

Rapport

Oppdragsgiver: **JM Norge AS**

Oppdrag: **Øvre Storgate 124**

Emne: **Datarapport**

Dato: **17. januar 2013**
Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **8 1 3 5 7 1 - 1**

Oppdragsleder: **Janne Reitbakk** Sign.: **janr**

Saksbehandler: **Janne Reitbakk/Bente K. Thoresen** Sign.: **D.S**

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Trond Lilleengen**

Sammendrag:

Multiconsult har utført grunnundersøkelser ved Øvre Storgate 124 i Drammen kommune.

Topplag:

Fyllmasser og overbygningsmasser for parkeringsplassen ned til ca 1,5-3,0 m under terreng.
Friksjonsmasser som sand og grus.

Underliggende lag:

Fra topplaget til antatt fjell, er det registrert bløt leire, med siltsjikt. Massene er generelt siltig leire med høy sensitivitet og lav skjærfasthet. Dette er hav- og elveavsatte masser, det er registrert lagdelinger i sonderingene som ikke går igjen over flere av borhullene. Dette tyder på at det spesielt ved borhull 7 er lokale variasjoner i avsetningene.

Det er ikke registrert kvikkleire i prøveserie 2. Det er registrert kvikkleire i prøveserie 8. Sonderingene antyder at det også er kvikkleire i borhull 3, 5, 6 og 7..

Grunnvannstanden ligger høyt, om lag 0,7 m under terreng og området mates med grunnvann fra høyreliggende åsside hele året. Grunnvannsstanden varierer med årstiden, og det kan fortsettes å måles i nedsatt piezometre for å få bedre oversikt over variasjonene for området.

Fjelloverflate

Boret dybde fra eksisterende terreng til antatt fjelloverflate varierer fra 11,8 – 20,1 m.

Fjelloverflaten skråner generelt noe fra åsen ned mot elven, samt i øst-vest retning.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Undersøkelser.....	3
2.1	Utførte feltarbeider	3
2.2	Grunnvann	4
3.	Topografi og grunnforhold.....	5
4.	Risiko/kommentar	8

Tegninger

813571

- 001 Borplan
- 010 – 011 Prøveserie
- 20-27 Totalsonderinger
- 40 – 63 CPTU

Geoteknisk bilag

- | | |
|---|------|
| 1. Oversikt over metodestandarder – felt og lab | 2 s. |
| 2. Feltundersøkelser | 2 s. |
| 3. Laboratorieundersøkelser | 2 s. |

1. Innledning

Multiconsult har etter avtale utført grunnundersøkelser for JM Norge AS på Øvre Storgt. 124 i Drammen kommune.

Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser i nærområdet og sitter på mye data for området.

En del av oppdraget har vært å utarbeide borprogram for feltjobben. Dette er laget med hensyn på å få tilstrekkelig informasjon på tomten til å kunne utføre detaljprosjektering i en senere fase.

2. Undersøkelser

Multiconsult har utført 8 totalsonderinger, 4 CPTU, tatt opp 2 uforstyrrede 54 mm prøveserier og satt ned 1 piezometer for registrering av grunnvannsstanden. Totalsonderingene er nærmere beskrevet under kap. «Grunnforhold» og i sonderingsdiagrammene.

En nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og oppteigningsmåter framgår av vedlagt geoteknisk bilag, Feltundersøkelser.

Plassering av borpunktene er vist på borplanen som har tegningsnummer 813571 – 001. Vi har ikke mottatt kartgrunnlag fra oppdragsgiveren så vi har benyttet Drammen kommunes nettkart. Det kan dermed være små variasjoner i koordinatsystem, men plasseringen er gjort etter beste evne.

Punktene er mål inn av Siv.ing Stener Størensens AS.

Prøveseriene er levert for analyse på vårt laboratorium i Oslo. Resultatene vises på tegning 10 og 11. Det er utført standard analyser som inneholder vanninnhold, porøsitet, tyngdetetthet og bestemmelse av materialets skjærfasthet og sensitivitet ved å benytte enaksialtrykkforsøk og konusforsøk.

Det er utført til sammen 5 plastisitetsindeksprøver. Disse benyttes for å beregne skjærbølghestigheten i jordmassene. Skjærbølghestigheten er en materialparameter som benyttes i dynamiske vurderinger, f.eks jordskjelv.

Det er utført forsøk for å kartlegge innholdet av organisk materialet i jordmassene.

Det er ikke utført spesialforsøk for å bestemme jordens setningsegenskaper siden det er vurdert som høyst sannsynlig å benytte pelefundament under utbyggingen.

2.1 Utførte feltarbeider

Tabellen under viser en oversikt over boringene og borlederens kommentarer fra borbok.

