

# Rapport

Oppdragsgiver: **Inderøy kommune**

Oppdrag: **Vennaområdet Inderøy**

Emne: **Grunnundersøkelser  
Datarapport**

Dato: **28. februar 2011**

Rev. - Dato: **1 – 28. mars 2011**

Oppdrag- /  
Rapportnr.: **413853 - 2**

Oppdragsleder: **Erling Romstad**

Sign.: *Erling Romstad*

Saksbehandler: **Emilie Bjarghov**

Sign.: *Emilie Bjarghov*

Kontaktperson  
hos Oppdragsgiver:

Sammendrag:

Inderøy kommune og Statens vegvesen planlegger tiltak i området på Venna. Det er tidligere registrert forekomster av kvikkleire i dette området, og det medfører at NVEs retningslinjer 1/2008 Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag gjelder for utarbeidelse av reguleringsplaner og for tiltak i de delene av området der det er påvist slike masser.

Multiconsult har utført grunnundersøkelser for kartlegging av kvikkleireforekomstene i og i nærheten av utbyggingsområdet. Det er påvist kvikkleire og materialer med sprøbruddegenskaper i 2 delområder.

Denne datarapporten danner sammen med tidligere utførte grunnundersøkelser, grunnlaget for geotekniske beregninger og vurderinger av rasfaren i utbyggingsområdet.

Revisjon 1 gjelder korreksjoner etter uavhengig kontroll utført av Geovest-Haugland.

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	4
2.	Tidligere undersøkelser .....	4
3.	Nye grunnundersøkelser .....	5
3.1	Feltundersøkelser .....	5
3.2	Laboratorieundersøkelser.....	5
4.	Terreng- og grunnforhold.....	6
4.1	Terrengforhold .....	6
4.2	Grunnforhold.....	6
5.	Grunnvann og poretrykksforhold .....	7

## Vedlegg

Vedlegg 1: Oversikt del nord og sør

## Tegninger

4000-1E og -2E:	Geoteknisk bilag; boremetoder og Geotekniske definisjoner; laboratoriedata
413853 -0:	Oversiktskart
413853-1	Borplan del sør
413853-2	Borplan del nord
413853-10	Geotekniske data borhull 102
413853-11	Geotekniske data borhull 105
413853-12	Geotekniske data borhull 108
413853-13	Geotekniske data borhull 109
413853-14	Geotekniske data borhull 201
413853-15	Geotekniske data borhull 204
413853-16	Geotekniske data borhull 207
413853-17	Geotekniske data borhull 210 A
413853-18	Geotekniske data borhull 212 A
413853-40	CPTU borpunkt 107 – Spissmotstand, poretrykk, sidefriksjon og helning
413853-41	CPTU borpunkt 107 – Netto spissmotstand og poreovertrykk
413853-42	CPTU borpunkt 107 – Spissmotstandtall, poretrykks- og friksjonsforhold
413853-43	CPTU borpunkt 107– Jordartsidentifikasjon
413853-44	CPTU borpunkt 107 – Jordartsidentifikasjon
413853-45	CPTU borpunkt 107 – Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet
413853-46	CPTU borpunkt 204 – Spissmotstand, poretrykk, sidefriksjon og helning
413853-47	CPTU borpunkt 204 – Netto spissmotstand og poreovertrykk
413853-48	CPTU borpunkt 204 – Spissmotstandtall, poretrykks- og friksjonsforhold
413853-49	CPTU borpunkt 204 – Jordartsidentifikasjon
413853-50	CPTU borpunkt 204 – Jordartsidentifikasjon
413853-51	CPTU borpunkt 204 – Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet
413853-52	CPTU borpunkt 211A – Spissmotstand, poretrykk, sidefriksjon og helning
413853-53	CPTU borpunkt 211A – Netto spissmotstand og poreovertrykk
413853-54	CPTU borpunkt 211A – Spissmotstandtall, poretrykks- og friksjonsforhold
413853-55	CPTU borpunkt 211A – Jordartsidentifikasjon
413853-56	CPTU borpunkt 211A – Jordartsidentifikasjon
413853-57	CPTU borpunkt 211A – Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet
413853-60	Kornfordeling borpunkt 102, d = 6,15 m
413853-61	Kornfordeling borpunkt 201, d = 10 – 11 m
413853-200	Borutskrift borpunkt 101-106
413853-201	Borutskrift borpunkt 107
413853-202	Borutskrift borpunkt 108-110
413853-203	Borutskrift borpunkt 201-203B
413853-204	Borutskrift borpunkt 204-207
413853-205	Borutskrift borpunkt 208-212A

## 1. Innledning

Det er påvist kvikkleire i området ved skole-, kultur- og administrasjonsbyggene på Venna (del sør), samt nord for Y-krysset hvor Vudduveien møter Rv 761 (del nord). Se vedlegg 1.

Multiconsult AS er engasjert av Inderøy kommune til å utføre grunnundersøkelser i forbindelse med utredning av kvikkleiresoner og beregning av stabilitet i områdene.

Foreliggende rapport inneholder resultater fra grunnundersøkelsen.

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001-2000. Oppdraget er også gjennomført i henhold til Eurokode EN-1997, del 2 Geoteknisk prosjektering – Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (2007) og tilhørende tilgjengelige metodestandarder. I tillegg er NS 8000 serien benyttet ved utførelse av laboratorieundersøkelsene.

## 2. Tidligere undersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i nærområdet. Undersøkelsene er blant annet presentert i følgende rapporter:

1. Kummeneje:
  - a. Rapport nr 12797-1 (1999) – Inderøy videregående skole
  - b. Rapport 10918 (1996) – Senking av Rv 761 gjennom skoleområdet
  - c. Rapport nr. O.5853 (1986) – Inderøy helsehuset
  - d. Rapport nr. O.3265 (1980) – NTE avd Inderøy
2. Scandiaconsult:
  - a. Rapport nr. 12797-1 (1999) – Inderøy videregående skole
  - b. Rapport nr. 620398A-1 (2002) – Inderøy ungdomsskole
  - c. Rapport nr. 6300003A-1 (2003) – Inderøy kulturhus
3. Statens vegvesen:
  - a. Rapport nr. G-355A-1 (1975) – Nedre Venna
  - b. Rapport nr. G-339A
4. Multiconsult: Rapport nr. 413704-1 (2009) – Årfallveien
5. Noteby: Rapport nr. 37442-1 (1988) – Inderøyhallen
6. Rambøll:
  - a. Rapport nr. 1 oppdrag 6060066 (2006) – Barnehage og PU-boliger. Sakshaug, Inderøy

Oversikt over beliggenheten til de tidligere boringene er vist på borplanene, tegningsnr. 413853-1 og -2.

### 3. Nye grunnundersøkelser

Plassering av nye undersøkelsespunkter i området har tatt sikte på å kartlegge de generelle grunnforhold i området, med spesiell fokus på omfang av kvikkleire. Grunnundersøkelsene skal også gi tilstrekkelig informasjon om løsmassene med tanke på stabilitetsberegninger. Borplan med plassering av borpunkter og type borer er vist i tegning 413853-1 og -2.

I forkant av grunnundersøkelsene ble det gjennomført en befaring av området sammen med ansvarlig borleder for å vurdere tilkomst, plassering av borpunkt og strategi ved gjennomføring av undersøkelsene.

#### 3.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidet ble utført i ukene 14 og 15 i 2010, samt supplerende borer i ukene 50 og 51 i 2010. Undersøkelsene ble utført av borlederne Vidar Tøndervik og Olav Ingar Bakken. Boringene er utført med hydraulisk borerigg av typen Geotech.

Feltundersøkelsene omfattet:

- 22 dreietrykksonderinger i 21 borpunkt (101-110 og 201-208 og 210A – 212A) til mellom 1,7 og 24,5 m dybde.
- 1 enkel sondering, borpunkt 209.
- Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) i borpunkt 107, 204 og 211A til maksimum 15,0 m dybde.
- Opptak av uforstyrrede 54 mm prøveserier i 9 borpunkter (102, 105, 108, 109, 201, 204, 207, 210A og 212A) i opptil 8,8 m dybde.
- Poretrykksmålinger med hydrauliske piezometre i borpunkt 107 og 204. Begge målerne er installert med ca 1 m overhøyde over terreng, og er avlest etter utlignet initialporetrykk.

Borpunktene er satt ut ved hjelp av håndholdt GPS av typen Garmin GPSmap 60Cx, med nøyaktighet +/- 3 meter. Alle kotehøyder er tatt ut fra kart konstruert av sosi-filer mottatt fra kommunen.

Resultat av dreietrykksonderinger og CPTU er vist på tegningene 413853-200 til -205. Resultater fra trykksonderingene med poretrykksmåling (CPTU) er vist på tegningene 413853-40 til -57.

Prøvekvaliteten ser ut til å være normalt god basert på registrert bruddtøying i enaksiale trykkforsøk. Unntaket er i borpunkt 105, hvor prøvene ser ut til å være forstyrret.

Boringenes utførelse og tilhørende resultater er generelt beskrevet i geoteknisk bilag, tegning 4000-1E.

#### 3.2 Laboratorieundersøkelser

De opptatte prøvene er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper. Samtlige prøver er klassifisert og vanninnholdet er bestemt ved tørking etter NS 8013. Det er i tillegg utført bestemmelse av densitet etter NS 8011. Klassifiseringsverdier for udrenert skjærstyrke er utført på samtlige sylindre ved bruk av konus (NS 8015) og enaksiale trykkforsøk (NS 8016).

Det er også utført bestemmelse av flyte- og plastisitetsgrense på prøver fra 4 borhull. Flytegrensen er bestemt ved konusmetoden etter NS 8002, mens plastisitetsgrensen er bestemt

ved utrulling etter NS 8003.

Resultat fra rutineundersøkelsene på prøver fra borpunktene er presentert som geotekniske data i tegningene 413853-10 til -18.

Utførelsen av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag, tegning 4000-2E.

## 4. Terreng- og grunnforhold

### 4.1 Terrengforhold

I vår beskrivelse av området som er undersøkt, har vi valgt å dele området i 2: del sør og del nord, se vedlegg 1. Markerte områder viser antatt kvikkleiresoner i sør og nord.

Del sør omfatter området rundt skole-, kultur- og administrasjonsbyggene på Venna. Det er små høydeforskjeller i det aktuelle området, terrenget stiger slakt fra ca kote +18 nærmest Rv 755 i sør til ca kote +26 på flata ved skolene og kommunehuset. Området sør for Inderøy vgs er tilnærmet flatt. Området øst for Rv 761 er også flatt, men Granaelva ligger i ei ca 5 meter dyp ravine gjennom området.

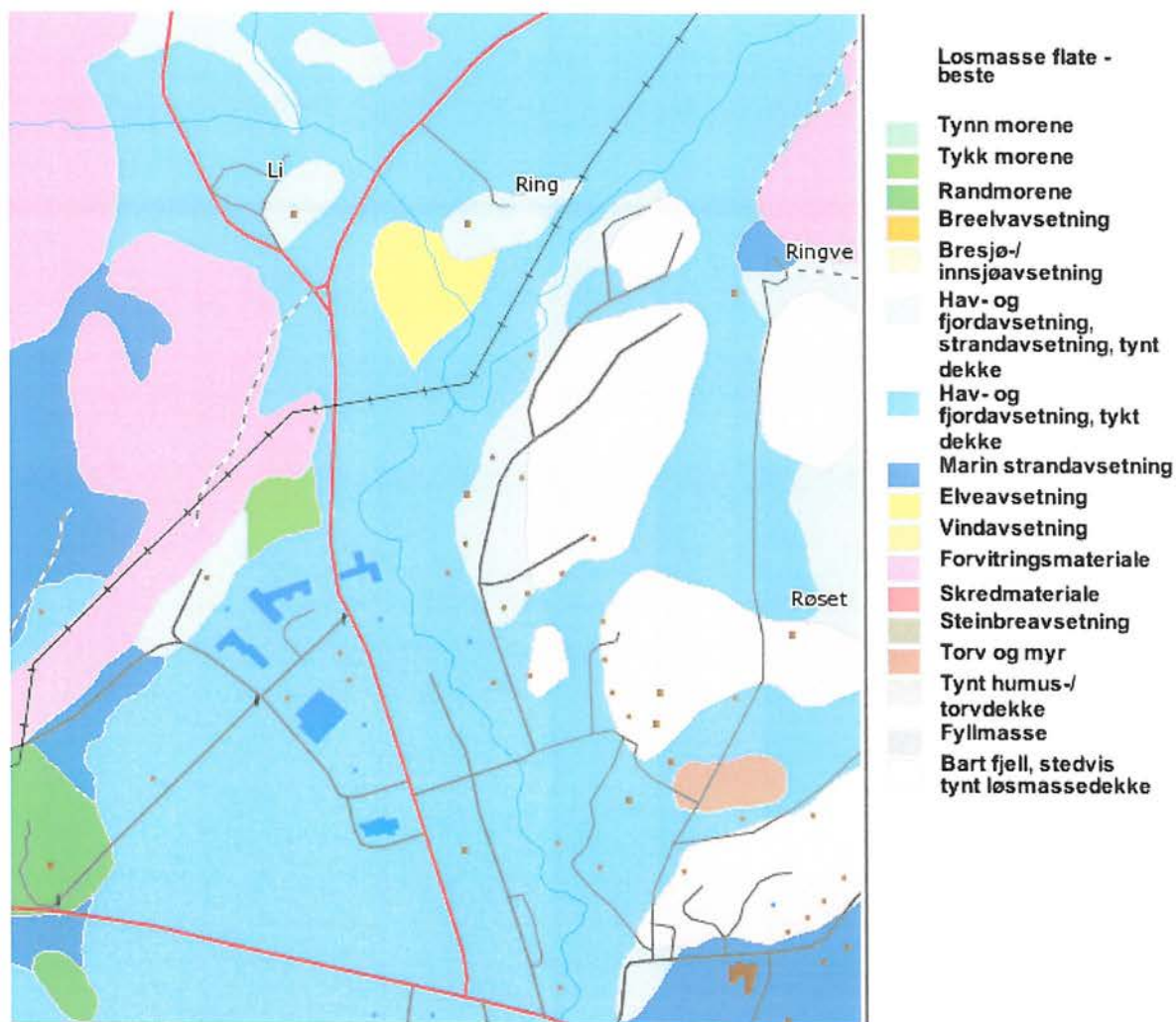
Del nord er området ved krysset Vudduveien og Rv 761. Her skrår terrenget slakt nedover mot øst fra ca kote +47 til ca kote +31 ved Granaelva.

### 4.2 Grunnforhold

Grunnundersøkelsen viser generelt at løsmassene i området består av marine sedimenter (se figur 1 på neste side). De marine sedimentene består i hovedsak av leire, med innslag av sand- og gruskorn, samt sand- og siltlag. Det har tidligere blitt påvist kvikkleire i deler av det undersøkte området. I undersøkelsen som nå er utført, er det i enkelte borpunkt påvist sensitiv leire, men kvikkleire er ikke påvist i noen av prøvene. Det er ikke boret for å kartlegge dybde til fjell, men alle boringene er avsluttet i faste masser. De fleste sonderingene viser at det er et topplag over leira som varierer i fasthet, og har en mektighet på 0-2 meter. Topplaget består i hovedsak av gress/torv over matjord og tørrskorpeleire. Laboratorieklassifiseringen viser at vanninnholdet i leira varierer mellom 20 og 45 %. For ytterligere detaljer om løsmassenes egenskaper henvises til geotekniske data i tegning 413853-10 til -18.

I område sør er det betydelige forekomster med kvikkleire. Kvikkleireforekomsten er i hovedsak lokalisert ved kulturhuset og den videregående skolen og langs fylkesvegen ved barneskolen, men det kan være kvikkleire også i punkt 110, øst for Granaelva. Kvikkleirelaget er inntil ca 15 meter tykt. I utkanten av området med kvikkleire er det påvist masser med sprøbruddegenskaper, det vil si omrørt skjærstyrke < 2 kPa og sensitivitet > 15. Typisk tykkelse av løsmasselaget i det undersøkte området er 10 til 25 meter. Boringene har i hovedsak stoppet opp i faste masser.

I område nord, det vil si den delen av det undersøkte området som ligger i skråninga langs Granaelva nord for barneskolen, er grunnforholdene noe mer varierte. Vest for Rv 761 er det generelt faste masser og liten dybde til fjell. I vegkrysset sørøst for prestegården er det påvist et tynt leirlag med sprøbruddegenskaper. Lenger nede i skråninga, ved borpunktene 205 og 211 kan det være kvikkleire. I borpunktene utenfor sonen med kvikkleire/materialer med sprøbruddegenskaper er det moderate dybder til fast grunn eller fjell. Løsmassene er i hovedsak middels faste og faste, men bløt leire forekommer også.



Figur 1 – Kvartærgeologisk kartutsnitt fra www.ngu.no

## 5. Grunnvann og poretrykksforhold

Det er til sammen satt ned 4 poretrykksmålere. Borpunkt 107: dybde 4 og 8 m, og borpunkt 204: dybde 4 og 8 m, se tabell 1 og tegning 413853-201 og -204. Begge poretrykksmålerne er etablert med topp slange til ca 1 m over terreng.

Målingene i borpunkt 107 indikerer at grunnvannstanden ligger ca 3 m under terreng. Målingene i borpunkt 204 indikerer at grunnvannstanden ligger ca 1,5 m under terreng. Det må for øvrig påregnes årstidsvariasjoner i grunnvannstandens beliggenhet og poretrykkets størrelse, noe som vil bli fulgt opp ved gjentatte målinger fremover.

Borpunkt	Dybde til filterspiss	Vanddybde fra terreng [m]				Antatt GV [m] under terreng
		07.07.2010	25.09.2010	21.12.2010	21.02.2011	
107 A	4,0 m	3,02	3,12	-	-	3,0
B	8,0 m	3,1	2,96	-	-	
204 A	4,0 m	-	-	1,07	1,3	1,5
B	8,0 m	-	-	1,2	1,7	

Tabell 1 – Grunnvannstand målt med piezometer


**Arkivreferanser:**

Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:			
Land/Fylke:	Nord-Trøndelag	Kartblad:	1722 IV
Kommune:	Inderøy	UTM koordinater, Sone:	32
Sted:	Venna	Øst: 612400	Nord: 7085300

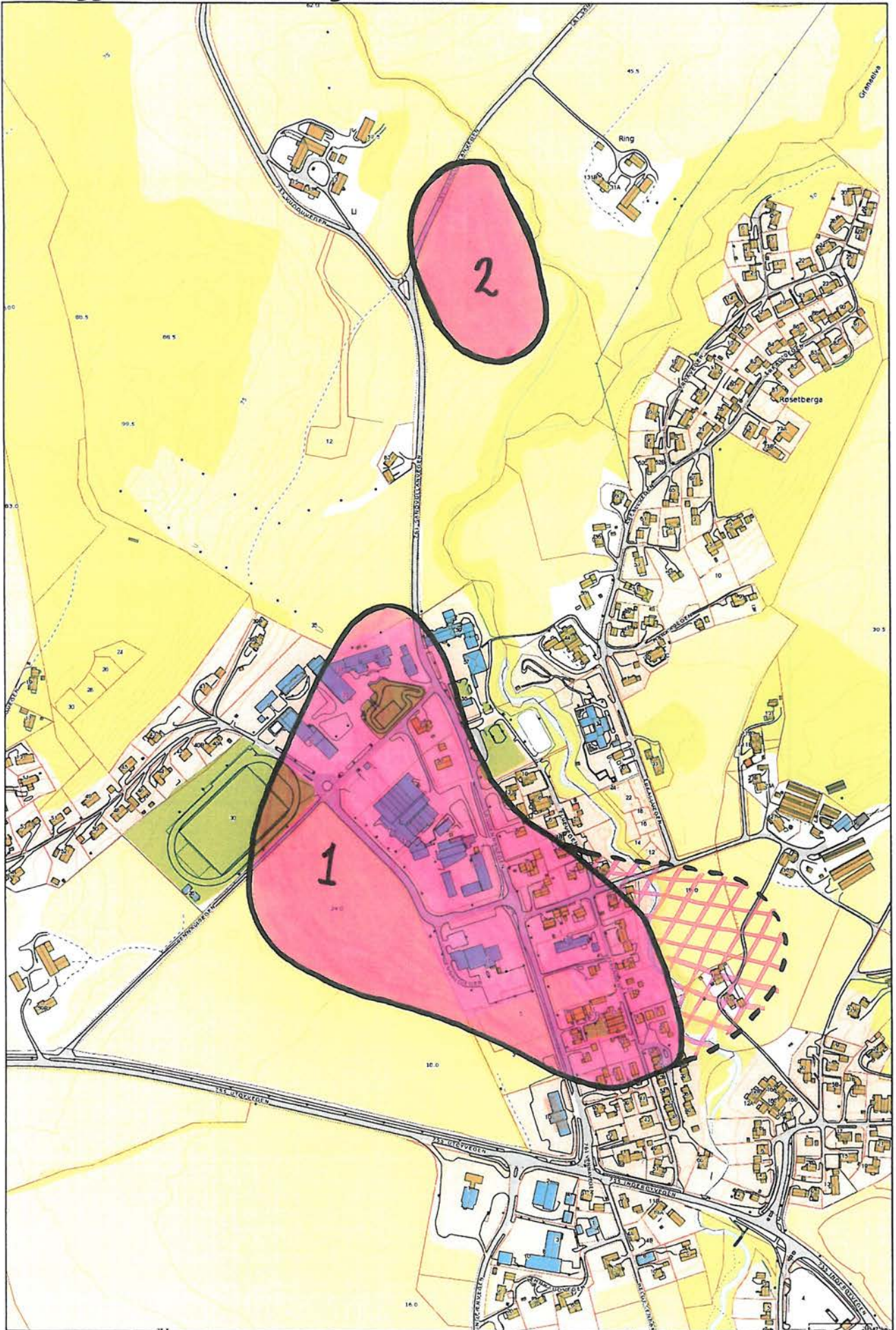
**Distribusjon:**

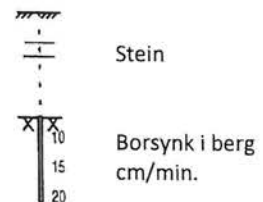
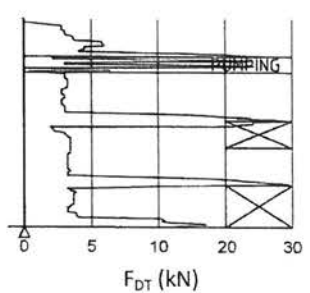
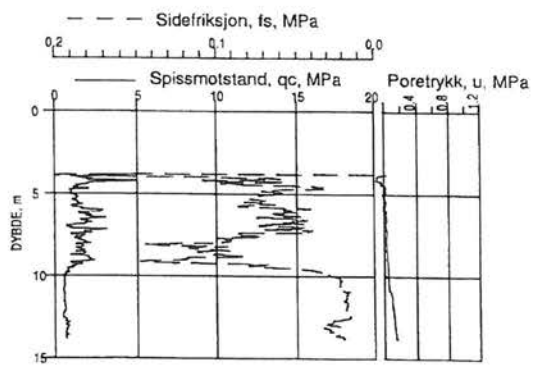
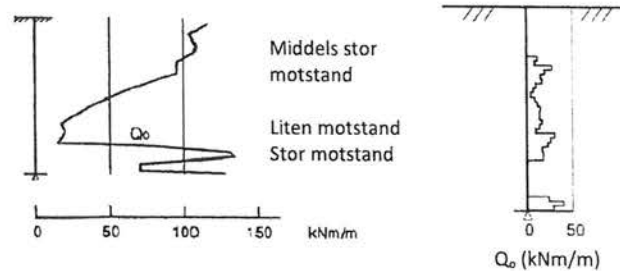
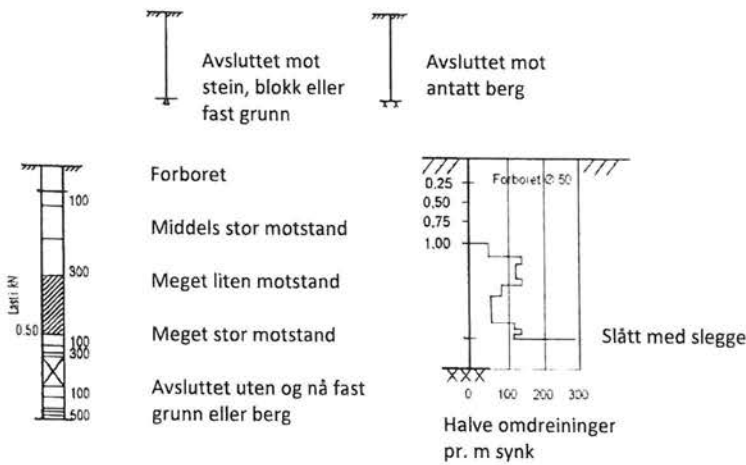
- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)  
 Intern  
 Fri

**Dokumentkontroll:**

		Dokument 28. februar 2011		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	28.2.2011	EMB	28.3.2011	EMB				
	Kontrollert	28.2.2011	ER	4.4.2011	ER				
Grunnlagsdata	Utarbeidet	28.2.2011	EMB	28.3.2011	EMB				
	Kontrollert	28.2.2011	ER	4.4.2011	ER				
Teknisk innhold	Utarbeidet	28.2.2011	EMB	28.3.2011	EMB				
	Kontrollert	28.2.2011	ER	4.4.2011	ER				
Format	Utarbeidet	28.2.2011	EMB	28.3.2011	EMB				
	Kontrollert	28.2.2011	ER	4.4.2011	ER				
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)					Dato: 07.04.2011		Sign.: 		







Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller annen 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 det maskinelt eller manuelt. Antall  $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100  $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synkning uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene ble 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 (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 kraft mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand  $q_c$  og sidefriksjon  $f_s$  kan beregnes (CPT). I tillegg kan poretrykket  $u$  måles like bak den konen. Målingene utføres kontinuerlig hver 0,2 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 omdr./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.

