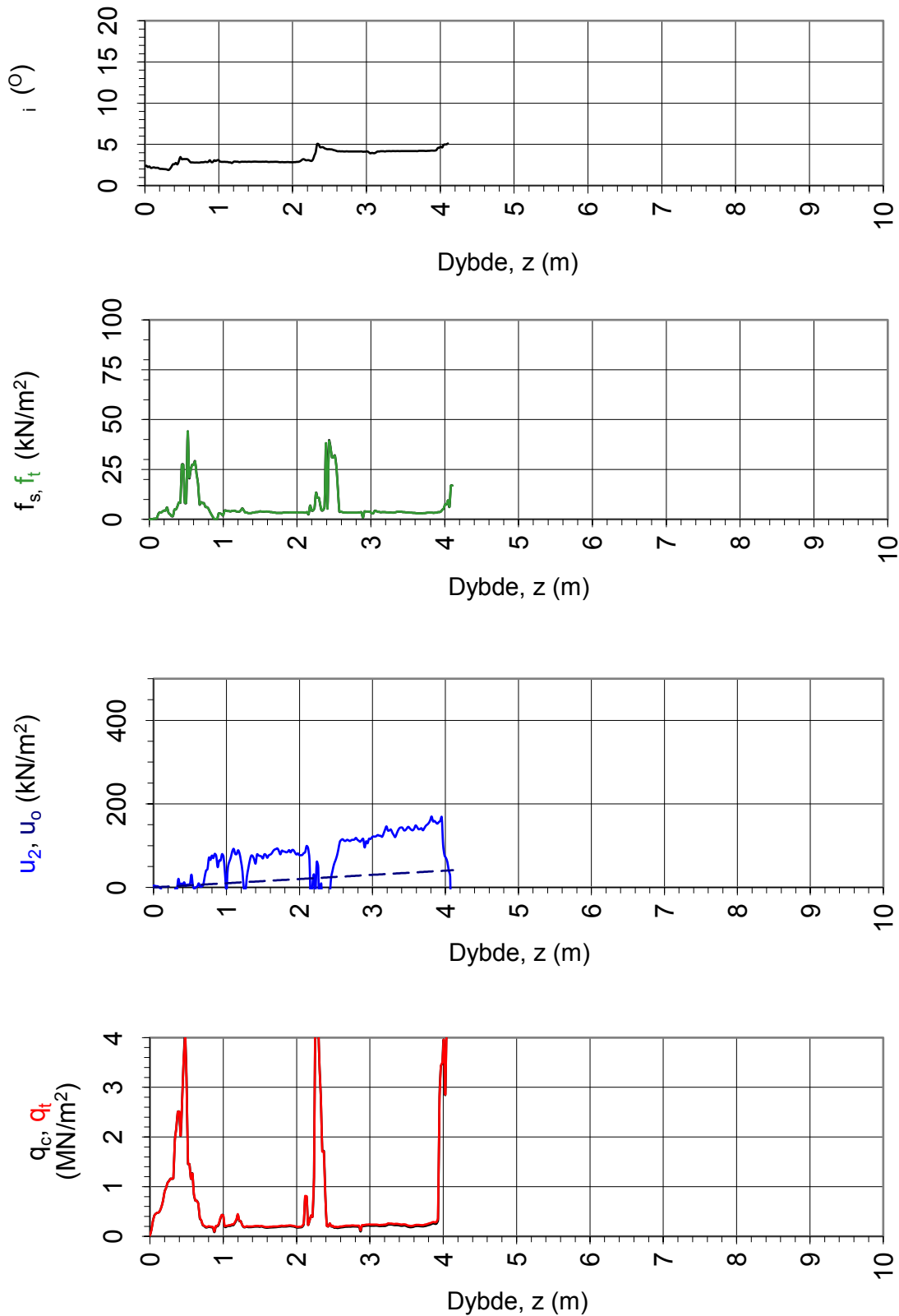
Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPTU30
Netto spissmotstand q_h og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU30	Sonde:	4357	
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-43.2	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPTU30
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU30	Sonde:	4357	
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-43.3	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4357	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0.814	Arealforhold, b:	0.000
Kalibreringsdato:	25.08.2017	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50.0	0.5	2.5
Måleområde (MPa):	50.0	0.5	2.5
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0.60	0.01	0.02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	19.15	0.47	1.54
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	GA	Assistent:	
Filtertype:	PORØST	Mettemedium:	GLYSERIN
Mettemetode:	DYKKET	Lufttemperatur (°C):	5.0
Forankring:	BÅT	Max. helning (°):	5.6
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.48	0.01	0.04
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):			
Før sondering (Windows):	7.361	126.700	400.400
Etter sondering (Windows):	-0.026	-0.300	-0.500
Avvik (Windows) (kPa):	-25.5	-0.3	-0.5
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	26.58	0.32	0.56
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35.0	5.0	10.0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100.0	15.0	25.0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200.0	25.0	50.0
Vurdering profil	1		
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		
CPTU id.:	CPTU36	Sonde:	4357
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr. Vedlegg	Versjon: 04.12.2014



Oppdragsgiver:

KARMØY KOMMUNE

Oppdrag:

UTFYLLING HUSØY

Tegningens filnavn:

CPTU36

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU36

Sonde:

4357

MULTICONSULT AS

Dato:

06.04.2017

Tegnet:

ACHR

Kontrollert:

OF

Godkjent:

ACHR

Oppdrag nr.:

218342

Tegning nr.:

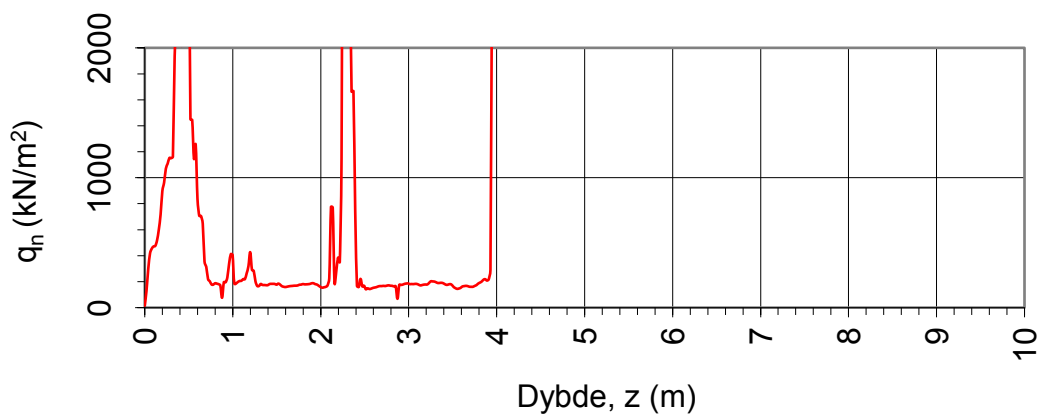
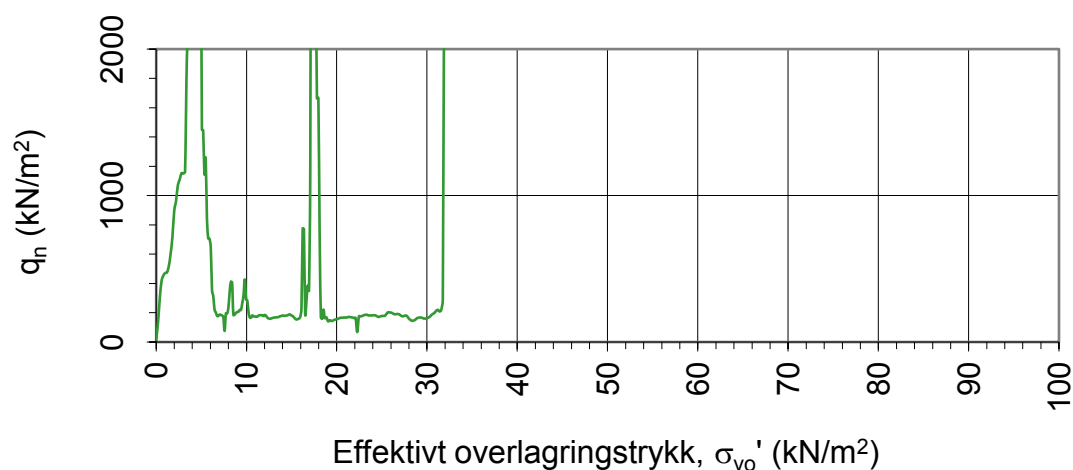
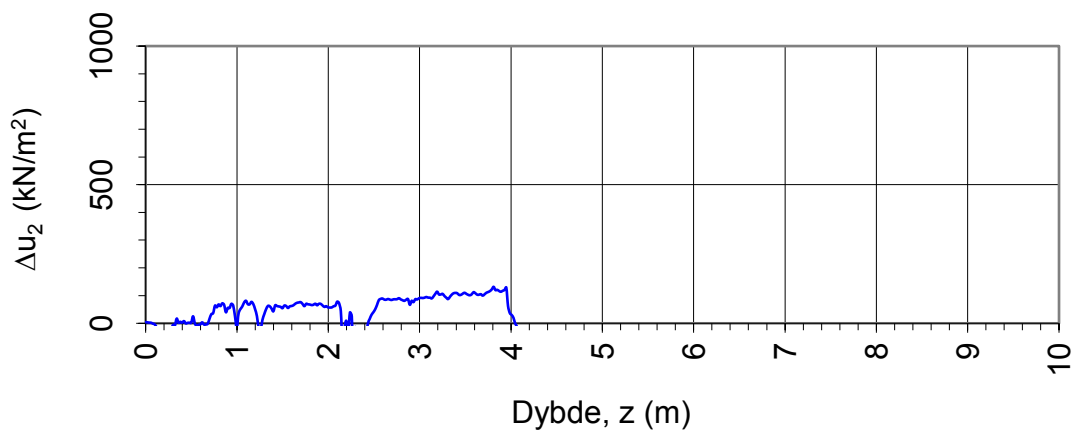
RIG-TEG-44.1

Versjon:

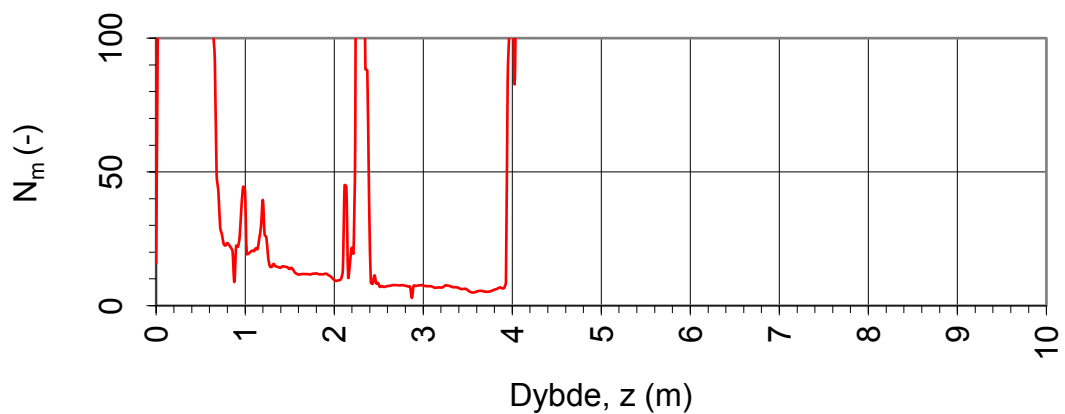
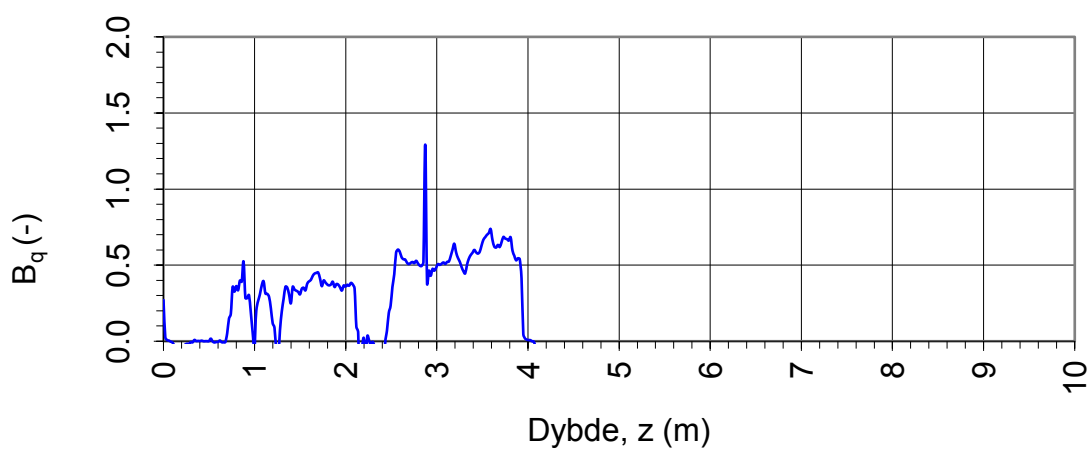
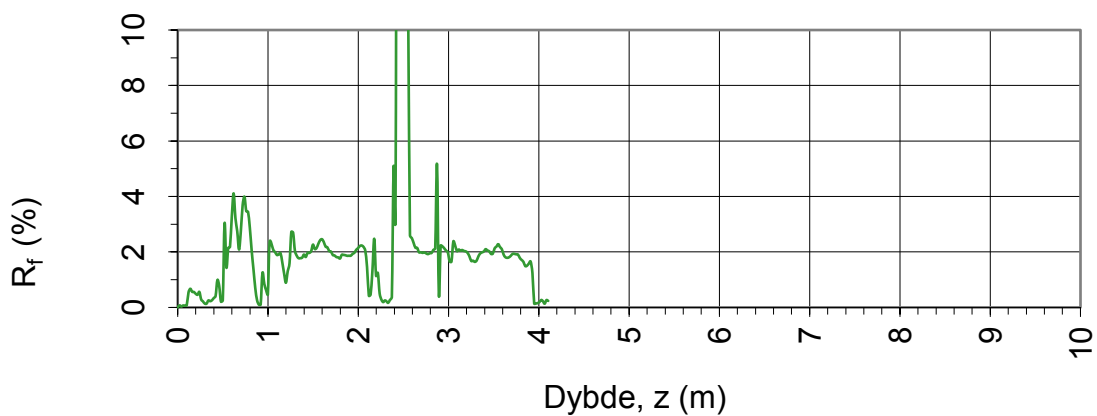
04.12.2014

Revisjon:

0

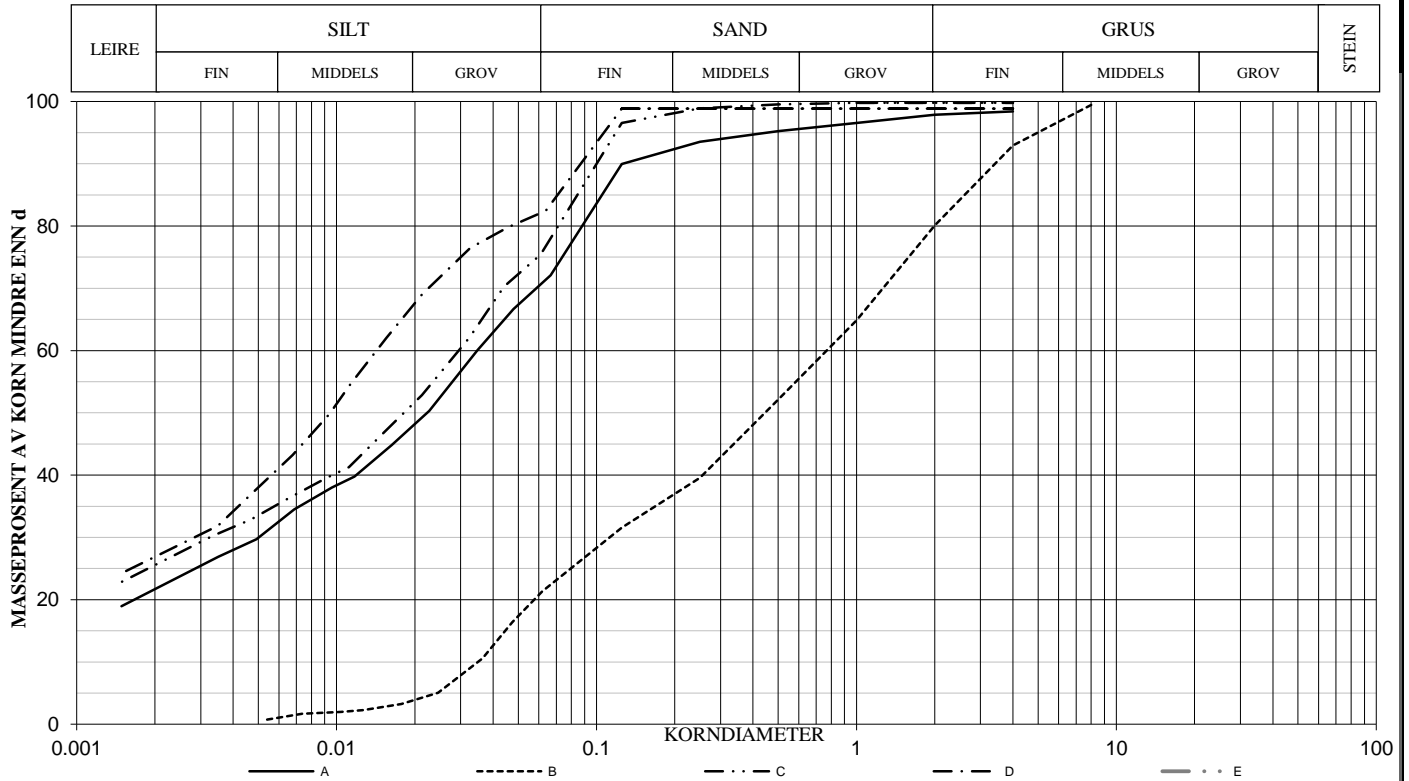


Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPTU36	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult	
CPTU id.:	CPTU36	Sonde:	4357		
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR	
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-44.2	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0	



Oppdragsgiver: KARMØY KOMMUNE		Oppdrag: UTFYLLING HUSØY		Tegningens filnavn: CPTU36	
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .				Multiconsult	
CPTU id.:	CPTU36	Sonde:	4357		
MULTICONSULT AS	Dato: 06.04.2017	Tegnet: ACHR	Kontrollert: OF	Godkjent: ACHR	
	Oppdrag nr.: 218342	Tegning nr.: RIG-TEG-44.3	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0	

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR. 8	1,2-2,0	LEIRE, siltig, sandig		X	X	
B	PR. 9	1,2-2,0	MATERIALE, sandig, siltig, grusig	stort sett bare skjellrester >0,125		X	
C	PR. 9	3,2-4,0	LEIRE, siltig, sandig			X	
D	PR. 9	5,2-6,0	LEIRE, siltig			X	
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A											0.0050	0.0224	0.0347
B										0.0352	0.1155	0.4580	0.8096
C											0.0033	0.0184	0.0299
D											0.0030	0.0094	0.0144
E													

KORNGRADERING

KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING HUSØY

Konstr./Tegnet
RHS

Kontrollert
GEO

Godkjent
ACH

Dato
26.04.17

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

218342

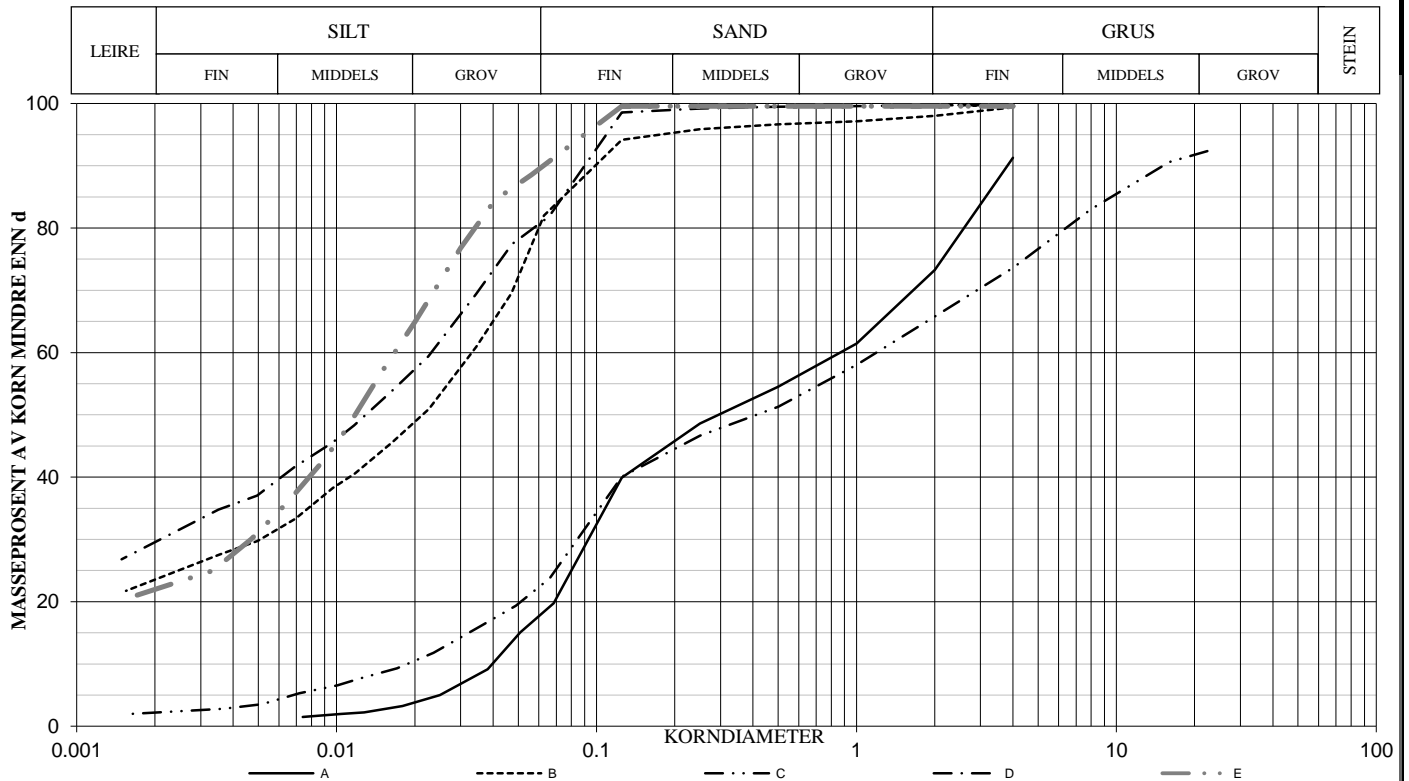
TEGN.NR.