Punkt	Type	X-kordinat (Nord)	Y-kordinat (øst)	Terreng-kote (z)	Boret dybde (m)	Kommentarer fra borleder
1	T	6624046.9	566103.4	3.2	14,3	0-0,5 Asfalt, fylling 0,5-1,8 Silt, leire 1,8-13,5 Leire, siltig 13,5-14,3 Avsluttet mot antatt fjell
2	T CPT PR	6624025.1	566100.7	2.5	11,8	0-1,7 Asfalt og fyllmasse 1,7-11,8 Siltig leire. Siltsjikt 11,8 Avsluttet mot antatt fjell

Punkt	Type	X-kordinat (Nord)	Y-kordinat (øst)	Terreng-kote (z)	Boret dybde (m)	Kommentarer fra borleder
3	T CPT	6623992.3	566103.7	2.2	14,7	0-0,8 Asfalt og fylling 0,8-14,6 Siltig leire. Siltsjikt 14,6-14,7 Avsluttet mot antatt fjell
4	T PZ	6624040.1	566153.9	3.5	13,2	0-1,0 Asfalt og fyllmasse 1,0-12,0 Siltig leire. Siltsjikt 12,0-13,2 Morene 13,2 Avsluttet mot antatt fjell
5	T	6623982.3	566135.9	2.4	17,3	0-1,8 Asfalt og fyllmasse 1,8-4,1 Sand 4,1-16,8 Siltig leire. Siltsjikt 16,8-17,2 Grus/morene 17,2-17,3 Avsluttet mot antatt fjell
6	T CPT	6624028.0	566198.3	3.1	14,0	0-0,5 Asfalt og fyllmasse 0,5-4,2 Sand 4,2-4,3 Siltig leire. Siltsjikt 11,3-14,0 Morene 14,0 Avsluttet mot antatt fjell
7	T	6623996.4	566194.7	2.3	18,1	0-0,6 Asfalt og fyllmasse 0,6-2,4 Sand, leire 2,4-18,1 Siltig leire. Siltsjikt 18,1 Avsluttet mot antatt fjell
8	T CPT PR	6623976.2	566184.9	2.2	20,1	0-0,6 Asfalt og fyllmasse 0,6-20,1 Siltig leire. Siltsjikt. kvikk 20,1 Avsluttet mot antatt fjell

T=totalsondering; PZ=grunnvannsmåler, CPT= dreietrykksondering med poretrykkregistrering;
PR=Prøveserie

2.2 Grunnvann

Det er ved borpunkt 4 satt ned en hydraulisk grunnvannsmåler (piezometer). Terrengkoten er 3,5 ved punktet.

Spissen er installert 5 m under terreng, toppen på røret stikker 1 m opp fra bakken og skal være synlig. Vi anbefaler at grunnvannsnivået registreres jevnlig, siden dette varierer med sesongen og nedbørintensiteten.

Registrering	Grunnvannstand under terreng	Kote GV	Dato
1	1,2 m	2,3	28.11.2012
2	0,7 m	2,8	17.12.2012

3. Topografi og grunnforhold

Området aktuelt for ny reguleringsplan ligger på Hotvet i Drammen kommune.

På nordsiden ligger en næringstomt og bak der igjen den høyt trafikkerte Rosenkrantzgata. Bak veien skråner terrenget opp mot Underlia/Hamborgstrømskogen. Nedre Storgate avgrensner tomten mot sør.

Tomten i seg selv er svakt hellende fra kote +3,5 – 2,2 ved Nedre Storgate. Avstanden fra nedre storgate til elvekanten er varierende, men ligger i området på omtrent 50 - 100 m.

Reguleringsplanen avgrensnes i vest av Hotvetallen og i øst av tomtegrense.



Figur 3-1 3D bilde fra finn.no viser elven, området og åsen

Undersøkelsene er tatt på parkeringsareal rundt eksisterende bygninger og kabler i grunnen.

Kort beskrivelse av grunnforholdene:

Topplag:

Fyllmasser og overbygningsmasser for parkeringsplassen ned til ca 1,5-3,0 m under terreng.
Frikksjonsmasser som sand og grus.

Underliggende lag:

Fra topplaget til antatt fjell, er det registrert bløt leire, med siltsjikt. Massene er generelt siltig leire med høy sensitivitet og lav skjærfasthet. Dette er hav- og elveavsatte masser, det er registrert lagdelinger i sonderingene som ikke går igjen over flere av borhullene. Dette tyder på at det spesielt ved borhull 7 er lokale variasjoner i avsetningene.

Det er ikke registrert kvikkleire i prøveserie 2.