### 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.

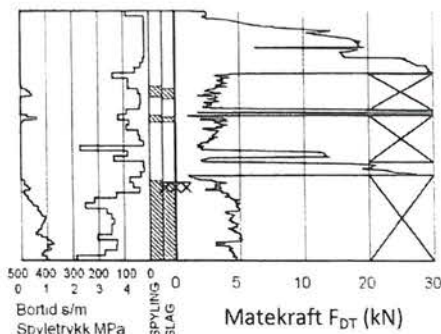
For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.

**GEOTEKNISK INFORMASJON**  
 TERMINOLOGI FOR BOREMETODER OG PRESENTASJON AV RESULTATER.  
 REF. NGF MELDING 2 OG NS EN-ISO 14688-1&2.

**FELT**



<b>MULTICONSULT AS</b> Postboks 6230 Sluppen 7486 TRONDHEIM	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
	20.03.2011	rols	arv <i>arv</i>	oaa <i>oaa</i>
	Vedleggsnummer:	Tegningsnr.:	Revisjon:	Revisjonsdato:
	4000	1a	E	22.03.2011

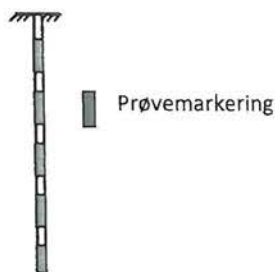
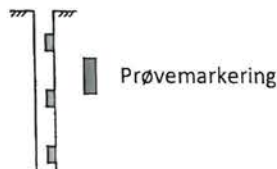


Ⓣ **TOTALSONDERING (NGF Melding 9)**

Kombinerer metodene dreietrykksondering og bergkontrollboring. Det benyttes  $\phi 45$  mm skjøtbare borstenger og  $\phi 57$  mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag benyttes dreietrykksmodus, 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 synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen. Nedpressingskraften  $F_{DT}$  (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.

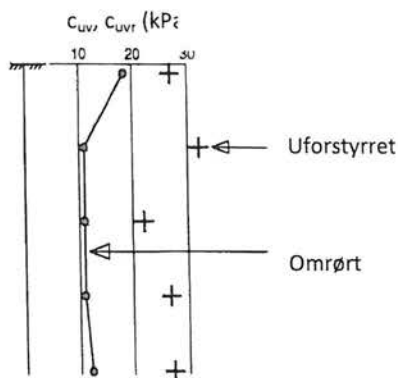
Ⓞ **MASKINELL AUGERBORING**

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (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.



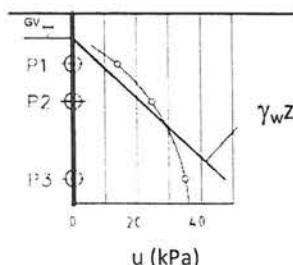
Ⓞ **PRØVETAKING (NGF Melding 11)**

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylindren kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde blir prøvesylindren presset ned mens 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 1-5, 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  $b \times h$  55x110 mm eller 65x130 mm presses ned i jorden og roteres med jevn hastighet, samtidig som dreiemomentet blir målt. Dette utføres med jorden i uforstyrret (første gangs brudd) og omrørt tilstand etter gjentatte rotasjoner 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 målenivå, samt jordartens plastisitet.



⊖ **PORETRYKKS MÅLING (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 stighøyde i røret eller ved avlesning av elektriske signaler. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene. Grunnvannstand observeres direkte i borhullet.

**GEOTEKNISK INFORMASJON**

TERMINOLOGI FOR BOREMETODER OG PRESENTASJON AV RESULTATER.

REF. NGF MELDING 2 OG NS EN-ISO 14688-1&2.

**FELT**



<b>MULTICONSULT AS</b> Postboks 6230 Sluppen 7486 TRONDHEIM	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
	20.03.2011	rols	arv <i>arv</i>	oaa <i>oaa</i>
	Vedleggsnummer:	Tegningsnr.:	Revisjon:	Revisjonsdato:
	4000	1b	E	22.03.2011

## MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og klassifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres 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 benevnelsen. 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

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

### Benevnelse

Torv

- Fibrig torv
- Delvis fibrig torv, mellomtorv
- Amorf torv, svarttorv

Gytje og dy

Humus

Mold og matjord

### Beskrivelse

Myrplanter, mer eller mindre omdannet.

Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke.

Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene.

Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens.

Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler.

Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold.

Sterkt omvandlet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlag.

## SKJÆRFASTHET

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

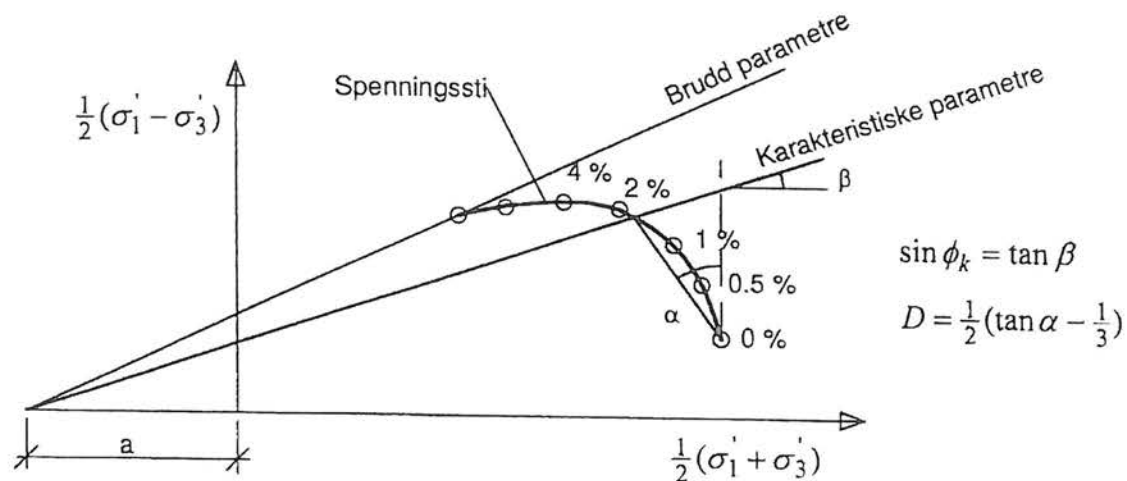
### Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre $a$ , $c$ , $\phi$ ( $\tan\phi$ ) (kPa, kPa, °, -)

Effektive skjærfasthetsparametre  $a$  (attraksjon),  $\tan\phi$  (friksjon) og evt.  $c = a \tan\phi$  (kohesjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede (sand) prøver. 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 annen informasjon bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

For effektivspenningsanalyse kan også poretrykksparmeteren  $D$  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 ( $c_{ut}$ ), konusforsøk ( $c_{ukr}$ ,  $c_{ukr}$ ), udrenerte treaksialforsøk ( $c_{uA}$ ,  $c_{uP}$ ) og direkte skjærforsøk ( $c_{uD}$ ). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt, for eksempel ved trykksøndering med poretrykkmåling (CPTU) ( $c_{uPTU}$ ) 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. Dette kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforforsk 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.

## GEOTEKNISK INFORMASJON

TERMINOLOGI FOR LABORATORIEUNDERSØKELSER OG PRESENTASJON AV RESULTATER.

REF. NGF MELDING 2 OG NS EN- ISO 14688-1&2.

LAB



**MULTICONSULT AS**

Postboks 6230 Sluppen  
7486 TRONDHEIM

Dato:  
10.03.2011

Vedleggsnr.:  
4000

Tegnet:  
rols

Tegningsnr.:  
2a

Kontrollert:  
arv arv

Revisjon:  
E

Godkjent:  
oaa

Revisjonsdato:  
10.03.2011

## VANNINNHOLD (w %)

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<sub>l</sub> %) OG PLASTISITETSGRENSE (w<sub>p</sub> %)

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 (utruillingsgrensen) 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.

## DENSITETER

Densitet ( $\rho$ , g/cm <sup>3</sup> )	Masse av prøve pr. volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del.
Korndensitet ( $\rho_s$ , g/cm <sup>3</sup> )	Masse av fast stoff pr. volumenhet fast stoff
Tørr densitet ( $\rho_d$ , g/cm <sup>3</sup> )	Masse av tørt stoff pr. volumenhet

## TYNGDETETHETER

Tyngdetetthet ( $\gamma$ , kN/m <sup>3</sup> )	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 ( $\gamma_s$ , kN/m <sup>3</sup> )	Tyngde av fast stoff pr. volumenhet fast stoff ( $\gamma_s = \rho_s g$ )
Tørr tyngdetetthet ( $\gamma_d$ , kN/m <sup>3</sup> )	Tyngde av tørt stoff pr. volumenhet ( $\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$ )

## PORETALL OG PORØSITET

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

## KORNFORDELINGSANALYSE

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter  $d > 0,125 \text{ mm}$ . 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

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. Sammenhørende verdier for last og deformasjon (tøyning  $\epsilon$ ) registreres, og materialets deformasjonsmodul (stivhet) kan beregnes som  $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$  og presenteres om funksjon av vertikalspenning  $\sigma'$ . 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, $\sigma' < \sigma'_c$ ( $\sigma'_c$ = prekonsolideringsspenningen)
Lineært økende modul	$M = m(\sigma' \pm \sigma_r)$	Leire, fin silt, $\sigma' > \sigma'_c$
Parabolsk økende modul	$M = m(\sigma' \pm \sigma_r)$	Sand, grov silt, $\sigma' > \sigma'_c$

## PERMEABILITET k (cm/s 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 mineral Kornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor forsøk). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet som funksjon av innbyggingsvanninnhold. Den maksimale tørrdensiteten som oppnås ( $\rho_{dmax}$ ) benyttes ved spesifisering 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 (Lite telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig).

## HUMUSINNHOLD

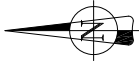
Humusinnholdet bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse). Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Andre metoder, som glødning av jordprøve i varmeovn og våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd, kan også benyttes.

GEOTEKNISK INFORMASJON		LAB			
TERMINOLOGI FOR LABORATORIEUNDERSØKELSER OG PRESENTASJON AV RESULTATER.					
REF. NGF MELDING 2 OG NS EN-ISO 14688-1&2.					
<b>MULTICONSULT AS</b> Postboks 6230 Sluppen 7486 TRONDHEIM	Dato: 10.03.2011	Tegnet: rols	Kontrollert: arv <i>aru</i>	Godkjent: oaa <i>oaa</i>	
	Vedleggsnr.: 4000	Tegningsnr.: 2b	Revisjon: E	Revisjonsdato: 10.03.2011	



OVERSIKTSKART				Borplan nr.	
INDERØY KOMMUNE				-1 og -2	
VENNAOMRÅDET, INDERØY				Målestokk	
MULTICONSULT AS				1:50 000	
7486 Trondheim Tlf: 73 10 62 00 - Faks: 73 10 62 30/70		Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		02.11.2010	JMP	<i>EUB</i>	<i>OP</i>
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
		413853	0		

N50 Raster © Statens Kartverk



### TEGNFORKLARING

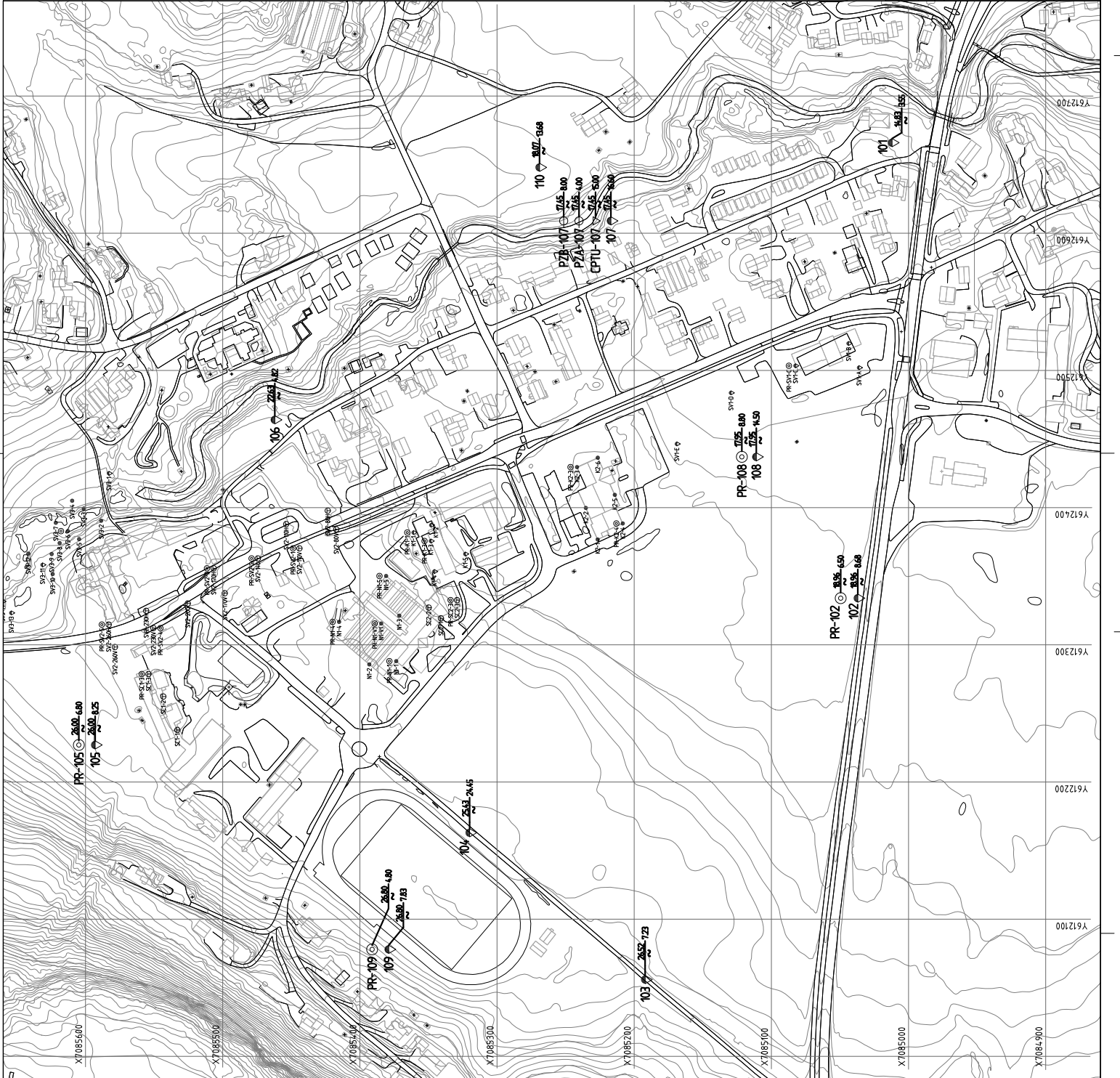
- DREIENDRING    ⚡ FJELDKONTROLLBORING    ⊙ PRØVESERIE    + VINGEBORING
- ENKEL SONDERING    ⊕ KJERNEBORING    □ PRØVEGRIDD    ⊖ PEDETRYKKVÅLING
- ▼ RAMSONDERING    ⚙ DREIETRYKSONDERING    ▽ TRYKSONDERING    ⚡ FJELL I DAGEN
- ⊕ TOTALSONDERING    ☒ SKRIPLATEBORSK
- ⊕ LEBNINGSKOTE/SANNKOTE    Ⓞ AVTATT FJELLOTE    Ⓞ BRET BYBE -ØBRET I FJELL

BOREDK NR. 23839  
 LAB.BOK NR. 2024  
 KARTGRUNNLAG: S05-FILER  
 HØYDEREFERANSE: N02 (NN 1954)  
 KOORDINATSYSTEM: EUREF 89 SONE 32V  
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: HØYDER TATT FRA KART

#### JULDISKE BORINGER:

Tilleggs boringer er opplyst fra sonnet kopi og kan ha noe avv. tilleggs boringer er angitt i mindre indusok, og med indiker for borkuller.

- K1-x: BORINGER FRA KUMMENEÆ RAPPORT NR. 12797-1 (1999)-INDERØY VIDEREGÅENDE SKOLE
- K2-x: BORINGER FRA KUMMENEÆ RAPPORT NR. 0.5653 (1986)-INDERØY HELSEHUSET
- N1-x: BORINGER FRA NOTEBY RAPPORT NR. 37442-1 (1986)-INDERØYHALLEN
- SC1-x: BORINGER FRA SCANDIACONSULT RAPPORT NR. 620388A-1 (2002)-INDERØY UNGDOMSSKOLE
- SC2-x: BORINGER FRA SCANDIACONSULT RAPPORT NR. 630033A-1 (2003)-INDERØY KULLURHUS
- SV1-x: BORINGER FRA STATENS GEOTEKNISKE ENKESSEN, RAPPORT NR. G-355A-1 (1975)-NEIRE VENNA
- SV2-x: BORINGER FRA STATENS GEOTEKNISKE ENKESSEN, RAPPORT NR. G-339A
- SV3-x: BORINGER FRA STATENS GEOTEKNISKE ENKESSEN, RAPPORT NR. G-339A
- MC1-x: BORINGER FRA MULTICONSULT RAPPORT NR. 413704-1 (2009)-ARFALLVEEN



Løsningsk. nylt korrigert		28.3.2011	ERP	ER	
Rev.	Revisjonsnr.	Dato	Fag	Emne	Kontroll. (Gnr.)
			F.04		
Original format					
A2					
Tegningsfilnavn					
413853-1.dwg					
Tegningsfilnavn					
Venn.no.dwg					
Måsstokk					
1:2000					
Kontrollert		ER	Godkjert	DAA	
Rev.					

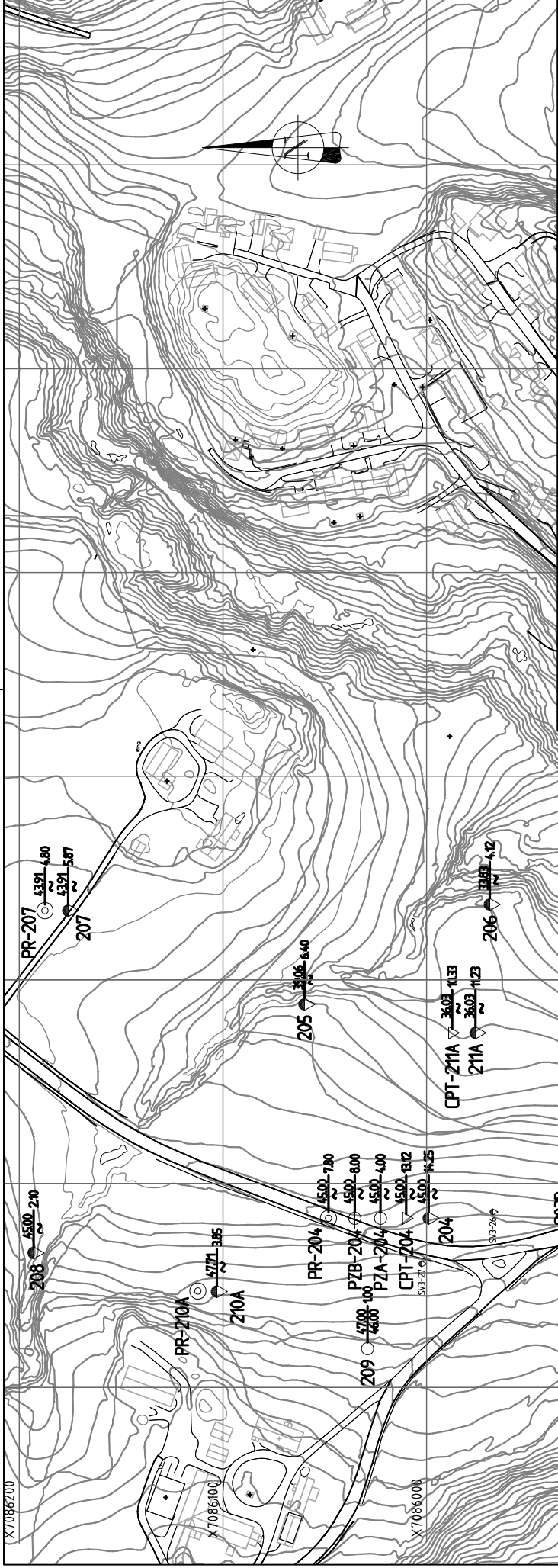
INDERØY KOMMUNE  
 VENNØYOMRÅDET  
 GRUNNUNDERSØKELSER

BORPLAN 1 - SOR

**MULTICONSULT AS**  
 7466 TRONDHEIM  
 Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Dato: 03.02.2011  
 Oppgaveskr.: 413853





TEGNFORKLARING	
● DREIESONDERING	✱ FJELLKONTROLLBORING
○ ENKEL SONDERING	☉ PRØVESERIE
▼ RAMSONDERING	☉ KJERNEBORING
⊕ TOTALSONDERING	☐ PRØVEGRUPP
☉ TERRENGKOTE/ÅRSBUNNMOTTBØRET DYBDE	▽ TRYKKSONDERING
☉ ANTATT FJELLKOTE	☒ SKRUPPLATEFØRSØK

+ VINGEBORING  
 ⊗ PIRETRYKKMÅLING  
 ⋡ FJELL I DAGEN  
 BOREK NR: 23839  
 LAB.BOK NR: 2024  
 KARTGRUNNLAG: Fra Sesi-filer  
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLENT: Høyder tatt fra kart