RIG-TEG-060

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR. 30	1,2-2,0	MATERIALE, sandig, siltig, grusig	Stort sett bare skjell >125µm		X	X
B	PR. 30	3,2-3,7	LEIRE, siltig			X	X
C	PR. 34	0,5-1,9	MATERIALE, sandig, grusig, siltig	En del skjell >125µm		X	X
D	PR. 36	1,2-2,0	LEIRE, siltig			X	X
E	PR. 36	3,2-4,0	LEIRE, siltig				X



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 = Tørr sikt
 VS = Våt sikt
 HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m2	Su r kN/m2	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m3	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A										0.0399	0.0972	0.3088	0.8961
B											0.0051	0.0215	0.0333
C										0.0189	0.0886	0.4309	1.2527
D											0.0023	0.0131	0.0233
E											0.0047	0.0119	0.0169

KORNGRADERING

KARMØY KOMMUNE
 UTFYLLING HUSØY

Konstr./Tegnet
 RHS

Kontrollert
 GEO

Godkjent
 ACH

Dato
 26.04.17

Multiconsult
 www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

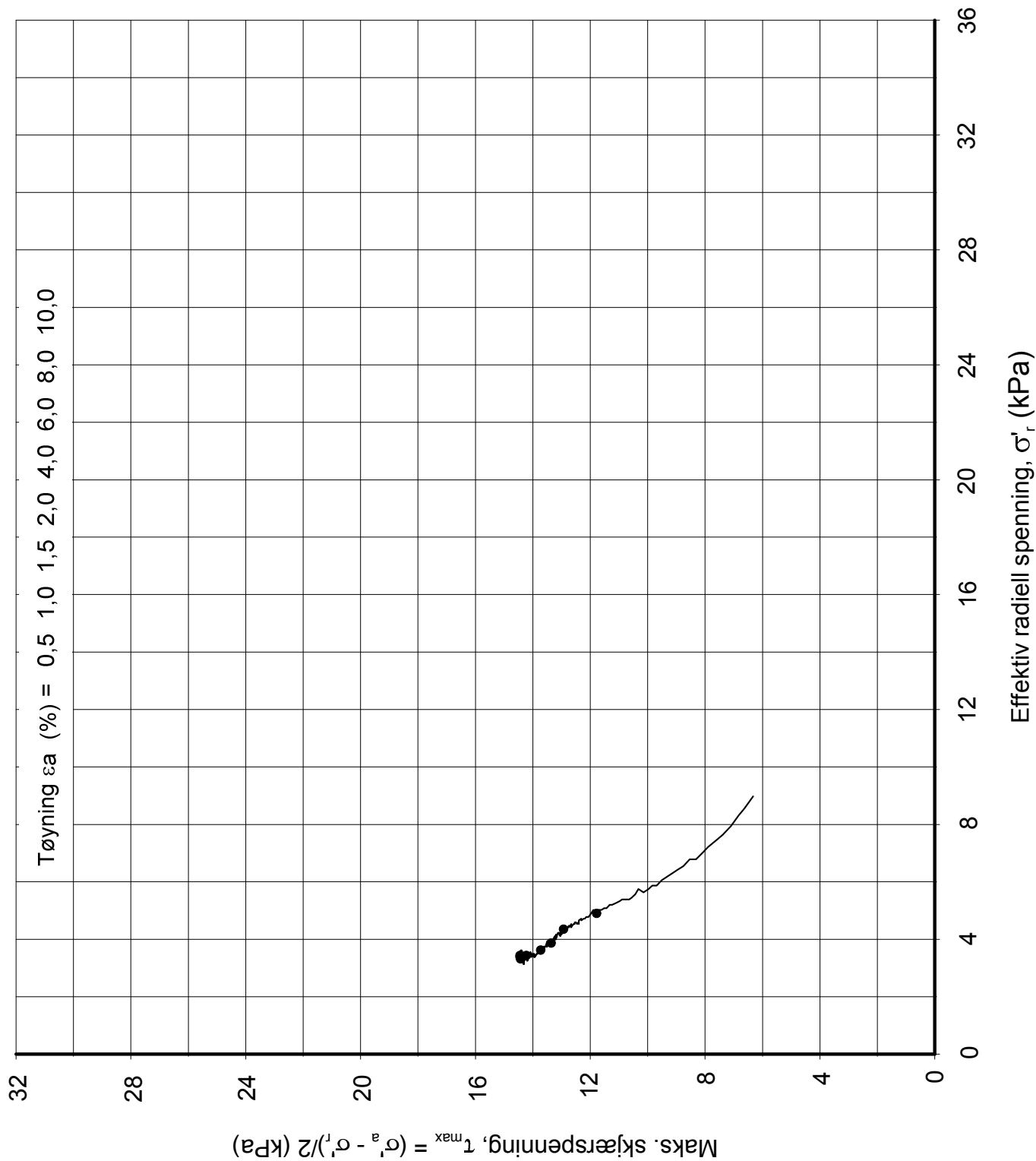
218342

TEGN.NR.

RIG-TEG-061

REV.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 17,5 \text{ kN/m}^3$
 Dybde: 3,50 m $\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,96 \%$
 Gvs. = - m $\Delta e/e_0 (-) = 0,106$
 $w_i = 50,1 \%$
 $w_f = - \%$
 $w_p = - \%$
 Tan. $\phi_f = -$
 Attraksjon = - kPa
 $\sigma'_{vo} = 26,0 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{ac} = 24,5 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{rc} = 11,6 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
9

KARMØY KOMMUNE

Dato:
24.04.2017

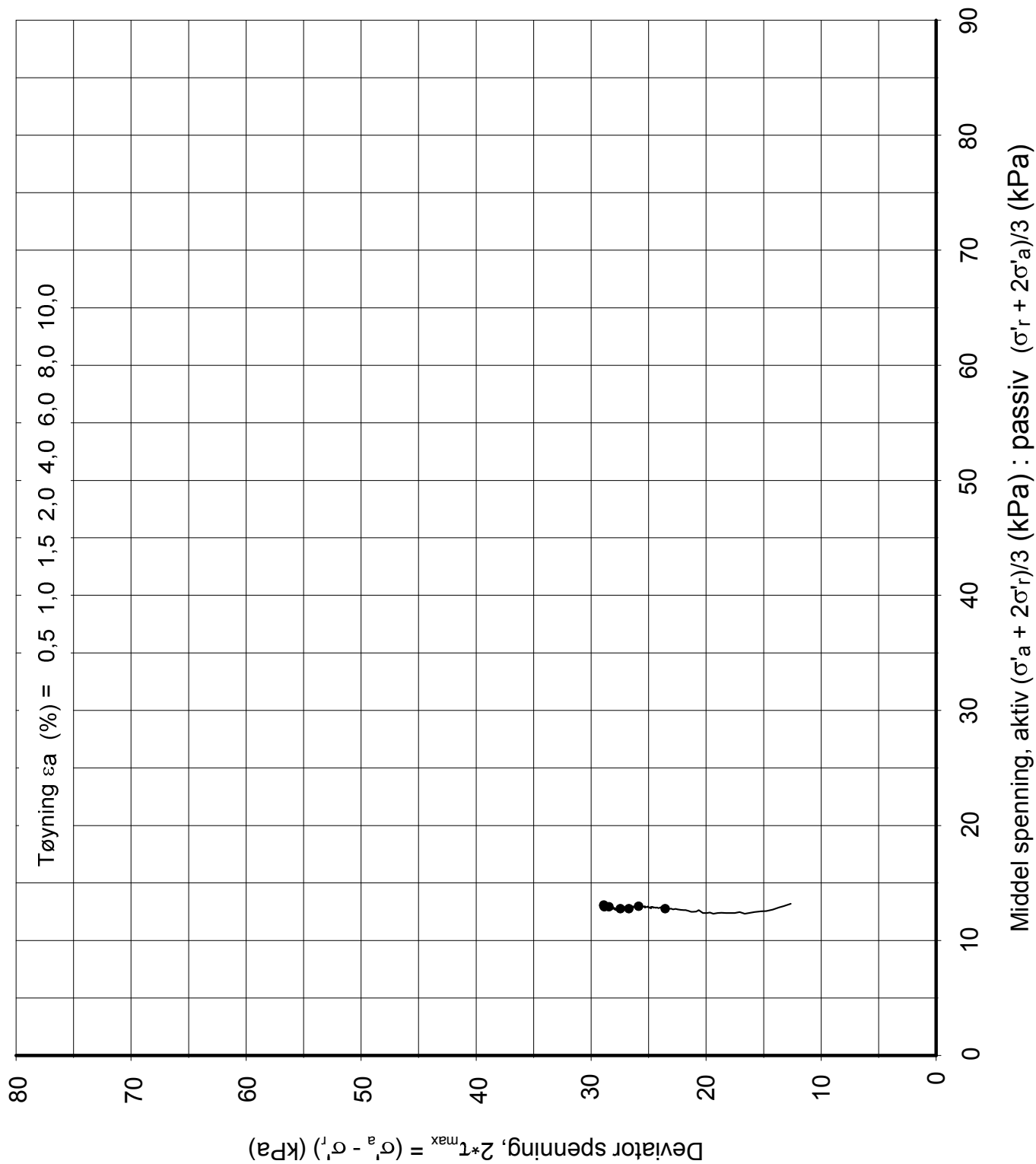
UTFYLLING HUSØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
218342

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
90.1

Godkjent:
ACH
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 17,5 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 50,1 \%$	$\sigma'_{vo} = 26,0 \text{ kPa}$
Dybde: 3,50 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 24,5 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 11,6 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,96 \%$	Tan. $\phi_f = -$	
$\Delta e/e_0 (-) = 0,106$	Attraksjon = - kPa	

Treksialforsøk CAUa

Borpunkt:
9

KARMØY KOMMUNE

Dato: 24.04.2017

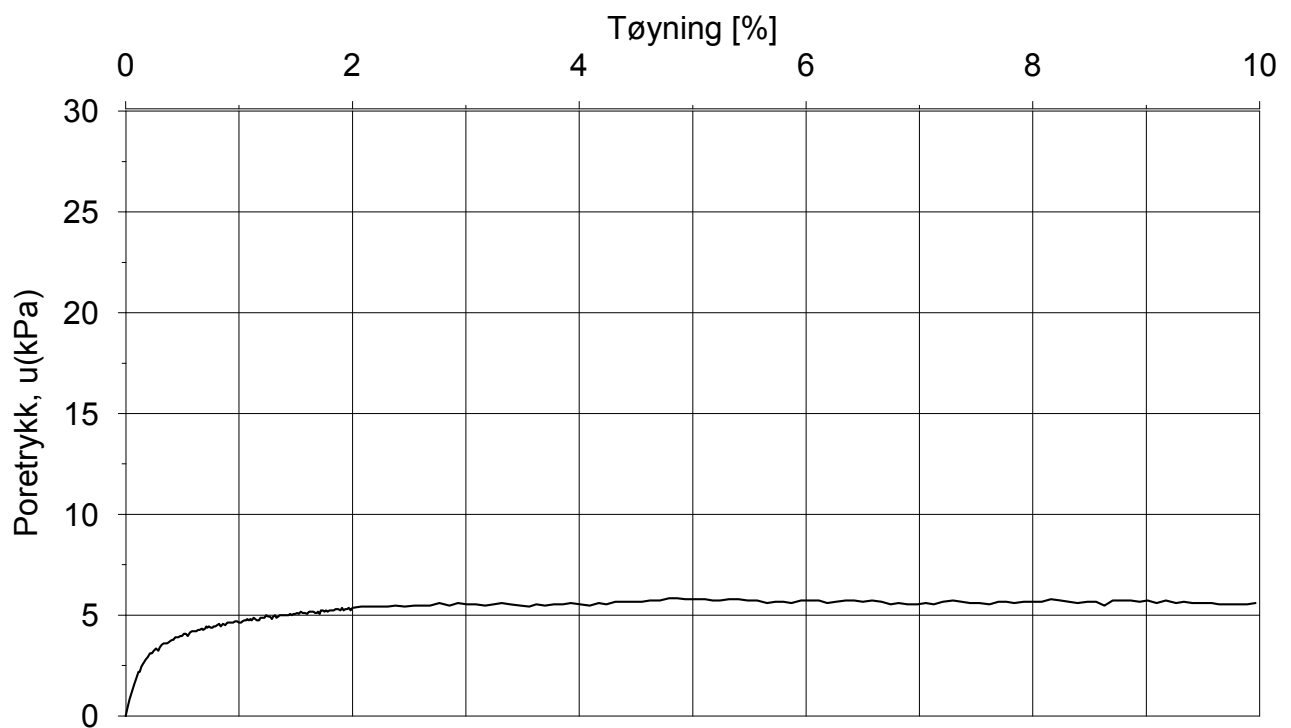
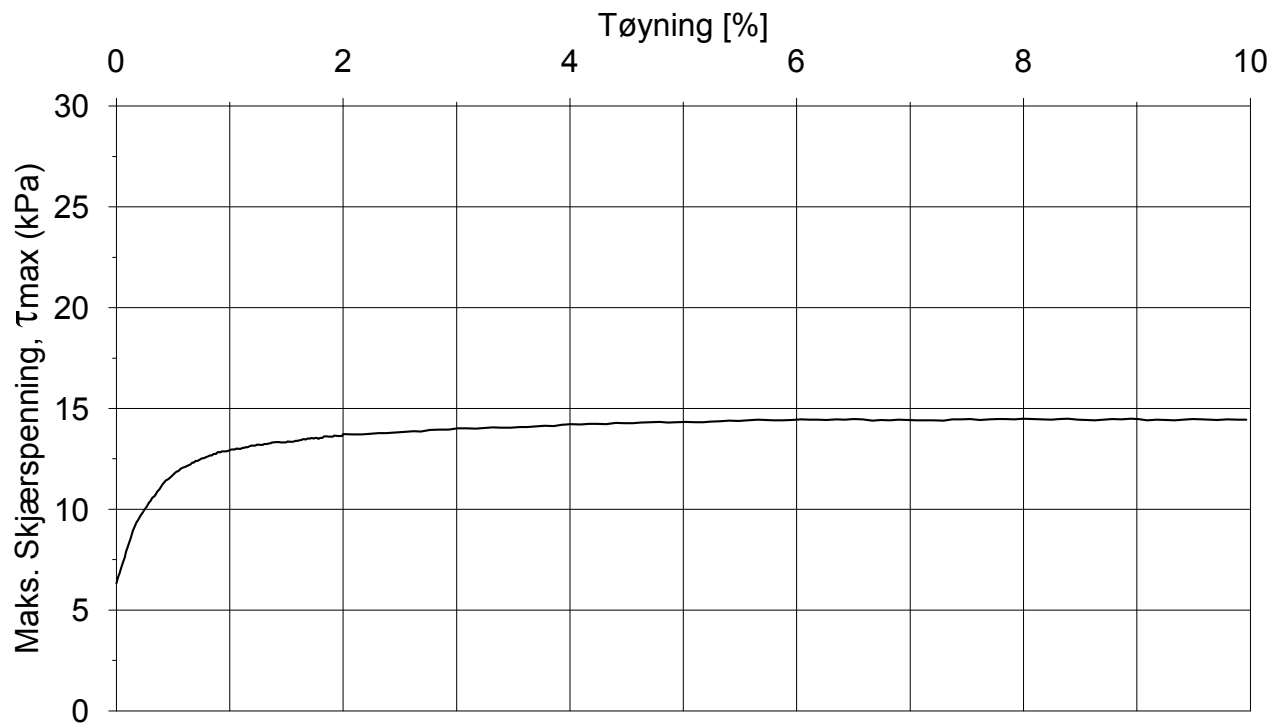
UTFYLLING HUSØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
218342

Kontrollert: SIOR
Tegning nr.:
90.2

Godkjent:
ACH
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 17,5 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 50,1 \%$	$\sigma'_{vo} = 26,0 \text{ kPa}$
Dybde: 3,50 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,96 \%$	$\sigma'_{ac} = 24,5 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,106$	$\sigma'_{rc} = 11,6 \text{ kPa}$
	$w_f = - \%$	
	$w_p = - \%$	

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:
9

KARMØY KOMMUNE

Dato:
24.04.2017

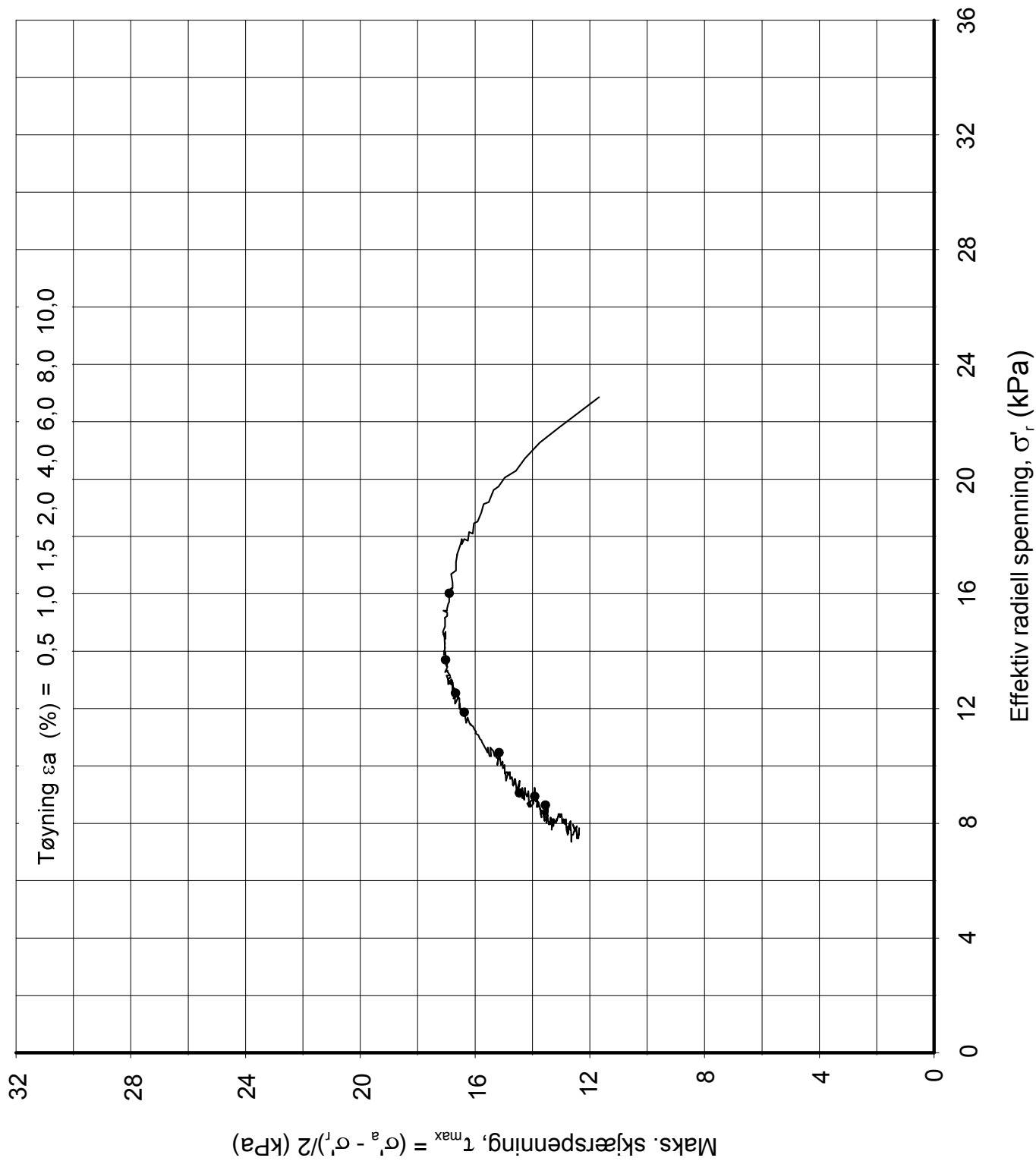
UTFYLLING HUSØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
218342

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
90.3

Godkjent:
ACH
Rev.nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 17,8 \text{ kN/m}^3$ $w_i = 47,1 \%$ $\sigma'_{vo} = 46,0 \text{ kPa}$
 Dybde: 5,65 m $\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 2,90 \%$ $w_f = - \%$ Tan. $\phi_f = -$ $\sigma'_{ac} = 43,6 \text{ kPa}$
 Gvs. = - m $\Delta e/e_0 (-) = 0,052$ $w_p = - \%$ Attraksjon = - kPa $\sigma'_{rc} = 20,7 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
9

KARMØY KOMMUNE

Dato:
20.04.2017

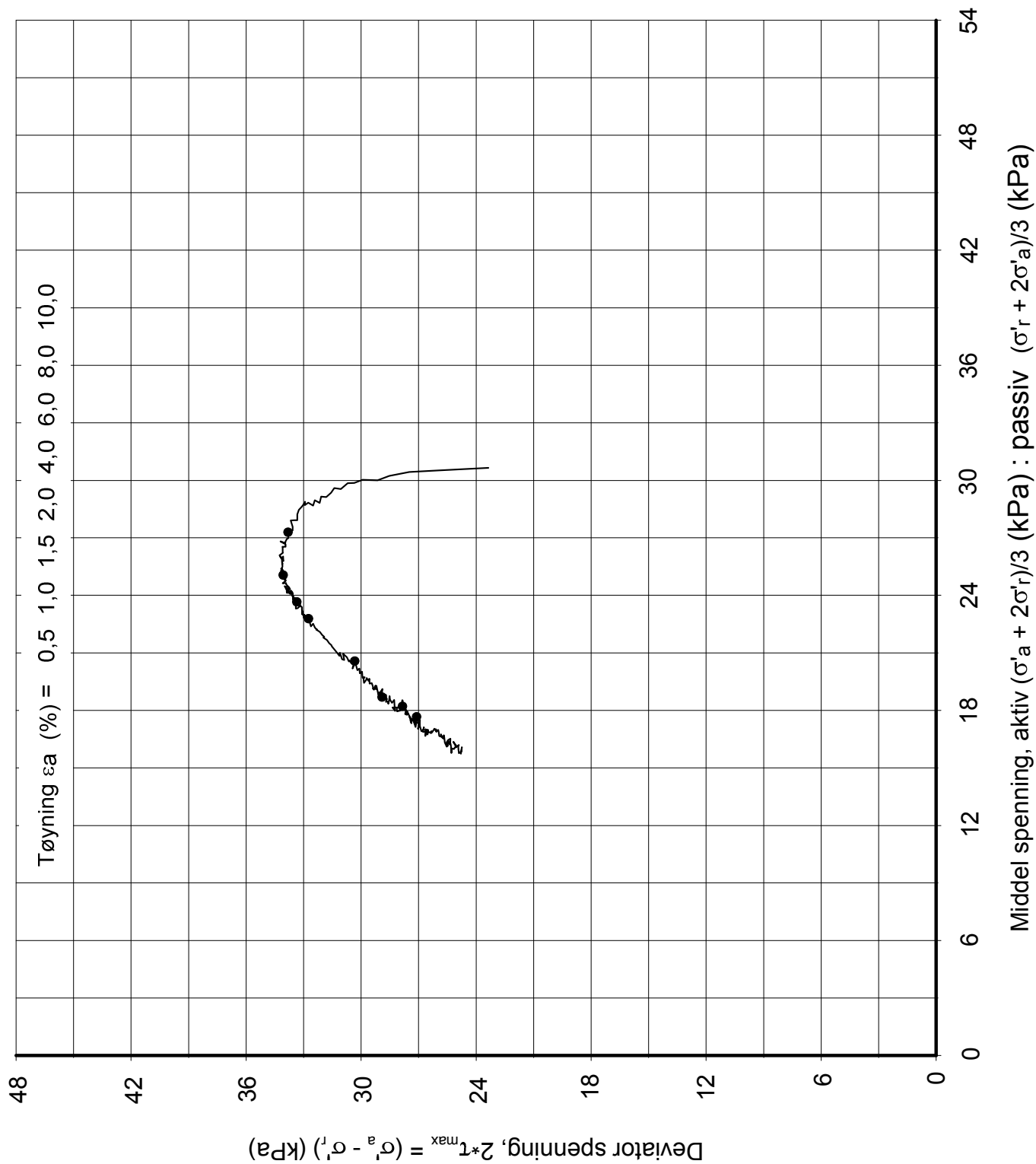
UTFYLLING HUSØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
218342

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
91.1

Godkjent:
ACH
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 17,8 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 47,1 \%$	$\sigma'_{vo} = 46,0 \text{ kPa}$
Dybde: 5,65 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 43,6 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 20,7 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 2,90 \%$	Tan. $\phi_f = -$	
$\Delta e/e_0 (-) = 0,052$	Attraksjon = - kPa	