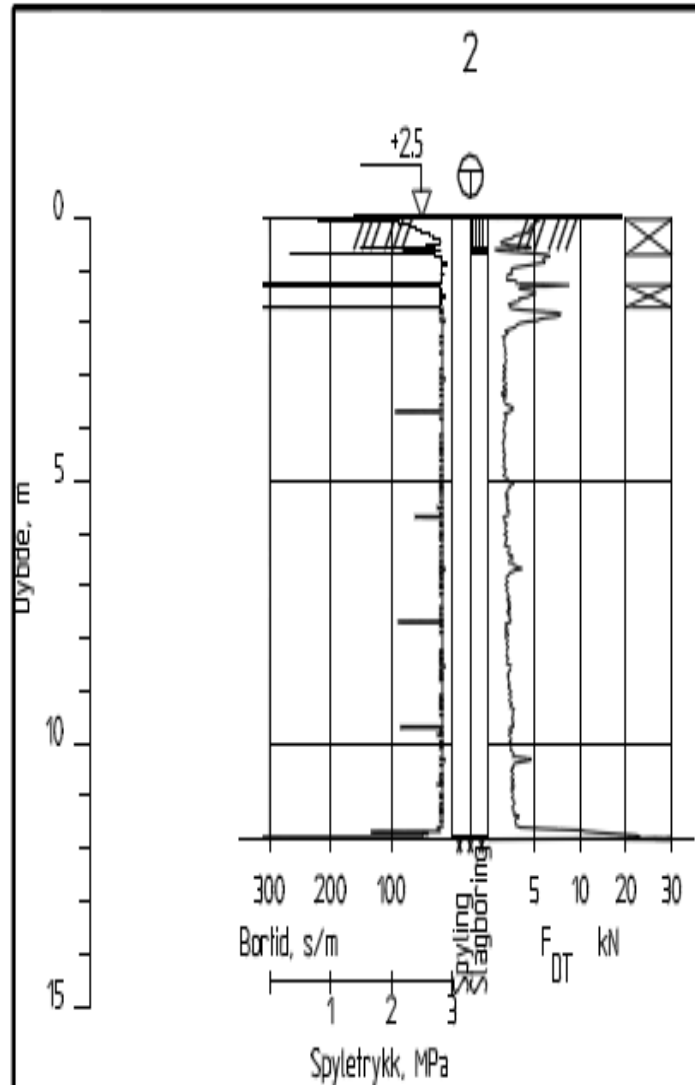
Det er registrert kvikkleire i prøveserie 8.

Sonderingene antyder at det også er kvikkleire i borhull 3, 5, 6 og 7.

Grunnvannstanden ligger høyt, om lag 0,7 m under terreng og området mates med grunnvann fra høyere liggende åsside hele året. Grunnvannsstanden varierer med årstiden, og det kan fortsettes å måles i nedsatt piezometer for å få bedre oversikt over variasjonene for området.

Borpunkt 2:

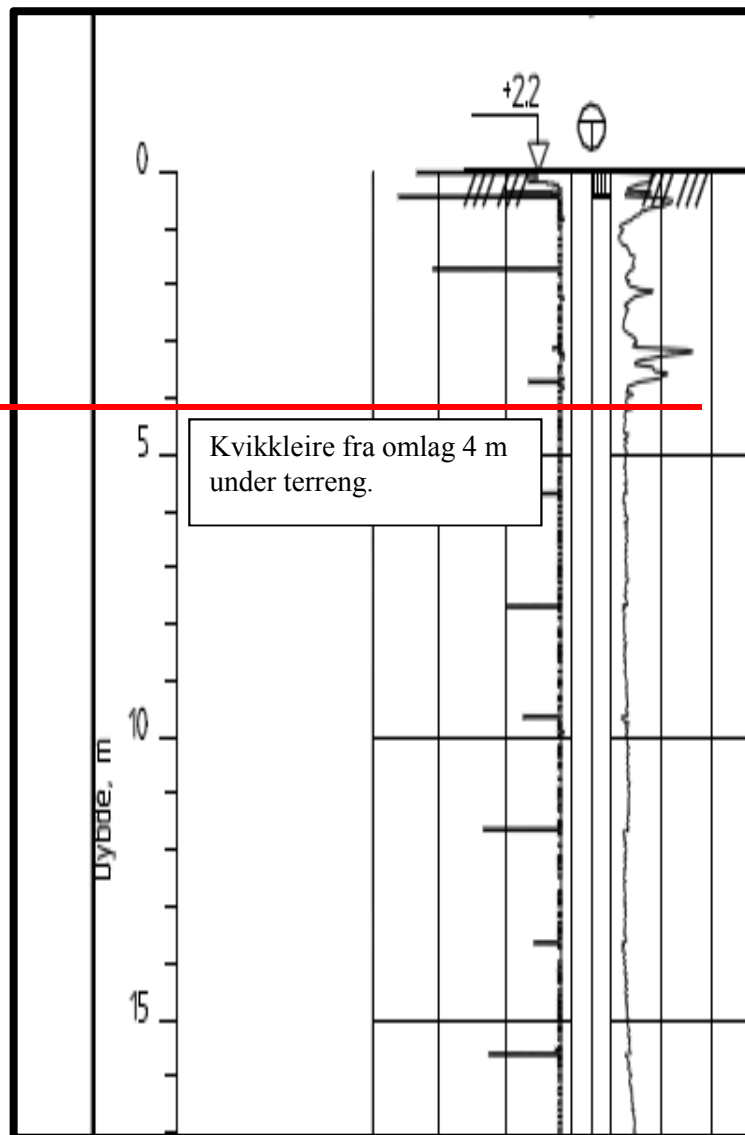
Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	V og ↓
	FYLLMASSE, SILT, SAND, GRUS			10
	murrester			
	LEIRE			
	forvitret			
	LEIRE, siltig			
	spor av planterester			
	LEIRE, siltig			
5				
	LEIRE, siltig			
	mange tynne siltsjikt			
	LEIRE, siltig			
	mange tynne siltsjikt			
	LEIRE, siltig			
	mange tynne siltsjikt			
10				
	LEIRE, siltig			
	mange tynne siltsjikt			