1	Lineveight, nytt kartgrunnlag
Rev.	Beskrivelse

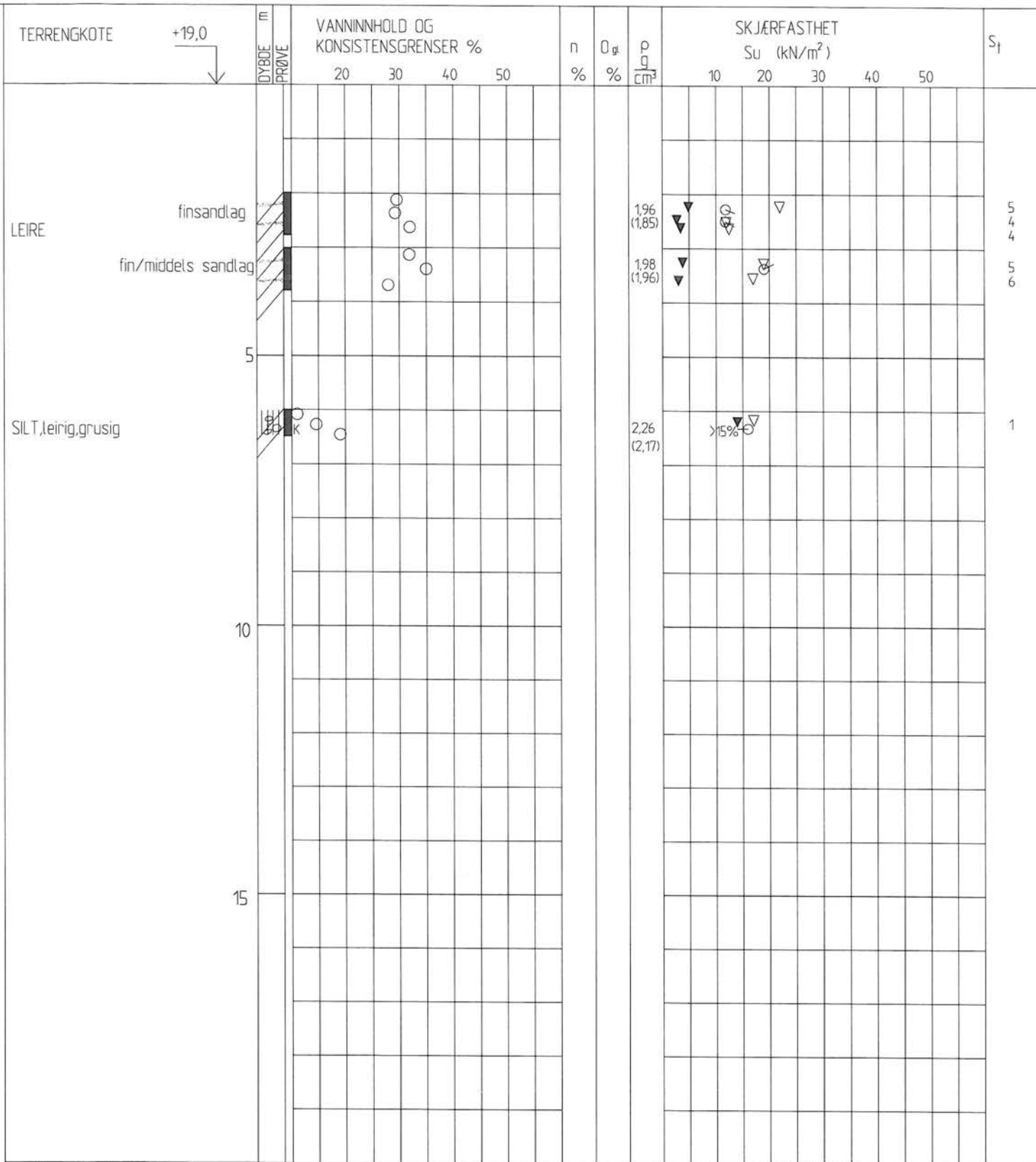
28.3.2011	EMB	OAA	ER
Dato	Legn.	Kontr.	Godkj.
A3	Original format		
Tegningsnavn			
413853-1.dwg			
Underleggets filnavn			
Venna.dwg			
Målestokk			
1:2000			

BORPLAN 2 - NORD			
MULTICONSLT AS		Dato	03.02.2011
7486 TRONDHEIM		Konstr./Tegnet	EMB
Tlf.: 73 10 62 00 – Fax: 73 10 62 30/70		Oppdragsnr.	413853
		Tegningsnr.	2

KONTROLL		Godkjent	OAA
		Kontrollert	ER
		Rev.	

INDERØY KOMMUNE  
 VENNAOMRÅDET  
 GRUNNUNDERSØKELSER





PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGRUPP  
VB = VINGEBORING

BORBOK NR.: 23839  
LAB.BOK NR.: 2024

○ NATURLIG VANNINHOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
— W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK  
▽ ØMRØRT SKJÆRFESTHET  
○ TRYKKFORSØK  
15 ○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

## GEOTEKNISKE DATA

Inderøy kommune  
Vennaområdet Inderøy  
Grunnundersøkelser

Boring nr.

102

Tegningens filnavn

Hull 102-10.dwg

Borplan nr.

-1

Boret dato:

13.04.2010



**MULTICONSULT AS**

Dato 21.05.2010

Tegnet truk

Kontrollert ER

Godkjent

OAA

Oppdragsnr.

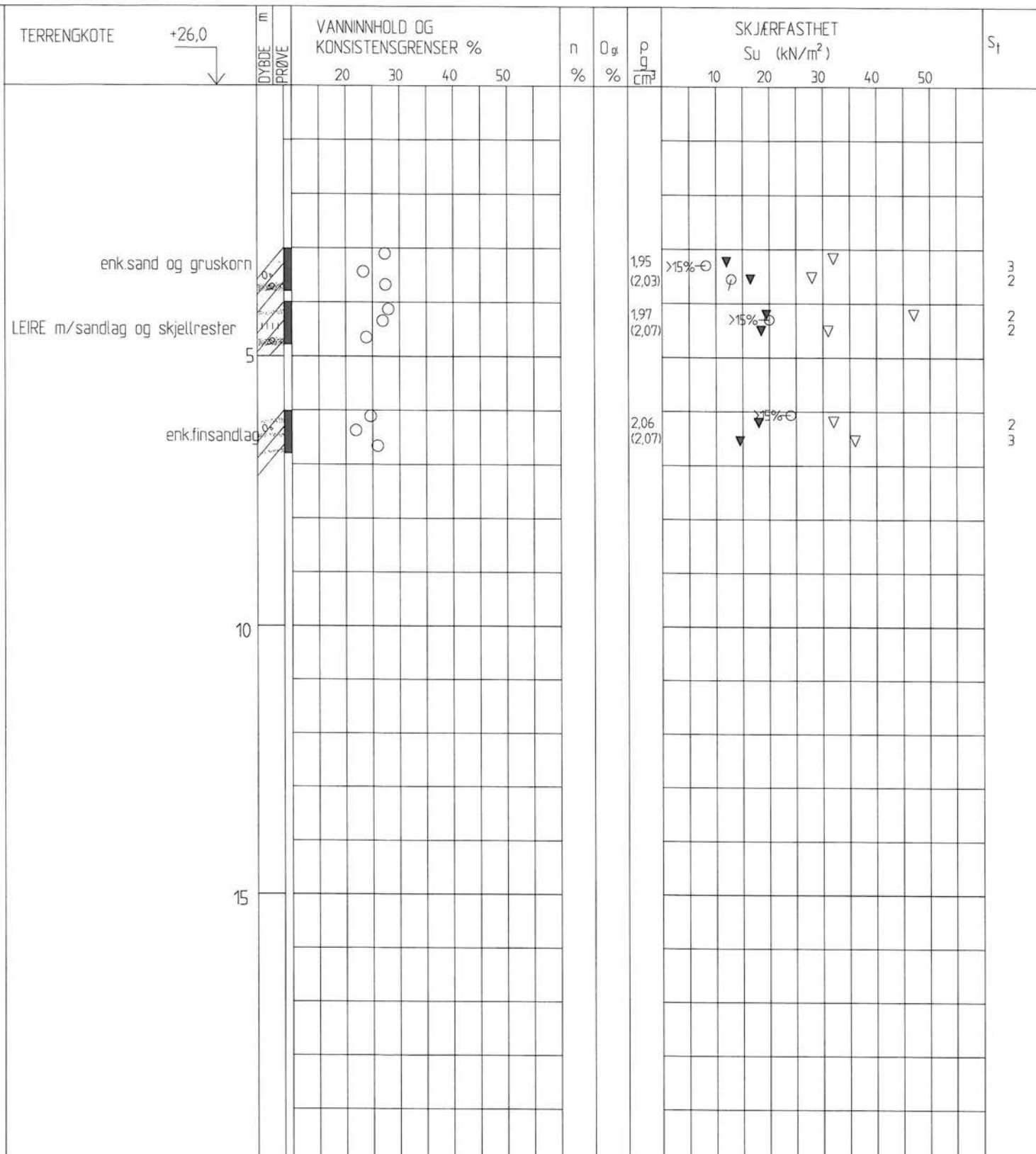
413853

Tegningsnr.

10

Rev.

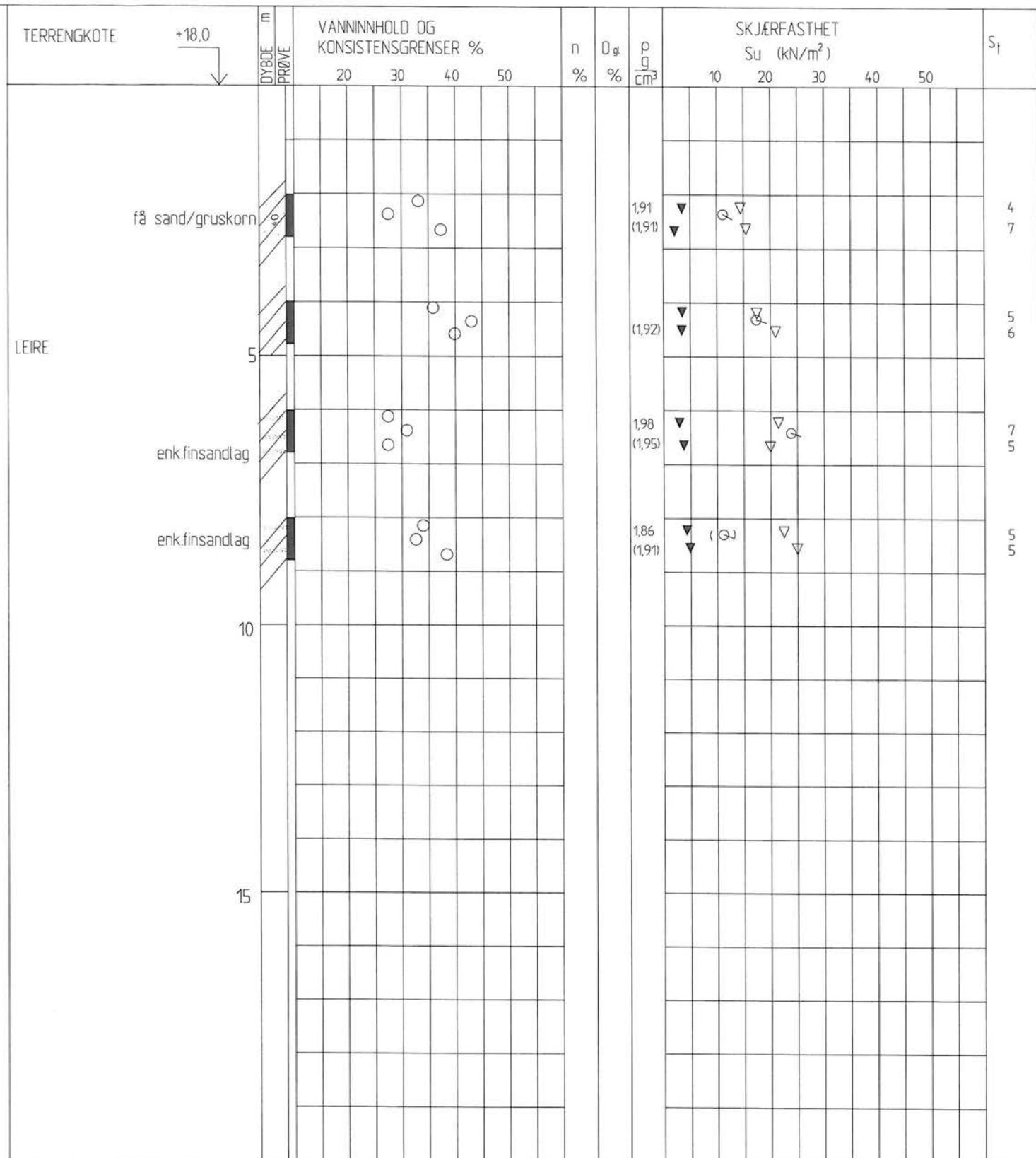
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70



PR = PRØVESERIE      ○ NATURLIG VANNINHOLD      n = PORØSITET      ▽ KONUSFORSØK  
 SK = SKOVLEBORING      — W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE      O<sub>Na</sub> = HUMUSINHOLD      ▼ OMRØRT SKJÆRFASTHET  
 PG = PRØVEGRUPP      W<sub>f</sub> — " — KONUSMETODE      O<sub>gl</sub> = GLØDETAP      ○ TRYKKFORSØK  
 VB = VINGEBORING      W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE      ρ = DENSITET      15 ○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
 BORBOK NR.: 23839      + VINGEBORING  
 LAB.BOK NR.: 2024      S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK    P = PERMEABILITETSFORSØK    K = KORNGRADERING    T = TREAKSIALFORSØK

<h1 style="text-align: center;">GEOTEKNISKE DATA</h1> <p style="text-align: center;">Inderøy kommune Vennaområdet, Inderøy Grunnundersøkelser</p>		Boring nr. 105	Tegningens filnavn Hull 105-11.dwg	
		Borplan nr. -1		
<b>MULTICONSULT AS</b>		Boret dato: 09.04.2010		Kontrollert ER
7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Dato 21.05.2010	Tegnet truk	Godkjent OAA
		Oppdragsnr. 413853	Tegningsnr. 11	Rev.



PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGRUP  
VB = VINGEBORING

BORBOK NR.: 23839  
LABBOK NR.: 2024

○ NATURLIG VANNINHOLD  
—<sub>L</sub> W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—<sub>F</sub> W<sub>F</sub> KONUSMETODE  
—<sub>P</sub> W<sub>P</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINHOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORLØS  
▼ OMRØRT SKJÆRFESTHET  
○ TRYKKFORLØS  
15 ♂ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORLØS P = PERMEABILITETSFORLØS K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORLØS

## GEOTEKNISKE DATA

Boring nr.  
108

Tegningens filnavn  
Hull 108-12.dwg

Inderøy kommune  
Vennaområdet, Inderøy  
Grunnundersøkelser

Borplan nr.  
-1  
Boret dato:  
13.04.2010



**MULTICONSULT AS**

Dato 21.05.2010

Tegnet truk

Kontrollert ER

Godkjent OAA

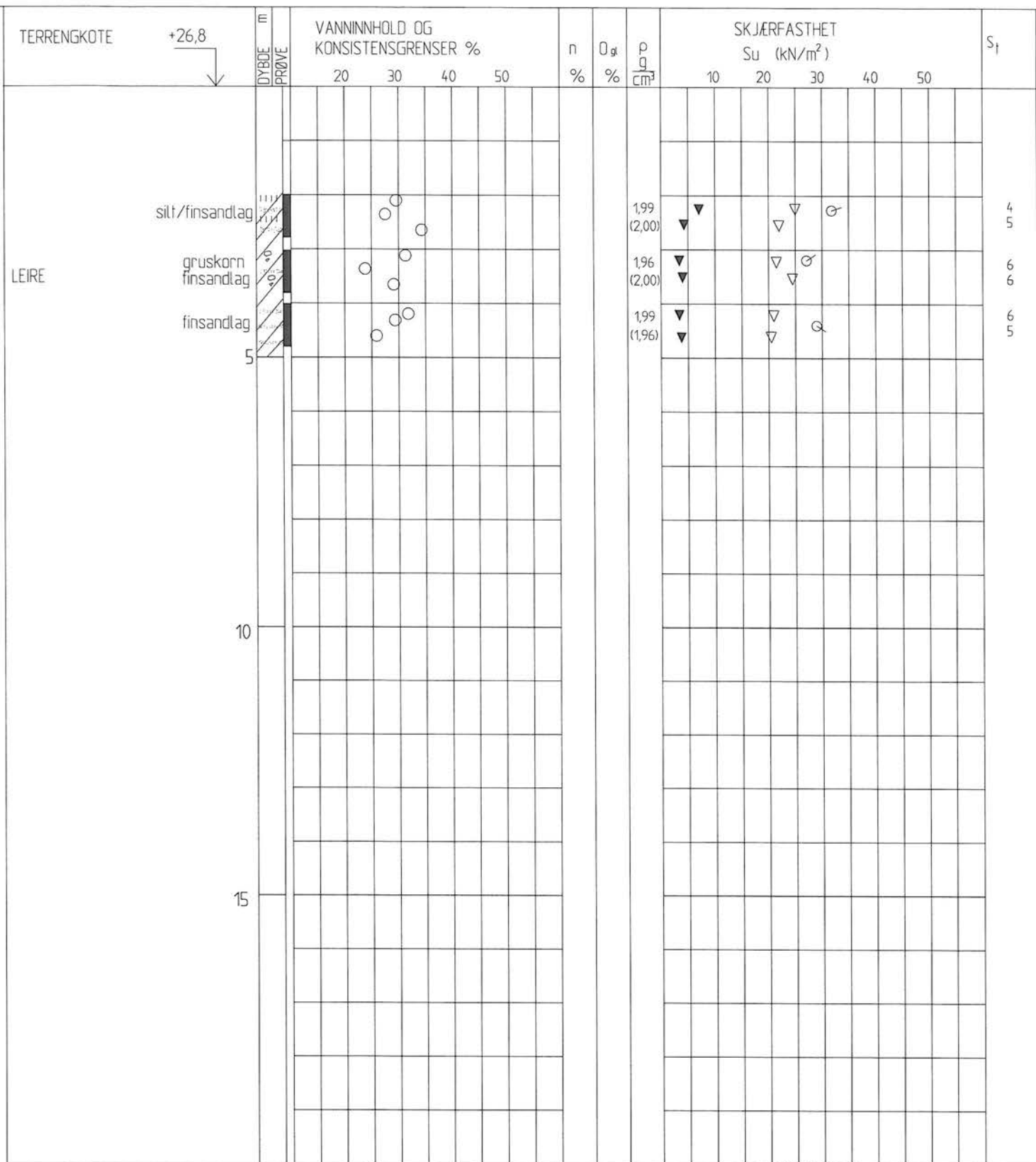
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Oppdragsnr.  
413853

Tegningsnr.

12

Rev.




PR = PRØVESERIE  
 SK = SKOVLEBORING  
 PG = PRØVEGRUPP  
 VB = VINGEBORING  
 BORBOK NR.: 23849  
 LAB.BOK NR.: 2024

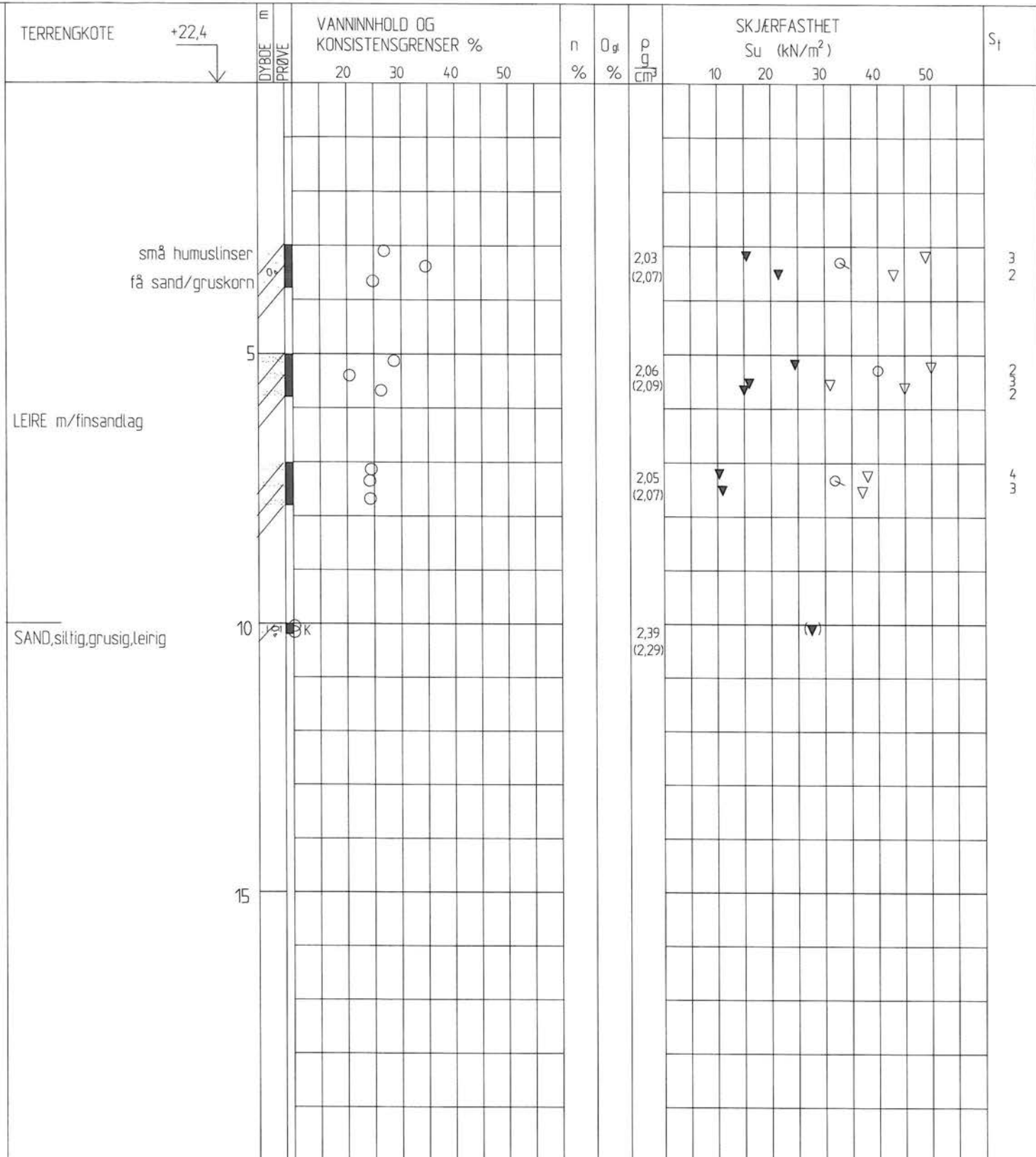
○ NATURLIG VANNINHOLD  
 — W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
 — W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
 — W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
 O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOLD  
 O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK  
 ▼ ØMRØRT SKJÆRFESTHET  
 ○ TRYKKFORSØK  
 15-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
 + VINGEBORING  
 S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

<h2 style="text-align: center;">GEOTEKNISKE DATA</h2> <p style="text-align: center;">Inderøy kommune          Vennaområdet, Inderøy          Grunnundersøkelser</p>		Boring nr. 109	Tegningens filnavn Hull 109-13.dwg
		Borplan nr. -1	
<b>MULTICONSULT AS</b>		Boret dato: 13.04.2010	
7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Dato 21.05.2010	Tegnet truk
		Oppdragsnr. 413853	Tegningsnr. 13
			Godkjent OAA
			Rev.



PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

BORBOOK NR.: 23839  
LAB.BOK NR.: 2024

○ NATURLIG VANNINNHOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>p</sub> — KONUSMETODE  
— W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK  
▽ OMRØRT SKJÆRFASTHET  
○ TRYKKFORSØK  
15 ○ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

## GEOTEKNISKE DATA

Inderøy kommune  
Vennaområdet, Inderøy  
Grunnundersøkelser

Boring nr.

201

Tegningens filnavn

Hull 201-14.dwg

Borplan nr.

-2

Boret dato:

12.04.2010



Kontrollert

ER

Godkjent

OAA

Rev.