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:
9

KARMØY KOMMUNE

Dato:
20.04.2017

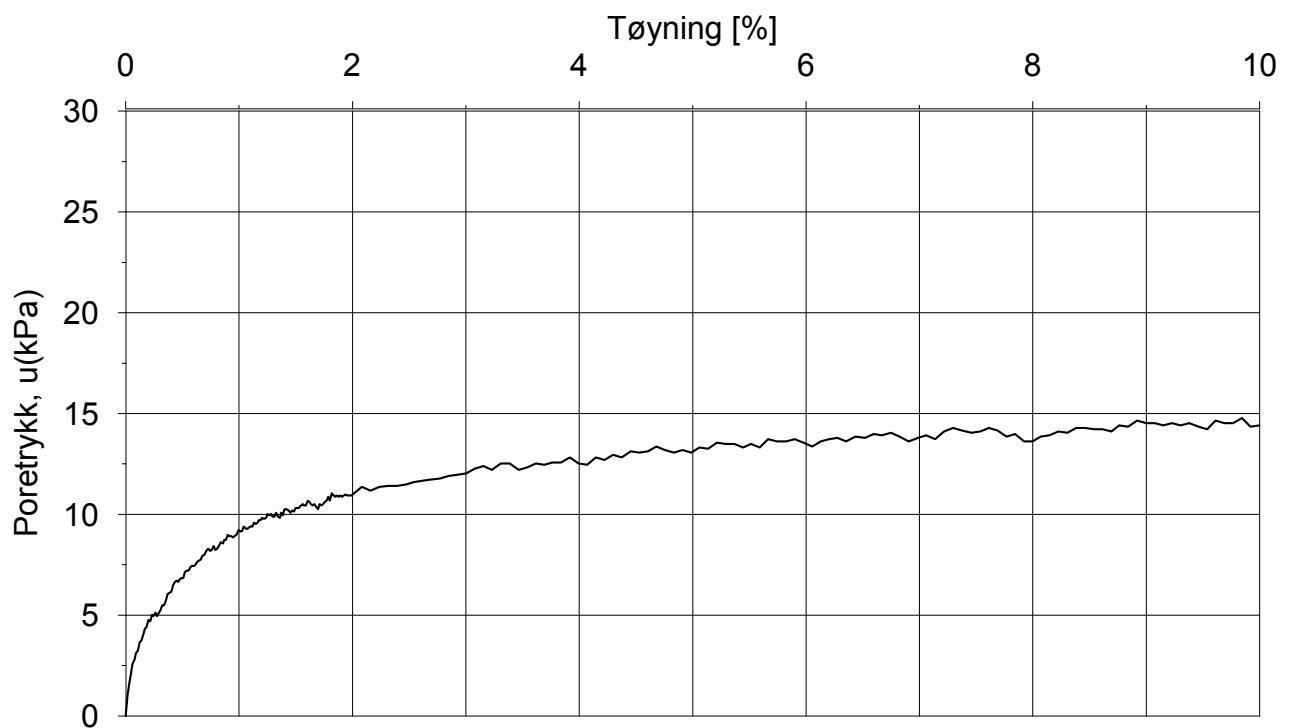
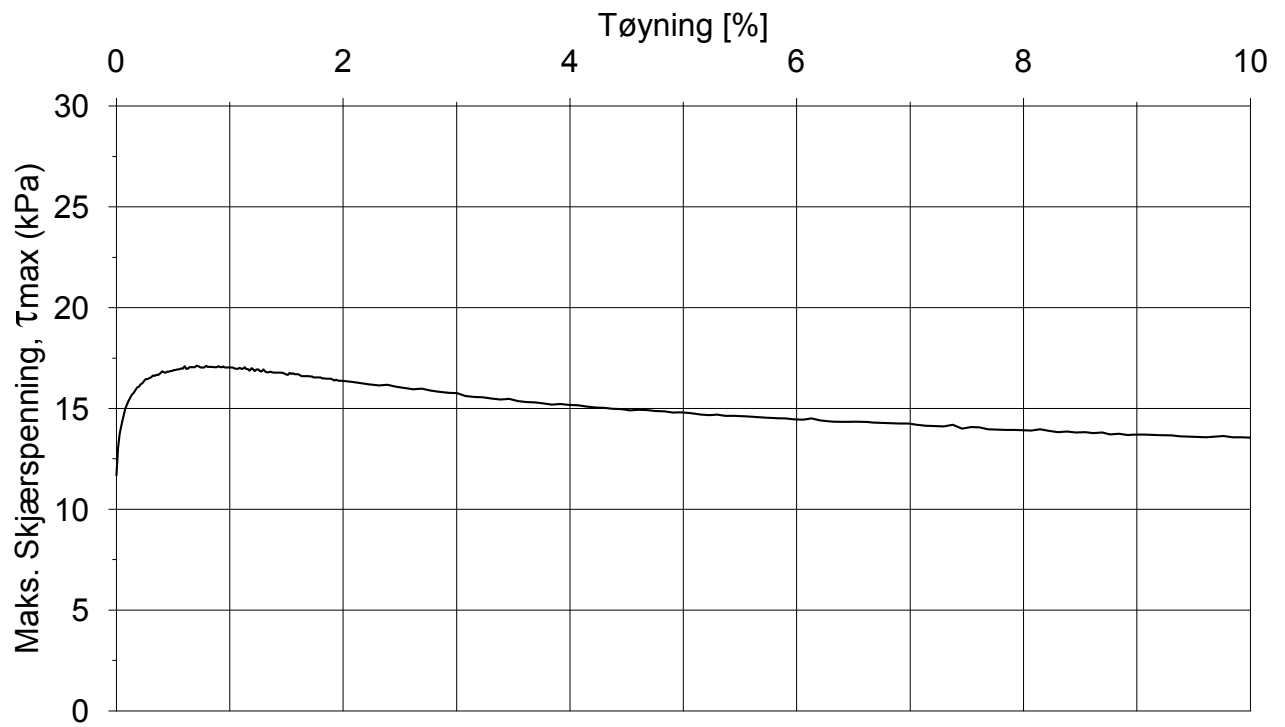
UTFYLLING HUSØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
218342

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
91.2

Godkjent:
ACH
Rev nr.
00



Forsøksdata

	$\gamma_i = 17,8 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 47,1 \%$	$\sigma'_{vo} = 46,0 \text{ kPa}$
Dybde: 5,65 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 2,90 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 43,6 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,052$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 20,7 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

9

KARMØY KOMMUNE

Dato:

20.04.2017

UTFYLLING HUSØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

ACH

Oppdragsnr:

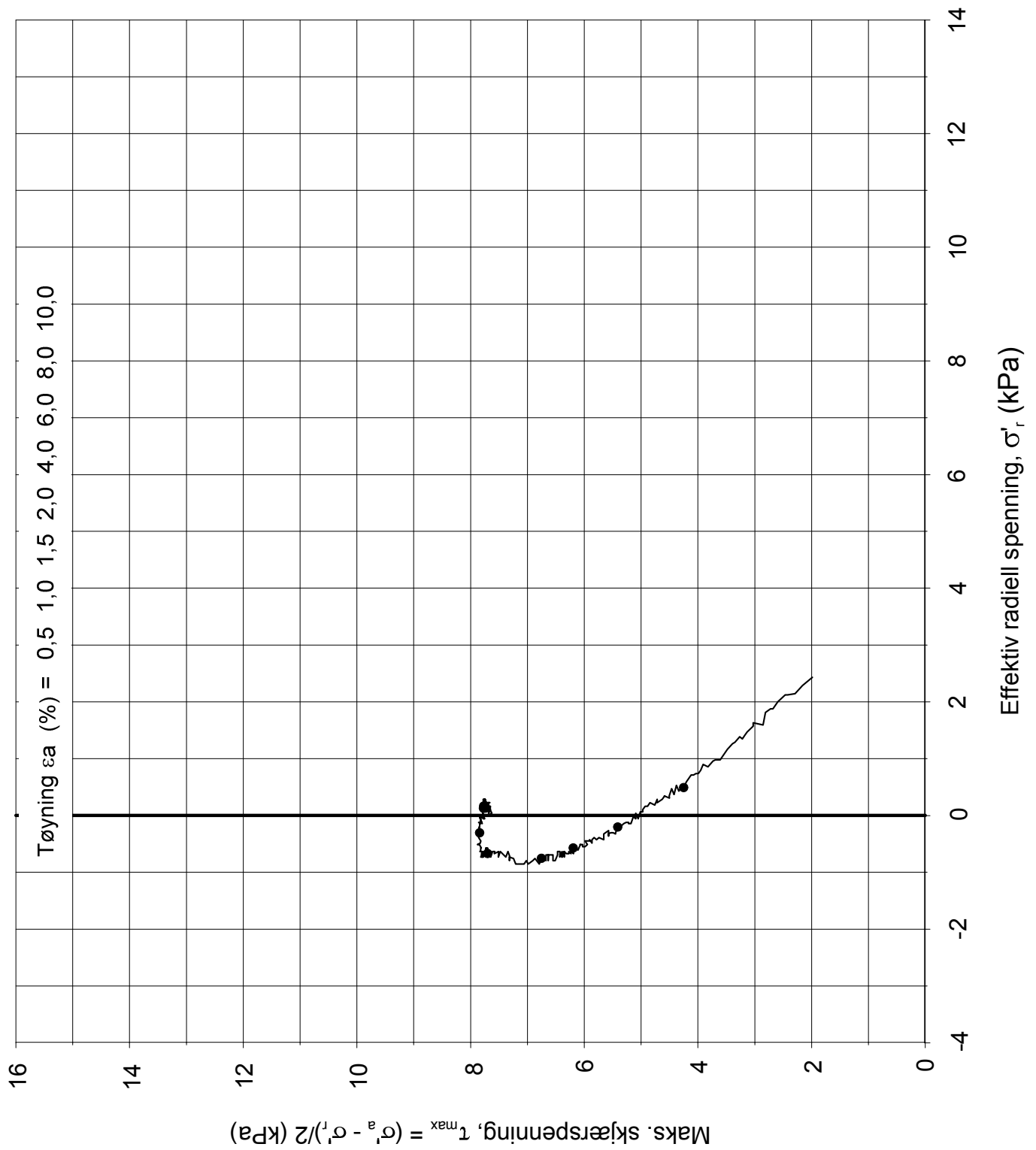
218342

Tegning nr.:

91.3

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 15,8 \text{ kN/m}^3$ $w_i = 73,1 \%$ $\sigma'_{vo} = 9,0 \text{ kPa}$
 Dybde: 1,45 m $\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 1,10 \%$ $w_f = - \%$ Tan. $\phi_f = -$ $\sigma'_{ac} = 7,6 \text{ kPa}$
 Gvs. = - m $\Delta e/e_0 (-) = 0,017$ $w_p = - \%$ Attraksjon = - kPa $\sigma'_{rc} = 3,9 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
36

KARMØY KOMMUNE

Dato:
24.04.2017

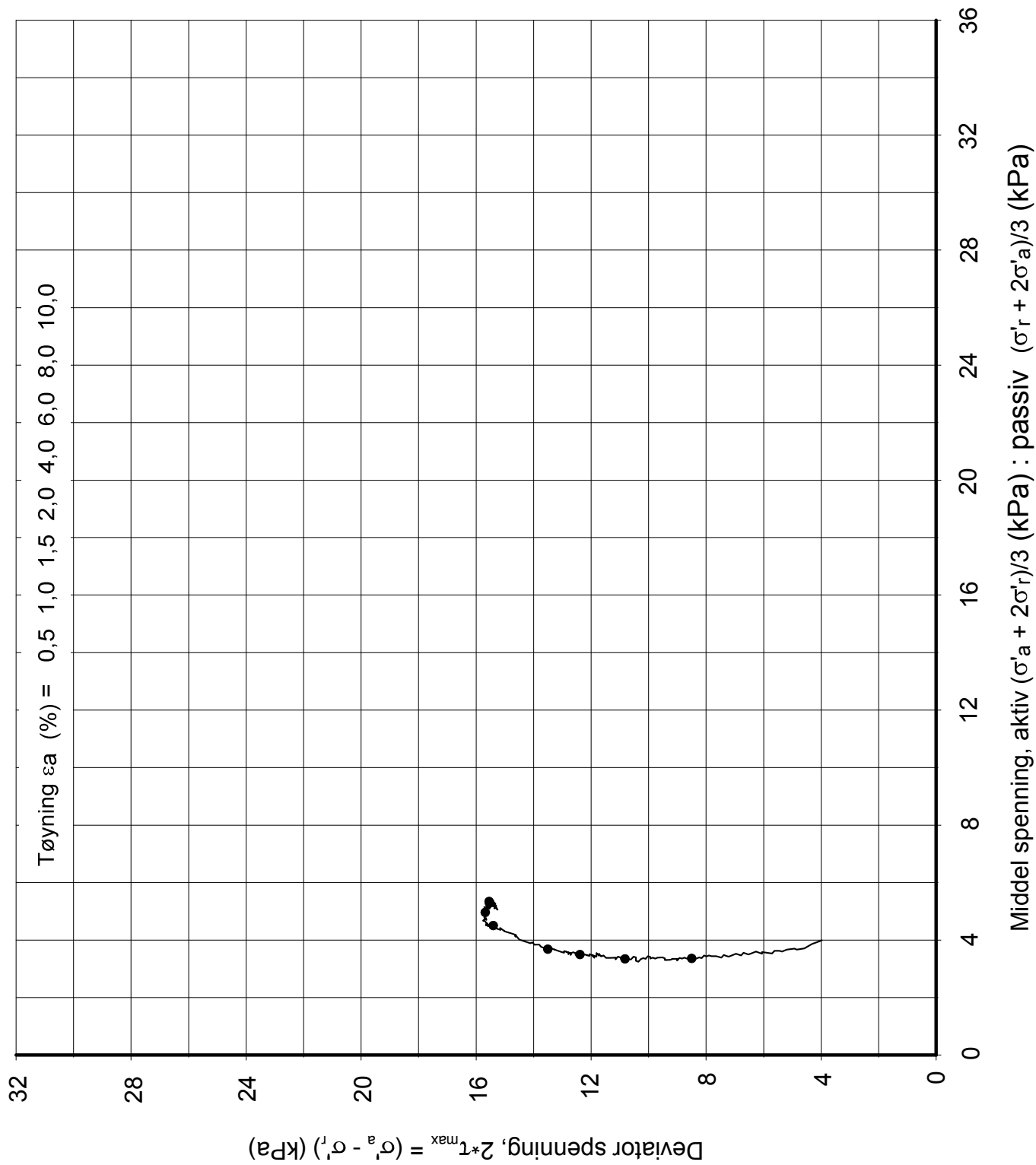
UTFYLLING HUSØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
218342

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
92.1

Godkjent:
ACH
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 15,8 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 73,1 \%$	$\sigma'_{vo} = 9,0 \text{ kPa}$
Dybde: 1,45 m	$w_f = - \%$	Tan. $\phi_f = -$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	Attraksjon = - kPa
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 1,10 \%$		$\sigma'_{ac} = 7,6 \text{ kPa}$
$\Delta e/e_0 (-) = 0,017$		$\sigma'_{rc} = 3,9 \text{ kPa}$

Treksialforsøk CAUa

Borpunkt:
36

KARMØY KOMMUNE

Dato:
24.04.2017

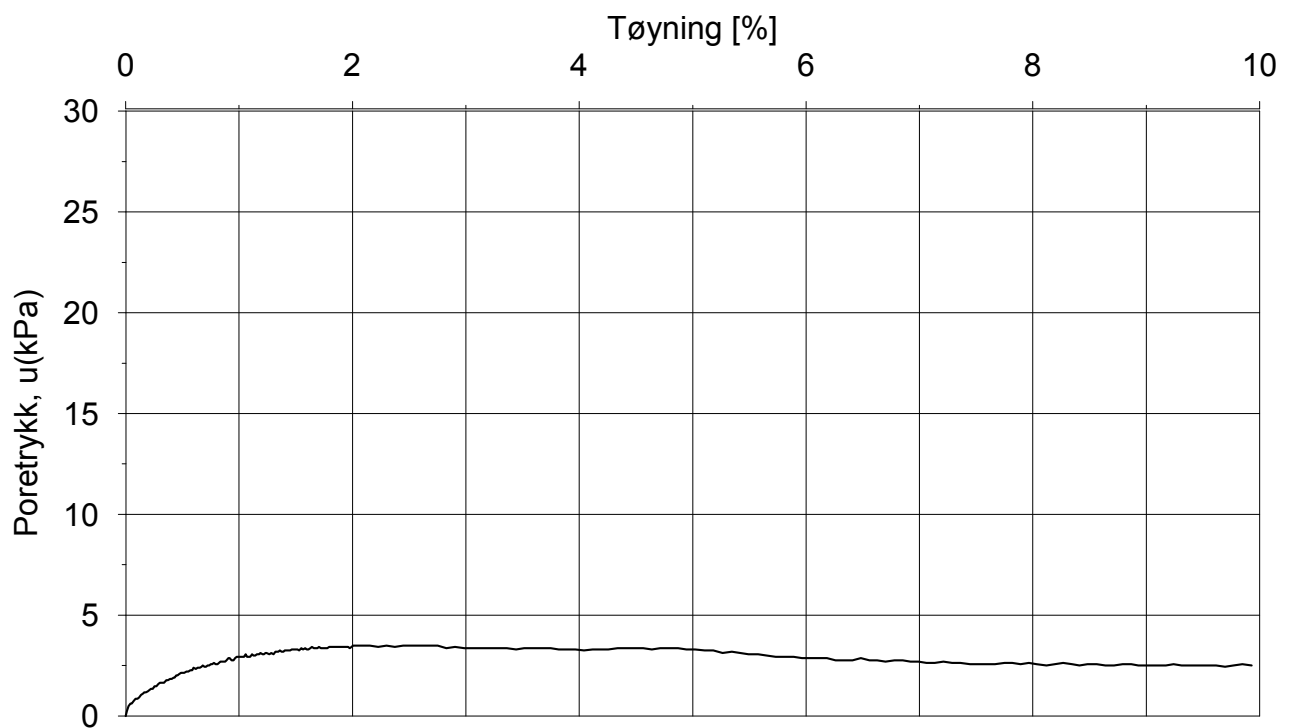
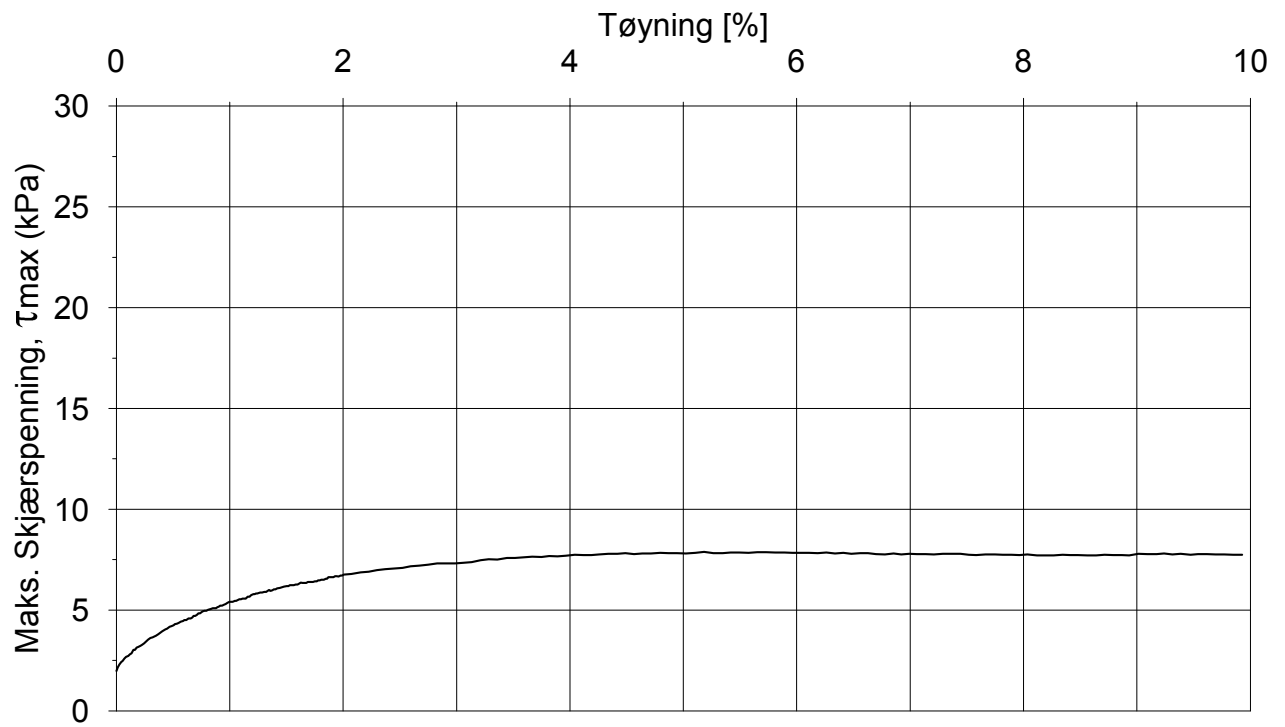
UTFYLLING HUSØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
218342

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
92.2

Godkjent:
ACH
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 15,8 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 73,1 \%$	$\sigma'_{vo} = 9,0 \text{ kPa}$
Dybde: 1,45 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 1,10 \%$	$\sigma'_{ac} = 7,6 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,017$	$\sigma'_{rc} = 3,9 \text{ kPa}$
	$w_f = - \%$	
	$w_p = - \%$	

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

36

KARMØY KOMMUNE

Dato:

24.04.2017

UTFYLLING HUSØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

ACH

Oppdragsnr:

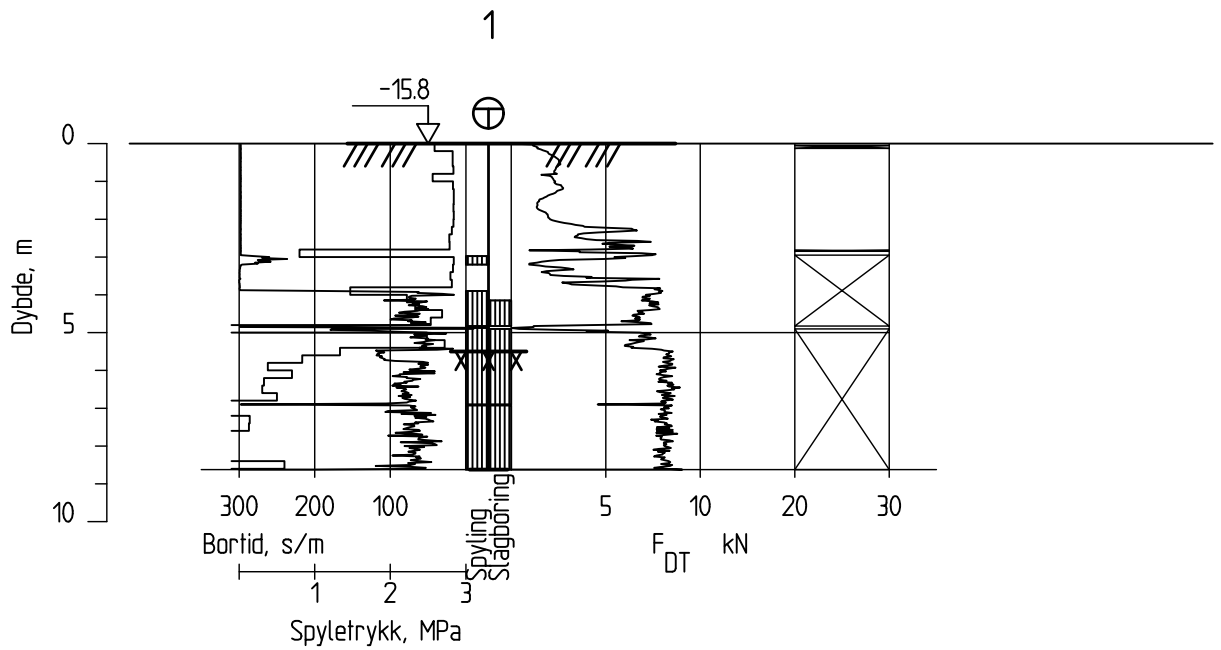
218342

Tegning nr.:

92.3

Rev nr.