/012013 12:55:43, Adobe PDF

Borpunkt 8:

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	V _i og k
	kt. 0			10
	LEIRE, siltig			
	LEIRE, siltig			
5				
		tom		
	KVIKKLEIRE, siltig øverste 20 cm lagdelt av tynne siltlag			
	KVIKKLEIRE, siltig			
	KVIKKLEIRE			
10				
	KVIKKLEIRE øverste 20 cm rant ut av sylinder			
	KVIKKLEIRE, siltig med siltsjikt, forstyrret mot toppen			



Fjelloverflate

Boret dybde fra eksisterende terreng til antatt fjelloverflate varierer fra 11,8 – 20,1 m.

Fjelloverflaten skråner generelt noe fra åsen ned mot elven, samt i øst-vest retning.

4. Risiko/kommentar

Funn av kvikkleire på deler av tomten gjør at videre grunnundersøkelser utenfor tomten vil være nødvendig for å avgrense kvikkleiresonen.

Det vil være nødvendig med stabilitetsanalyser gjennom området og ned mot Drammenselva.

Utgraving i kvikkleireområder utføres etter strenge krav og vi benytter NVEs Retningslinjer 1-2008, sist rev. 5.mars 2009, "Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag" som grunnlag for våre vurderinger.

Det må ihht til veilederen påvises tilstrekkelig sikkerhet mot utgliding før utbygging iverksettes eller beskrives tilstrekkelig tiltak for ivaretagelse av sikkerheten.

Vi ser for oss en videre saksgang som følger:

1. Identifisere fareutsatt areal, kartlegge kvikkleiresone med supplerende grunnundersøkelser
2. Utføre stabilitetsvurdering.

Arkivreferanser:

Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Grunnundersøkelser		
Land/Fylke:	Norge, Drammen	Kartblad:	
Kommune:	Drammen	UTM koordinater, Sone:	
Sted:		Øst:	Nord:

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 08.01.13		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	17/1-13	janr						
	Kontrollert	17/1-13	svt						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	17/1-13	Janr						
	Kontrollert	17/1-13	Svt						
Teknisk innhold	Utarbeidet	17/1-13	Janr						
	Kontrollert	17/1-13	Svt						
Format	Utarbeidet	17/1-13	Bkt						
	Kontrollert	17/1-13	janr						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)				Dato:		Sign.:			









- | | | | |
|-------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| ● DREIESONDERING | ☆ FJELLKONTROLLBORING | ◎ PRØVESERIE | + VINGEBORING |
| ○ ENKEL SONDERING | ⊕ KJERNEBORING | □ PRØVEGROP | ⊖ PORETRYKKMÅLING |
| ▼ RAMSONDERING | ⊖ DREIETRYKKSONDERING | ▽ TRYKKSONDERING | ^^ FJELL I DAGEN |
| ⊕ TOTALSONDERING | ⊗ SKRUPLATEFORSØK | ⊖ TERRENGKOTE (BUNN)KOTE | ⊖ BORET DYBDE + BORET I FJELL |
| | | ⊖ ANTATT FJELLKOTE | |

BORBOK NR:
 LAB.BOK NR:
 KARTGRUNNLAG:
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	JM Norge AS	Original format			
	Øvre Storgata	A3	Fag		Geoteknikk
	Borplan	Tegningens filnavn			
	borpunkter samt metoder	borpunkter			
		Underlagets filnavn			
		*.dwg			
		Målestokk			
		1:500			
	MULTICONSULT AS	Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	Strømsø Torg 9, 3044 Drammen	10.01.2013	Asgb	janr	janr
	Tlf.: 31 30 24 00 - Fax: 31 30 24 01	Oppdrag nr.	Tegning nr.		Rev.
		813571	001		



Dybde (m)	Beskrivelse <small>kt. 0</small>	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S_t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE, siltig									1,3							
	LEIRE, siltig									0,0							
10	tom																
	KVIKKLEIRE, siltig øverste 20 cm lagdelt av tynne siltlag						2,06 2,01	40 43	0,0							27 39	
	KVIKKLEIRE, siltig						1,98 2,02	45 43								110 240	
	KVIKKLEIRE						1,90 1,87	50 51	0,0							84 81	
	KVIKKLEIRE øverste 20 cm rant ut av sylinder						1,90 1,87	50 51								84 81	
15	KVIKKLEIRE, siltig med siltsjikt, forstyrret mot toppen						1,99 1,83	45 53	0,0							70 80	

Symboler		 Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)	ρ_s : 2.75 g/cm ³
 Vanninnhold	 Omrørt konus	ρ = Densitet	T = Treaksialforsøk
 Plastisitetsindeks, I_p	 Uomrørt konus	S_t = Sensitivitet	\emptyset = Ødometerforsøk
			Borbok: 24761
			Lab-bok: 2235
PRØVESERIE		Tegningens filnavn: C:\Sagalni\Saga A4 0-20m.grf	
JM NORGE AS		Tegnet: EL	
ØVRE STORGATE 124		Kontrollert: SK	
	Dato: 2012-12-14	Borhull: PR. 8	Godkjent:
	Oppdragsnummer: 813571	Tegningsnr.: RIG-TEG-011	Rev nr.:

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udreneret skjærfasthet (kPa)					S _t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	FYLLMASSE, SILT, SAND, GRUS	murrester								1,6							
	LEIRE	forvitret								1,4							
	LEIRE, siltig	spor av planterester						1,89	50								19
								1,82	54								6
	LEIRE, siltig							1,81	55	0,0							8
10	LEIRE, siltig	mange tynne siltsjikt						1,99	45								6
								1,97	45								6
	LEIRE, siltig	mange tynne siltsjikt						1,93	48	0,0							8
								2,05	40								11
	LEIRE, siltig	mange tynne siltsjikt						2,01	43								15
								1,88	51								8
	LEIRE, siltig	mange tynne siltsjikt						2,02	42								7
								2,00	44								7

Symboler

○ Vanninnhold
 ▽ Omrørt konus
 ◊ Uomrørt konus
 — Plastisitetsindeks, I_p

Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)
 ρ = Densitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

ρ_s: 2.75 g/cm³
 Grunnvannstand: m
 Borbok: 24761
 Lab-bok: 2235

PRØVESERIE

Tegningens filnavn:
C:\Sagalni\Saga A4 0-20m.grf

JM NORGE AS
ØVRE STORGATE 124

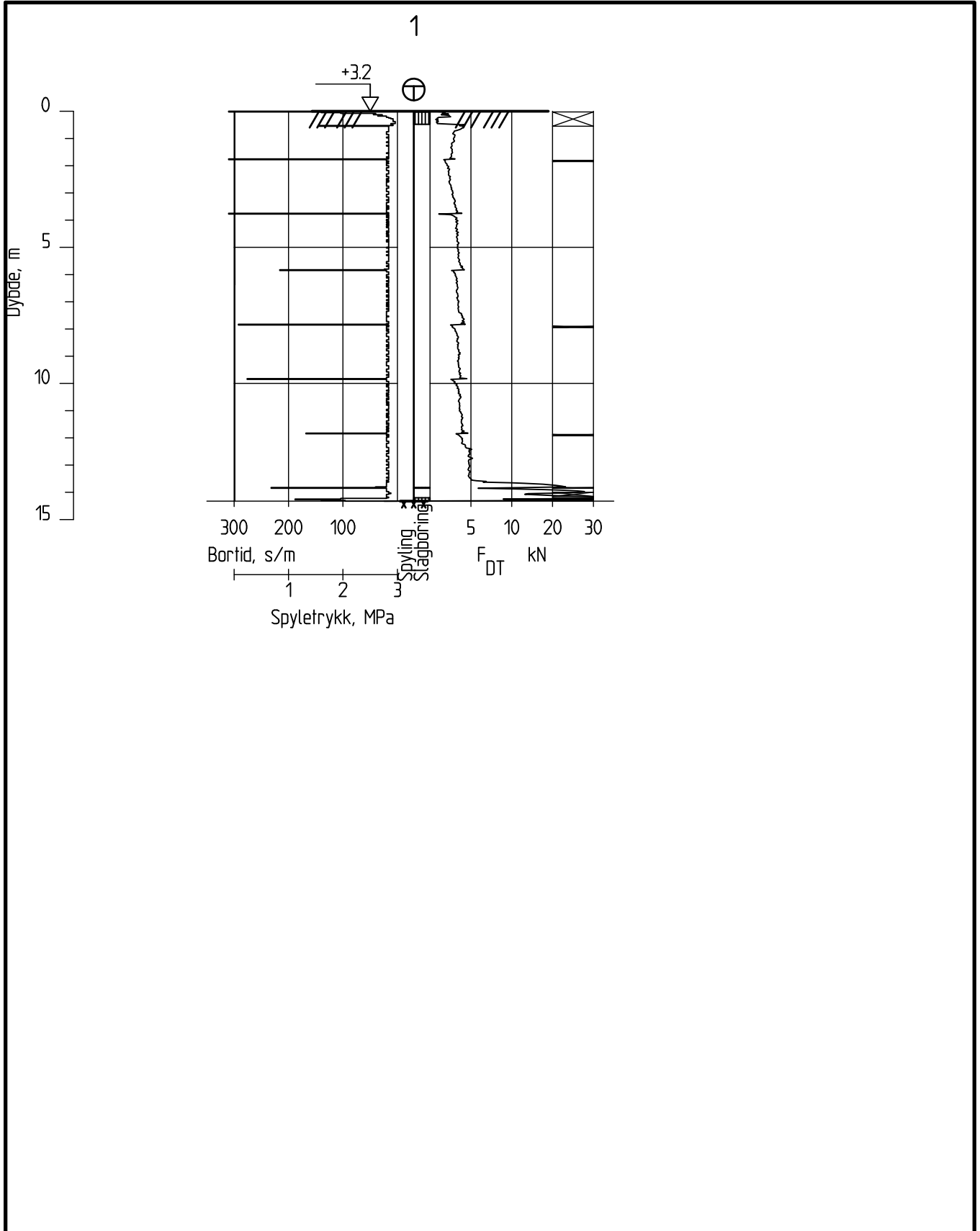
Tegnet: EL
Kontrollert: SK



Dato: 2012-12-14
Oppdragsnummer: 813571


Borhull: PR. 2
Tegningsnr.: RIG-TEG-010

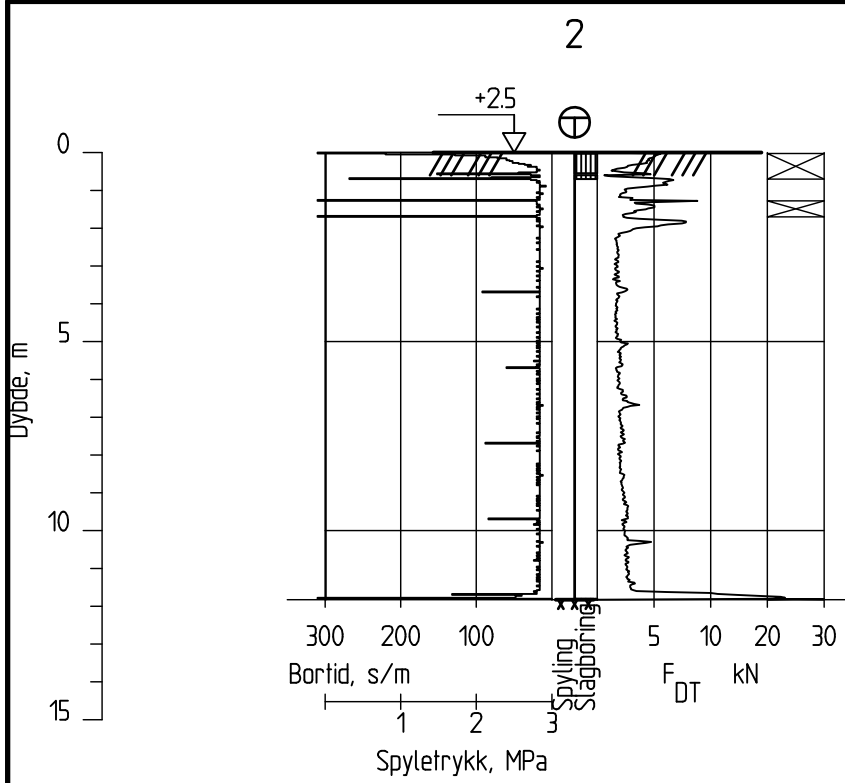
Godkjent:
Rev nr.:



Dato boret :28.11.2012


Posisjon: X 6624046.88 Y 566103.42

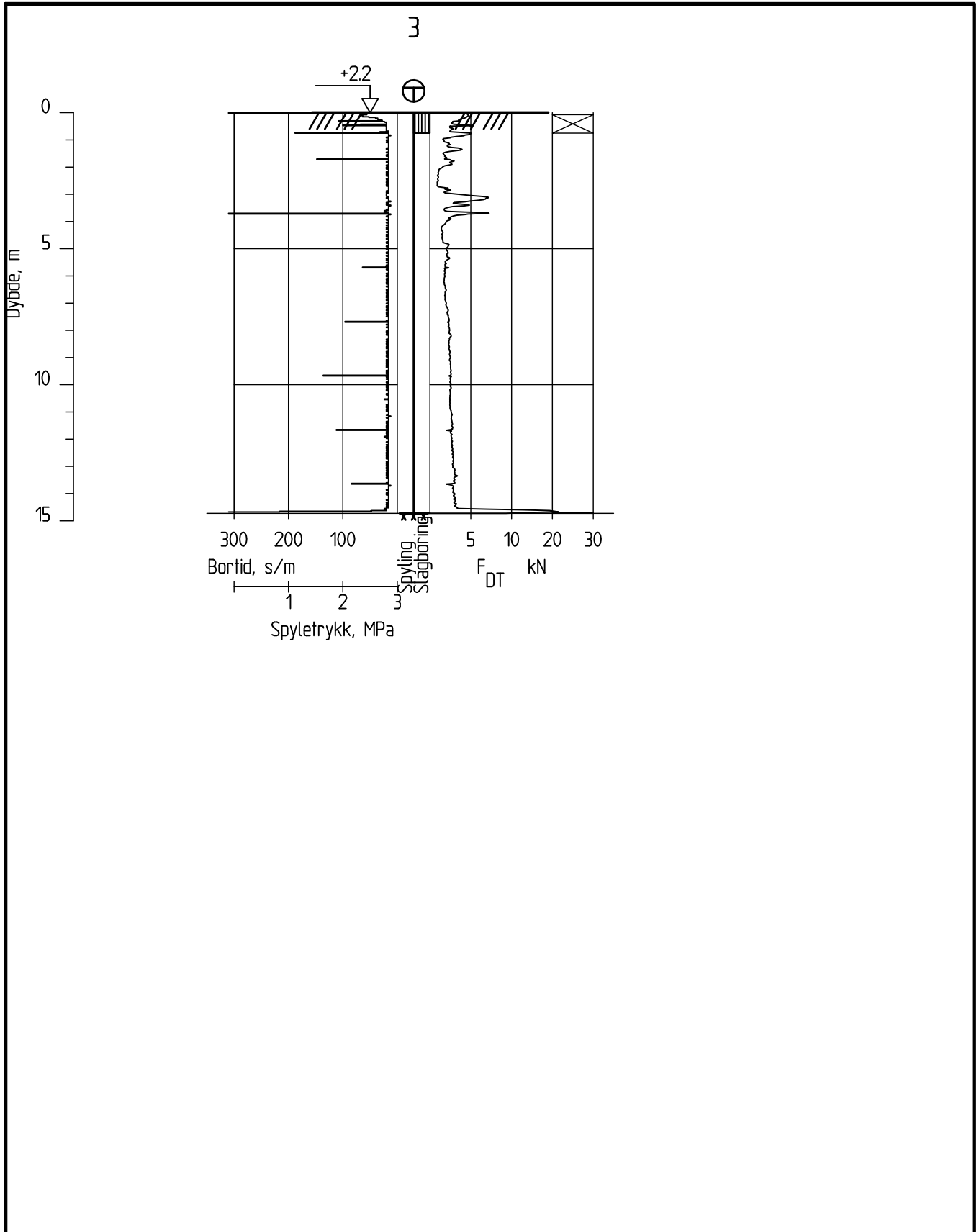
Totalsondering		Tegningens filnavn 813571-RIG-TEG-20-26	
JM Norge AS Øvre Storgate 124		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent JanR
			Kontrollert TEW
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.13	Original format A4	Konstr./Tegnet BKT
	Oppdragsnr. 813571	Tegningsnr. 20	Rev.