**MULTICONSULT AS**

Dato 21.05.2010

Tegnet truk

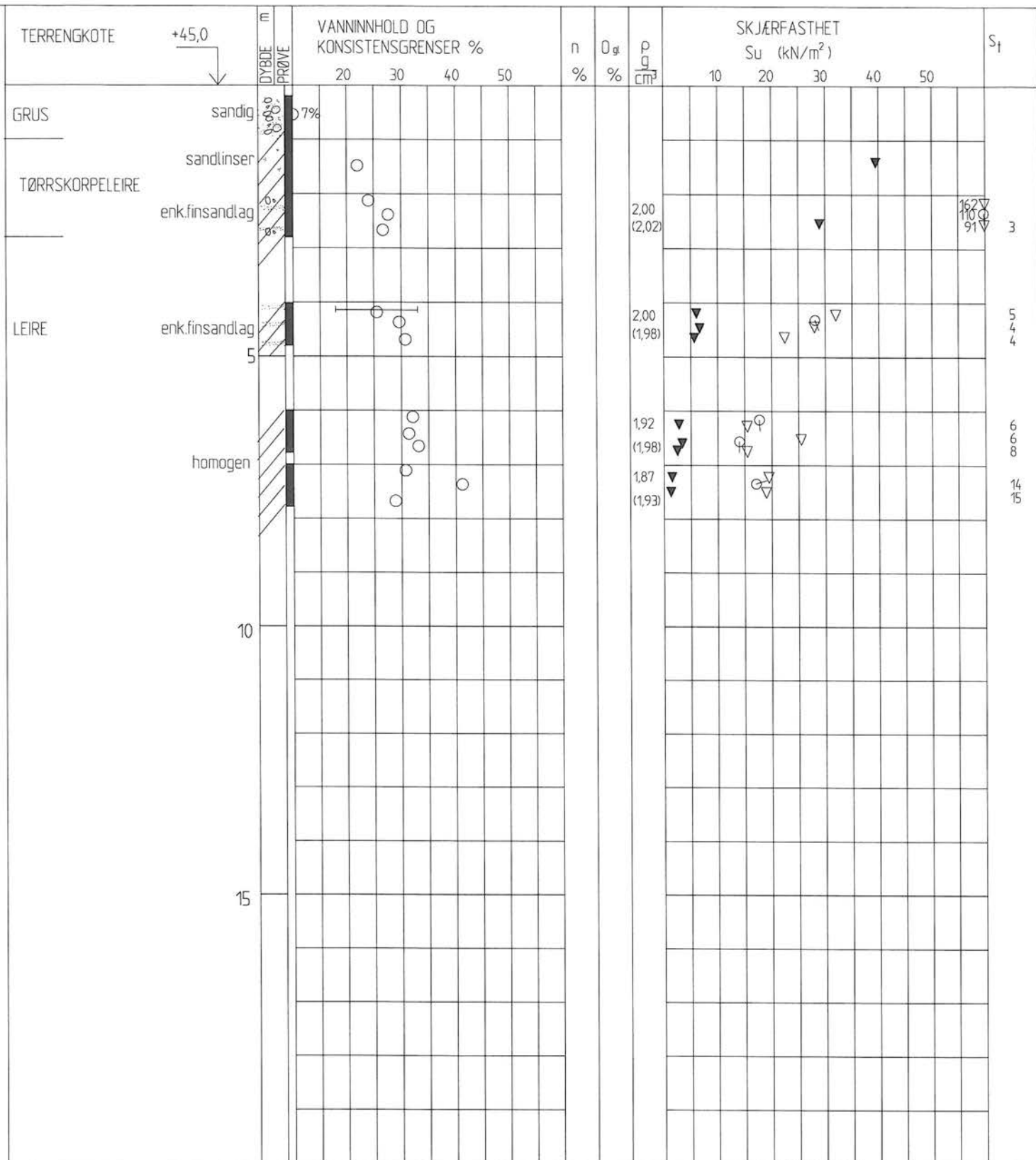
Oppdragsnr.

Tegningsnr.

413853

14

7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70



PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

BORBOK NR.: 23839  
LAB.BOK NR.: 2024

○ NATURLIG VANNINHOLD  
— W<sub>f</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>f</sub> — " — KONUSMETODE  
— W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK  
▼ ØMRØRT SKJÆRFASTHET  
○ TRYKKFORSØK  
15 ◊ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

## GEOTEKNISKE DATA

Inderøy kommune  
Vennaområdet, Inderøy  
Grunnundersøkelser

Boring nr.

204

Tegningens filnavn

Hull 204-15.dwg

Borplan nr.

-2

Boret dato:

08.04.2010



**MULTICONSULT AS**

Dato 21.05.2010

Tegnet truk

Kontrollert ER

Godkjent

OAA

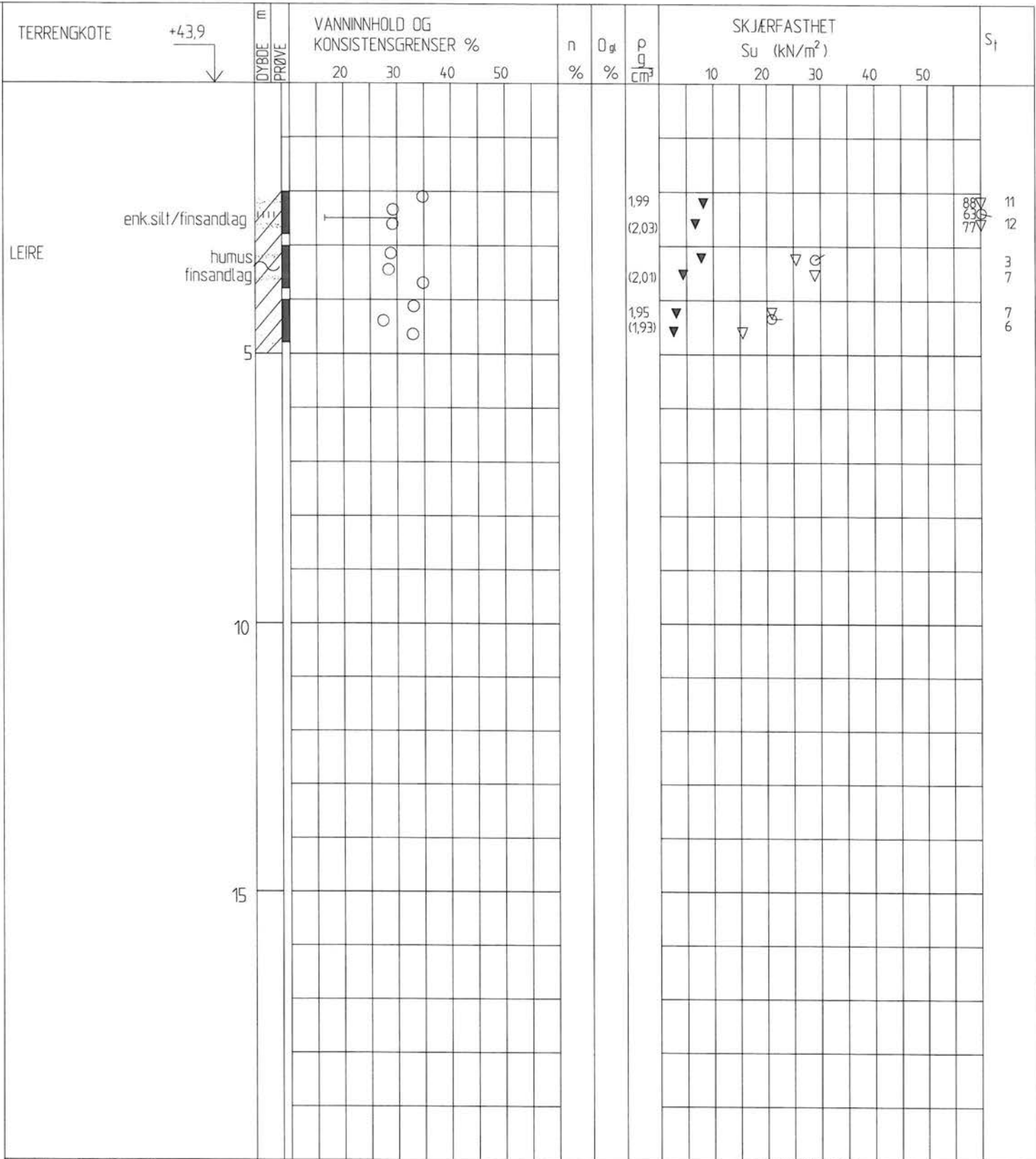
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Oppdragsnr. 413853

tegningsnr.

15

Rev.



PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGRUPP  
VB = VINGEBORING

BORBOOK NR.: 23849  
LAB.BOK NR.: 2024

○ NATURLIG VANNINHOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
W<sub>f</sub> — " — KONUSMETODE  
— W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK  
▼ ØMRØRT SKJÆRFESTHET  
○ TRYKKFORSØK  
± 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

## GEOTEKNISKE DATA

Inderøy kommune  
Vennaområdet, Inderøy  
Grunnundersøkelser

Boring nr.

207

Tegningens filnavn

Hull 207-16.dwg

Borplan nr.

-2

Boret dato:

14.04.2010



**MULTICONSULT AS**

Dato 21.05.2010

Tegnet  
truk

Kontrolleret

ER

Godkjent

OAA

Oppdragsnr.

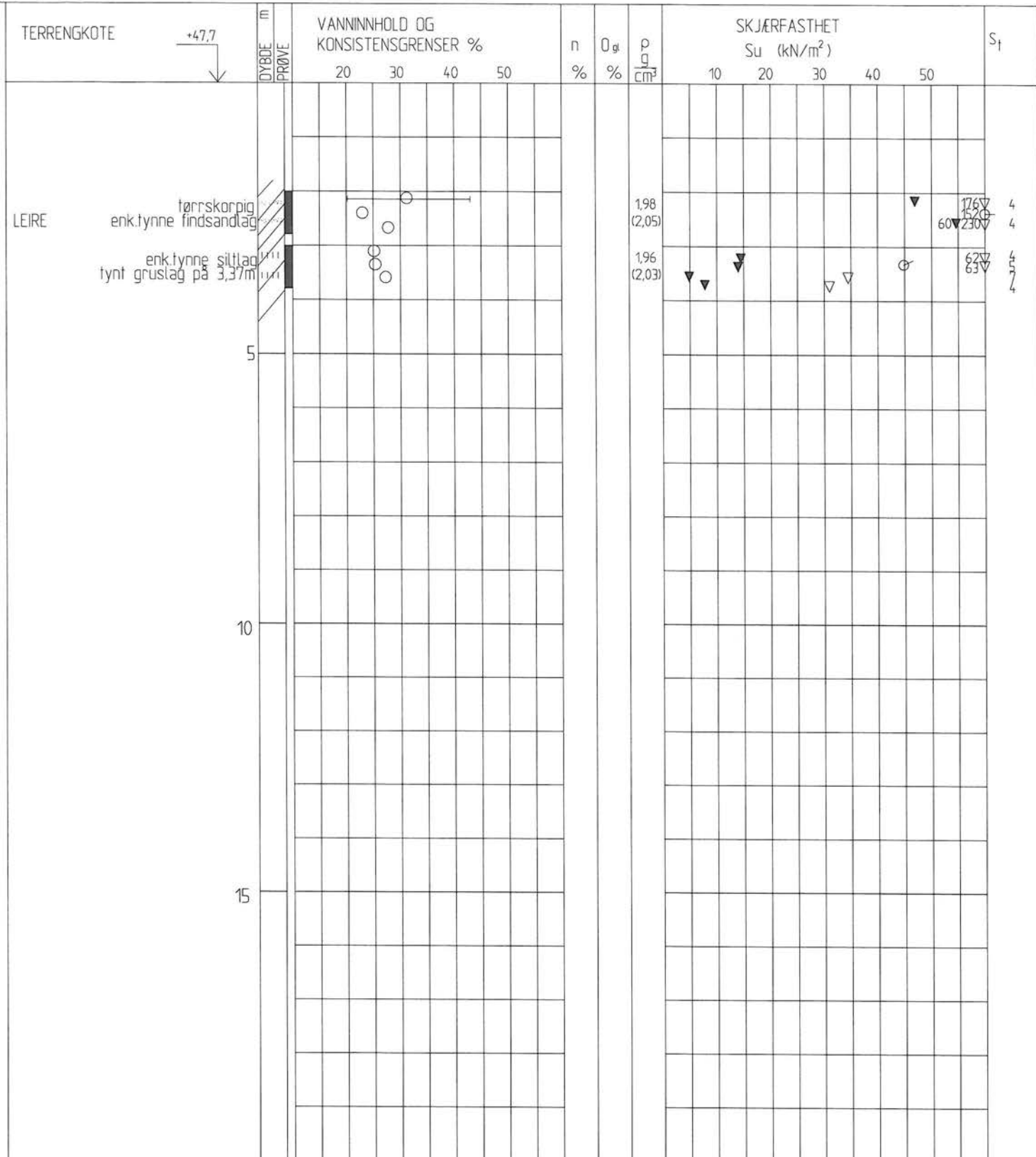
413853

Tegningsnr.

16

Rev.

7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70



PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGRUP  
VB = VINGEBORING

BORBOOK NR.: 26083  
LAB.BOK NR.: 2200

○ NATURLIG VANNINHOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
W<sub>f</sub> — " — KONUSMETODE  
— W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRFESTHET  
○ TRYKKFORSØK  
15 ○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

## GEOTEKNISKE DATA

Inderøy kommune  
Vennaområdet, Inderøy  
Grunnundersøkelser

Boring nr.  
210 A

Tegningens filnavn  
Hull 210 A-17.dwg

Borplan nr.  
-2

Boret dato:  
02.12.2010



**MULTICONSULT AS**

Dato 21.01.2011

Tegnet  
truk

Kontrollert  
ER

Godkjent  
OAA

7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

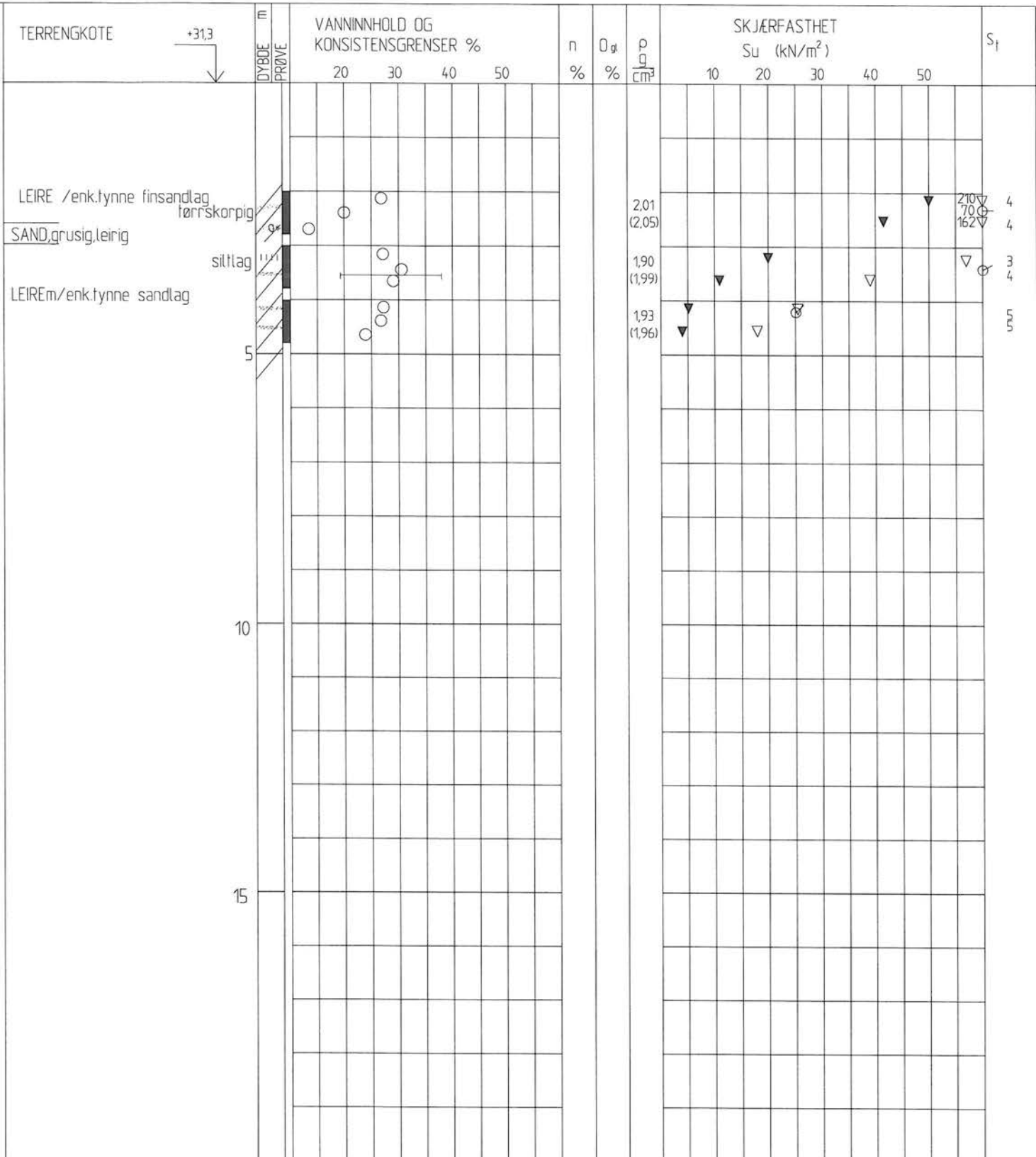
Oppdragsnr.  
413853

Tegningsnr.

17

Rev.





PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

BORBOOK NR.: 26083  
LAB.BOK NR.: 2200

○ NATURLIG VANNINHOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>f</sub> — " — KONUSMETODE  
— W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINHOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRFASTHET  
○ TRYKKFORSØK  
15 ○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>f</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

## GEOTEKNISKE DATA

Inderøy kommune  
Vennaområdet, Inderøy  
Grunnundersøkelser

Boring nr.

212A

Tegningens filnavn

Hull 212A-18.dwg

Borplan nr.

-2

Boret dato:

21.12.2010



Kontrollert

ER

Godkjent

OAA

Rev.

**MULTICONSULT AS**

Dato 21.01.2011

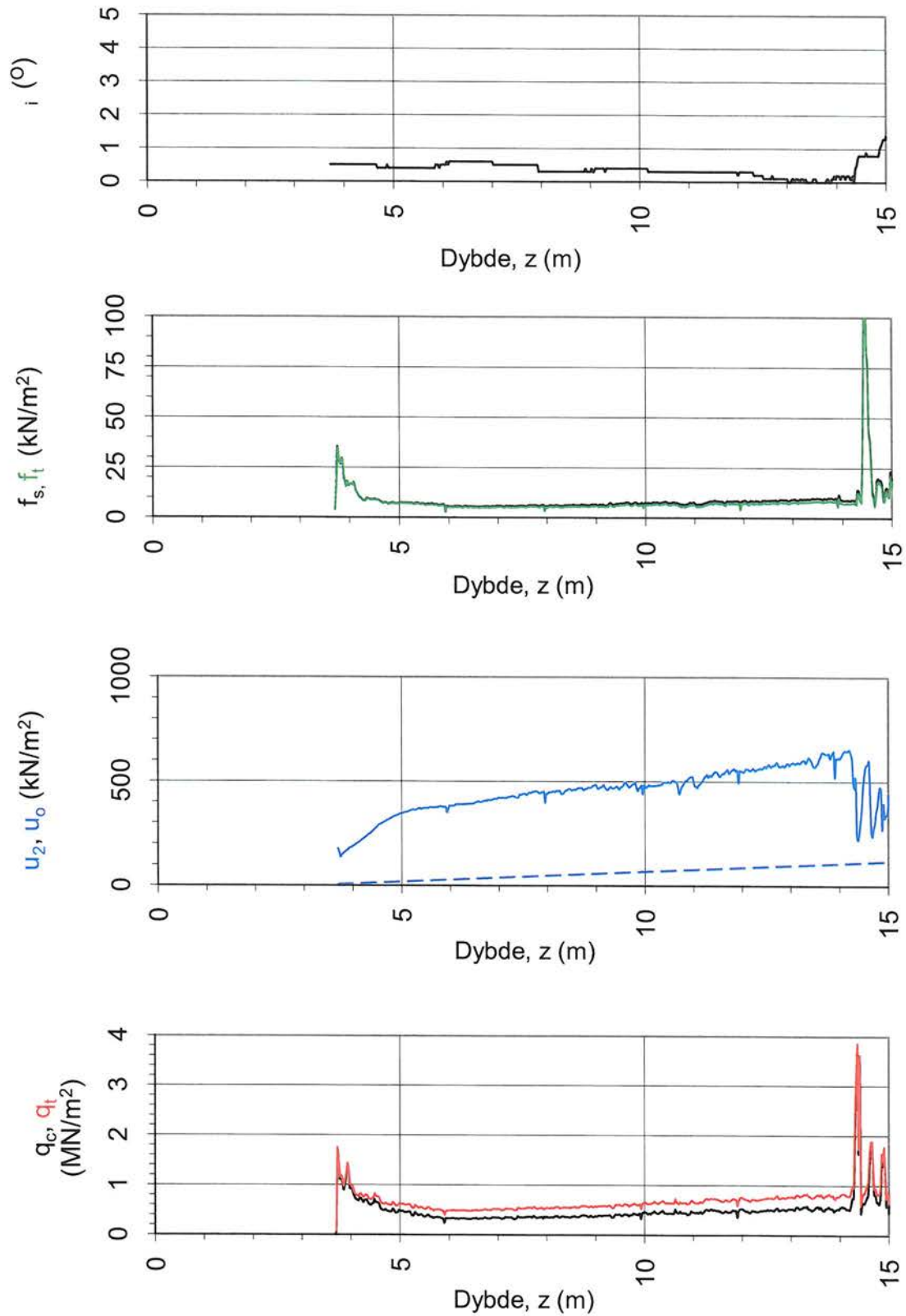
Tegnet truk

Oppdragsnr. 413853

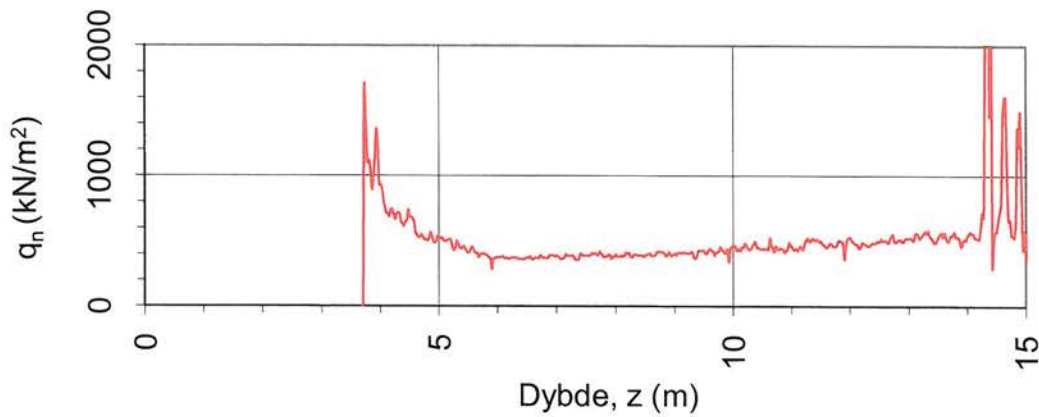
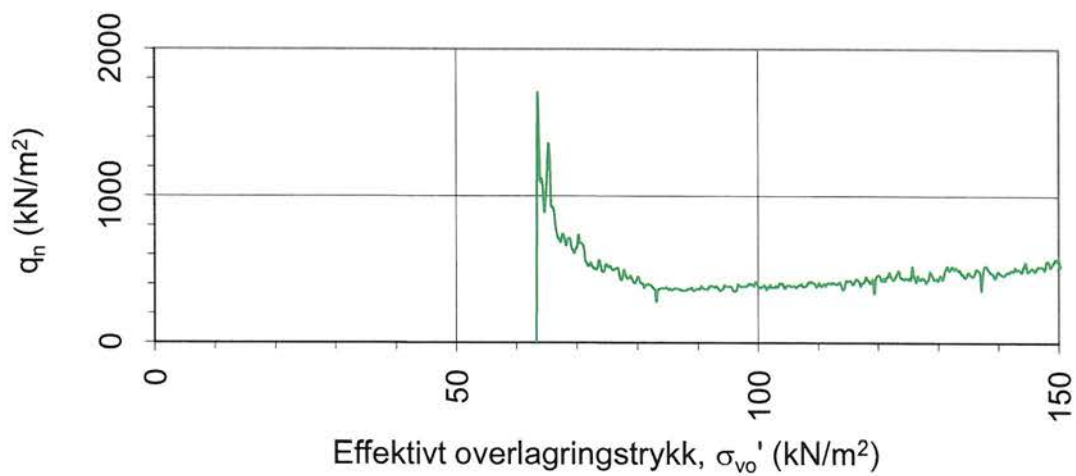
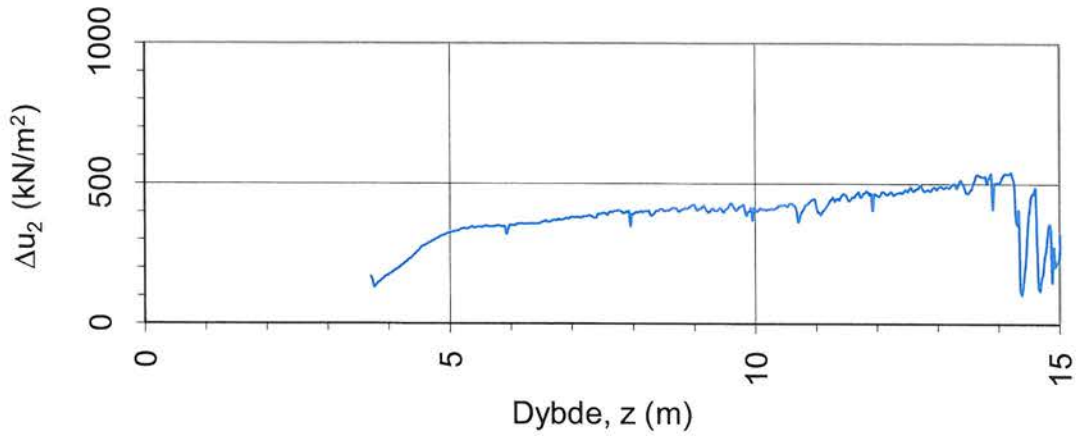
Tegningsnr.