00



Dato boret :31.03.2017

Posisjon: X 6583622.21 Y 290093.88

TOTALSONDERING

KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Multiconsult

www.multiconsult.no

Tegningens filnavn
218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACH
	Kontrollert SIS

Dato
24.04.2017

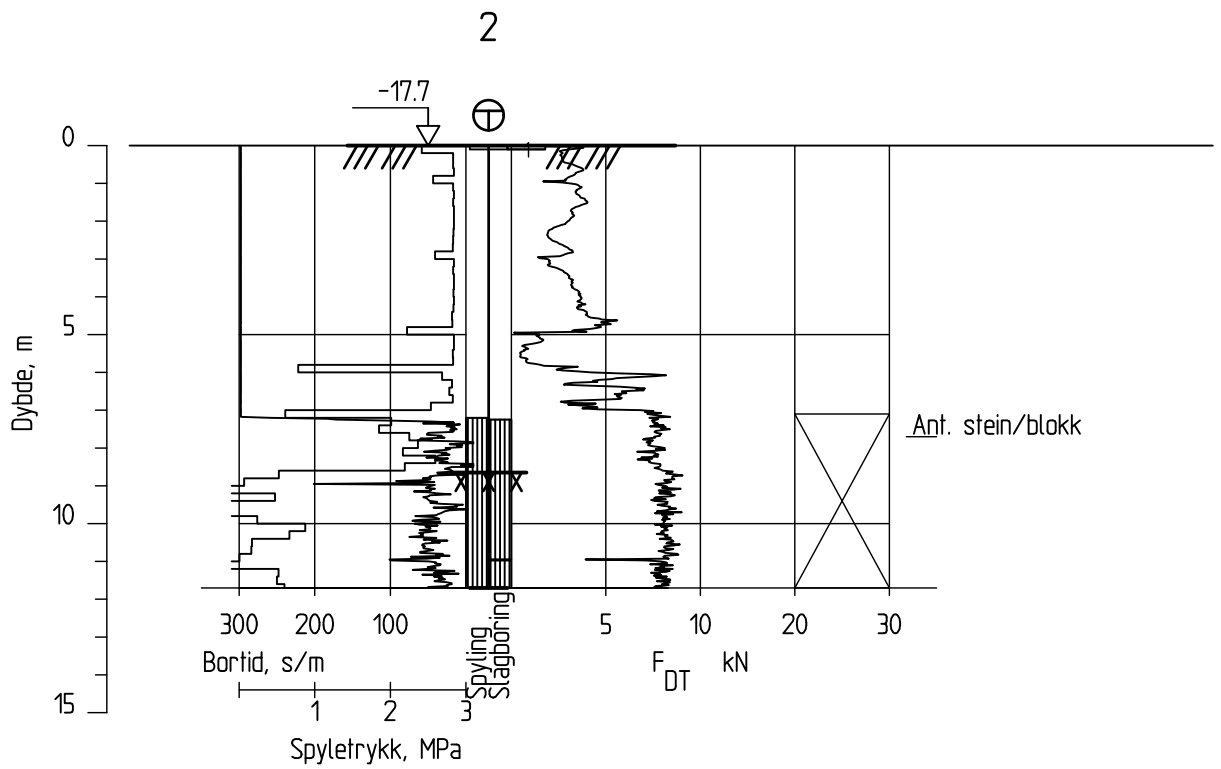
Original format
A4

Konstr./Tegnet
CH

Oppdragsnr.
218342

Tegningsnr.
-RIG-TEG-101

Rev.
00



Dato boret :31.03.2017

Posisjon: X 6583597.68 Y 290095.35

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn
218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

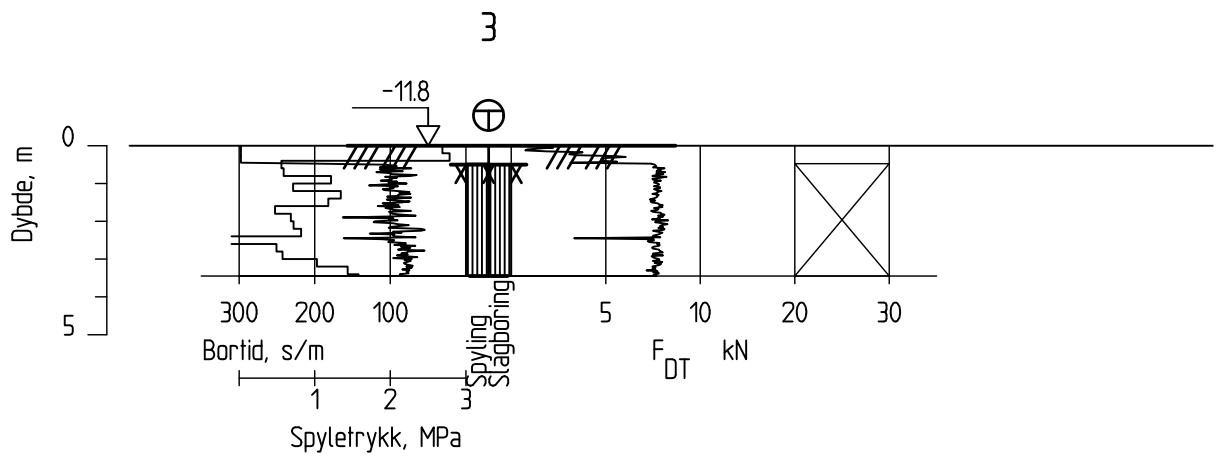
KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACH
	Kontrollert SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato 24.04.2017	Original format A4	Konstr./Tegnet CH
Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-102	Rev. 00



Dato boret :31.03.2017

Posisjon: X 6583614.08 Y 290152.64

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn
218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent
ACH

Kontrollert
SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato
24.04.2017

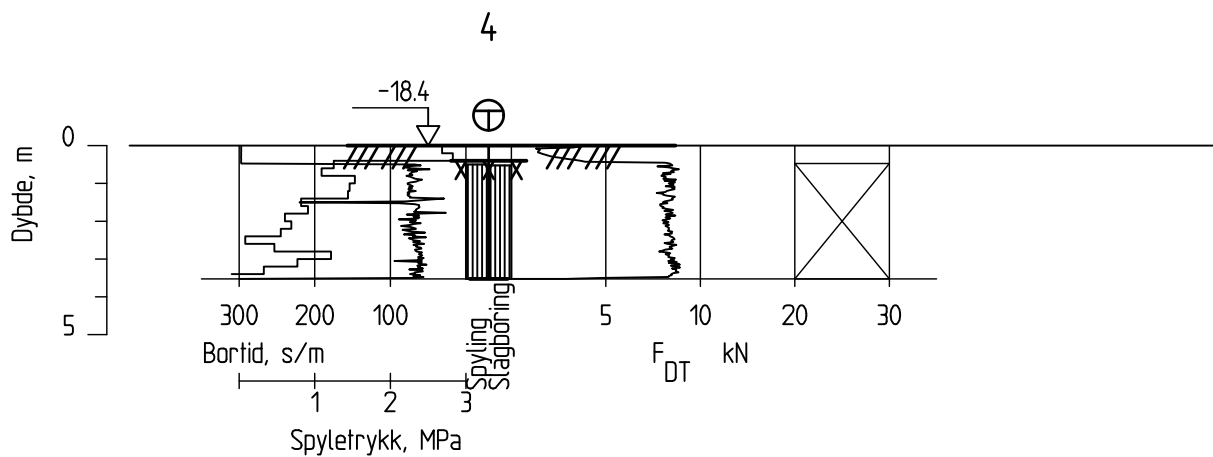
Original format
A4

Konstr./Tegnet
CH

Oppdragsnr.
218342

Tegningsnr.
-RIG-TEG-103

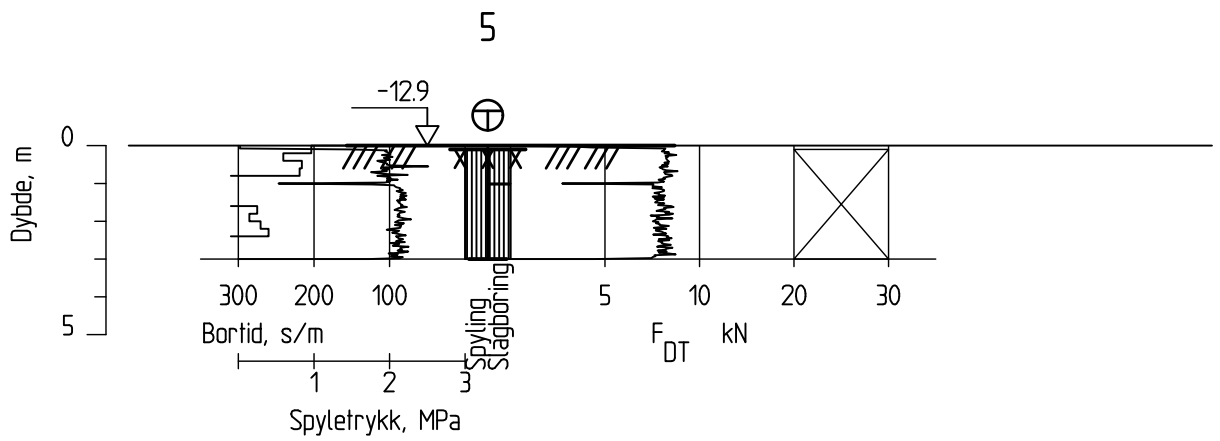
Rev.
00



Dato boret :31.03.2017

Posisjon: X 6583594.16 Y 290129.22

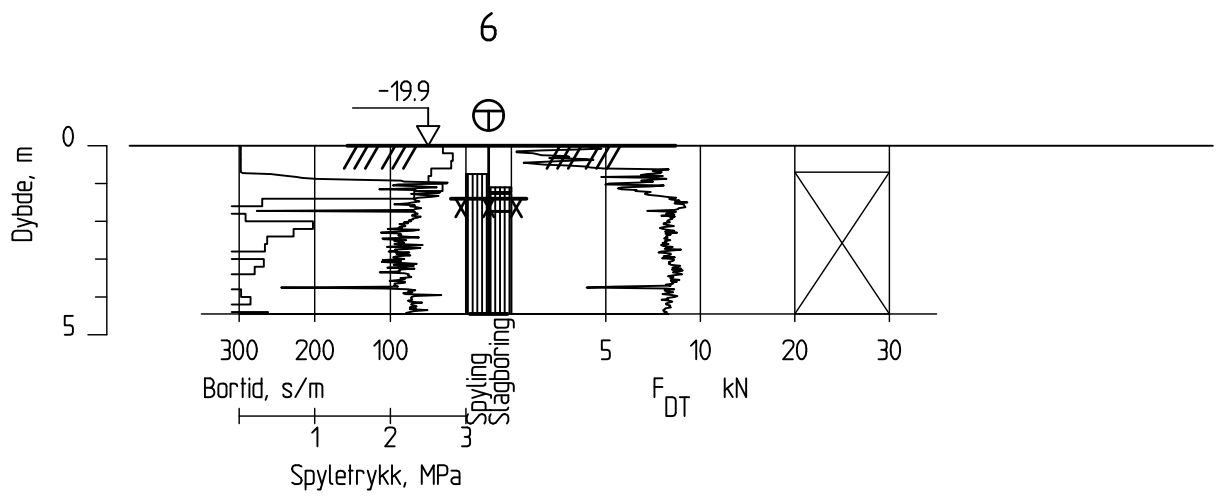
TOTALSONDERING		Tegningens filnavn 218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg	
KARMØY KOMMUNE UTFYLLING I SJØ, HUSØY		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACH
			Kontrollert SIS
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 24.04.2017	Original format A4	Konstr./Tegnet CH
	Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-104	Rev. 00



Dato boret :31.03.2017

Posisjon: X 6583582.05 Y 290155.90

TOTALSONDERING		Tegningens filnavn 218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg	
KARMØY KOMMUNE UTFYLLING I SJØ, HUSØY		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACH
			Kontrollert SIS
Multiconsult www.multiconsult.no		Dato 24.04.2017	Original format A4
		Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-105
		Rev.	00



Dato boret :31.03.2017

Posisjon: X 6583538.44 Y 290171.31

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn
218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

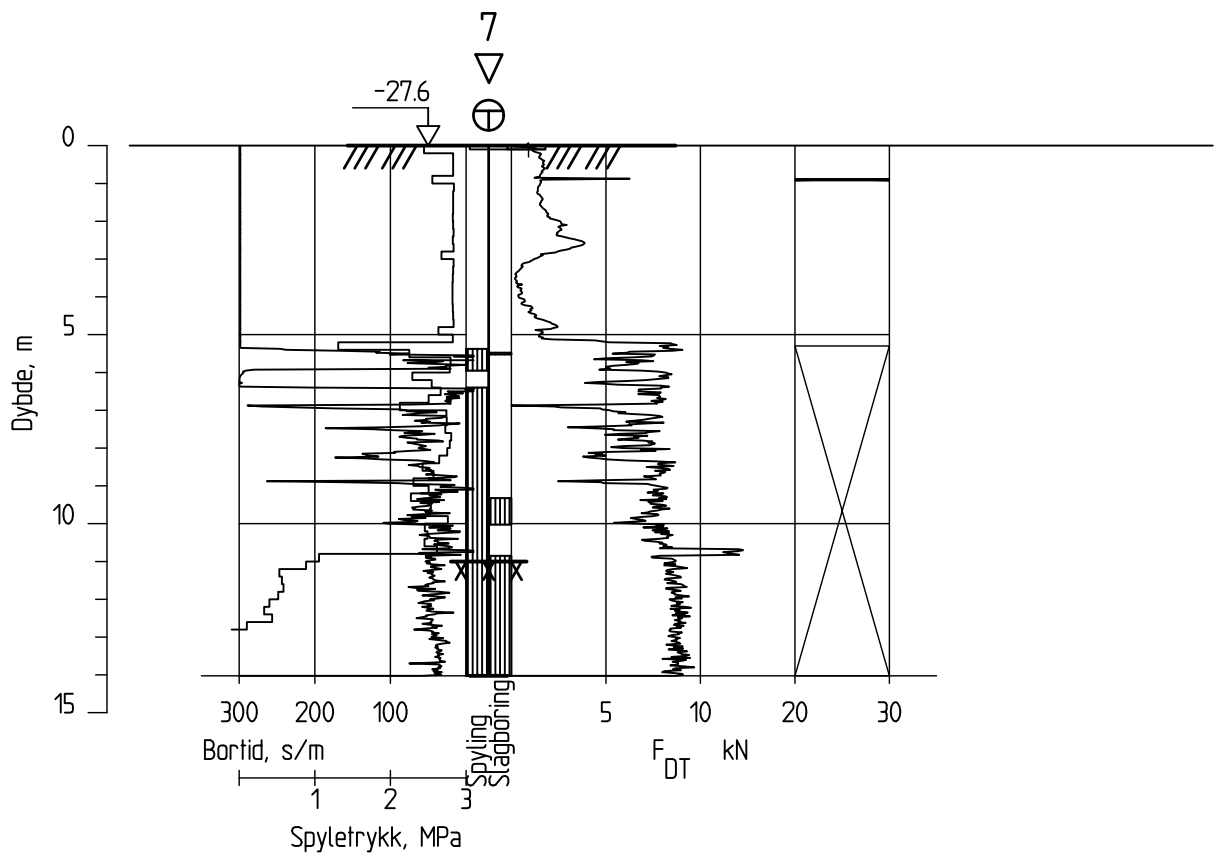
KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACH
	Kontrollert SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato 24.04.2017	Original format A4	Konstr./Tegnet CH
Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-106	Rev. 00



Dato borete :31.03.2017

Posisjon: X 6583537.89 Y 290123.72

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn

218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

ACH

Kontrollert

SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato

24.04.2017

Original format

A4

Konstr./Tegnet

CH

Oppdragsnr.

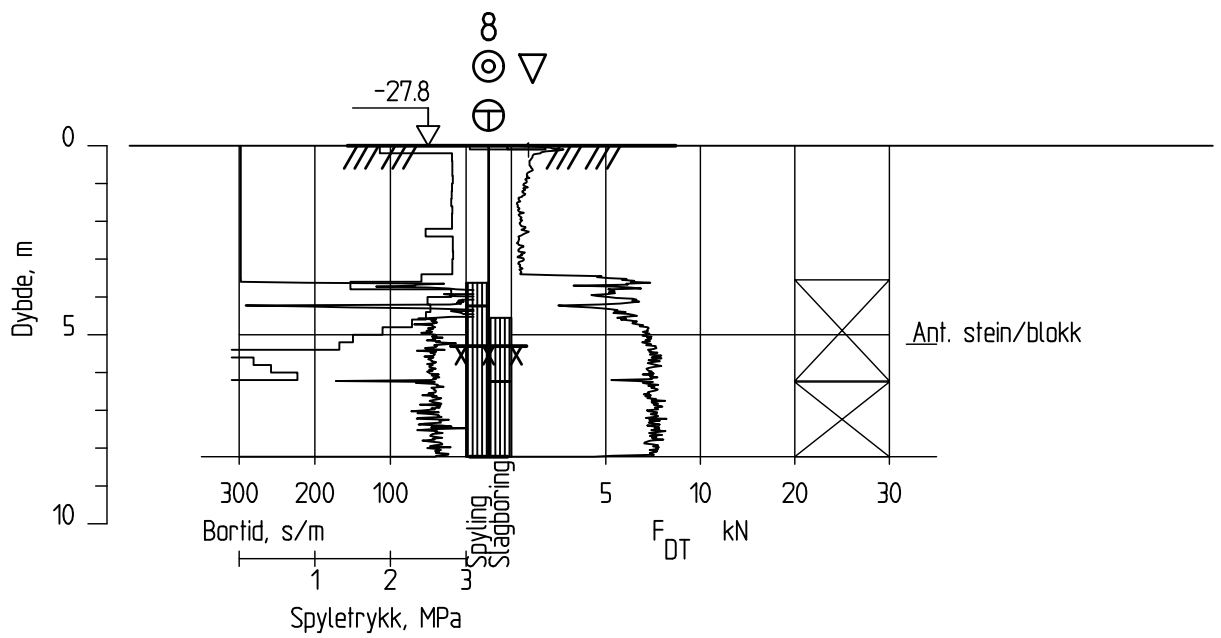
218342

Tegningsnr.

-RIG-TEG-107

Rev.

00



Dato boret :31.03.2017

Posisjon: X 6583493.33 Y 290168.25

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn

218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

ACH

Kontrollert

SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato

24.04.2017

Original format

A4

Konstr./Tegnet

CH

Oppdragsnr.

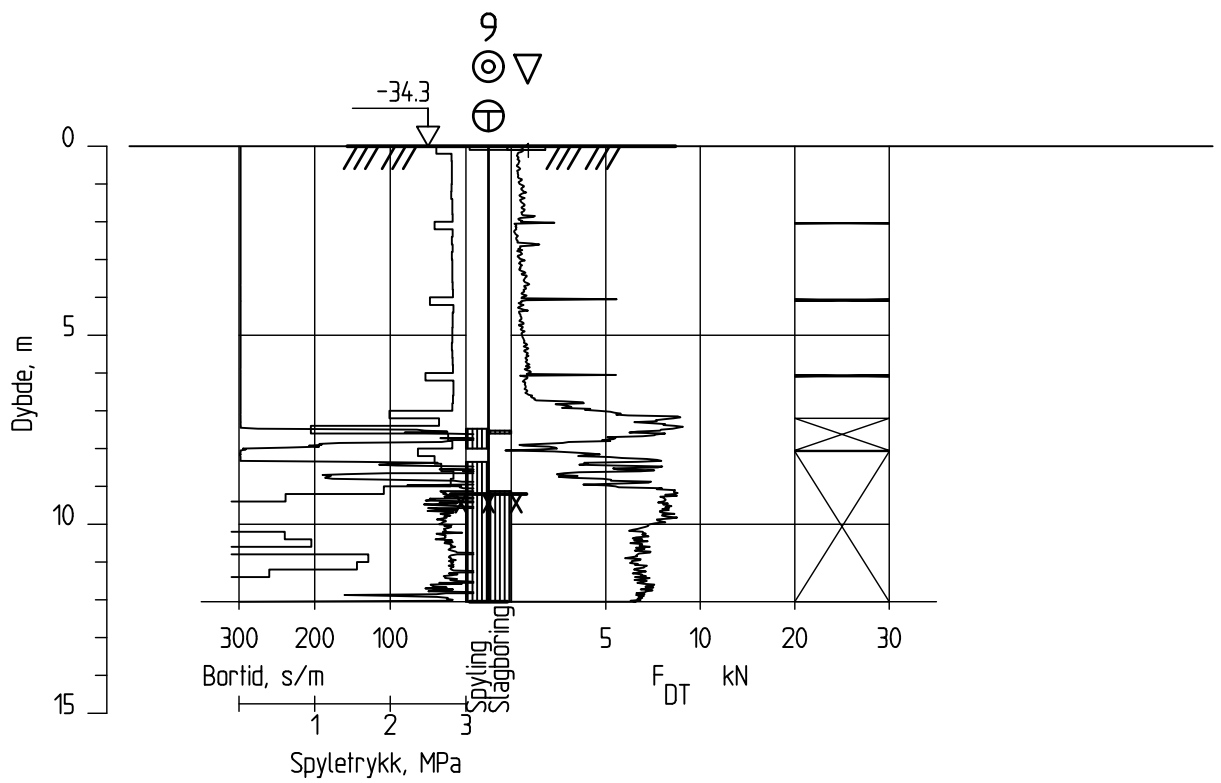
218342

Tegningsnr.

-RIG-TEG-108

Rev.

00



Dato boret :31.03.2017

Posisjon: X 6583475.05 Y 290136.20

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn
218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent ACH
Kontrollert SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato
24.04.2017

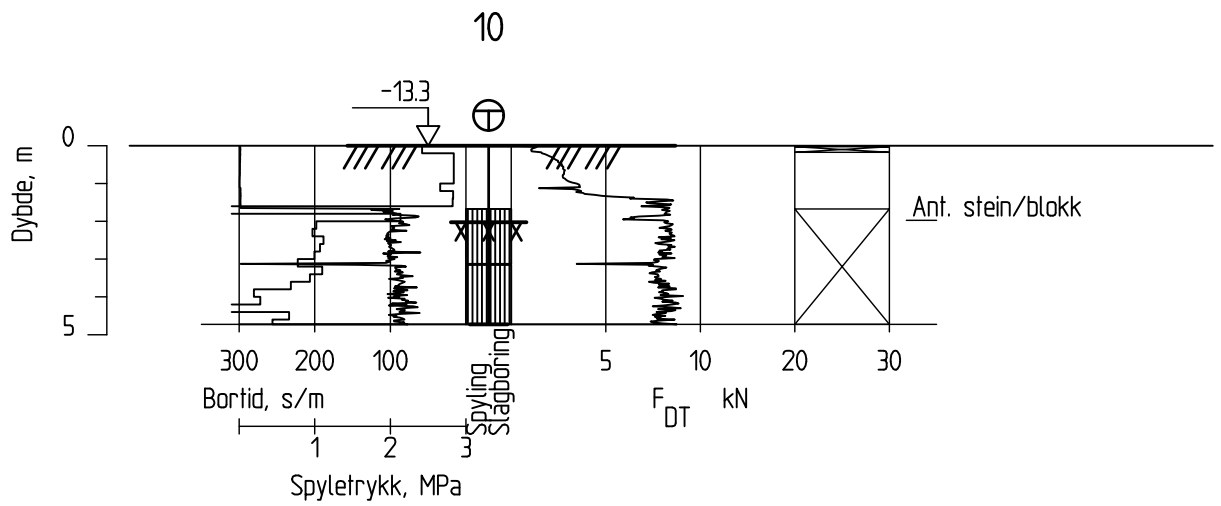
Original format
A4

Konstr./Tegnet
CH

Oppdragsnr.
218342

Tegningsnr.
-RIG-TEG-109

Rev.
00



Dato boret :31.03.2017

Posisjon: X 658364.118 Y 290117.47

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn
218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent
ACH

Kontrollert
SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato
24.04.2017

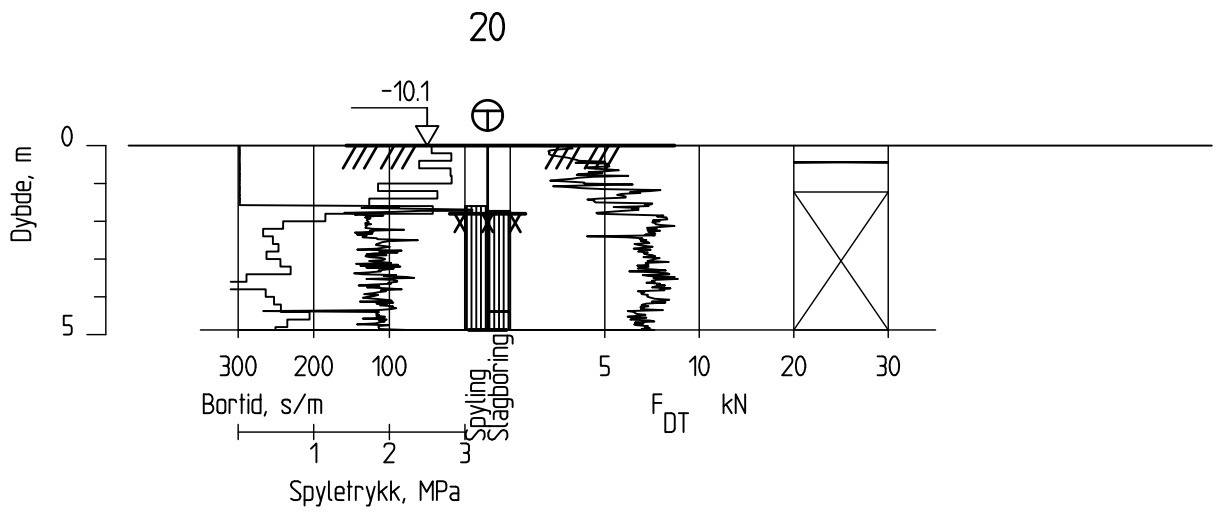
Original format
A4

Konstr./Tegnet
CH

Oppdragsnr.
218342

Tegningsnr.
-RIG-TEG-110

Rev.
00



Dato boret :30.03.2017

Posisjon: X 6583628.14 Y 290318.89

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn
218342-RIG-TEG-G101-124 _totalsonderinger.dwg

KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent
ACH

Kontrollert
SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato
24.04.2017

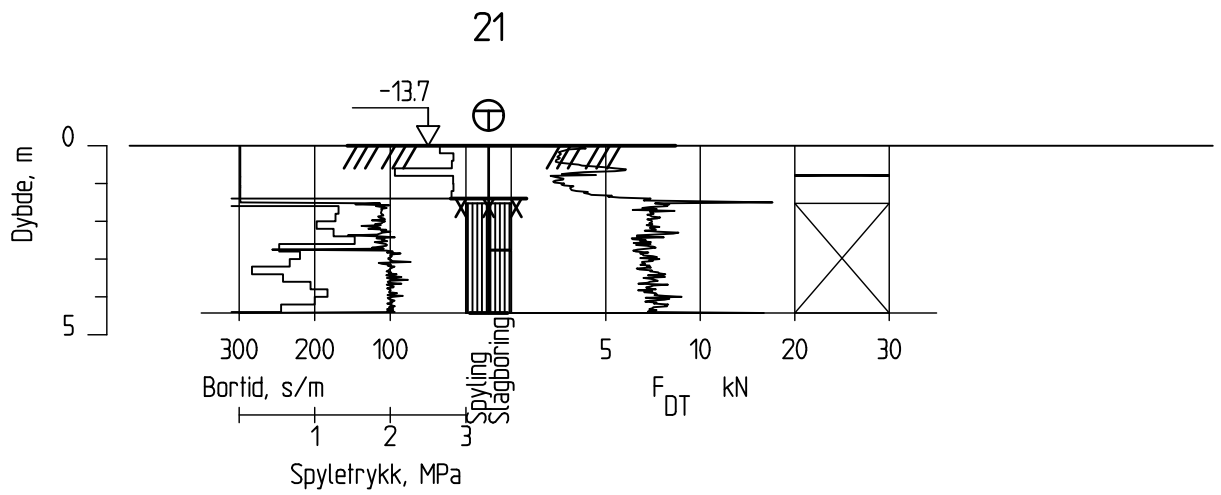
Original format
A4

Konstr./Tegnet
CH

Oppdragsnr.
218342

Tegningsnr.
-RIG-TEG-111

Rev.
00



Dato boret :30.03.2017

Posisjon: X 6583617.67 Y 290349.56

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn
218342-RIG-TEG-G101-124 _totalsonderinger.dwg