Dato boret :26.11.2012


Posisjon: X 6624025.12 Y 566100.65

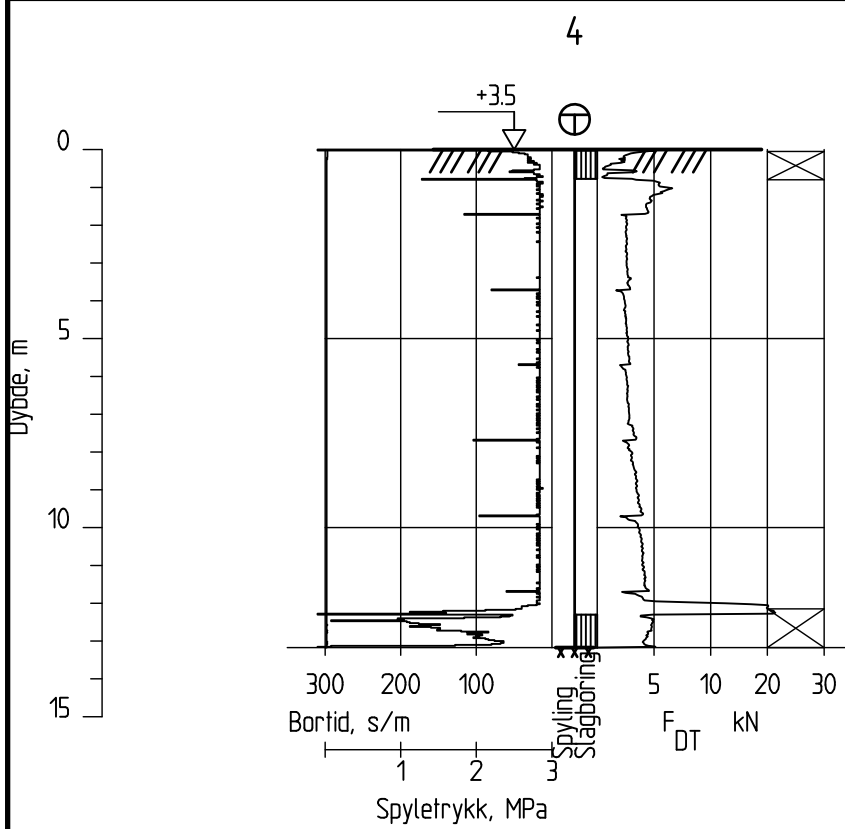
Totalsondering		Tegningens filnavn 813571-RIG-TEG-20-26	
JM Norge AS Øvre Storgate 124		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent JanR
			Kontrallert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.13	Original format A4	Konstr./Tegnet BKT
	Oppdragsnr. 813571	Tegningsnr. 21	Rev.