18

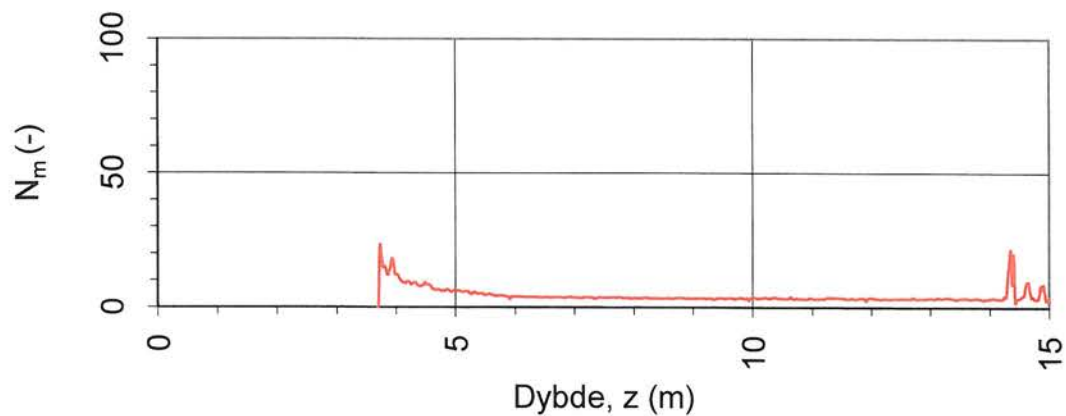
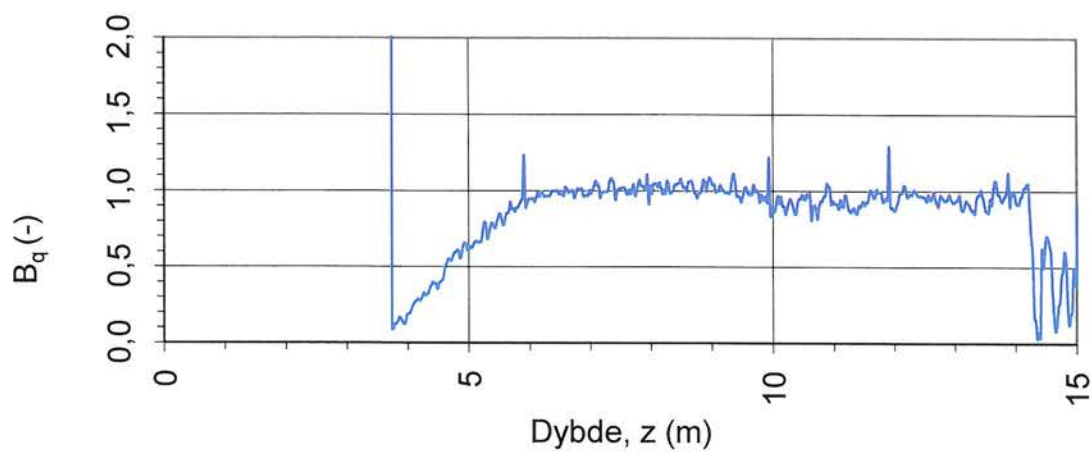
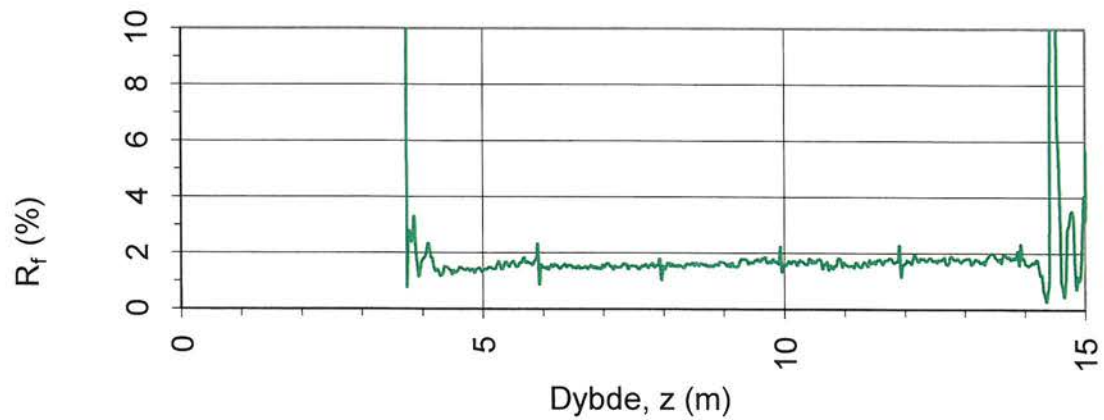
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70



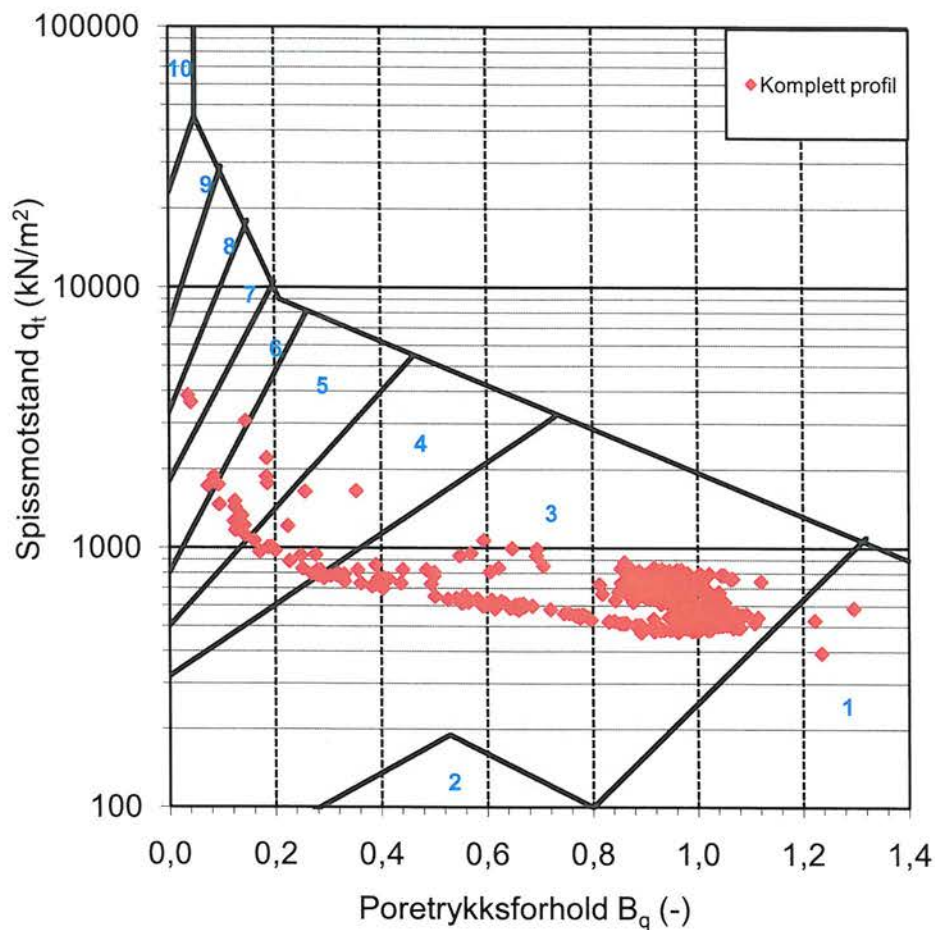
Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU107_rev2.xlsx	
Spissmotstand $q_{c,t}$ poretrykk $u_2$ , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning $i$ .					
CPTU id.:	107	Sonde:	4106		
MULTICONSULT AS	Dato: 24.03.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS		
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 40	Versjon: 22.02.2011	Revisjon: 2	




Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU107_rev2.xlsx	
Netto spissmotstand $q_n$ og poreovertrykk $\Delta u_2$ .					
CPTU id.:	107	Sonde:	4106		
MULTICONSULT AS	Dato: 24.03.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS		
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 41	Versjon: 22.02.2011	Revisjon: 2	

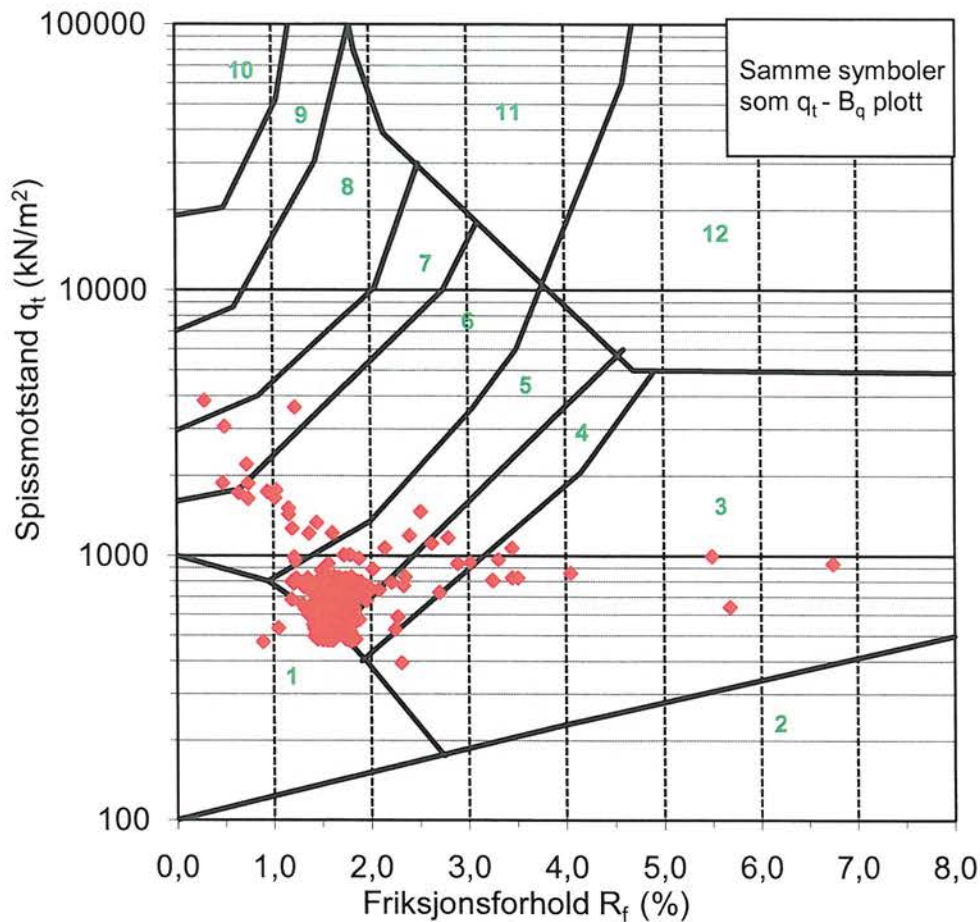


Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU107_rev2.xlsx
Spissmotstandstall $N_m$ , poretrykks- $B_q$ og friksjonsforhold $R_f$ .				
CPTU id.:	107	Sonde:	4106	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.03.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS	Godkjent: OAA
	Oppdrag nr.:	413853	Tegning nr.:	42
			Versjon: 22.02.2011	Revisjon: 2



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	3
2	Organisk materiale	6
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt	
8	Sand - siltig sand	
9	Sand	
10	Grusig sand - sand	
11	Meget fast, finkornig materiale	
12	Sand - leirig sand	


Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU107_rev2.xlsx	
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - $q_t$ og $B_q$ .					
CPTU id.:	107	Sonde:	4106		
MULTICONSULT AS	Dato: 24.03.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS		
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 43	Versjon: 22.02.2011	Revisjon: 2	

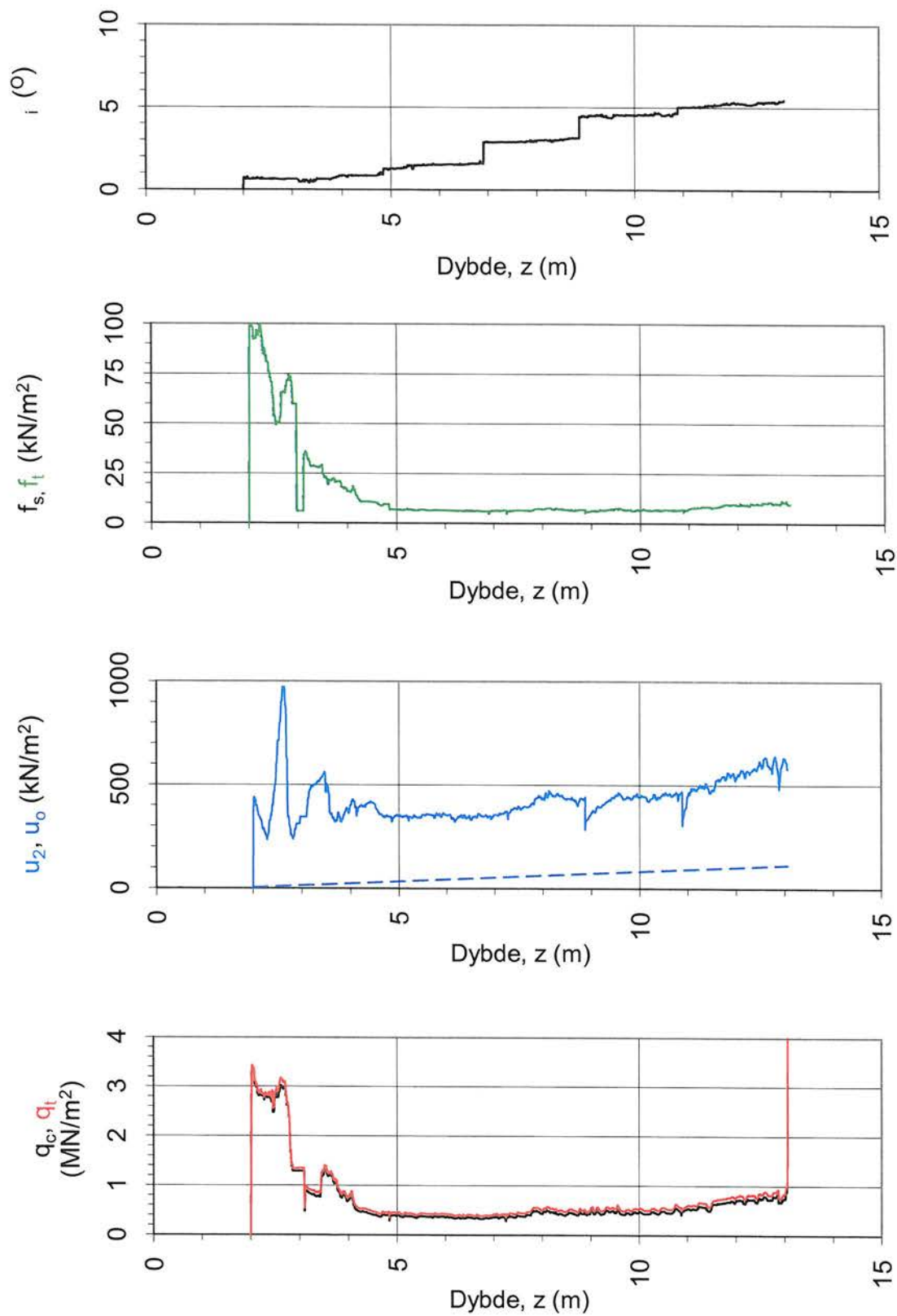


Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	7
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt	
8	Sand - siltig sand	
9	Sand	
10	Grusig sand - sand	
11	Meget fast, finkornig materiale	
12	Sand - leirig sand	

Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU107_rev2.xlsx	
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - $q_t$ og $R_f$ .					
CPTU id.:	107	Sonde:	4106		
MULTICONSULT AS	Dato: 24.03.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS		
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 44	Versjon: 22.02.2011	Revisjon: 2	

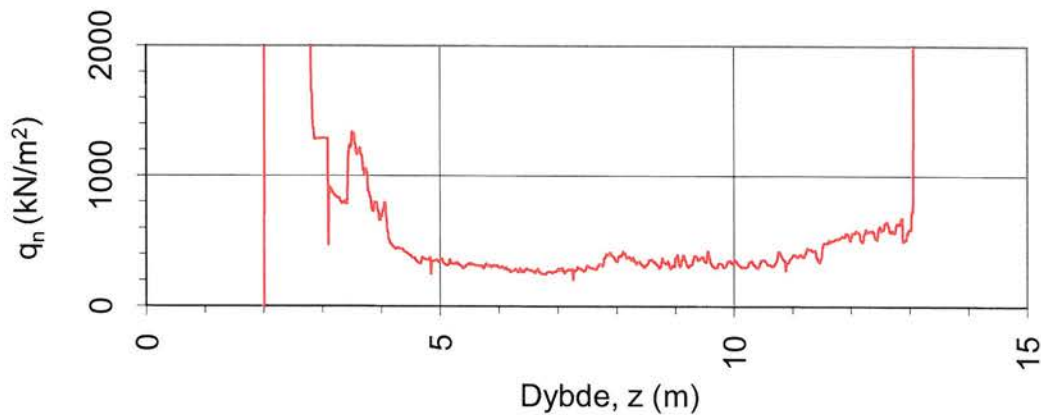
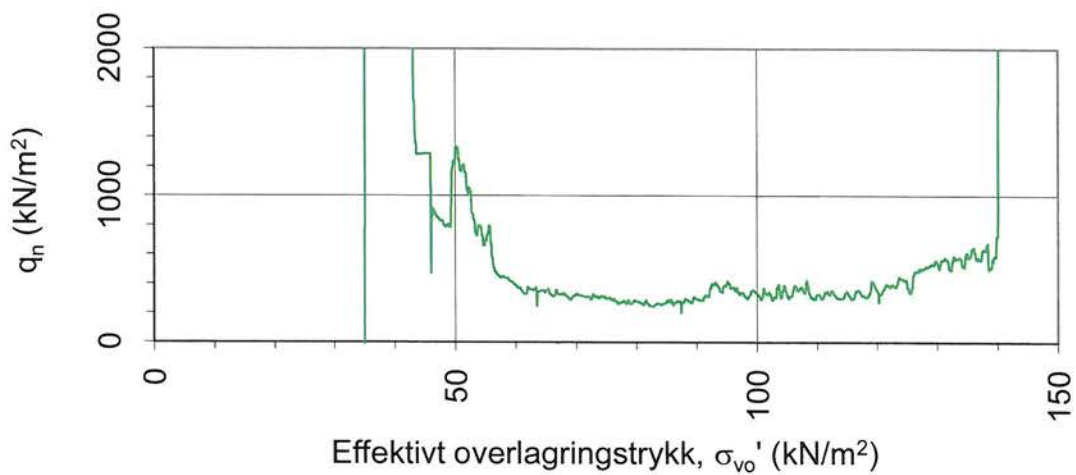
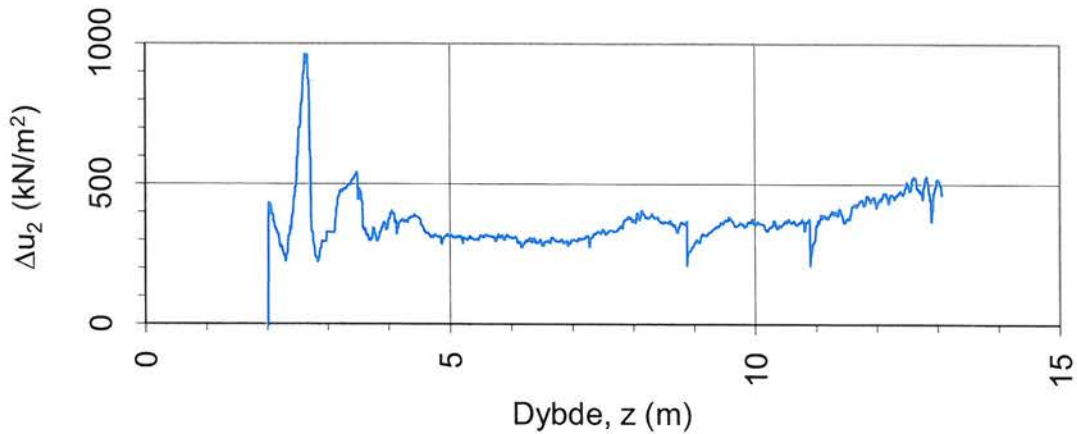
# DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4106	Sondetype:	Classic
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,592	Arealforhold, b:	0,013
Kalibreringsdato:	17.11.2009	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	20,0	0,5	2,5
Måleområde (MPa):	20,0	0,5	2,5
Oppløsning, 2 <sup>12</sup> bit (kPa):	5,66	0,19	0,99
Oppløsning, 2 <sup>18</sup> bit (kPa):	0,00	0,00	0,00
Max. temp.effekt, ubelastet (kPa):	15,75	0,85	2,54
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Vidar Tøndervik	Assistent:	Olav Ingar Bakken
Filtertype:	Porøst filter	Mettemedium:	Glyserin/frostvæske
Mettemetode:	Trakt	Lufttemperatur (°C):	10,0
Forankring:	Nei	Max. helning (°):	1,4
Merknad 1:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	1,58	0,08	0,25
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):	0,00	0,00	100,00
Etter sondering (DOS):	0,02	0,00	98,00
Avvik (DOS) (kPa):	20,0	0,0	-2,0
Før sondering (Windows):			
Etter sondering (Windows):			
Avvik (Windows) (kPa):	0,0	0,0	0,0
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, $\Delta_{TOT}$ (kPa)	27,24	0,27	3,24
Tillatt nøyaktighet A1, $\Delta_k$ (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, $\Delta_k$ (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, $\Delta_k$ (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil	Noe redusert poretrykksrespons ned til ca 10 meter. Helning innenfor 2 grader.		
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b> Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		
CPTU id.:	107	Sonde:	4106
MULTICONSULT AS	Dato: 24.03.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 45	Versjon: 22.02.2011