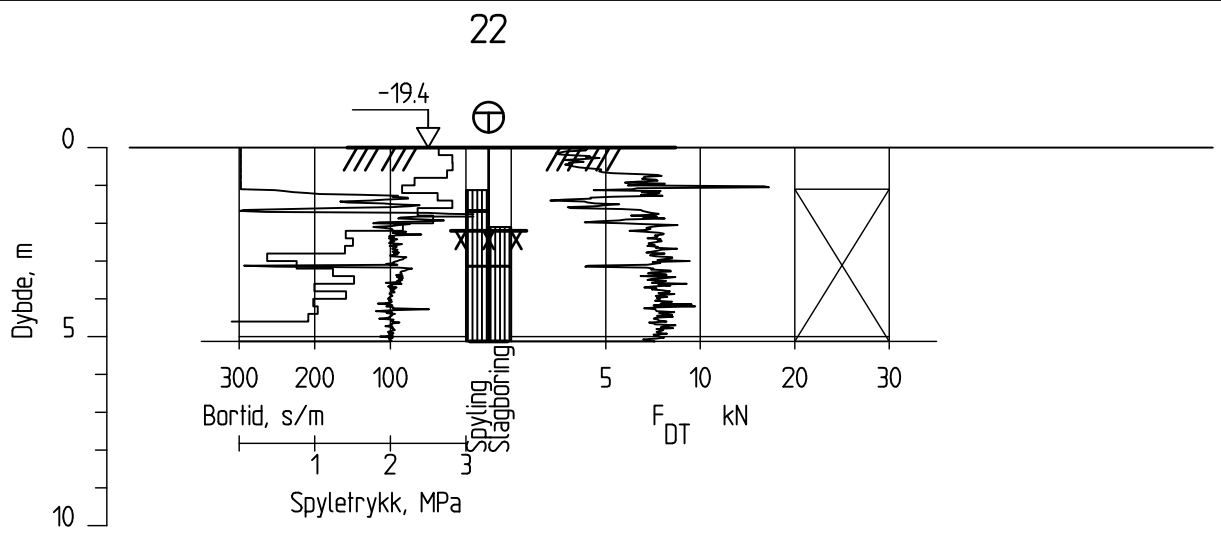
KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACH
	Kontrollert SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato 24.04.2017	Original format A4	Konstr./Tegnet CH
Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-112	Rev. 00



Dato boreet :30.03.2017

Posisjon: X 6583608.71 Y 290375.67

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn
218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

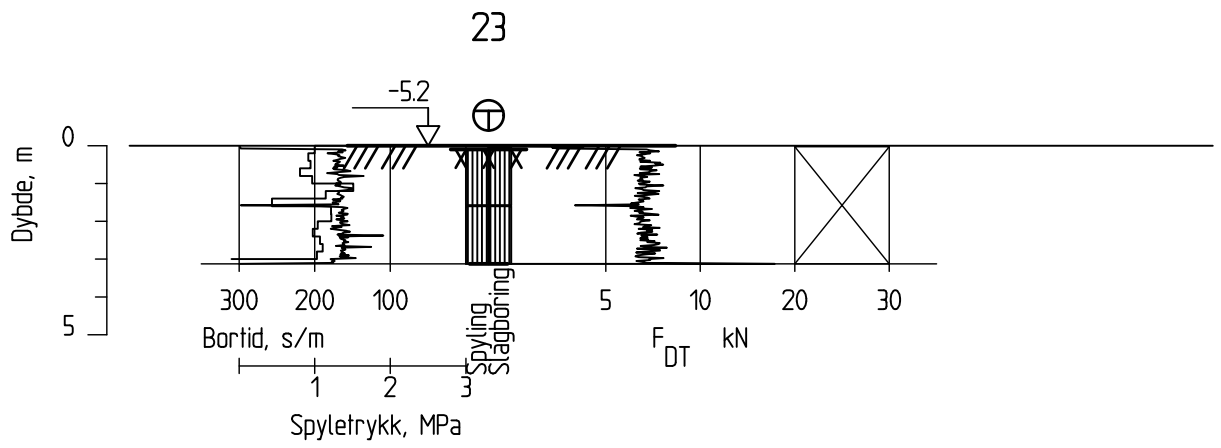
KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACH
	Kontrollert SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

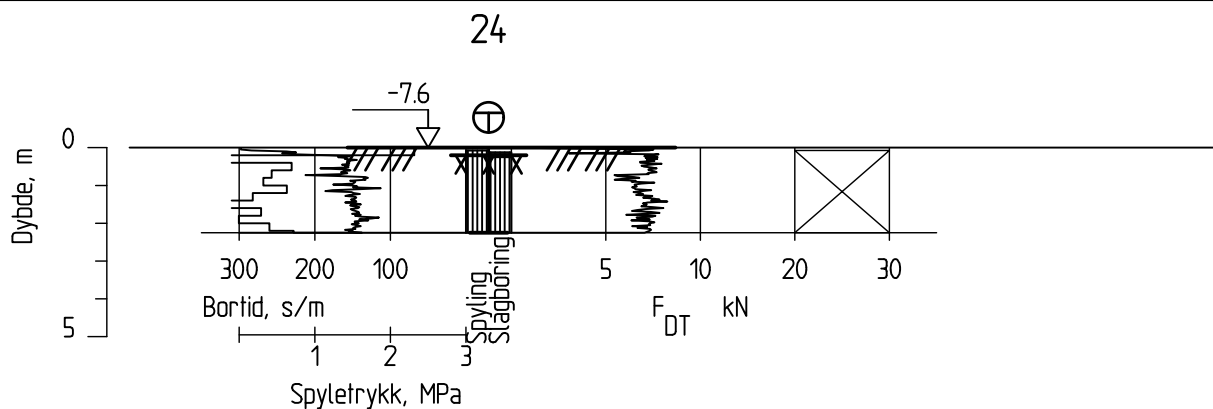
Dato 24.04.2017	Original format A4	Konstr./Tegnet CH
Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-113	Rev. 00



Dato boret :30.03.2017


Posisjon: X 6583676.77 Y 290343.58

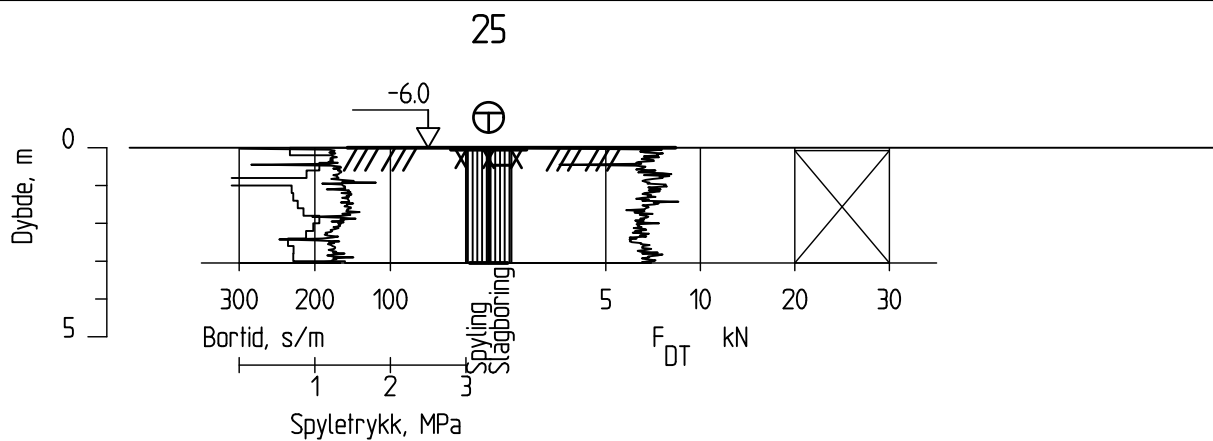
TOTALSONDERING		Tegningens filnavn 218342-RIG-TEG-G101-124 _totalsonderinger.dwg	
KARMØY KOMMUNE UTFYLLING I SJØ, HUSØY		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACH
			Kontrollert SIS
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 24.04.2017	Original format A4	Konstr./Tegnet CH
	Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-114	Rev. 00



Dato boret :30.03.2017


Posisjon: X 6583660.61 Y 290366.67

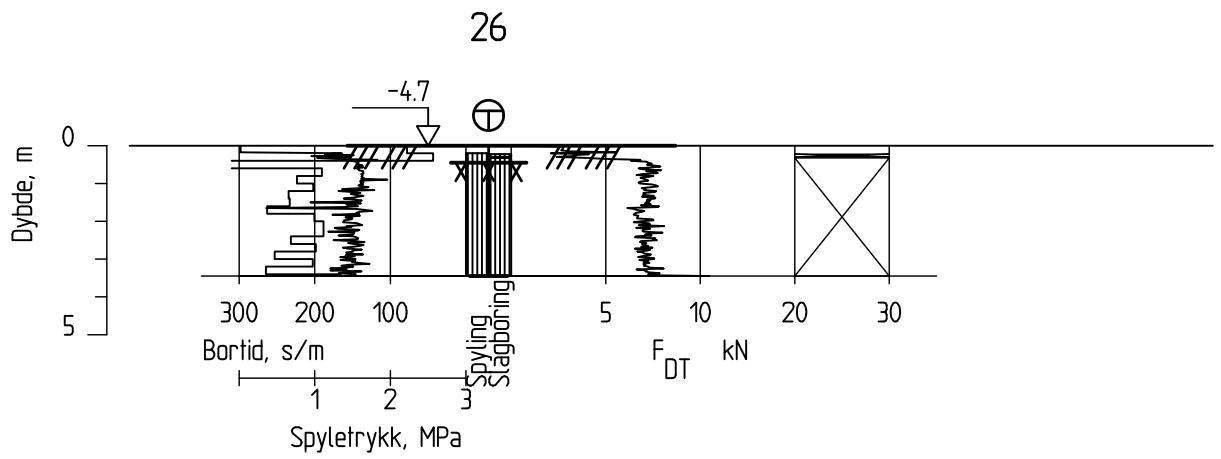
TOTALSONDERING		Tegningens filnavn		
		218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg		
KARMØY KOMMUNE UTFYLLING I SJØ, HUSØY		Målestokk	Godkjent	
		M = 1 : 200	ACH	
 www.multiconsult.no		Original format	Konstr./Tegnet	
		24.04.2017	A4	CH
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
		218342	-RIG-TEG-115	00



Dato boreet :30.03.2017

Posisjon: X 6583711.28 Y 290390.30

TOTALSONDERING		Tegningens filnavn 218342-RIG-TEG-G101-124 _totalsonderinger.dwg	
KARMØY KOMMUNE UTFYLLING I SJØ, HUSØY		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACH
			Kontrollert SIS
 www.multiconsult.no	Dato 24.04.2017	Original format A4	Konstr./Tegnet CH
	Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-116	Rev. 00



Dato boret :30.03.2017

Posisjon: X 6583529.80 Y 290317.94

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn
218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent
ACH

Kontrollert
SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato
24.04.2017

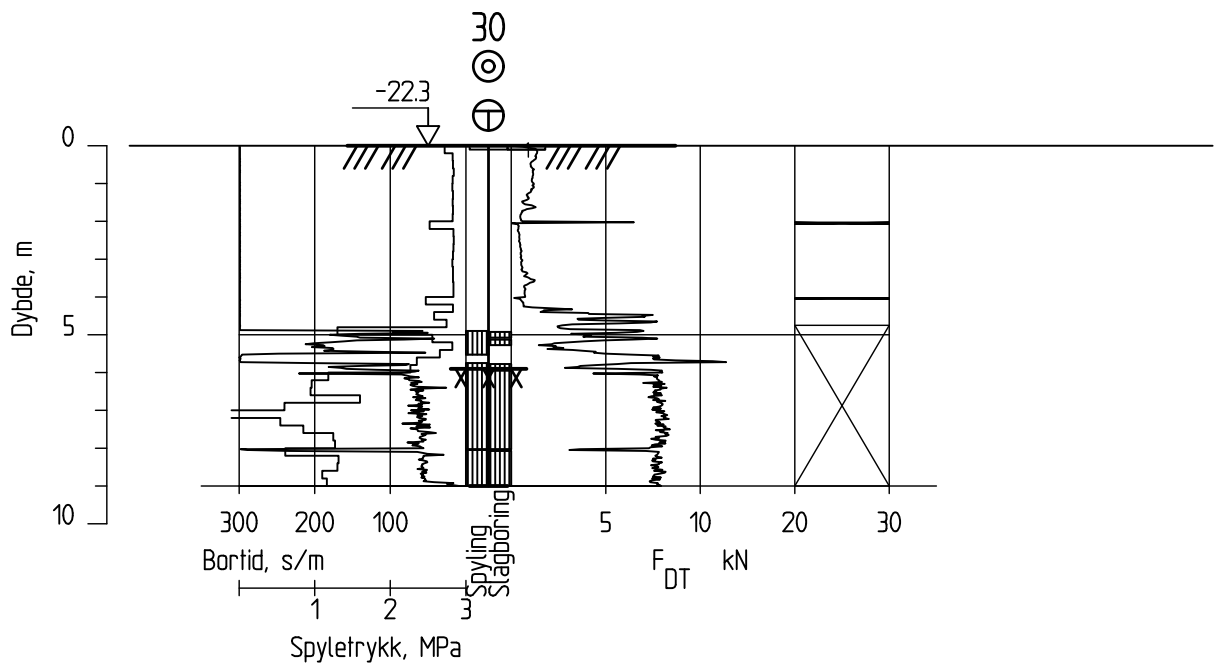
Original format
A4

Konstr./Tegnet
CH

Oppdragsnr.
218342

Tegningsnr.
-RIG-TEG-117

Rev.
00



Dato boret :01.04.2017

Posisjon: X 6583636.94 Y 28954140

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn
218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent
ACH

Kontrollert
SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato
24.04.2017

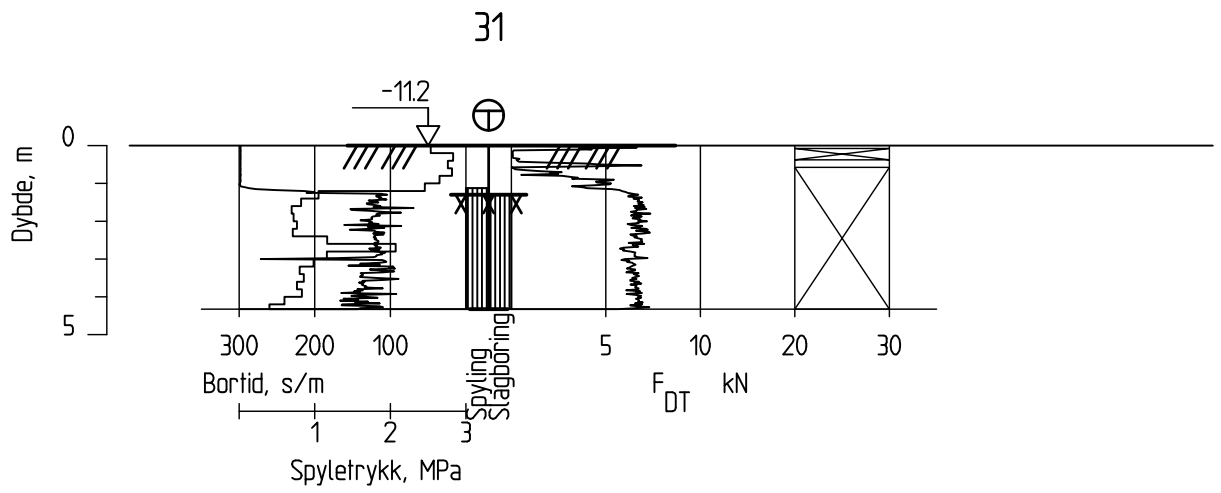
Original format
A4

Konstr./Tegnet
CH

Oppdragsnr.
218342

Tegningsnr.
-RIG-TEG-118

Rev.
00



Dato boret :01.04.2017

Posisjon: X 6583637.75 Y 289576.62

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn

218342-RIG-TEG-G101-124 _totalsonderinger.dwg

KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

ACH

Kontrollert

SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato

24.04.2017

Original format

A4

Konstr./Tegnet

CH

Oppdragsnr.

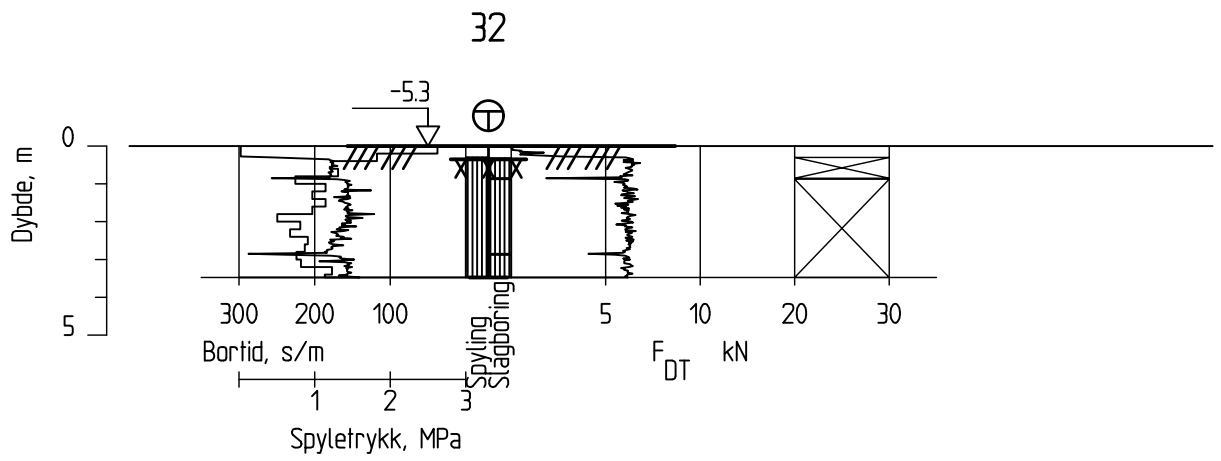
218342

Tegningsnr.

-RIG-TEG-119

Rev.

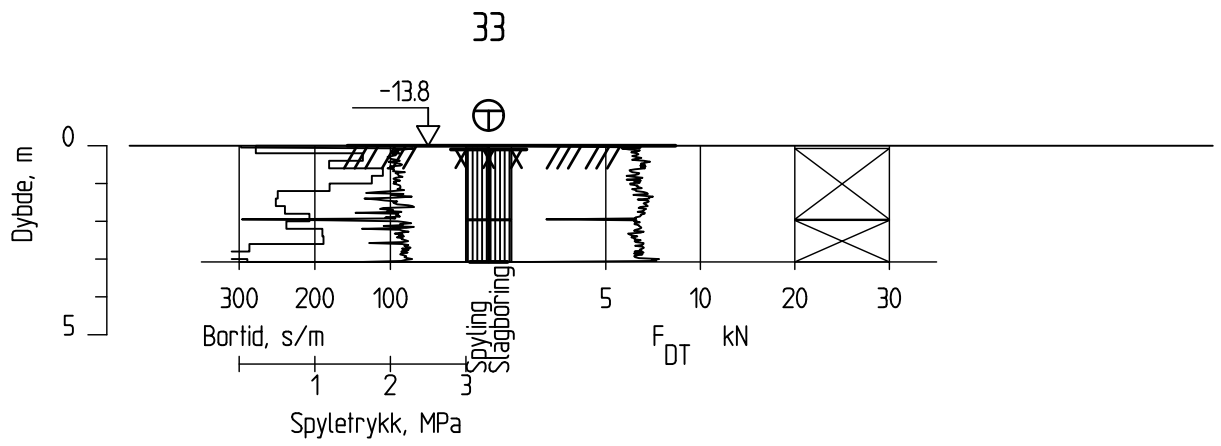
00



Dato boret :01.04.2017

Posisjon: X 6583636.73 Y 289600.42

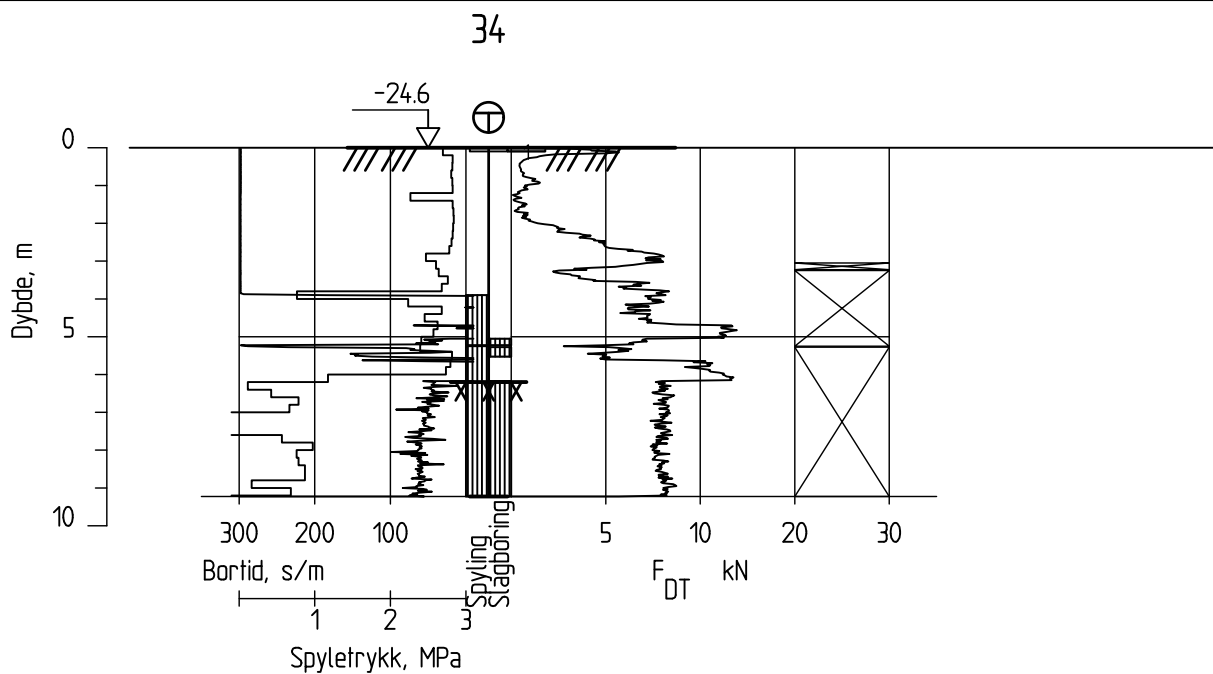
TOTALSONDERING		Tegningens filnavn 218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg	
KARMØY KOMMUNE UTFYLLING I SJØ, HUSØY		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACH
			Kontrollert SIS
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 24.04.2017	Original format A4	Konstr./Tegnet CH
	Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-120	Rev. 00



Dato boret :01.04.2017

Posisjon: X 6583613.95 Y 289558.65

TOTALSONDERING		Tegningens filnavn 218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg	
KARMØY KOMMUNE UTFYLLING I SJØ, HUSØY		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACH
			Kontrollert SIS
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 24.04.2017	Original format A4	Konstr./Tegnet CH
	Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-121	Rev. 00



Dato boret :01.04.2017

Posisjon: X 6583593.79 Y 289527.91

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn

218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

ACH

Kontrollert

SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato

24.04.2017

Original format

A4

Konstr./Tegnet

CH

Oppdragsnr.

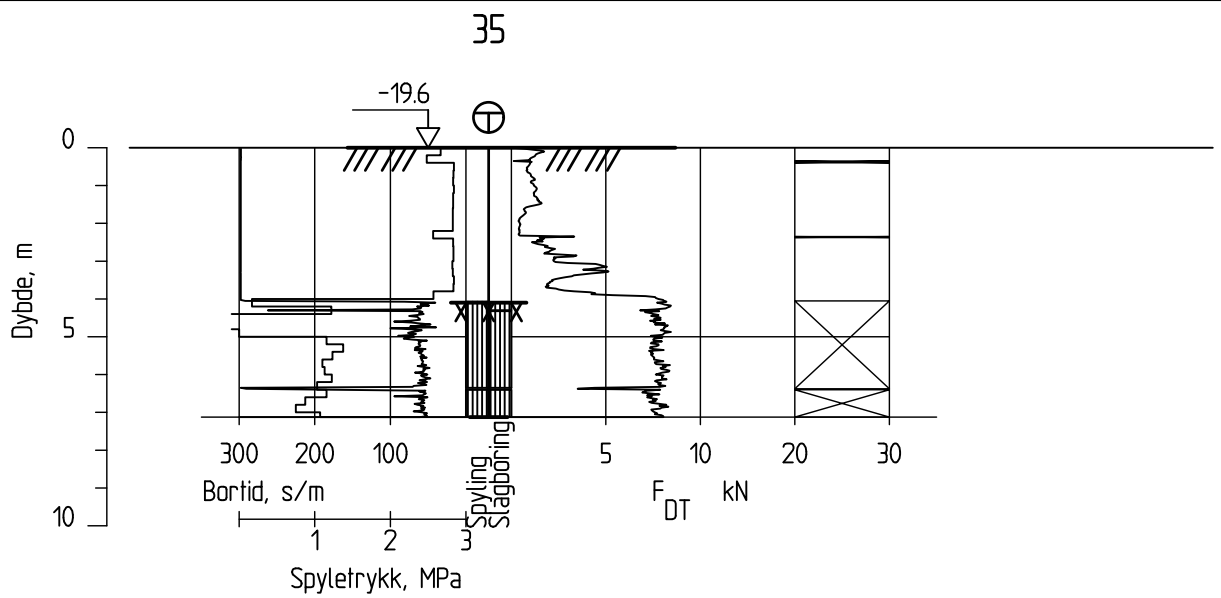
218342

Tegningsnr.

-RIG-TEG-122

Rev.

00



Dato boret :01.04.2017

Posisjon: X 6583590.89 Y 289551.20

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn
218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

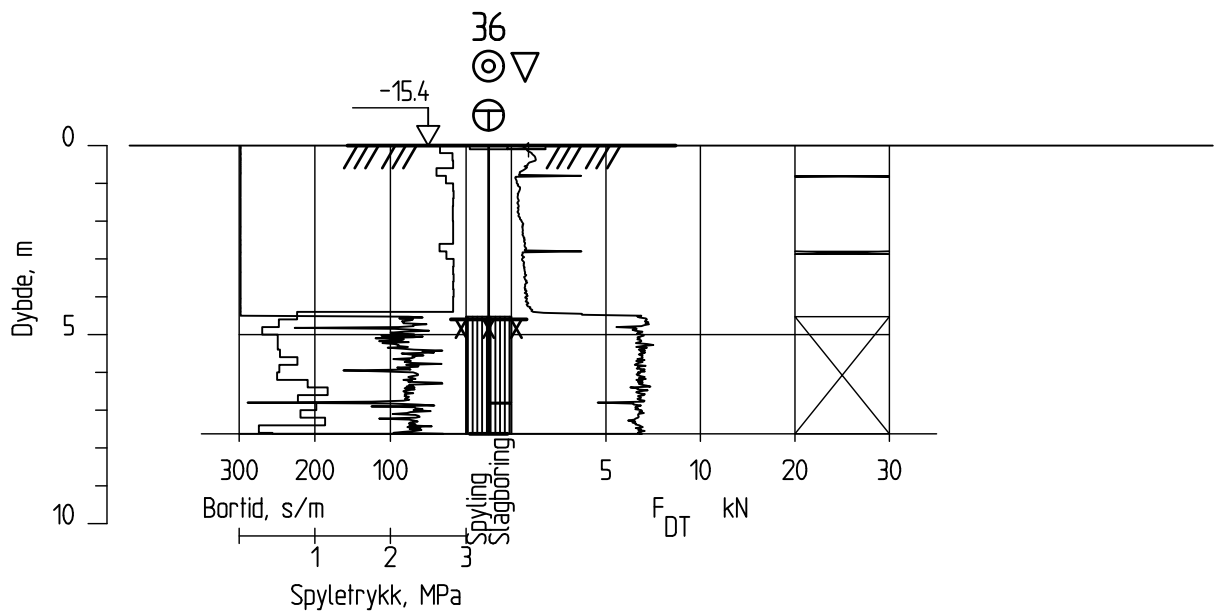
KARMØY KOMMUNE
UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACH
	Kontrollert SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato 24.04.2017	Original format A4	Konstr./Tegnet CH
Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-123	Rev. 00



Dato boret :01.04.2017

Posisjon: X 6583589.52 Y 289582.95

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn
 218342-RIG-TEG-G101-124_totalsonderinger.dwg

KARMØY KOMMUNE
 UTFYLLING I SJØ, HUSØY

Målestokk
 M = 1 : 200

Godkjent
 ACH

Kontrollert
 SIS

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato
 24.04.2017

Original format
 A4

Konstr./Tegnet
 CH

Oppdragsnr.
 218342

Tegningsnr.
 -RIG-TEG-124

Rev.
 00

86/23/0
86/23

Topp
Fyllingsskråning
051

Mellomskjær

X6583600

X6583500

X6583400

Y290000

Y290100

Y290200

Y290000

- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVETAKING
- ▽ TRYKKSONDERING (CPTU)

BORPUNKT NR. $\frac{\text{SJØBUNNKOTE}}{\text{ANT. BERGKOTE}}$ BORET DYBDE I LØSMASSER+BORET DYBDE I ANT. BERG

BORBOK NR. DIGITAL
LAB. BOK NR. DIGITAL

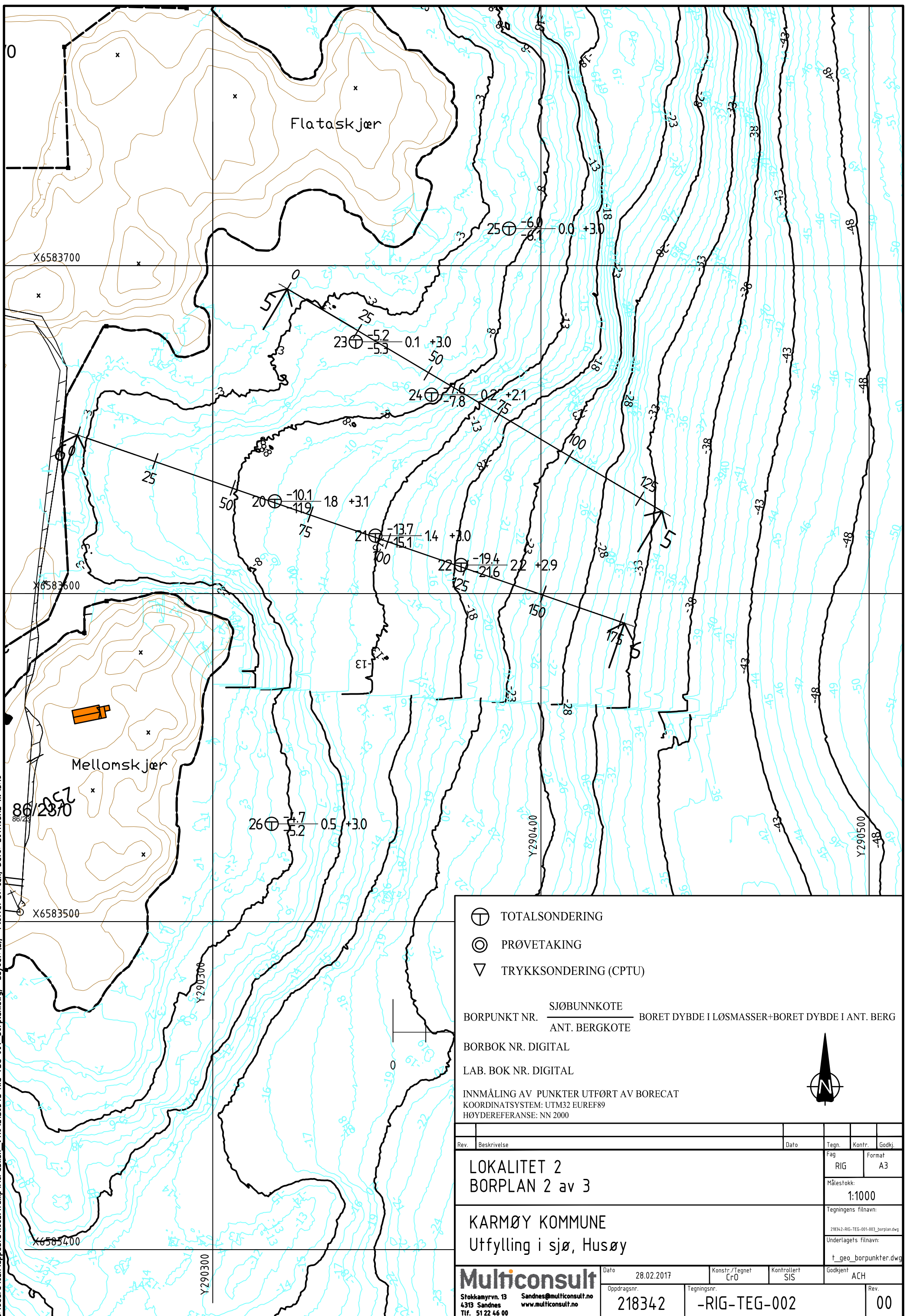
INNMÅLING AV PUNKTER UTFØRT AV BORECAT
KOORDINATSYSTEM: UTM32 EUREF89
HØYDEREFERANSE: NN 2000



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	LOKALITET 1 BORPLAN 1 av 3		RIG		A3
	KARMØY KOMMUNE Utfylling i sjø, Husøy		Målestokk: 1:1000		
	Multiconsult	Dato: 28.02.2017	Konstr./Tegnet CrO	Kontrollert SIS	Godkjent ACH
	Stokkamyrvn. 13 4313 Sandnes Tlf. 51 22 46 00	Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-001		Rev. 00

C:\Users\cah\AppData\Local\Temp\916\218342-RIG-TEG-001_borplan.dwg, - Layout: (1); - Plottet av: cah, Date: 2017.05.12 kl 13:16

C:\Users\cah\appdata\local\temp\Acpublish_9116\218342-RIG-TEG-001_borplan.dwg, - Layout: (2); - Plottet av: cah, Date: 2017.05.12 kl. 13:16



- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVETAKING
- ▽ TRYKKSONDERING (CPTU)

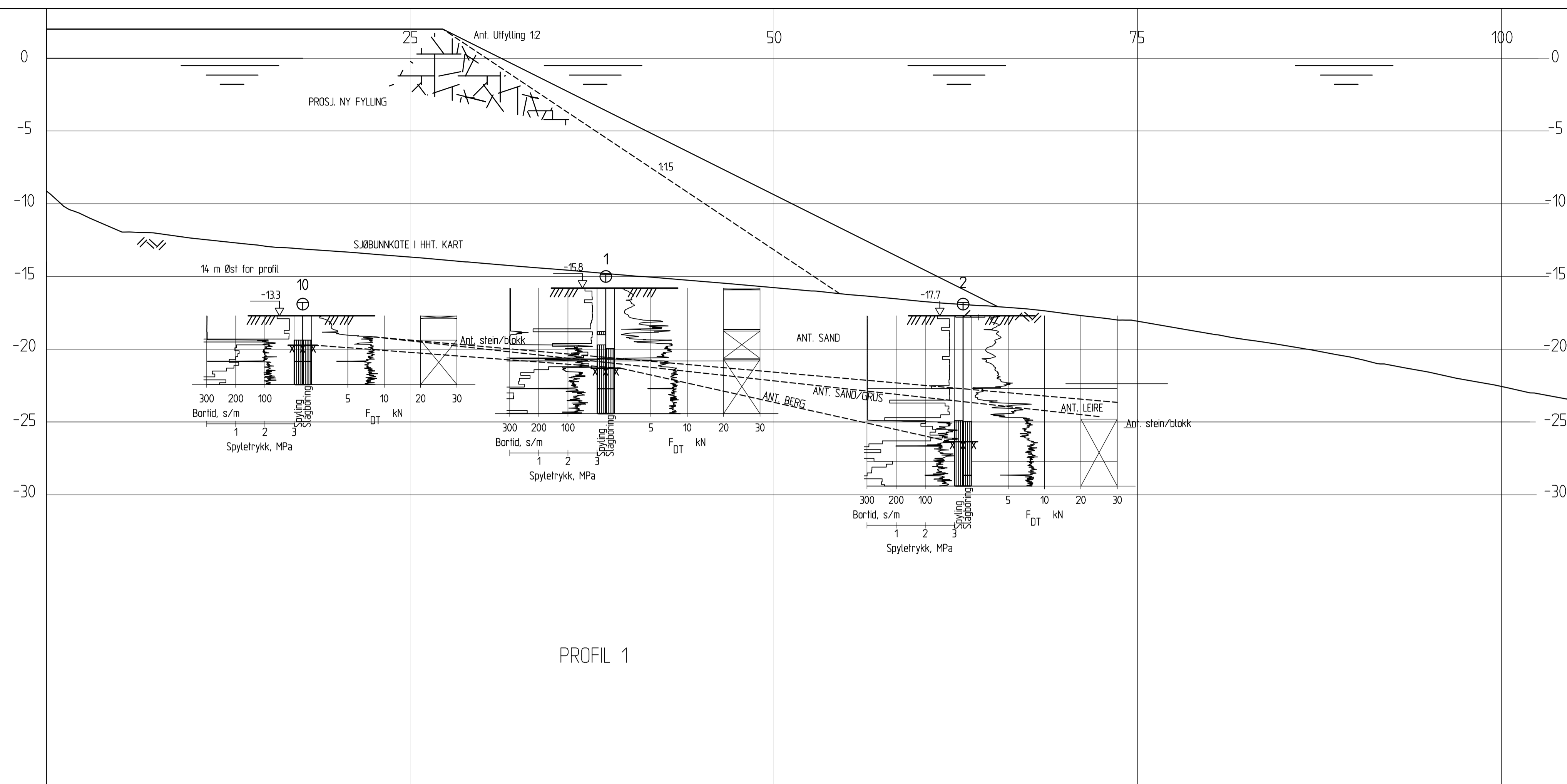
BORPUNKT NR. $\frac{\text{SJØBUNNKOTE}}{\text{ANT. BERGKOTE}}$ BORET DYBDE I LØSMASSER+BORET DYBDE I ANT. BERG

BORBOK NR. DIGITAL
LAB. BOK NR. DIGITAL

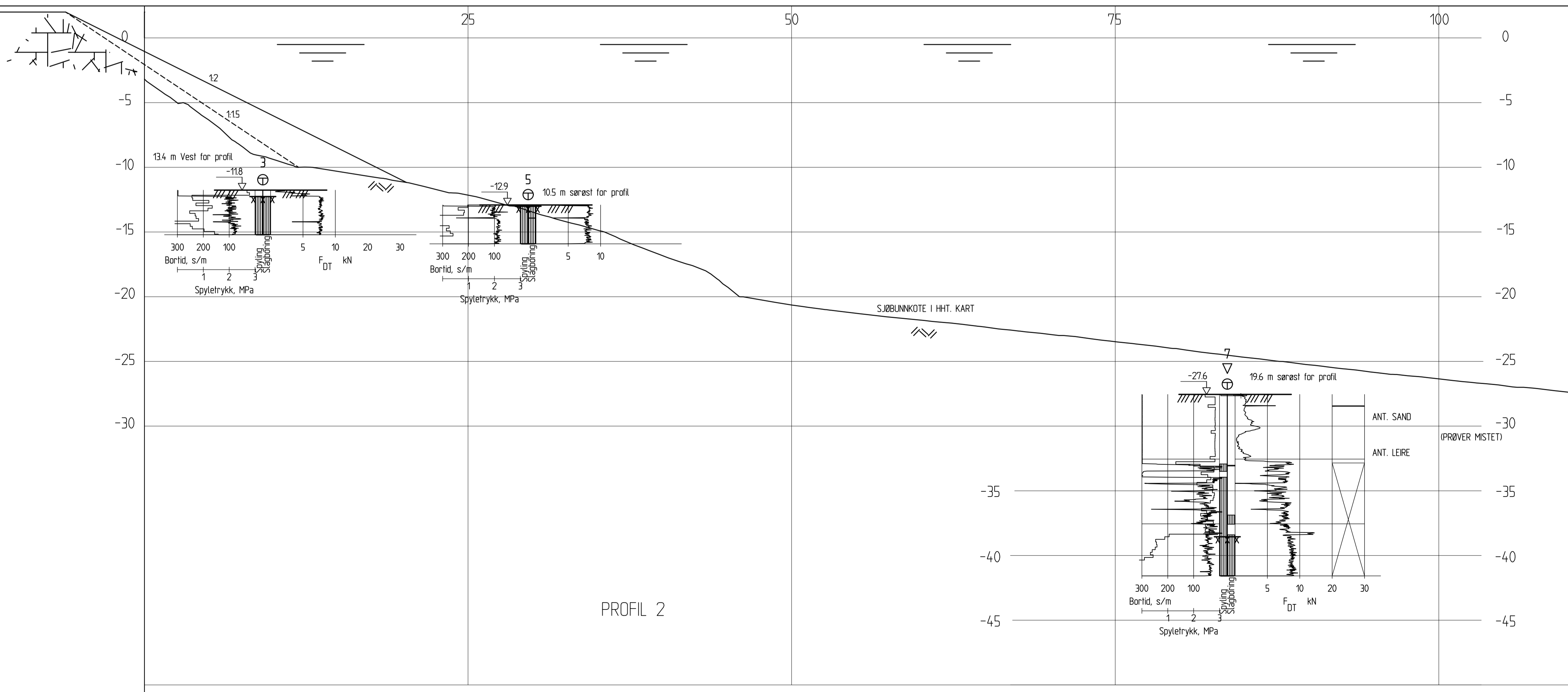
INNMÅLING AV PUNKTER UTFØRT AV BORECAT
KOORDINATSYSTEM: UTM32 EUREF89
HØYDEREFERANSE: NN 2000



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	LOKALITET 2 BORPLAN 2 av 3		RIG		A3
	KARMØY KOMMUNE Utfylling i sjø, Husøy		Målestokk: 1:1000		
			Tegningens filnavn: 218342-RIG-TEG-001-003_borplan.dwg		
			Underlagets filnavn: t_geo_borpunkter.dwg		
	Multiconsult	Dato: 28.02.2017	Konstr./Tegnet CrO	Kontrollert SIS	Godkjent ACH
	Stokkamyrvn. 13 4313 Sandnes Tlf. 51 22 46 00	Oppdragsnr. 218342	Tegningsnr. -RIG-TEG-002		Rev. 00

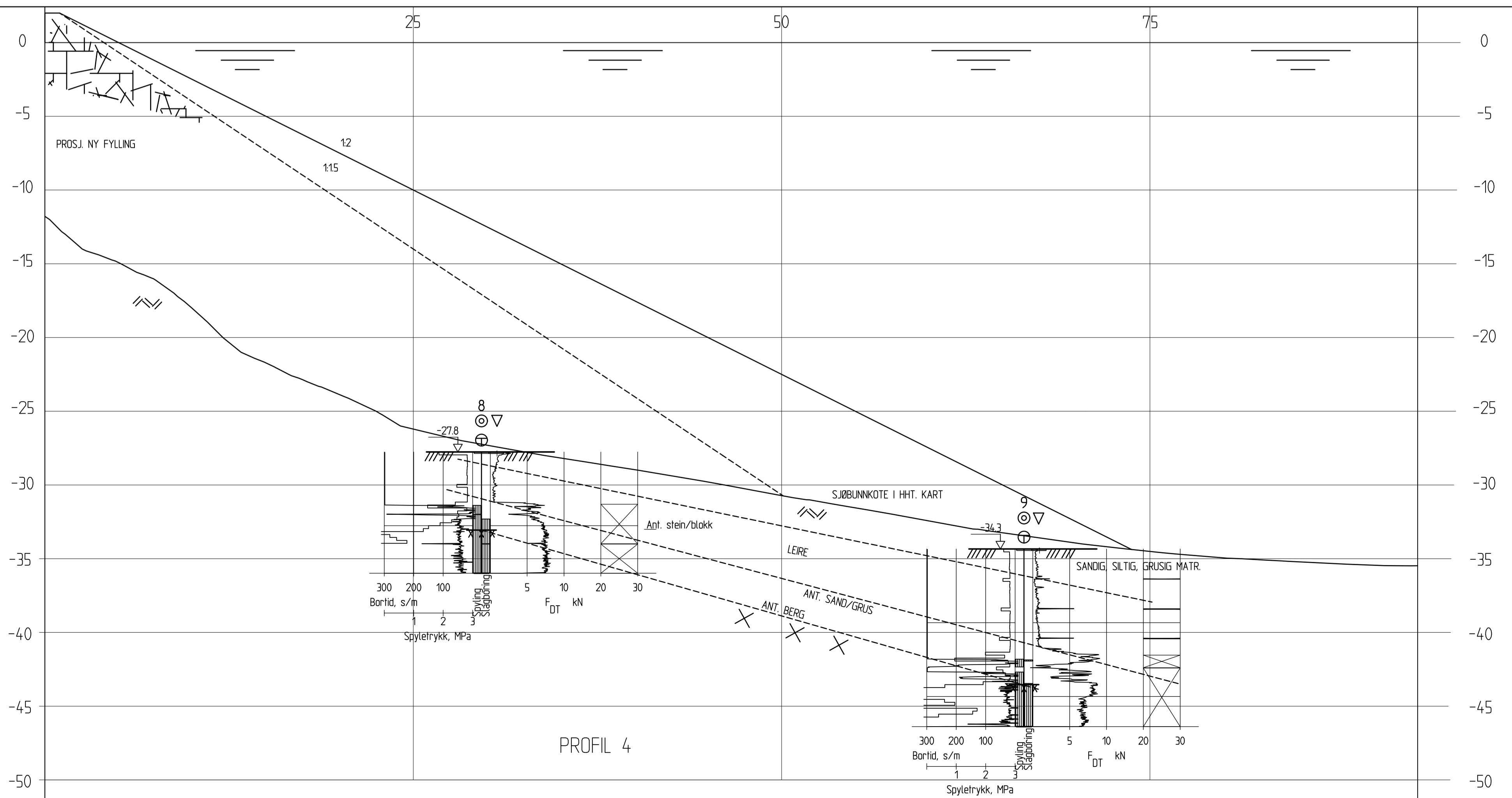
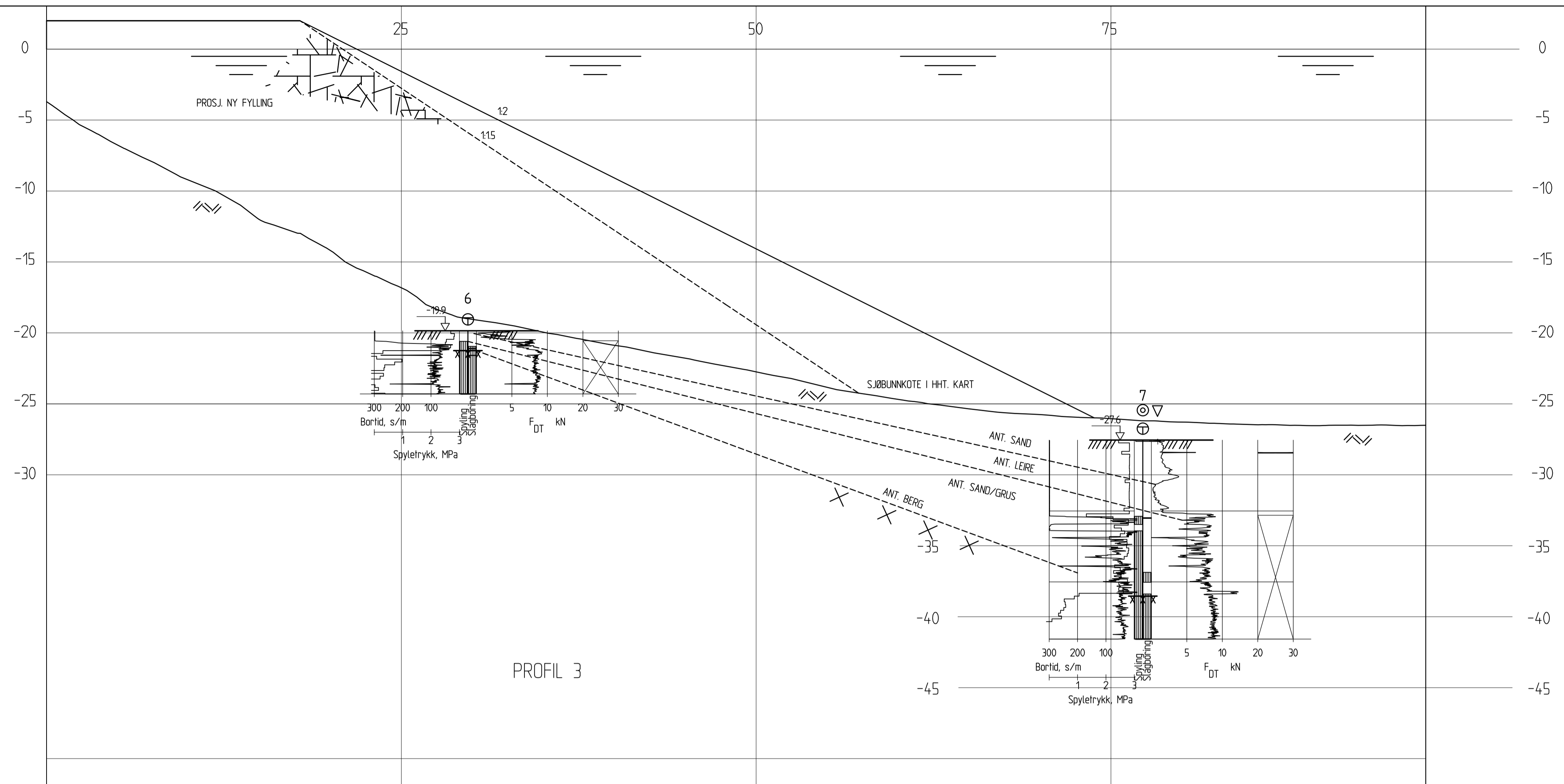