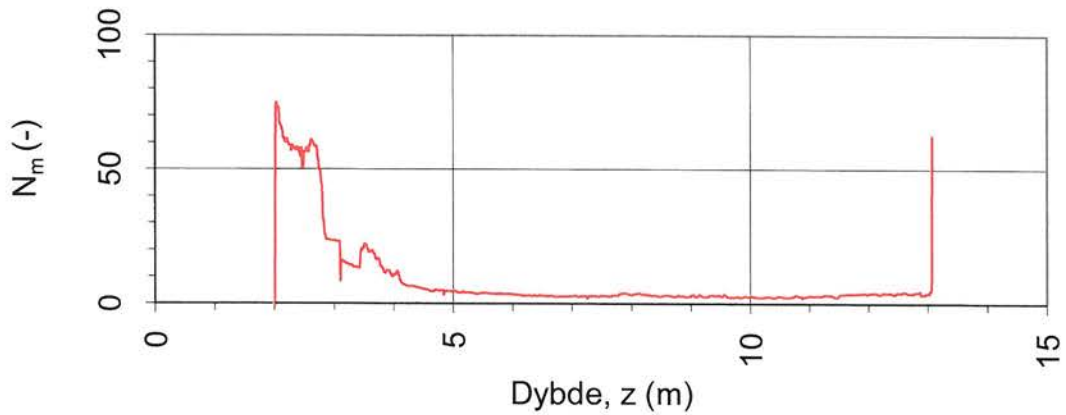
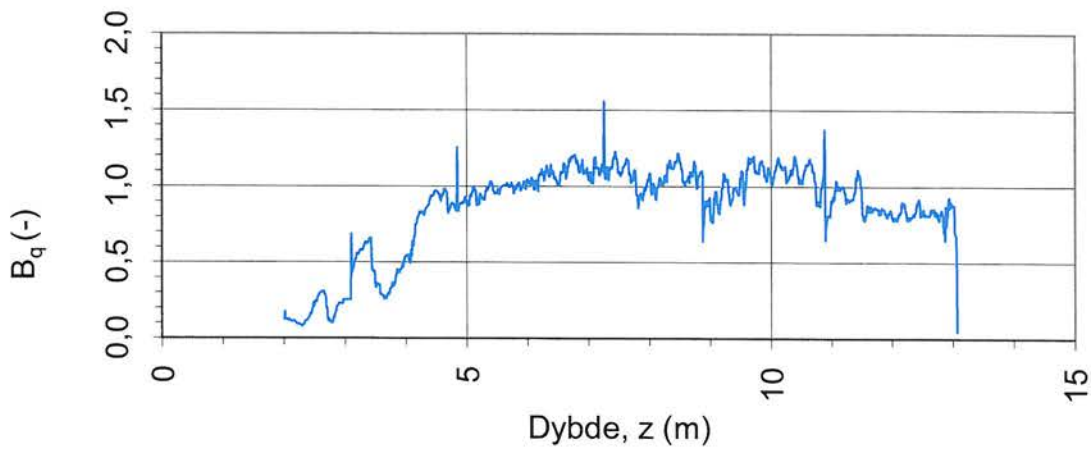
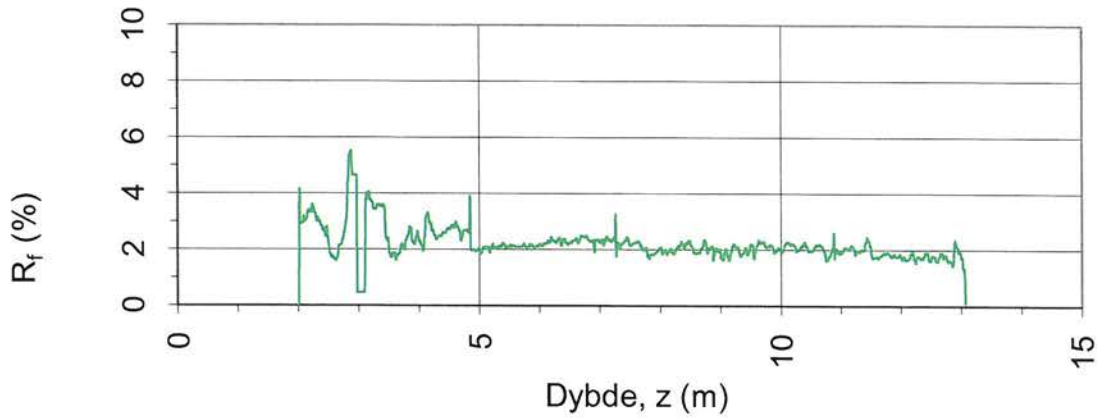


Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU204_rev1.xlsx	
Spissmotstand $q_{c,t}$ , poretrykk $u_2$ , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning $i$ .					
CPTU id.:	204	Sonde:	4293		
MULTICONSULT AS	Dato: 25.02.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS		
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 46	Versjon: 22.02.2011	Revisjon: 1	

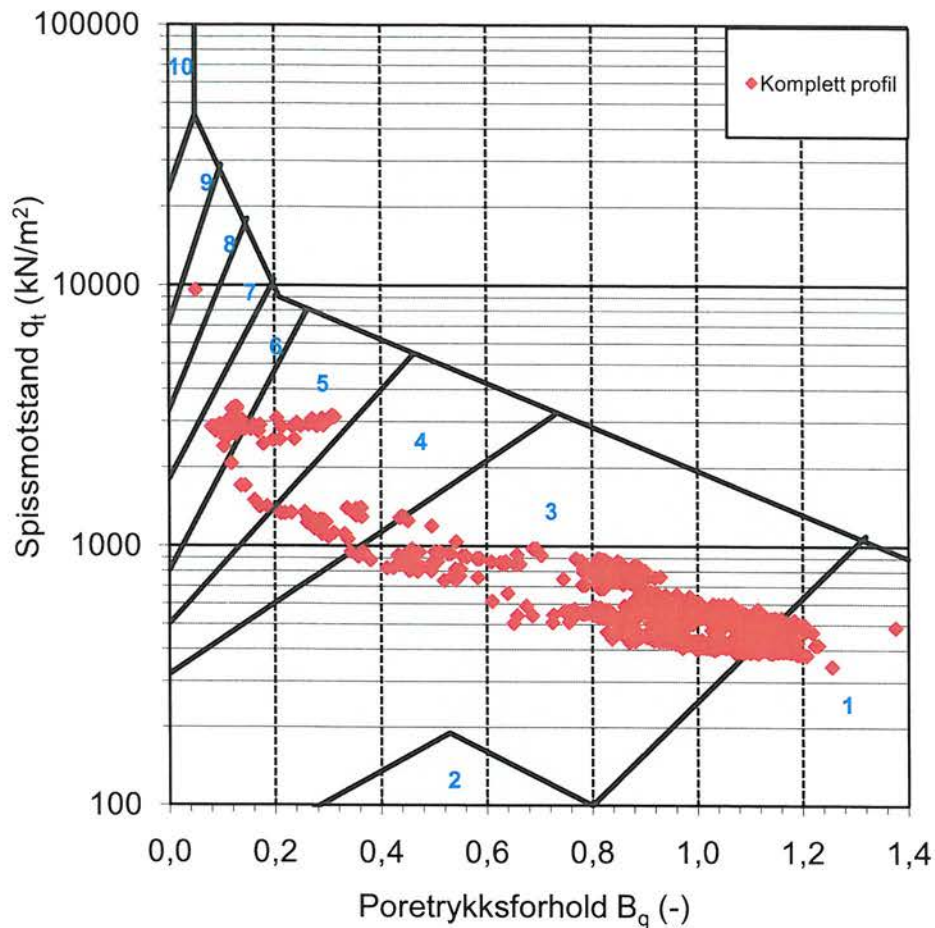




Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU204_rev1.xlsx	
Netto spissmotstand $q_n$ og poreovertrykk $\Delta u_2$ .					
CPTU id.:	204	Sonde:	4293		
MULTICONSULT AS	Dato: 25.02.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS	Godkjent: OAA	
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 47	Versjon: 22.02.2011	Revisjon: 1	



Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU204_rev1.xlsx	
Spissmotstandstall $N_m$ , poretrykks- $B_q$ og friksjonsforhold $R_f$ .					
CPTU id.:	204	Sonde:	4293		
MULTICONSULT AS	Dato: 25.02.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS		
	Oppdrag nr.:	413853	Tegning nr.:	48	Versjon: 22.02.2011



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	6
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt	
8	Sand - siltig sand	
9	Sand	
10	Grusig sand - sand	
11	Meget fast, finkornig materiale	
12	Sand - leirig sand	

Oppdragsgiver:

**Inderøy kommune**

Oppdrag:

**Vennaområdet Inderøy**

Tegningens filnavn:

CPTU204\_rev1.xlsx

Jordartsidentifikasjon fra CPTU data -  $q_t$  og  $B_q$ .

CPTU id.:

204

Sonde:

4293



**MULTICONSULT AS**

Dato:  
25.02.2011

Tegnet:  
EMB

Kontrollert:  
ROLS

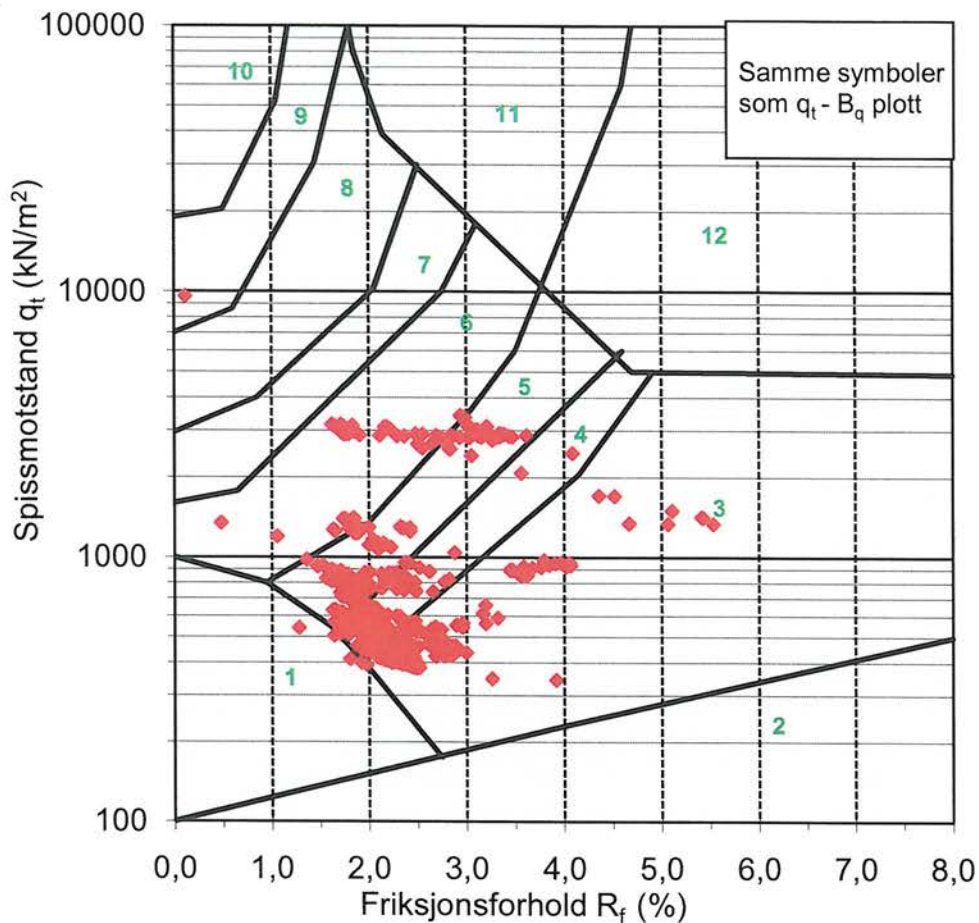
Godkjent:  
OAA

Oppdrag nr.:  
413853

Tegning nr.:  
49

Versjon:  
22.02.2011

Revisjon:  
1



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	6
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt	
8	Sand - siltig sand	
9	Sand	
10	Grusig sand - sand	
11	Meget fast, finkornig materiale	
12	Sand - leirig sand	

Oppdragsgiver:

**Inderøy kommune**

Oppdrag:

**Vennaområdet Inderøy**

Tegningens filnavn:

CPTU204\_rev1.xlsx

Jordartsidentifikasjon fra CPTU data -  $q_t$  og  $R_f$ .

CPTU id.:

204

Sonde:

4293



**MULTICONSULT AS**

Dato:  
25.02.2011

Tegnet:  
EMB

Kontrollert:  
ROLS

Godkjent:  
OAA


Oppdrag nr.:  
413853

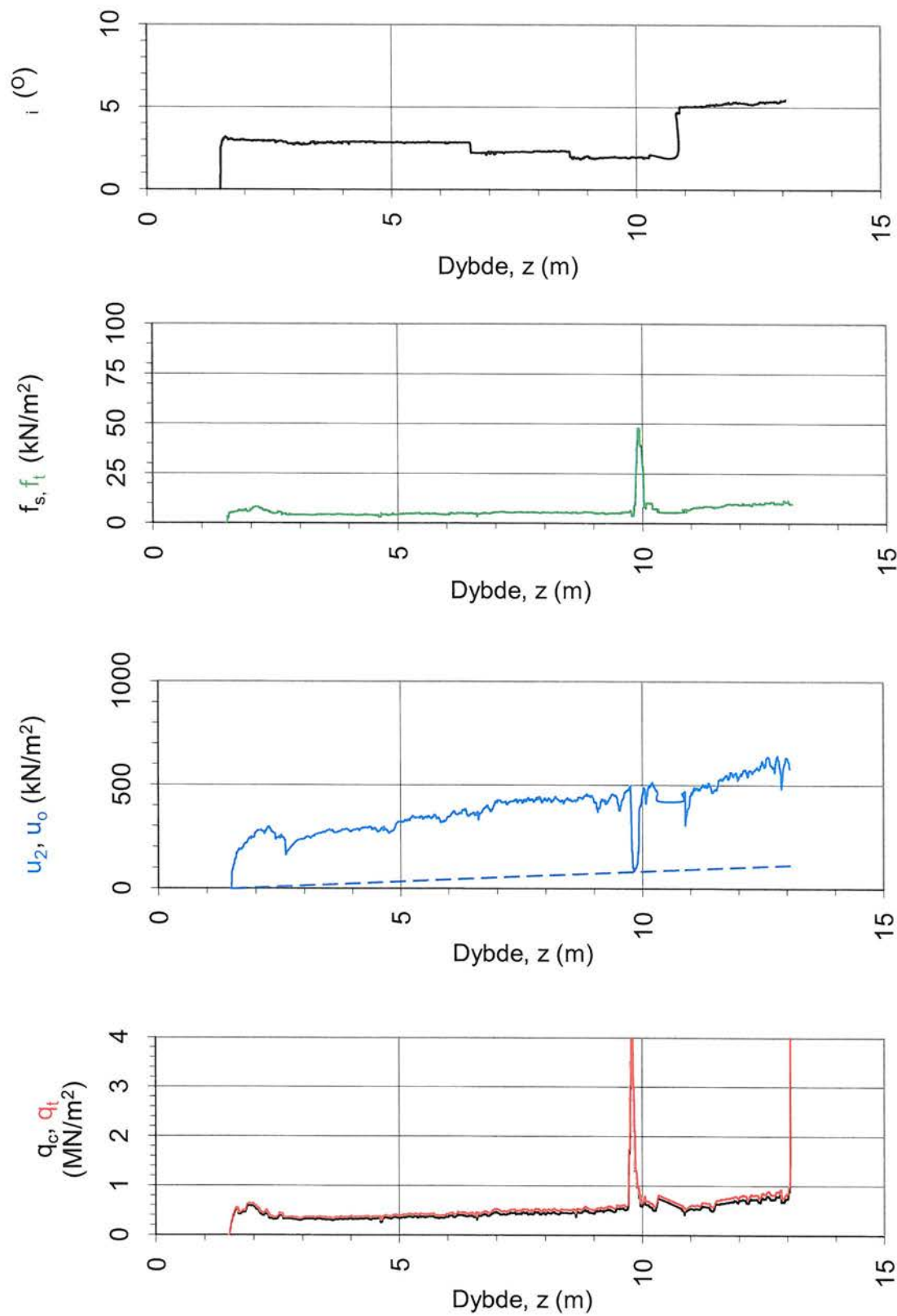
Tegning nr.:  
50

Versjon:  
22.02.2011

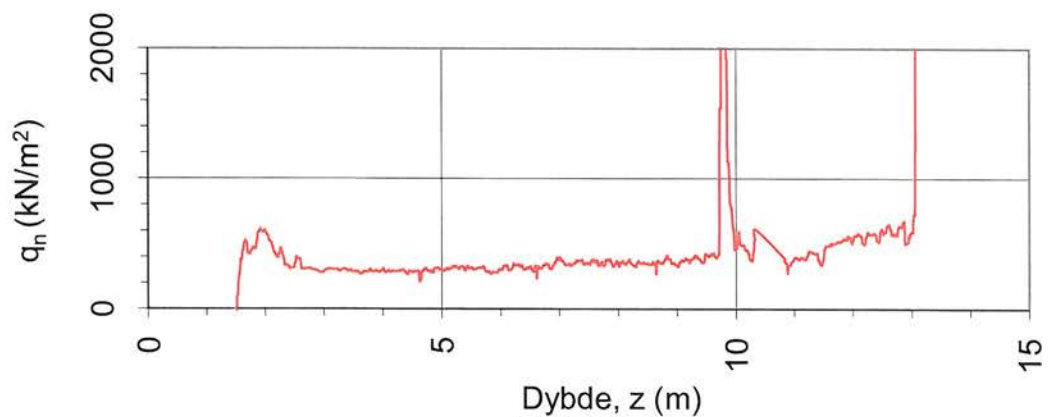
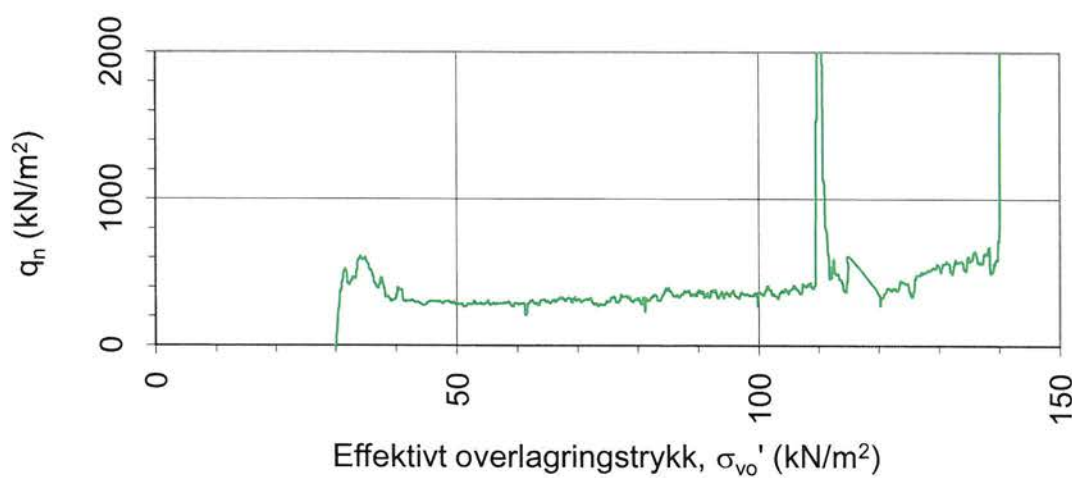
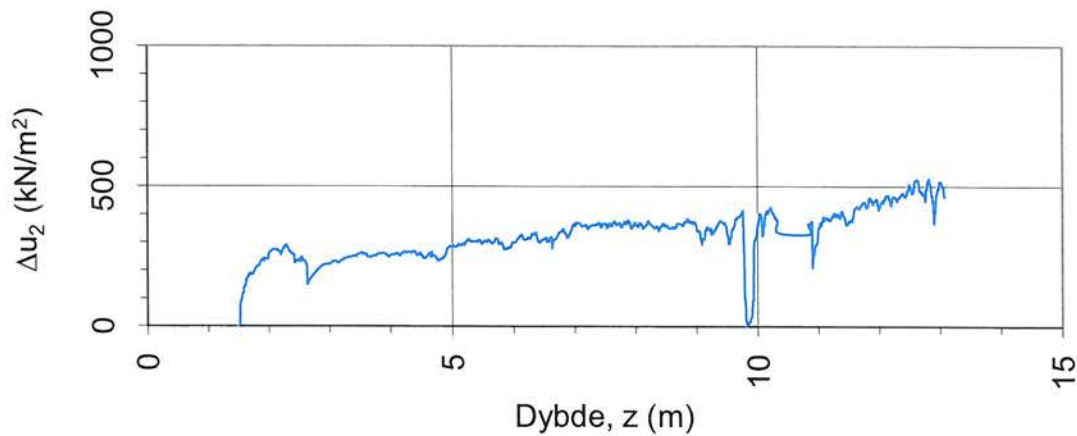
Revisjon:  
1

# DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

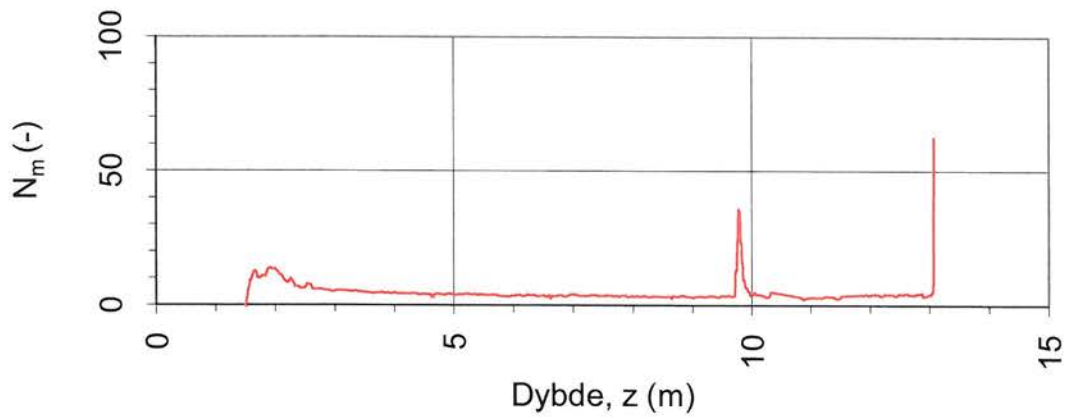
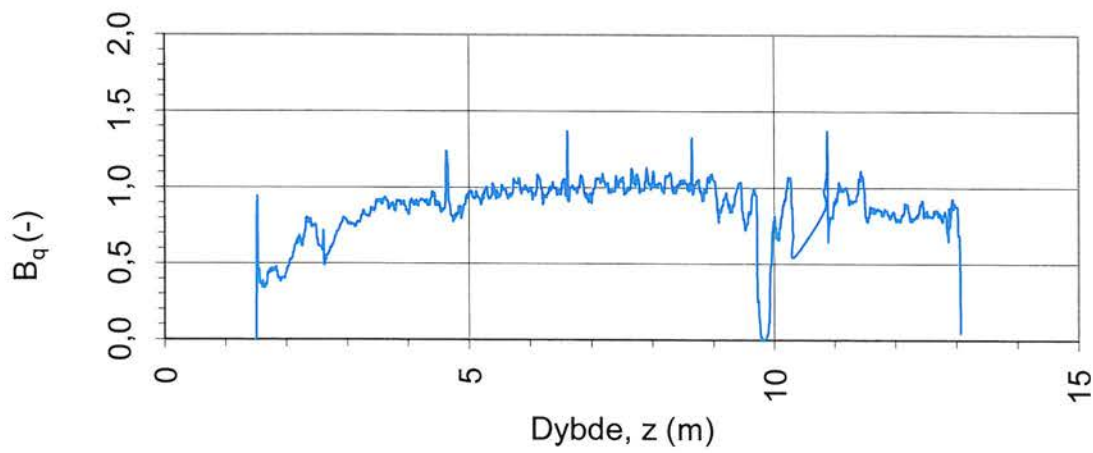
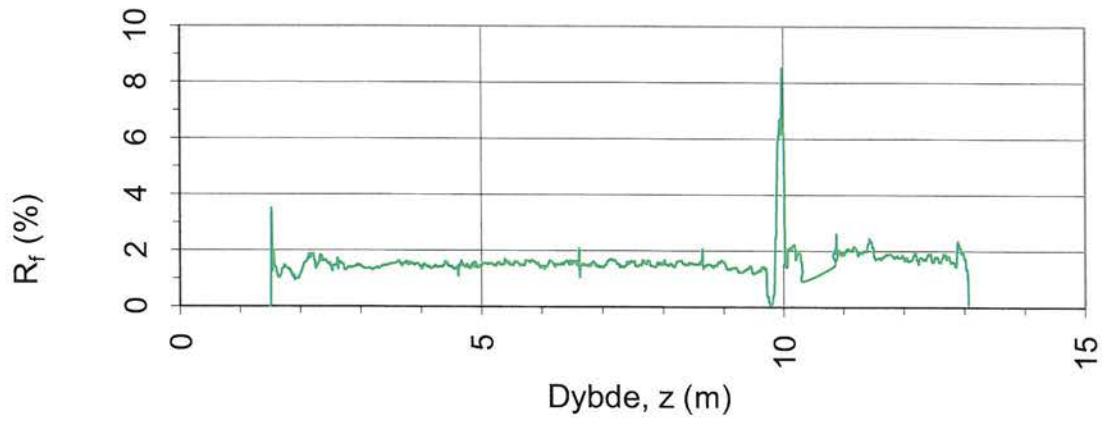
Sonde nr.:	4293	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,843	Arealforhold, b:	0,000
Kalibreringsdato:	26.03.2010	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50/20	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50/20	0,5	2,0
Oppløsning, 2 <sup>12</sup> bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 <sup>18</sup> bit (kPa):	0,21	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	16,51	0,29	0,02
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Olav Bakken	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Glyserin/frostvæske
Mettemetode:	Ferdigmettet	Lufttemperatur (°C):	-10,0
Forankring:	Nei	Max. helning (°):	5,7
Merknad 1:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	6,60	0,12	0,01
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):	2,885	87,800	251,300
Etter sondering (Windows):	-0,009	0,400	-0,500
Avvik (Windows) (kPa):	-8,6	0,4	-0,5
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, $\Delta_{TOT}$ (kPa)	15,41	0,53	0,53
Tillatt nøyaktighet A1, $\Delta_k$ (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, $\Delta_k$ (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, $\Delta_k$ (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil	God poretrykksrespons, maks helning litt høy. Ellers fint profil.		
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b> Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		
CPTU id.:	204	Sonde:	4293
MULTICONSULT AS	Dato: 25.02.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 51	Versjon: 22.02.2011



Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU211A_rev1.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$ , poretrykk $u_2$ , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning $i$ .				
CPTU id.:	211A	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 28.02.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS	Godkjent: OAA
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 52	Versjon: 22.02.2011	Revisjon: 1

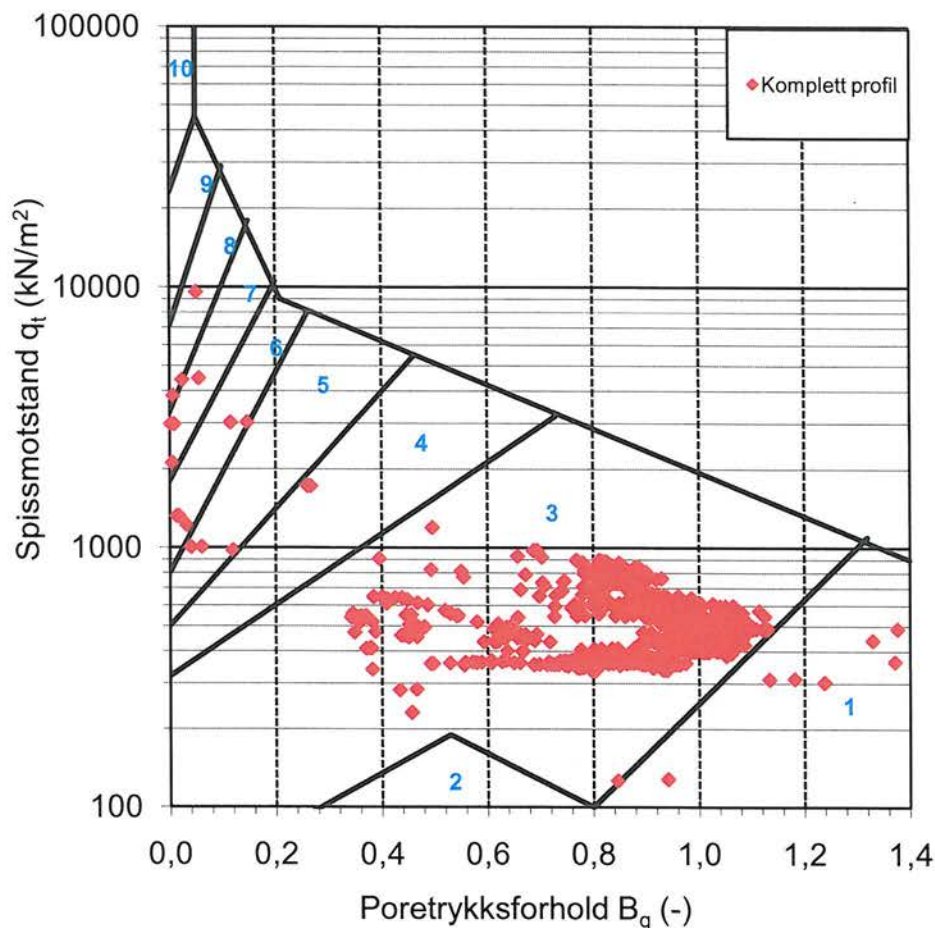


Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU211A_rev1.xlsx	
Netto spissmotstand $q_n$ og poreovertrykk $\Delta u_2$ .					
CPTU id.:	211A	Sonde:	4293		
MULTICONSULT AS	Dato: 28.02.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS	Godkjent: OAA	
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 53	Versjon: 22.02.2011	Revisjon: 1	



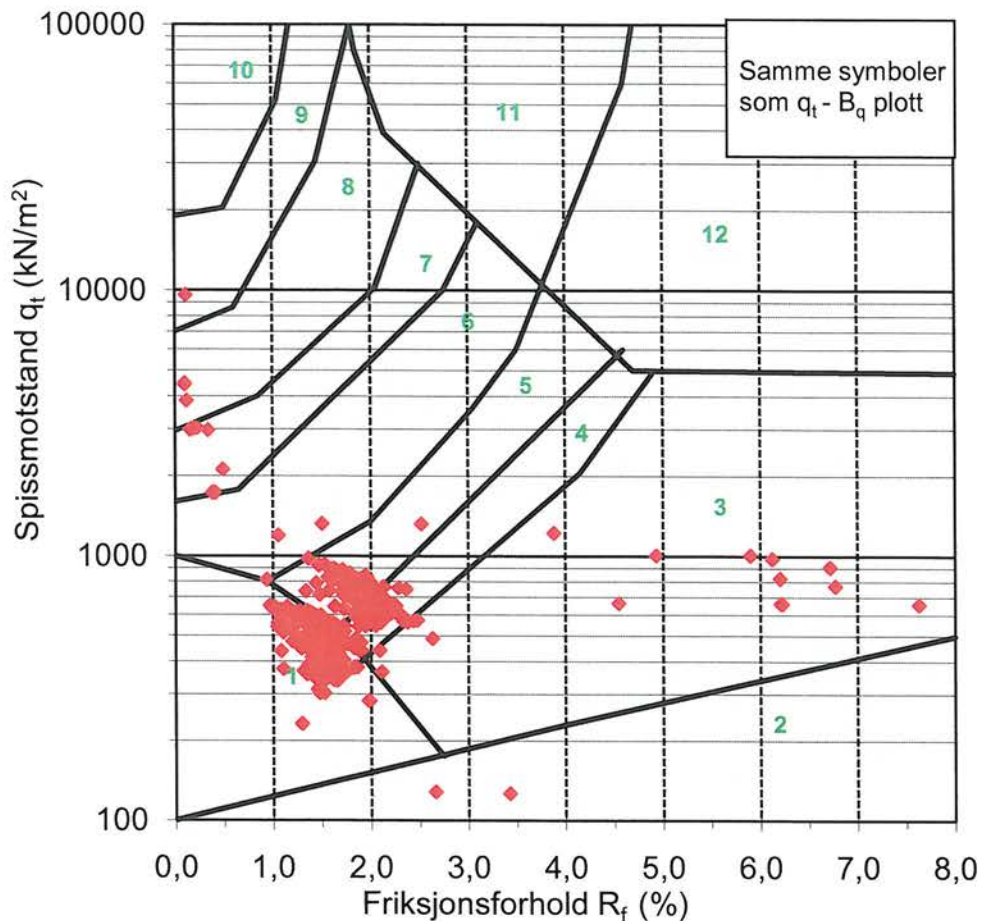
Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU211A_rev1.xlsx
Spissmotstandstall $N_m$ , poretrykks- $B_q$ og friksjonsforhold $R_f$ .				
CPTU id.:	211A	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 28.02.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS	Godkjent: OAA
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 54	Versjon: 22.02.2011	Revisjon: 1





Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	7
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt	
8	Sand - siltig sand	
9	Sand	
10	Grusig sand - sand	
11	Meget fast, finkornig materiale	
12	Sand - leirig sand	


Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU211A_rev1.xlsx	
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - $q_t$ og $B_q$ .					
CPTU id.:	211A	Sonde:	4293		
MULTICONSULT AS	Dato: 28.02.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS		
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 55	Versjon: 22.02.2011	Revisjon: 1	



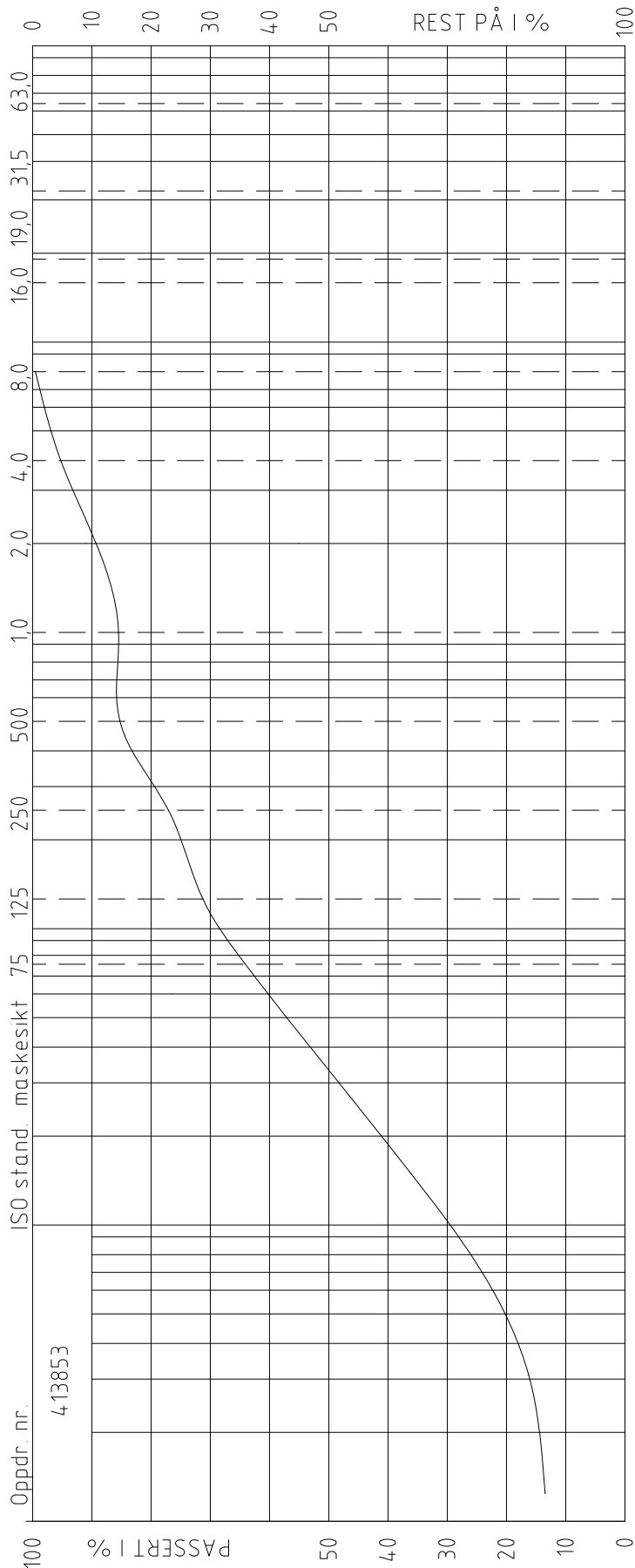
Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	7
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt	
8	Sand - siltig sand	
9	Sand	
10	Grusig sand - sand	
11	Meget fast, finkornig materiale	
12	Sand - leirig sand	

Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b>		Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		Tegningens filnavn: CPTU211A_rev1.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - $q_t$ og $R_f$ .				
CPTU id.:	211A	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 28.02.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS	Godkjent: OAA
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 56	Versjon: 22.02.2011	Revisjon: 1

# DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4293	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,843	Arealforhold, b:	0,000
Kalibreringsdato:	26.03.2010	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50/20	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50/20	0,5	2,0
Oppløsning, 2 <sup>12</sup> bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 <sup>18</sup> bit (kPa):	0,21	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	16,51	0,29	0,02
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Olav Bakken	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	Ferdigmettet	Lufttemperatur (°C):	-10,0
Forankring:	Nei	Max. helning (°):	5,7
Merknad 1:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	6,60	0,12	0,01
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):	2,885	87,800	250,000
Etter sondering (Windows):	0,006	0,100	0,500
Avvik (Windows) (kPa):	6,0	0,1	0,5
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, $\Delta_{TOT}$ (kPa)	12,81	0,23	0,53
Tillatt nøyaktighet A1, $\Delta_k$ (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, $\Delta_k$ (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, $\Delta_k$ (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil	Noen uregelmessigheter i poretrykk og helning, skyldes muligens feil på utstyr.		
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: <b>Inderøy kommune</b> Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: <b>Vennaområdet Inderøy</b>		
CPTU id.:	211A	Sonde:	4293
MULTICONSULT AS	Dato: 28.02.2011	Tegnet: EMB	Kontrollert: ROLS
	Oppdrag nr.: 413853	Tegning nr.: 57	Versjon: 22.02.2011

LEIR			SILT			SAND			GRUS			STEIN
FIN		MIDDELS	GROV		FIN		MIDDELS	GROV		FIN	MIDDELS	GROV



Symb.	PR. serie nr	Dybde	Jordartsbetegnelse	Anmerkning	Metode		
					Tørresikt	Hydr. F. Drop	Våt + Tørr Sikt
	Hull 102	6,15 m	SILT	leirig, grusig	X	X	X

# KORNGRADERING

Inderøy kommune  
Vennaområdet, Inderøy

Boring nr.  
Hull 102

Borplan nr.  
-1

Boret dato:  
13.04.2010



**MULTICONSULT AS**

7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Dato 21.05.2010

Oppdragsnr.  
413853

Konstr./Tegnet  
truk

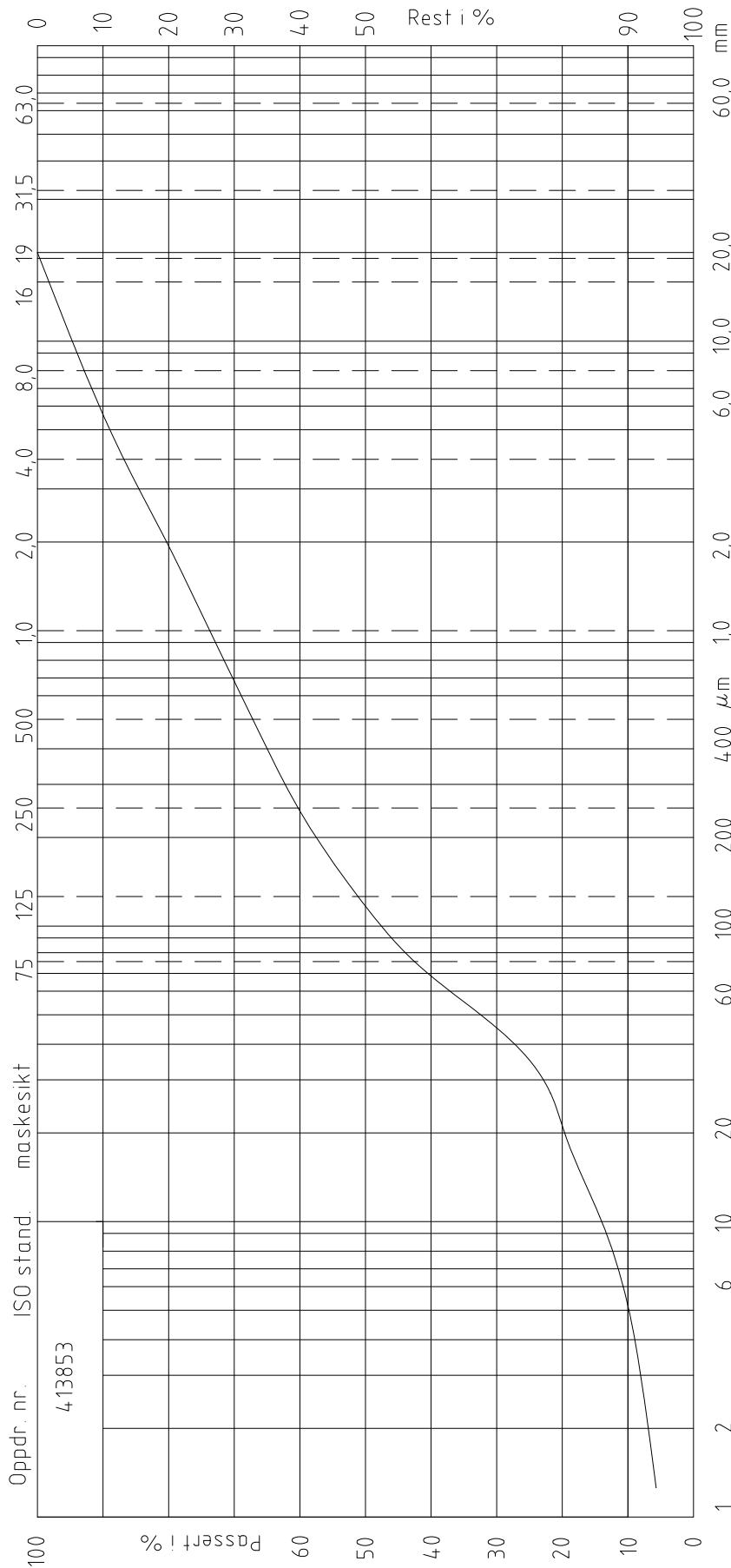
Tegningsnr.  
60

Kontrollert ER

Godkjent OAA

Rev.

LEIR		SILT			SAND			GRUS			STEIN				
	FIN	MIDDELS	GROV			FIN	MIDDELS	GROV		FIN	MIDDELS	GROV			
Oppdr. nr.	ISO stand.	maskesikt			75	125	250	500	1,0	2,0	4,0	8,0	16,19	31,5	63,0



Symb.	PR.seriennr	Dybde	Jordartsbetegnelse	Anmerkning	Metode
	Hull 201	10,2m	SAND, siltig, grusig, leirig		Hydr. F.Drop
					Våt + Torr Sikt
					Tørresikt

# KORNGRADERING

Inderøy kommune  
Vennaområdet, Inderøy

Boring nr.  
201

Borplan nr.  
-2

Boret dato:  
12.04.2010



**MULTICONSULT AS**

7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Dato 10.01.2011

Oppdragsnr.  
413853

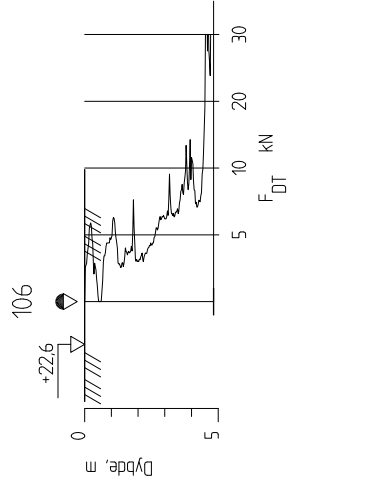
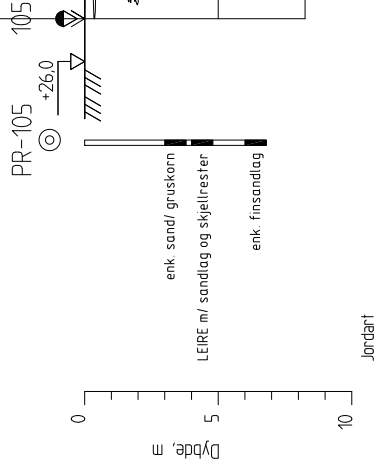
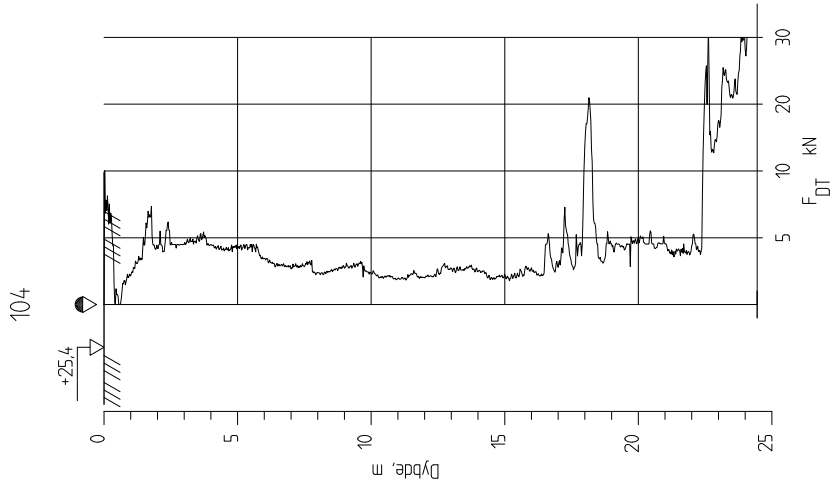
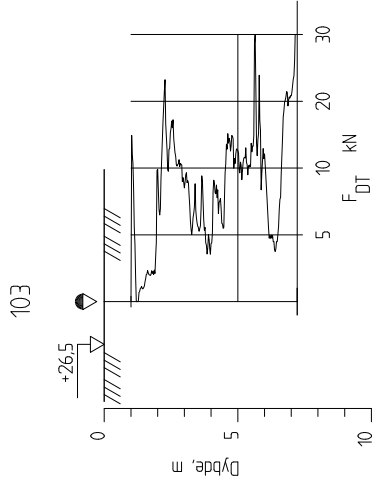
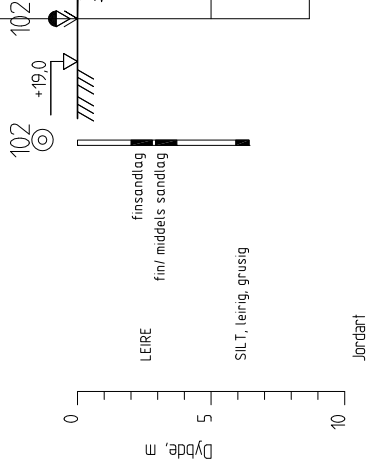
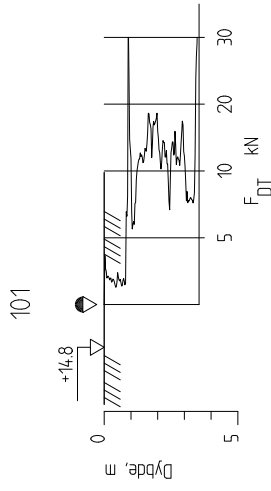
Konstr./Tegnet  
truk