PROFIL 1

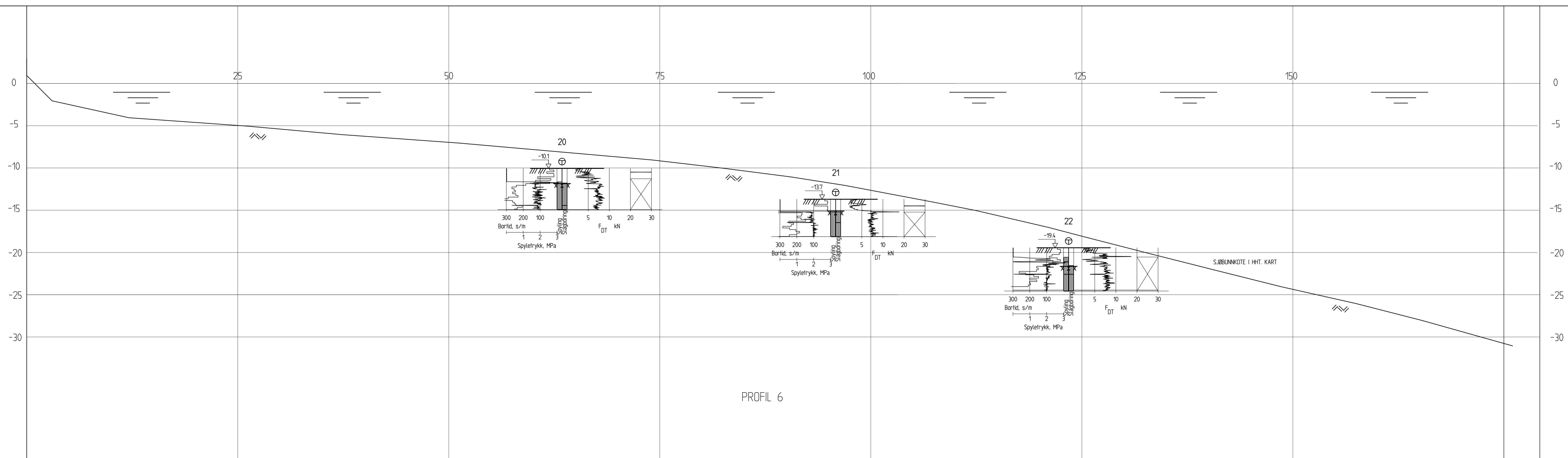
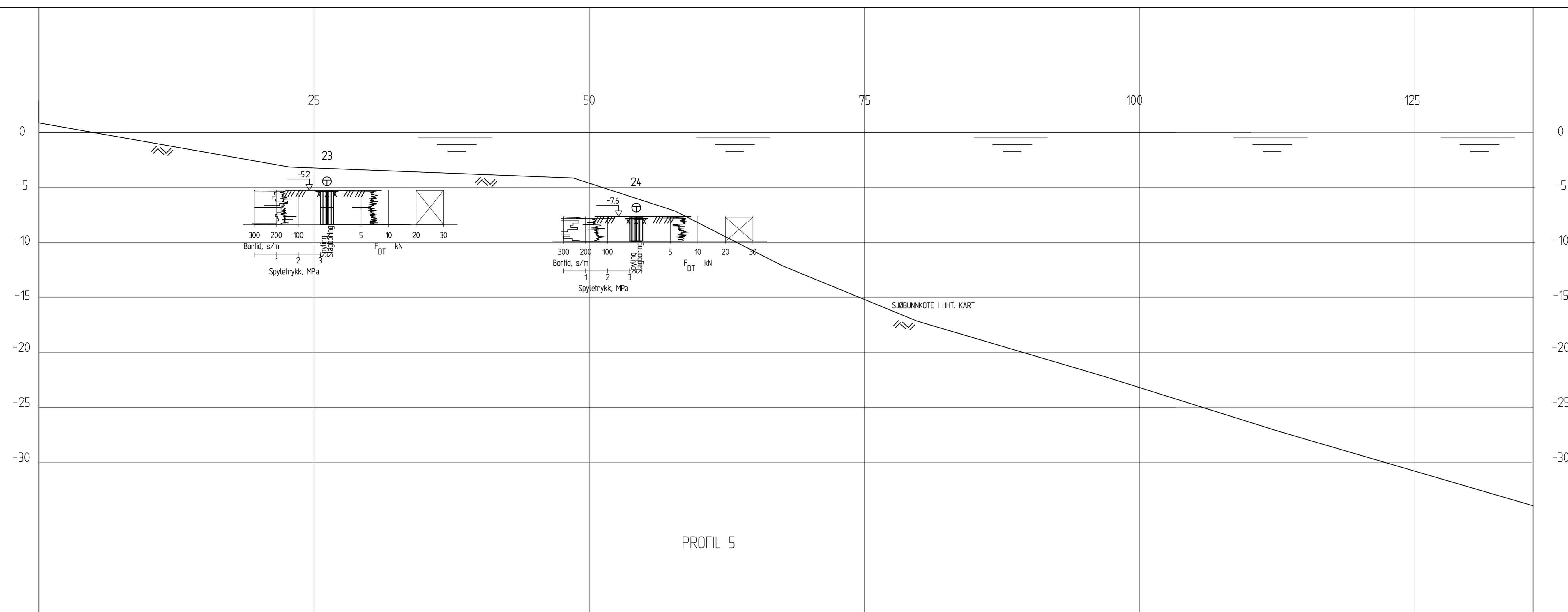


PROFIL 2

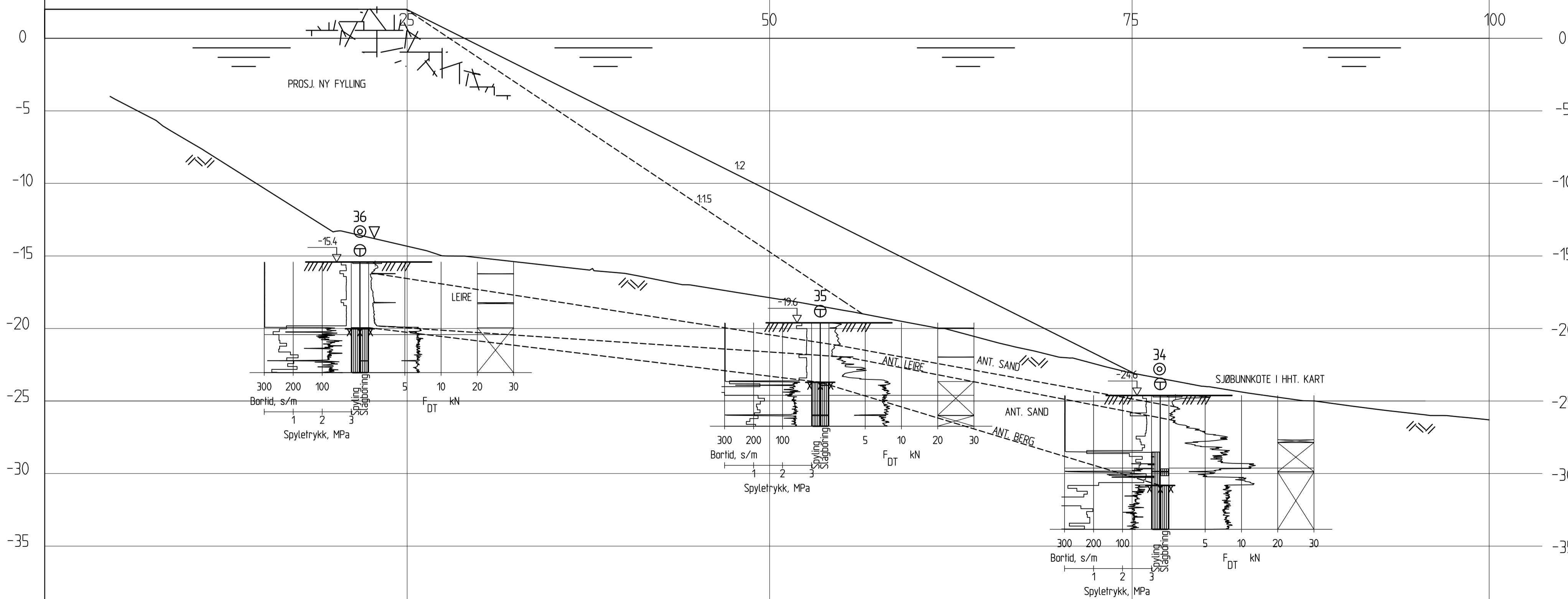
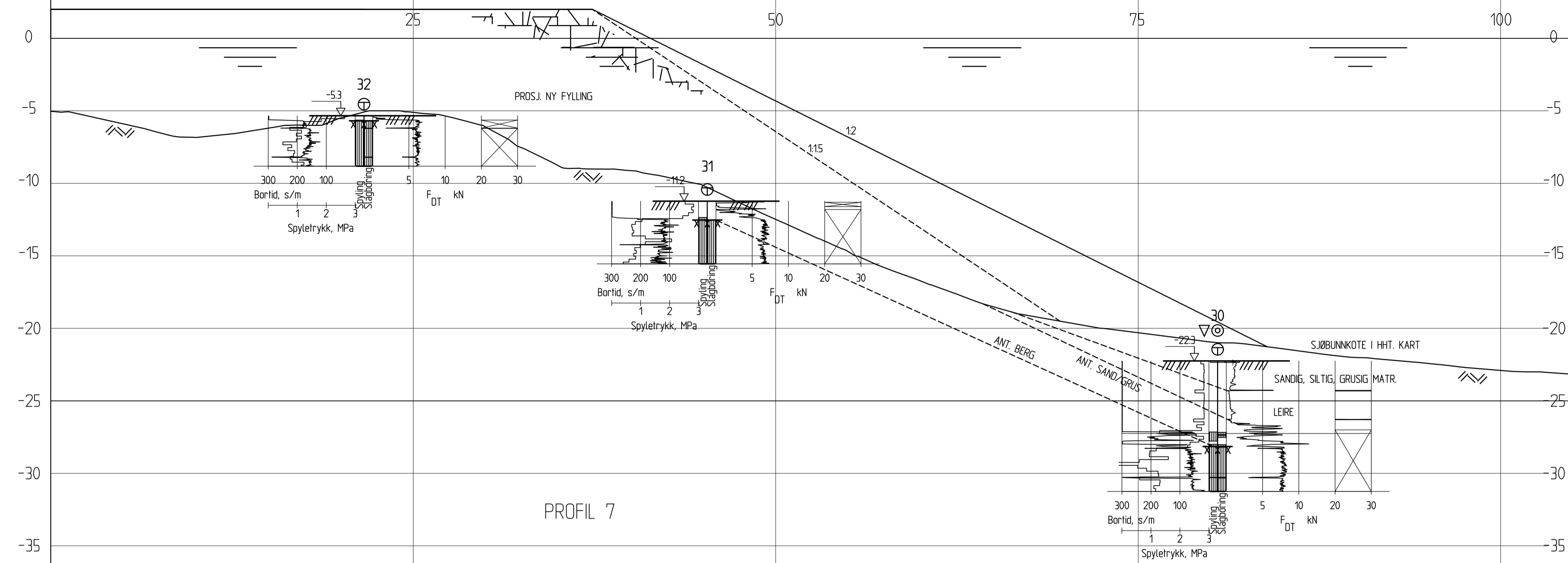
Rev.	Beskrivelse	Dato	Typ	Kont.	Godt.
			RIG	Fornst	A1
PROFILER 1-2					Målestokk: 1:200
KARMØY KOMMUNE Utfylling i sjø, Husøy					Egningsskisse: F04avn 2016-05-15-09-00_000000 Oppdragers filnavn: 1_gns_borpunkter.dwg
Multiconsult		Dato: 28.04.2017	Konst./Tegnet: GH	Konstruert: SIS	Godkjent: ACH
Stokkangryn 13 4310 Sandness Tlf. 5122 44 00		Oppdragsnr: 218342	Egningsskisse: -RIG-TEG-501		Rev: 00



Rev.	Beskrivelse	Date	Typ	Kont.	Godt.
	PROFILER 3-4		RIG	Forsat	A1
KARMØY KOMMUNE			Egningssk. Forsat		
Utfylling i sjø, Husøy			1:200		
Multiconsult			Egningssk. Forsat		
Stokkangerm. 13			1_ges_borpunkter.dwg		
4310 Sandnes			Tilrettel. / Tegnet		
Tlf. 5122 44 00			GH		
Date: 28.04.2017			Kontrollert		
Oppdragnr: 218342			SIS		
Tegningstittel: -RIG-TEG-502			Godkjent		
			ACH		
			Rev.		
			00		



Rev.	Revisjon	Date	Sign.	Kontroll	Godk.
1	RIG				ATL
PROFILER 5-6			Målestokk: 1:200		
KARMØY KOMMUNE			Inngangens Etkern		
Utfylling i sjø, Husøy			1:200		
Multiconsult			1:200		
Sjakkveg 13			1:200		
430 Sandnes			1:200		
Tlf. 91 27 46 00			1:200		
Dato: 28.04.2017		Klient/Prosjekt: CH		SIS	
Oppdrag: 218342		Prosjekt: -RIG-TEG-503		Rev: 00	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Type	Kontroll	Godkj.
	PROFILER 7-8		RIG		A1
KARMØY KOMMUNE					Skala: 1:200
Utfylling i sjø, Husøy					Oppdragsnr. 218342
Multiconsult		Dato: 28.04.2017	Konst./Tegnet: GH	Kontrollert: SIS	Godkjent: ACH
Stokkangerm. 13 4310 Sandness Tlf. 9122 44 00		Oppdragsnr.: 218342	Tegningsnr.: -RIG-TEG-504		Rev.: 00

		Borpunkt				
05	20	2430	6583628.137	290318.889	-10.05	*
05	21	2430	6583617.665	290349.561	-13.70	*
05	22	2430	6583608.706	290375.667	-19.44	*
05	24	2430	6583660.614	290366.670	-7.63	*
05	23	2430	6583676.772	290343.581	-5.24	*
05	25	2430	6583711.280	290390.302	-6.05	*
05	26	2430	6583529.797	290317.941	-4.72	*
05	10	2430	6583641.176	290117.466	-13.31	*
05	1	2430	6583622.211	290093.881	-15.75	*
05	2	2430	6583597.678	290095.349	-17.66	*
05	4	2430	6583594.161	290129.221	-18.35	*
05	3	2430	6583614.081	290152.635	-11.76	*
05	5	2430	6583582.047	290155.896	-12.91	*
05	6	2430	6583538.439	290171.310	-19.85	*
05	7	2430	6583537.895	290123.725	-27.55	*
05	9	2430	6583475.052	290136.195	-34.34	*
05	8	2430	6583493.332	290168.245	-27.76	*
05	31	2430	6583637.750	289576.622	-11.23	*
05	32	2430	6583636.734	289600.424	-5.34	*
05	36	2430	6583589.519	289582.947	-15.42	*
05	33	2430	6583613.953	289558.645	-13.80	*
05	35	2430	6583590.889	289551.202	-19.61	*
05	34	2430	6583593.792	289527.911	-24.62	*
05	30	2430	6583636.943	289541.397	-22.25	*

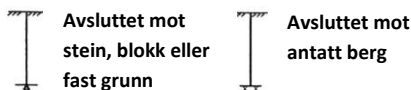
218342

KARMØY KOMMUNE

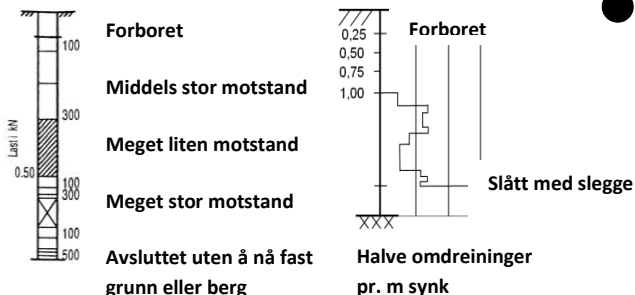
Utfylling sjø, Husøy

Sammenstilling resultater

Borpunkt nr	Nord	Øst	Terrengkote	Løsmasser [m]	Ant. bergkote	Boret i ant. berg [m]
1	6583622.211	290093.881	-15.75	5.5	-21.3	3.1
2	6583597.7	290095.349	-17.66	8.6	-26.3	3.1
3	6583614.081	290152.635	-11.76	0.5	-12.3	2.9
4	6583594.161	290129.221	-18.35	0.4	-18.8	3.1
5	6583582.047	290155.896	-12.91	0.1	-13.0	2.9
6	6583538.439	290171.310	-19.85	1.4	-21.3	3.0
7	6583537.895	290123.725	-27.55	11.0	-38.6	3.0
8	6583493.332	290168.245	-27.76	5.9	-33.1	2.9
9	6583475.052	290136.195	-34.34	9.2	-43.5	2.8
10	6583641.176	290117.466	-13.31	2.0	-15.3	2.7
20	6583628.137	290318.889	-10.05	2.2	-11.9	3.1
21	6583617.665	290349.561	-13.70	1.4	-15.1	3.0
22	6583608.706	290375.667	-19.44	2.2	-21.6	2.9
23	6583676.772	290343.581	-5.24	0.1	-5.3	3.0
24	6583660.614	290366.670	-7.63	0.2	-7.8	2.1
25	6583711.280	290390.302	-6.05	0.0	-6.1	3.0
26	6583529.797	290317.941	-4.72	0.5	-5.2	3.0
30	6583636.943	289541.397	-22.25	5.9	-28.1	3.1
31	6583637.750	289576.622	-11.23	1.3	-12.5	3.0
32	6583636.734	289600.424	-5.34	0.4	-5.7	3.1
33	6583613.953	289558.645	-13.80	0.1	-13.9	3.0
34	6583593.792	289527.911	-24.62	6.2	-30.8	3.0
35	6583590.889	289551.202	-19.61	4.1	-23.7	3.0
36	6583589.519	289582.947	-15.42	4.6	-20.0	3.0



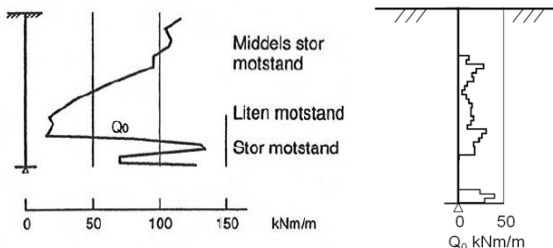
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



DREIESONDERING (NGF MELDING 3)

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 $\frac{1}{2}$ -omdreinger pr. 0,2 m synk registreres.

Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreinger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.

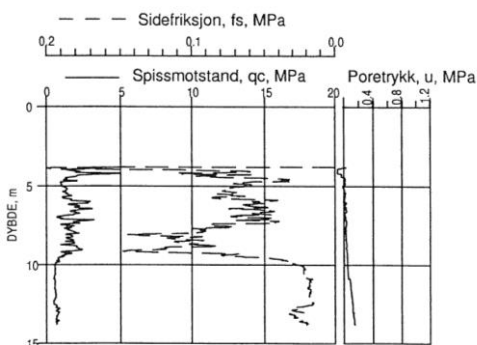


RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)

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.

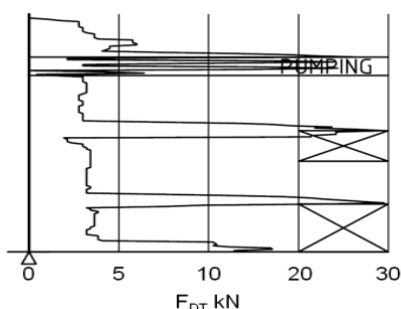
$Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$



TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)

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).

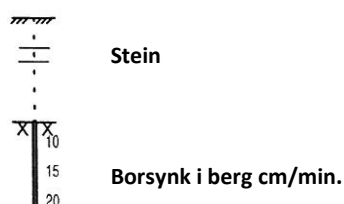


DREIETRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)

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 omdreinger/min.

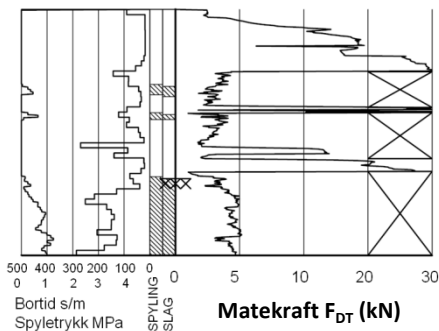
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



BERGKONTROLLBORING

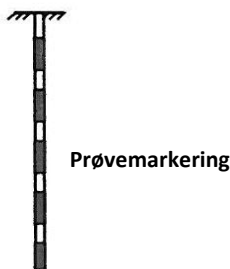
Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



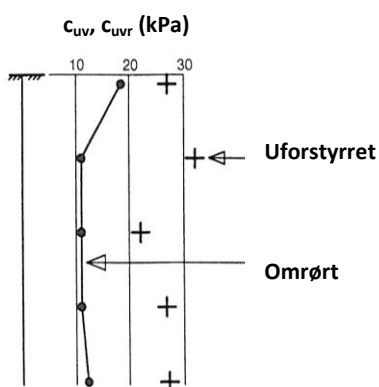
T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)
Kombinerer metodene dreietrykkssondering og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm skjøtbare borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag benyttes dreietrykkmodus, og boret presses ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette lag 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.



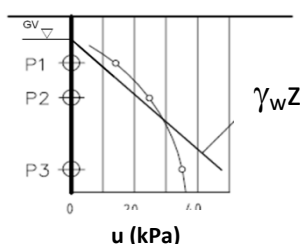
⊙ MASKINELL NAVERBORING
Utføres med hul borstang påsveisert en metallspiral med fast stige høyde (auger). Med borrhigg kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom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



⊙ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)
Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking 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 blir prøvesylinderen presset ned mens innerstangen med stempelet holdes i ro. Det skjæres derved 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. Stempelprøvetaking gir vanligvis prøver i Kvalitetsklasse 1-2 for leire.



+ VINGEBORING (NGF MELDING 4)
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 (NGF MELDING 6)
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 stige høyde 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.

MINERALSKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)

Ved prøveåpning klassifiseres og identifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjoner 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 leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)

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

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet.
• <i>Fibrig torv</i>	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke.
• <i>Delvis fibrig torv, mellomtorv</i>	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene.
• <i>Amorf torv, svarttorv</i>	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 omvandlet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget.

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten uttrykkes ved jordens skjærfasthetsparametre a , c , ϕ ($\tan\phi$) (effektivspenningsanalyse) eller c_u (c_{uA} , c_{uD} , c_{uP}) (totalspenningsanalyse).

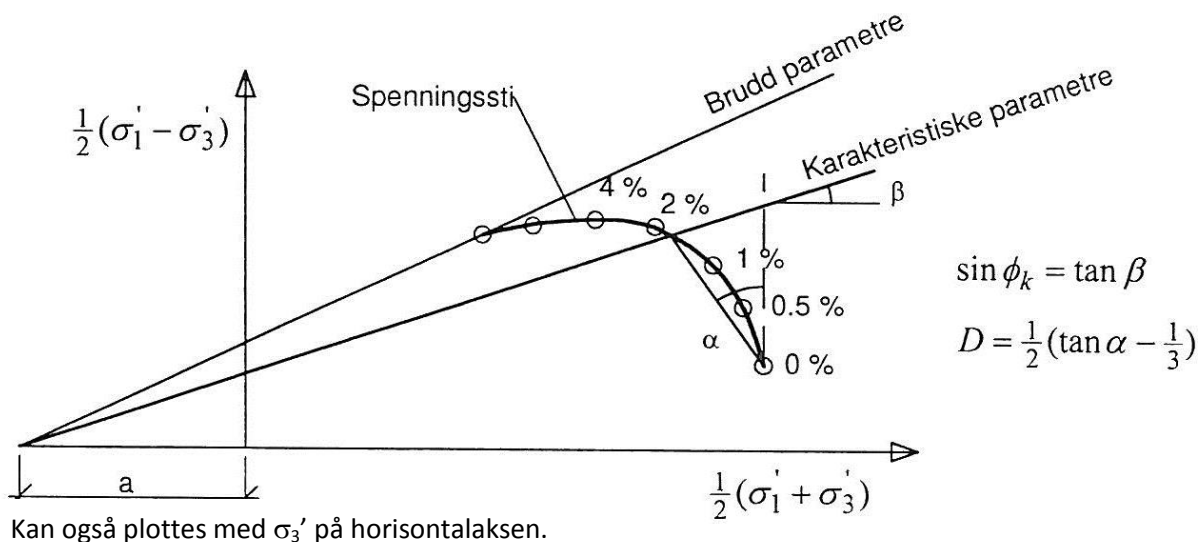
Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre a , c , ϕ ($\tan\phi$) (kPa, kPa, °, (-))

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon), $\tan\phi$ (friksjon) og eventuelt $c = a \tan\phi$ (kohesjon) 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 tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

For korttids effektivspenningsanalyse kan også poretrykkparametrene A , B og D bestemmes fra forsøksresultatene.

Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærfasthet, c_u (kPa)

Udrenert skjærfasthet bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen. Denne skjærfastheten representerer en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}) (NS8016), konusforsøk (c_{uk} , c_{ukr}) (NS8015), udrenerte treaksialforsøk (c_{uA} , c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykkmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (c_{uv} , c_{ur}).



SENSITIVITET S_t (-)

Sensitiviteten $S_t = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet (NS 8015) eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet c_r ($s_r < 0,5$ kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

VANNINNHOLD (w %) (NS 8013)

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 – FLYTEGRENSE (w_l %) OG PLASTISITETSGRENSE (w_p %) (NS 8002 & 8003)

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. Plastisiteten $I_p = w_l - w_p$ (%) 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).

DENSITETER (NS 8011 & 8012)

Densitet (ρ , g/cm ³)	Masse av prøve pr. volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del.
Korndensitet (ρ_s , g/cm ³)	Masse av fast stoff pr. volumenhet fast stoff
Tørr densitet (ρ_d , g/cm ³)	Masse av tørt stoff pr. volumenhet

TYNGDETETTHETER

Tyngdetetthet (γ , kN/m ³)	Tyngde av prøve pr. volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der $g = 10 \text{ m/s}^2$)
Spesifikk tyngdetetthet (γ_s , kN/m ³)	Tyngde av fast stoff pr. volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet (γ_d , kN/m ³)	Tyngde av tørt stoff pr. volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)

PORETALL OG PORØSITET (NS 8014)

Poretall e (-)	Volum av porer dividert med volum fast stoff ($e = n/(100-n)$) der n er porøsitet (%)
Porøsitet n (%)	Volum av porer i % av totalt volum av prøven

KORNFORDELINGSANALYSER (NS 8005)

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.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER (NS 8017 & 8018)

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved setningsberegning og bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon og belastes vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last. Sammenhengende verdier for last og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets deformasjonsmodul (stivhet) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen σ' . Deformasjonsmodulen viser en systematisk oppførsel for ulike jordarter og spenningstilstander, og oppførselen kan hensiktsmessig beskrives med modulfunksjoner og inndeles i tre modeller:

Modell	Moduluttrykk	Jordart - spenningsområde
Konstant modul	$M = m_{oc}\sigma_a$	OC leire, $\sigma' < \sigma'_c$ (σ'_c = prekonsolideringsspenningen)
Lineært økende modul	$M = m(\sigma'(\pm \sigma_r))$	Leire, fin silt, $\sigma' > \sigma'_c$
Parabolisk økende modul	$M = m\sqrt{\sigma'\sigma_a}$	Sand, grov silt, $\sigma' > \sigma'_c$

PERMEABILITET (k cm/sek eller m/år)

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.

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_r 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}).

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).

HUMUSINNHOLD

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

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

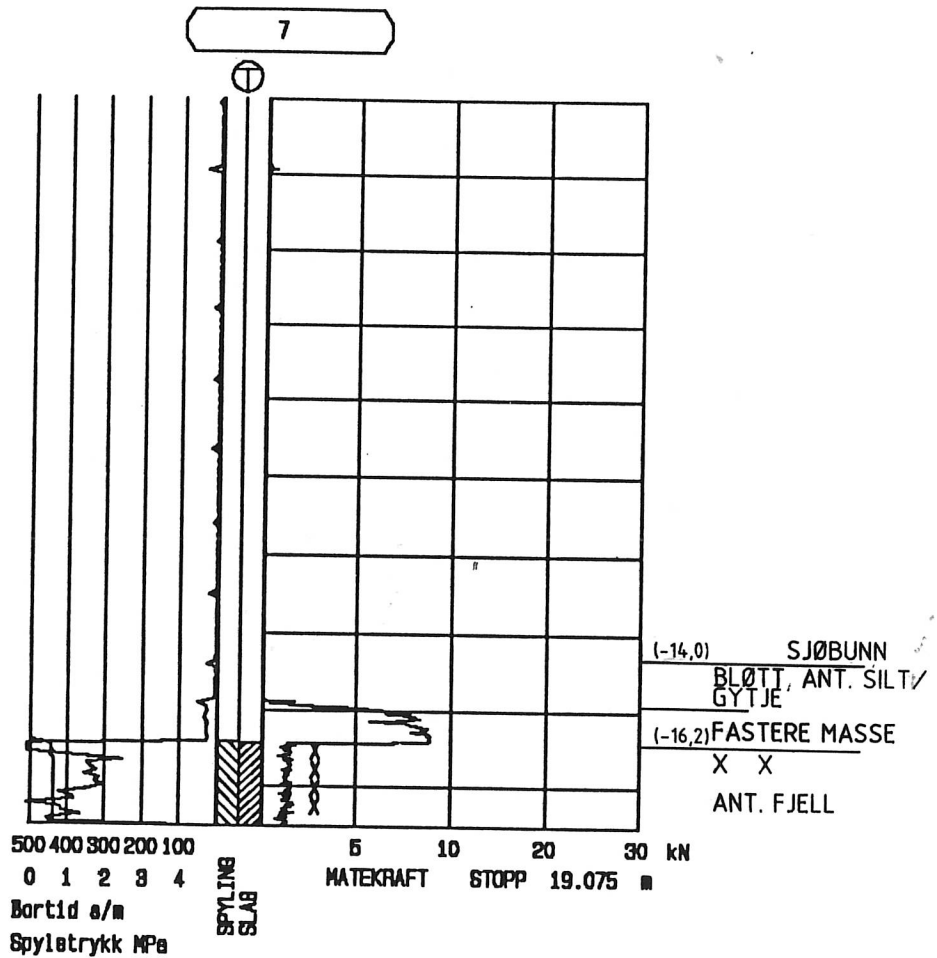
Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende norske veiledninger fra NGF (Norsk Geoteknisk Forening), norske standarder (NS) og andre referansedokumenter:

NGF Veiledninger Norske standarder NS	Tema
NGF 1 (1982)	SI Enheter
NGF 2, rev.1 (2012)	Symboler og terminologi
NGF 3, rev. 1 (1989)	Dreiesondering
NGF 4 (1981)	Vingeboring
NGF 5, rev.3 (2010)	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF 6 (1989)	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF 7, rev. 1 (1989)	Dreietrykksondering
NGF 8 (1992)	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF 9 (1994)	Totalsondering
NGF 10, rev.1 (2009)	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF 11 rev.1 (2012) NS-EN ISO 22475-1 (2006)	Prøvetaking
Statens vegvesen Geoteknisk felthåndbok 280 (2010)	Feltundersøkelser

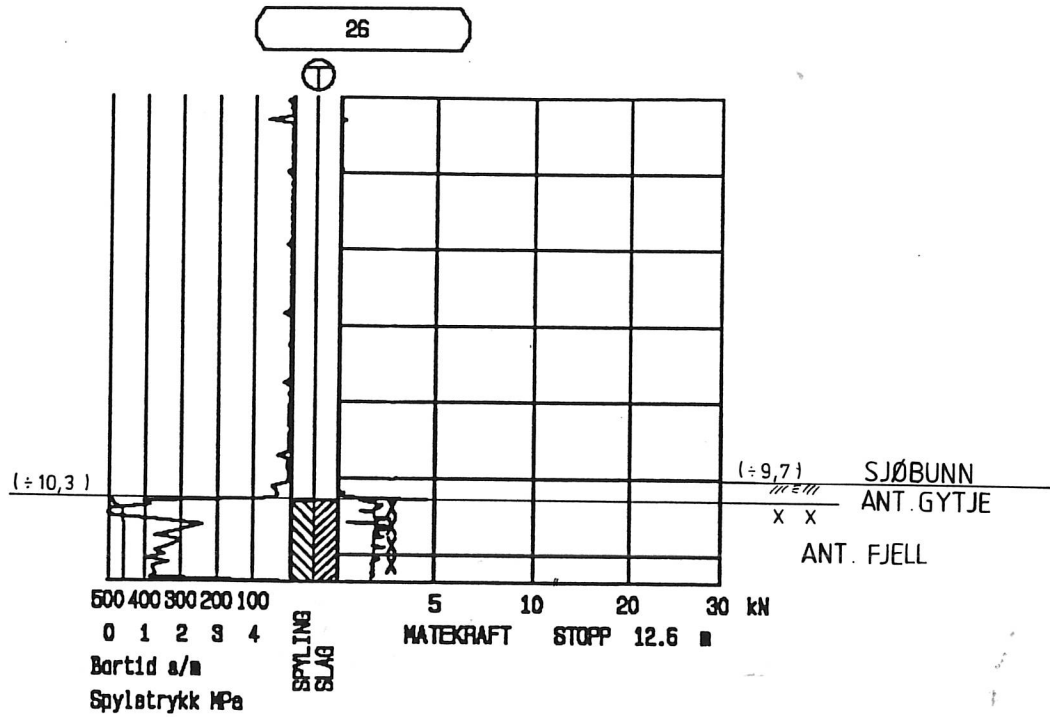
METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

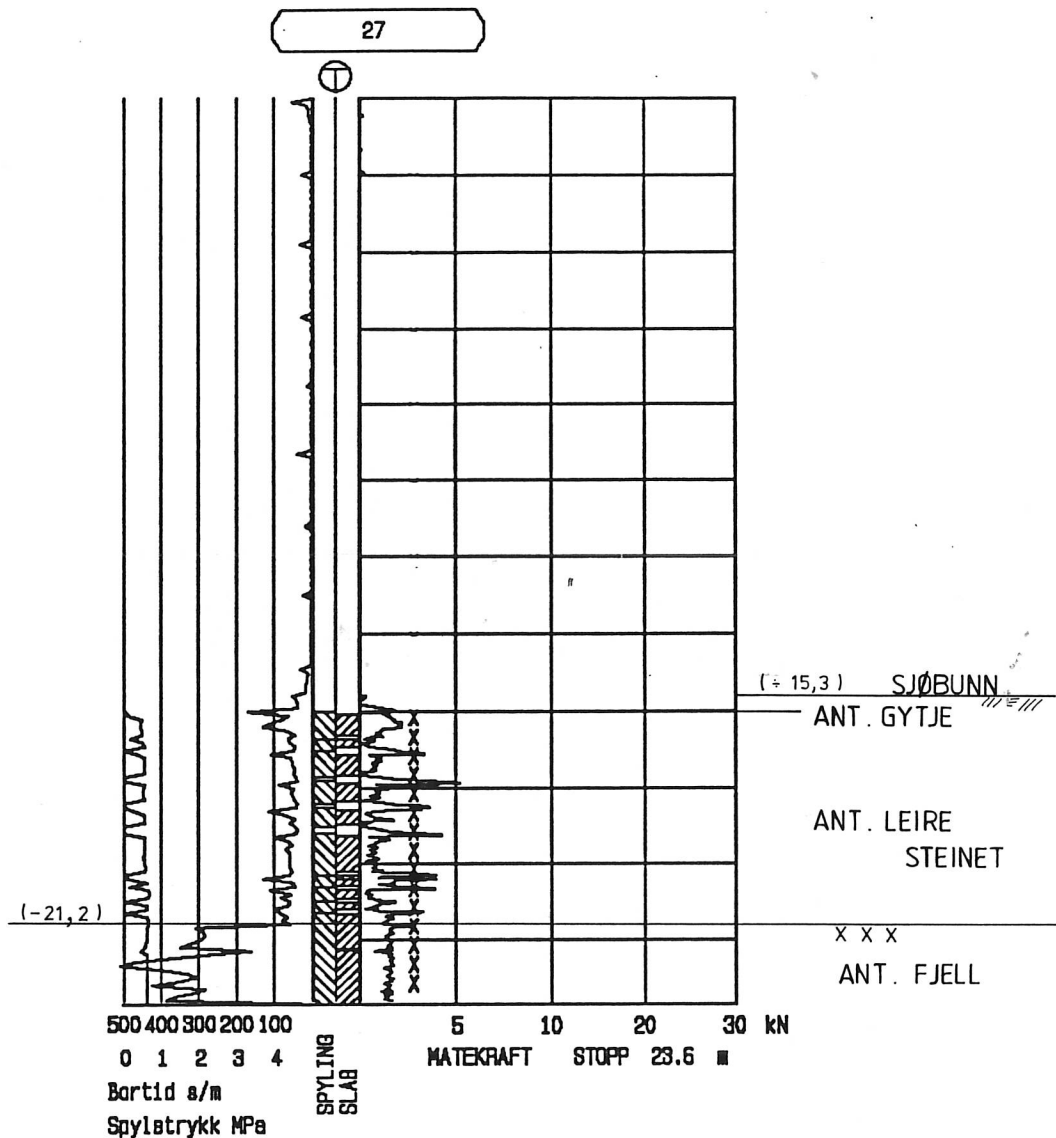
Norske standarder NS	Tema
NS8000 (1982)	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001 (1982)	Støtflytegrense
NS8002 (1982)	Konusflytegrense
NS8003 (1982)	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004 (1982)	Svinngrense
NS8005 (1990)	Kornfordelingsanalyse
NS8010 (1982)	Jord – bestanddeler og struktur
NS8011 (1982)	Densitet
NS8012 (1982)	Korndensitet
NS8013 (1982)	Vanninnhold
NS8014 (1982)	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015 (1987)	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016 (1987)	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017 (1991)	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018 (1993)	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS14688-1 og -2 (2009)	Klassifisering og identifisering av jord
NS-EN ISO/TS 17892-8 + -9 (2005)	Treaksialforsøk (UU, CU)
Statens vegvesen Håndbok 015 (2005)	Laboratorieundersøkelser



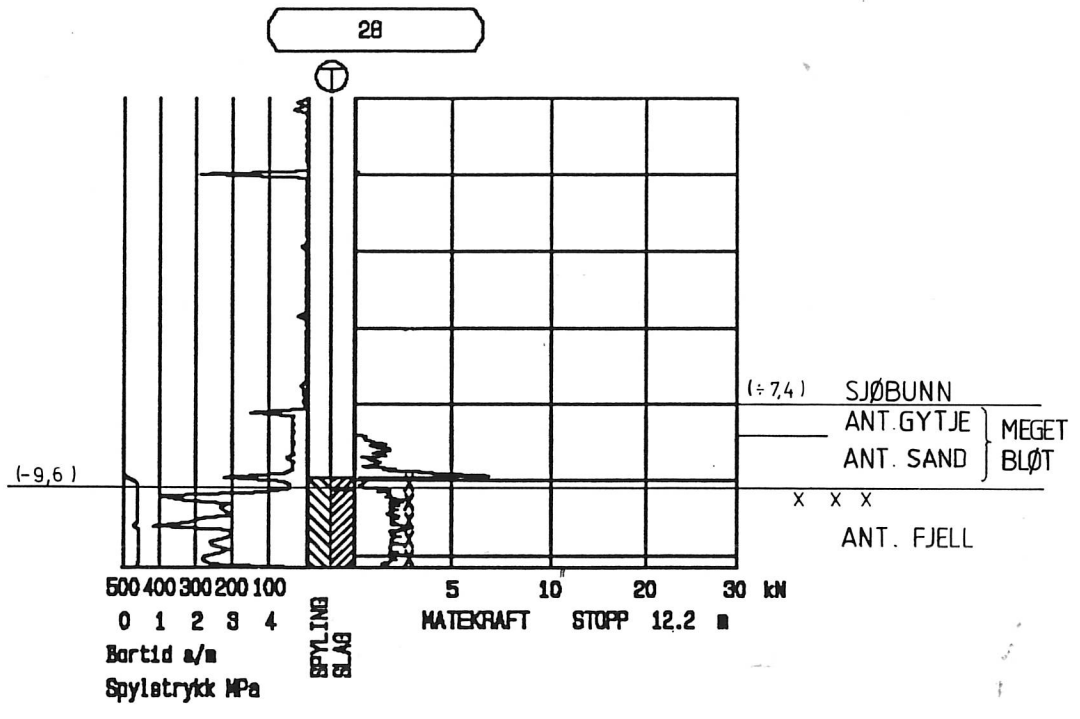
Oppdragsnr. 35793100	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 7	Høyde	
Firmanavn KARMØY KOMMUNE		Dato 940808	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: -106
Oppdragsnavn HUSØY - MELANDSHOLMEN		F11 : C: \35793\BR4G0801.TOT	



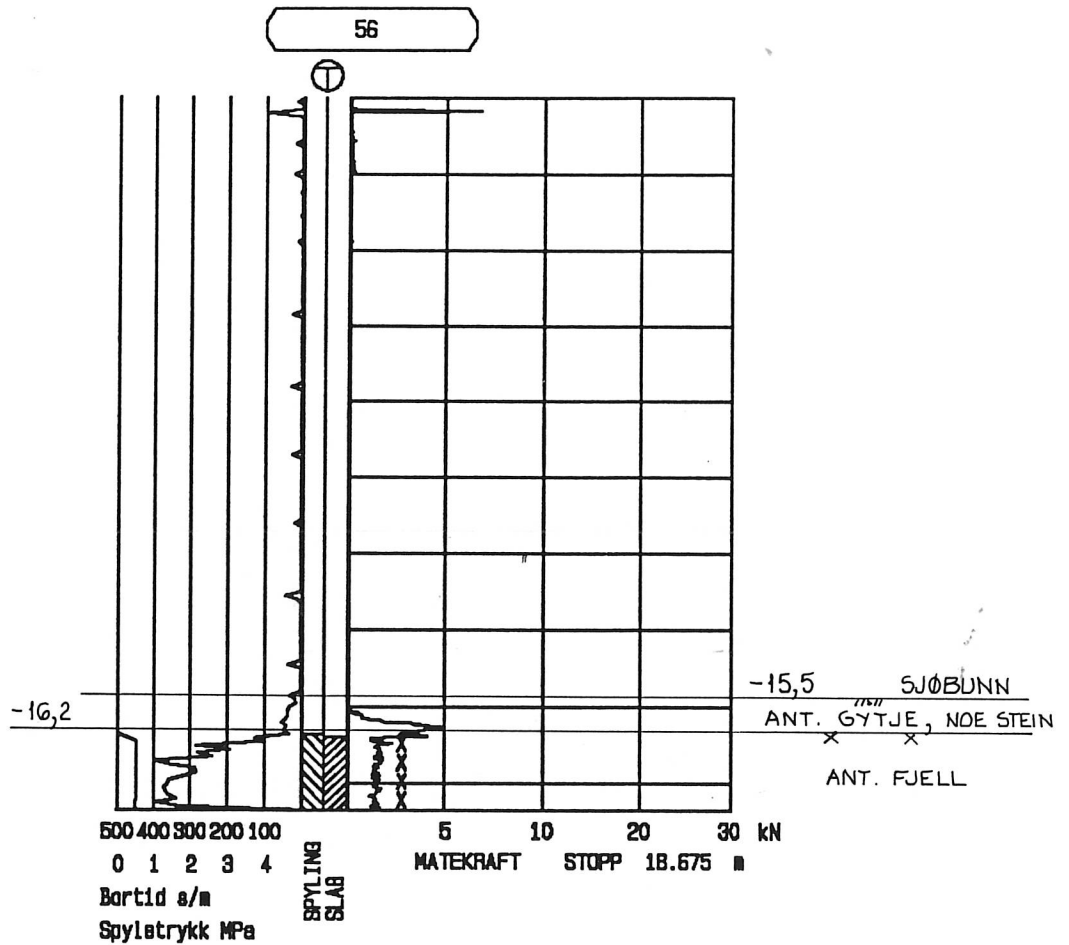
Oppdragsnr. 35793100	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 26	Høyde	
Firmanavn KARMØY KOMMUNE		Dato 950316	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: - 126
Oppdragsnavn HUSØY - MELANDSHOLMEN		F11 :	
		C: \35793\BR5M1605.TOT	



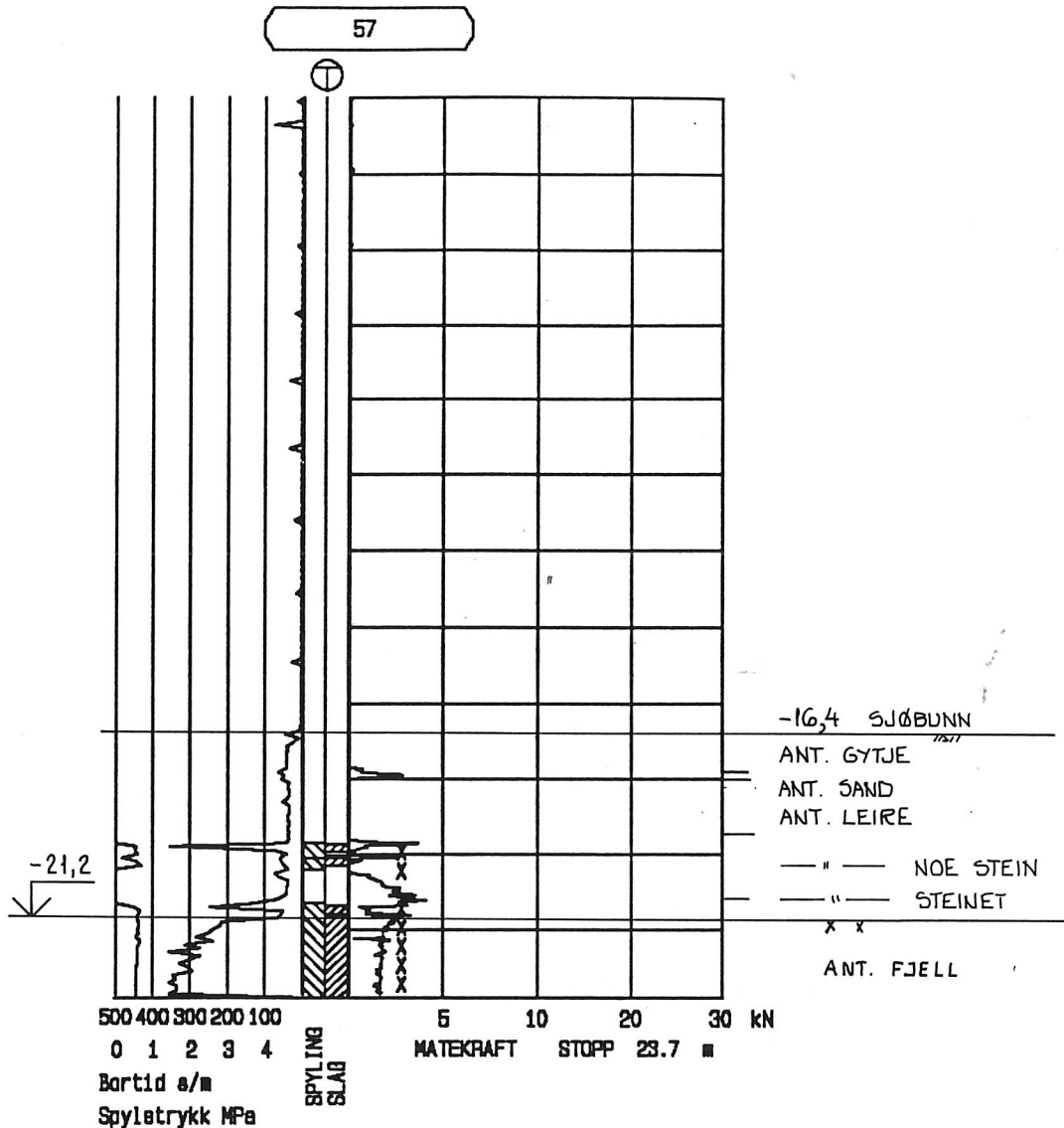
Oppdragsnr. 35793100	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 27	Høyde	
Firmanavn KARMØY KOMMUNE		Dato 950317	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: -127
Oppdragsnavn HUSØY - MELANDSHOLMEN		F11 : C:\35793\BR5M1702.TOT	



Oppdragsnr. 35793100	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 28	Høyde	
Firmanavn KARMØY KOMMUNE		Dato 950317	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: -128
Oppdragsnavn HUSØY - MELANDSHOLMEN		Fil : C:\35793\BR5M1701.TOT	



Oppdragsnr. 35793300	Profilnr./Bp.nr BOPUNKT NR: 56	Høyde	
Firmenavn KARMSUND FRYSERI AS		Dato 950322	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: -156
Oppdragsnavn HUSØY - MELANDSHOLMEN		F11 : C: \35793\BR5M2202.TOT	



Oppdragsnr. 35793300	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 57	Høyde	
Firmaenavn KARMSUND FRYSERI AS		Dato 950322	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: - 157
Oppdragsnavn HUSØY - MELANDSHOLMEN		F11 : C: \35793\BR5M2203.TOT	