Tegningsnr.  
61

Kontrollert ER

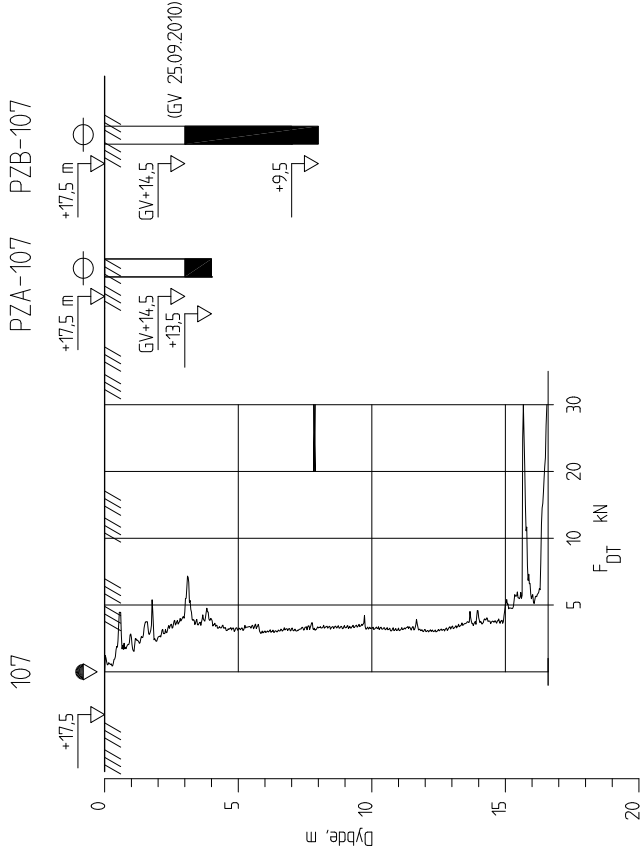
Godkjent OAA

Rev.  
1

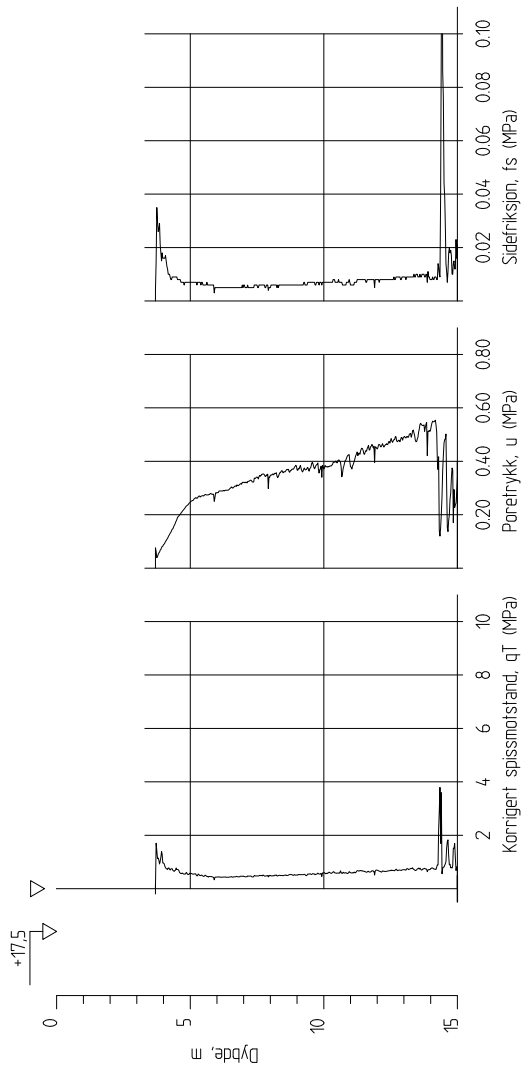


1	Endret på tittelsett	25.02.2011	EMB		
Rev.	Beskrivelse	Dato	Termin	Kontrollert	Godkjent
	INDERØY KOMMUNE	Original format	Fag	geoteknikk	
	VENNAOMRÅDET, INDERØY	Teiknings linje			
	GRUNNUNDERSØKELSER	413853-200.dwg	Underlags filnavn		
		VENNO 2007	Wierstok		
BORUTSKRIFT BP 101 - 106			1:200	Kontrollert	ER
MULTICONSULT AS			02.11.2010	Konstr./Fagret	0AA
7486 TRONDHEIM			413853	Teikning nr	200
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70					



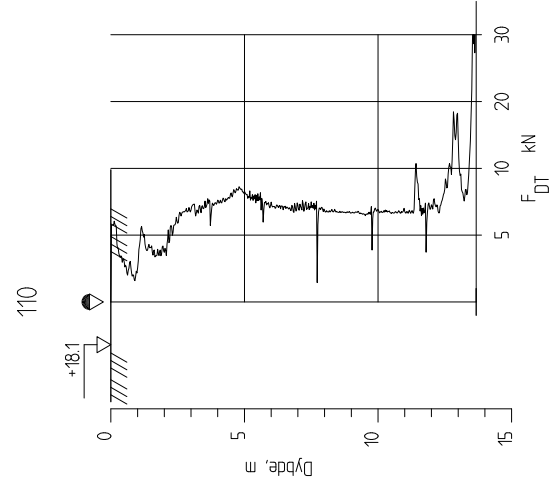
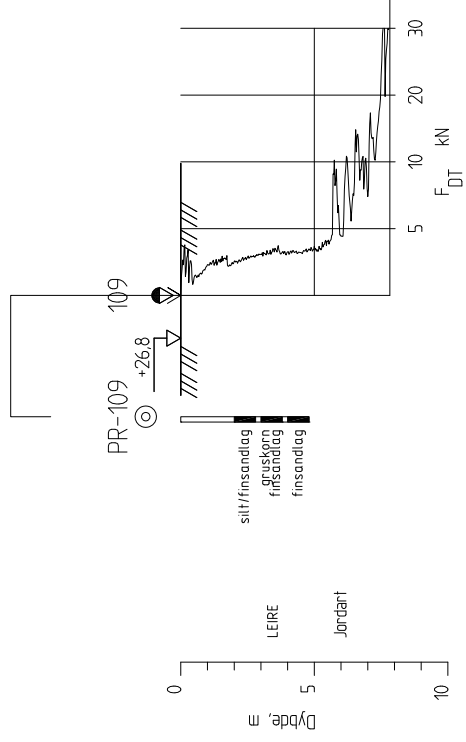
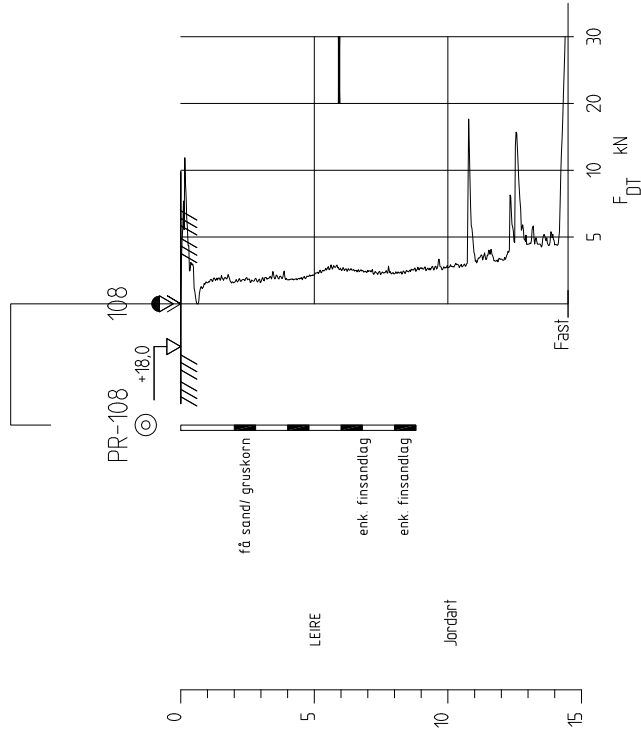


CPTU-107



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontl.	Geoteknikk
	INDERØY KOMMUNE VENNAOMRADET, INDERØY GRUNNUNDERSØKELSER	A3	Original format	Fag	geoteknikk
			Tegningens tittel		
			413853-200.9wg		
			Underlagsfilnavn		
			VENN10_2007		
			Målestokk		
	BORUTSKRIFT BP 107	1:200			
			Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Dato 25.02.2011	EMB	ER	OAA
	<b>MULTICONSULT AS</b>	Oppdragsnr. 413853	Tegninginn		Rev.
	7186 TRONDHEIM		Z01		
	Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70				

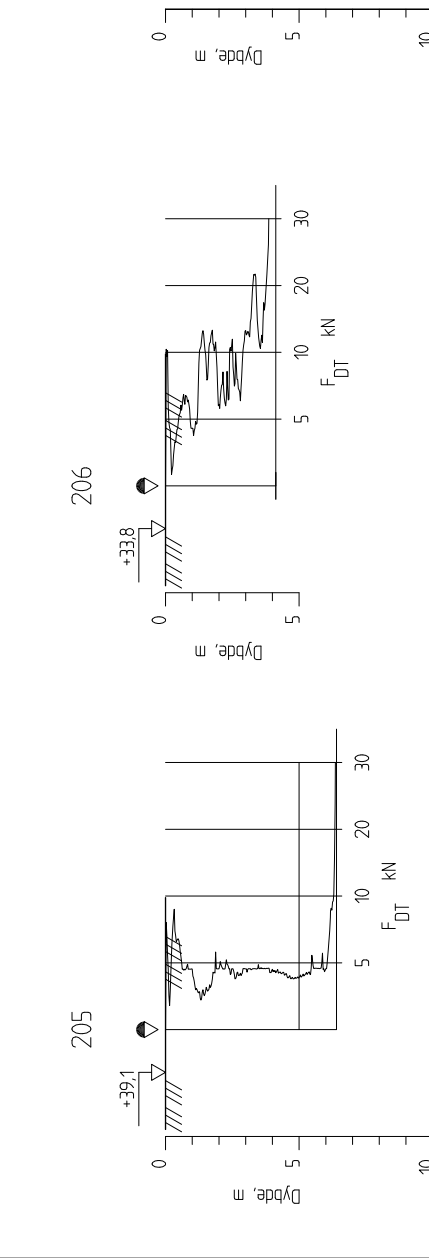
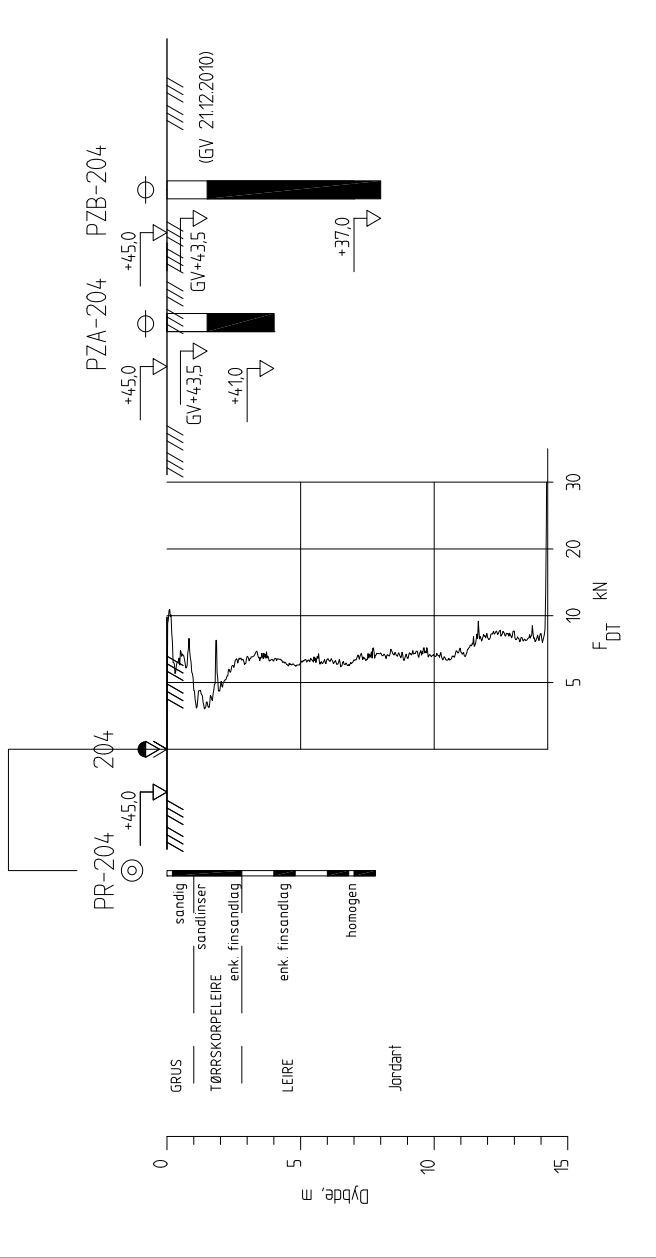
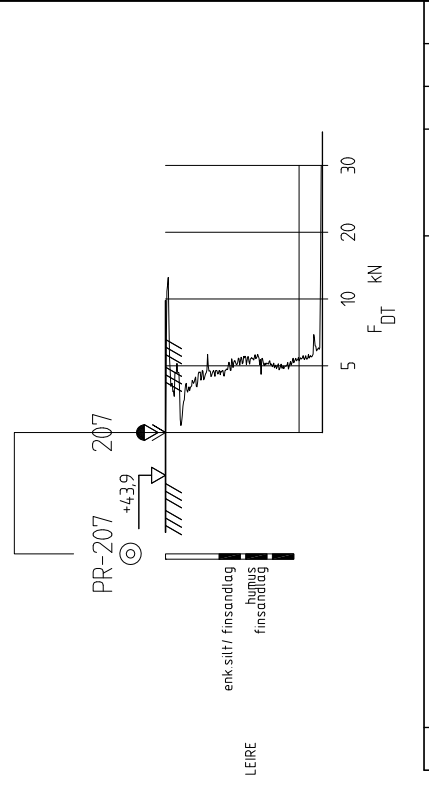
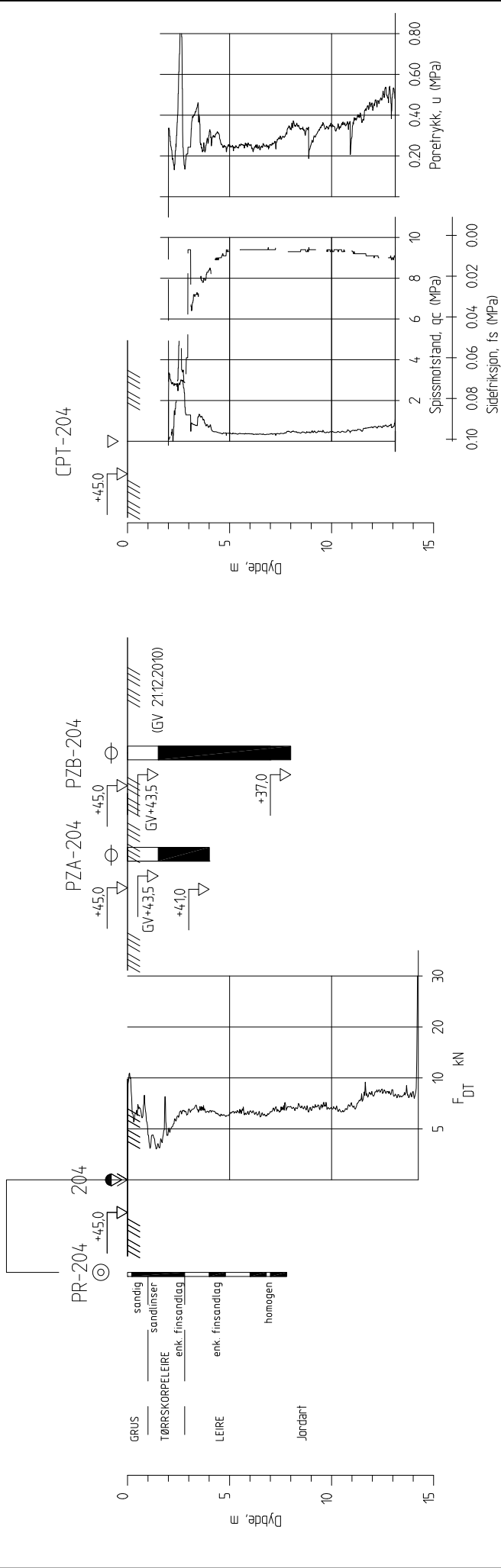




Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontf.	Geoteknikk
	INDEØY KOMMUNE VENNÅMRÅDET, INDEØY GRUNNUNDERSØKELSER	A3	Original format	Fag	geoteknikk
			Tegningens tittel		413853-200.0wg
			Underlags tegning		VENNÅ 2007
			Malstrøket		
	BORUTSKRIFT BP 108-110	1:200			
	<b>MULTICONSULT AS</b>	Dato 25.02.2011	Kontrollert	ER	Godkjent OAA
	7186 TRONDHEIM	Oppdragsnr. 413853	Tegningens		Rev.
	Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		202		



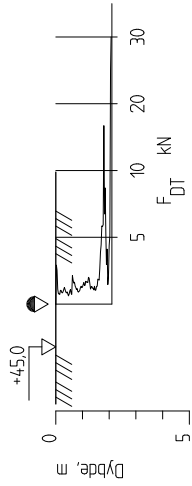




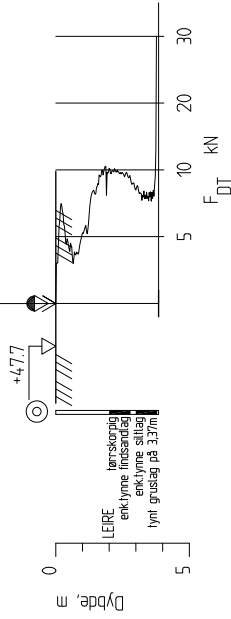
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontl.	Cookl.
	INDERØY KOMMUNE VENNAOMRÅDET, INDERØY GRUNNUNDERSØKELSER	A3	geoteknikk		
		Tegningens tittel			
		413853-200.09w			
		Underlags tegning			
		VENNA 2007			
		Målestokk			
		1:200			
	BORUTSKRIFT BP 204-207				
		Dato	Konstr. tegnet	Kontrollert	Godkjent
	<b>MULTICONSULT AS</b>	25.02.2011	EMG	ER	OAA
	7188 TRONDHEIM	Oppdrag nr.	Tegning nr.		Rev.
	Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70	413853	204		



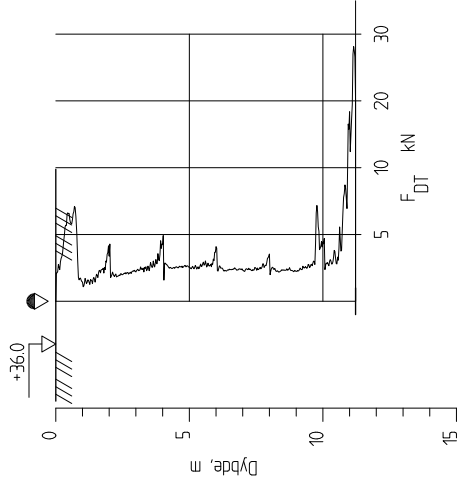
208



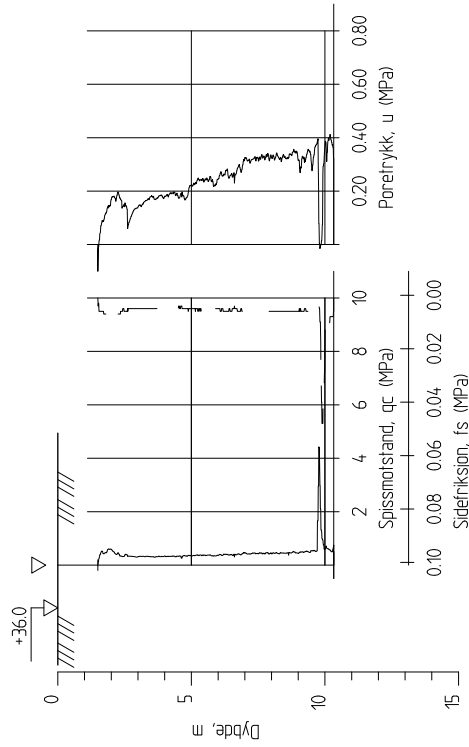
PR-210A 210A



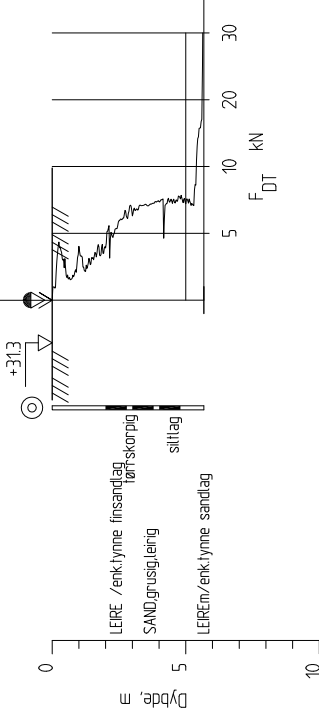
211A



CPT-211A



PR-212A 212A



Titelrett: fra 211 A til 212 A		07.04.2011		EMA		ER	
Beskrivelse		Date		Tegn. Kont.		Geoteknikk	
1		A3		Original format		Fag	
Tegningens tittel		413853-200.9wg		Tegningens tittel		geoteknikk	
Oppdragsnr.		413853		Oppdragsnr.		413853	
Til: 73 10 62 30/70		Til: 73 10 62 30/70		Til: 73 10 62 30/70		Til: 73 10 62 30/70	
BORUTSKRIFT BP 208-212A		BORUTSKRIFT BP 208-212A		BORUTSKRIFT BP 208-212A		BORUTSKRIFT BP 208-212A	
MULTICONSULT AS		MULTICONSULT AS		MULTICONSULT AS		MULTICONSULT AS	
7186 TRONDHEIM		7186 TRONDHEIM		7186 TRONDHEIM		7186 TRONDHEIM	
Til: 73 10 62 30/70		Til: 73 10 62 30/70		Til: 73 10 62 30/70		Til: 73 10 62 30/70	
Oppdragsnr. 413853		Oppdragsnr. 413853		Oppdragsnr. 413853		Oppdragsnr. 413853	
Tegningens tittel 205		Tegningens tittel 205		Tegningens tittel 205		Tegningens tittel 205	
Kontrollert ER		Kontrollert ER		Kontrollert ER		Kontrollert ER	
Godkjent OAA		Godkjent OAA		Godkjent OAA		Godkjent OAA	
Rev. 1		Rev. 1		Rev. 1		Rev. 1	