Dato boret :26.11.2012


Posisjon: X 6623992.34 Y 566103.70

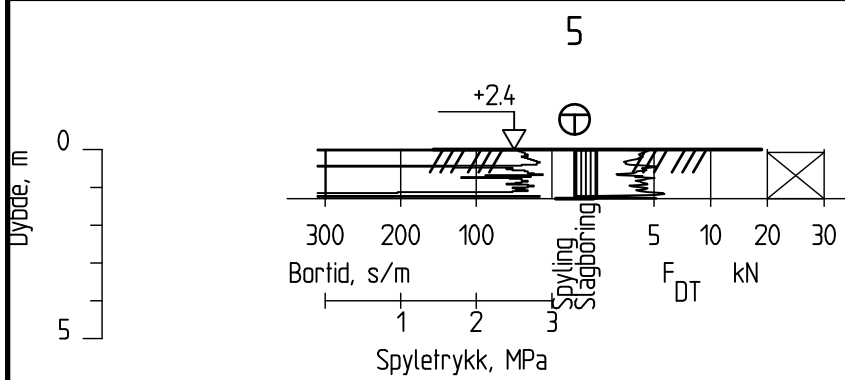
Totalsondering		Tegningens filnavn 813571-RIG-TEG-20-26	
JM Norge AS Øvre Storgate 124		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent JanR
			Kontrallert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.13	Original format A4	Konstr./Tegnet BKT
	Oppdragsnr. 813571	Tegningsnr. 22	Rev.



Dato boret :28.11.2012


Posisjon: X 6624040.12 Y 566153.93

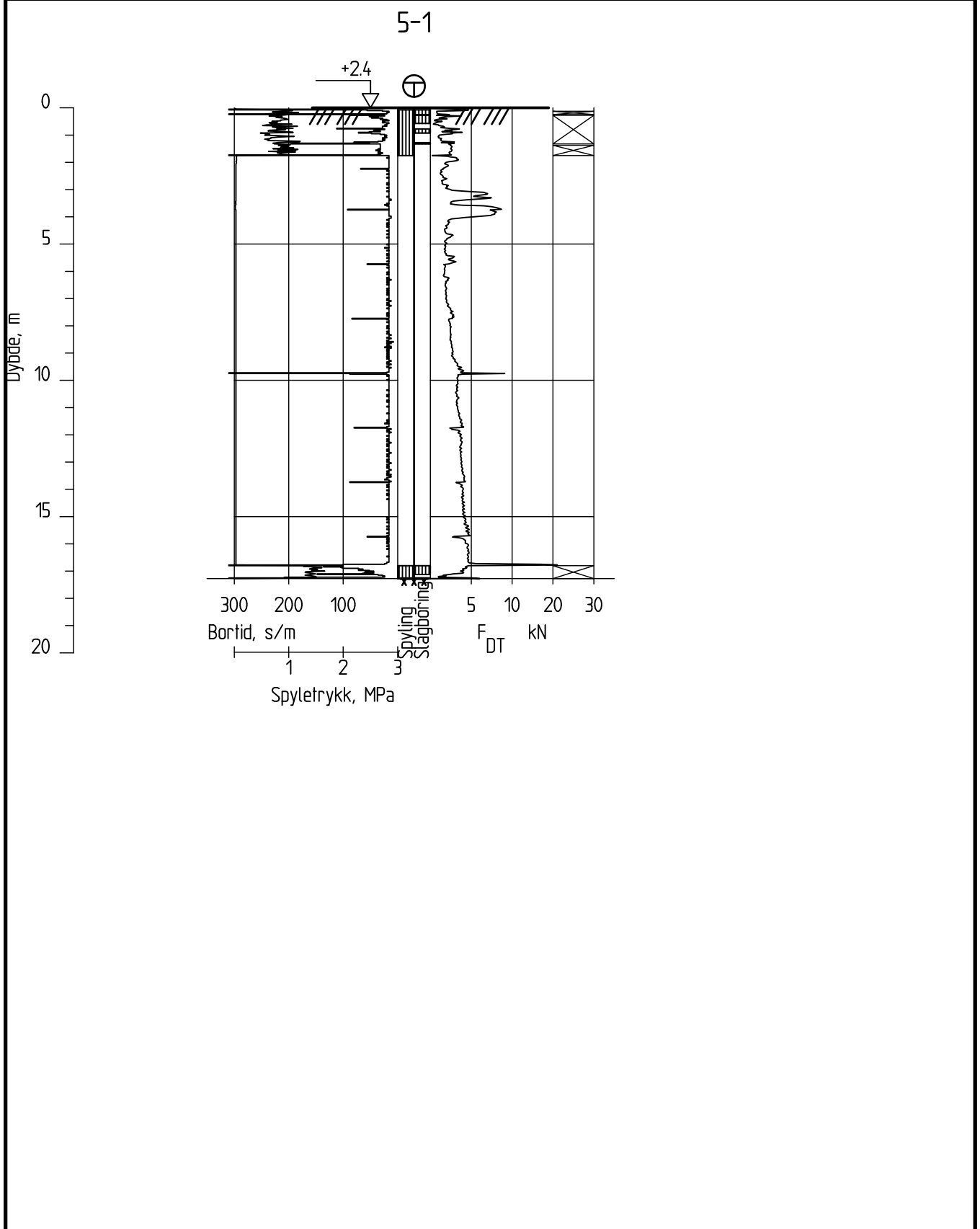
Totalsondering		Tegningens filnavn 813571-RIG-TEG-20-26	
JM Norge AS Øvre Storgate 124		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent JanR
			Kontrallert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.13	Original format A4	Konstr./Tegnet BKT
	Oppdragsnr. 813571	Tegningsnr. 23	Rev.



Dato boret :26.11.2012


Posisjon: X 6623982.27 Y 566135.58

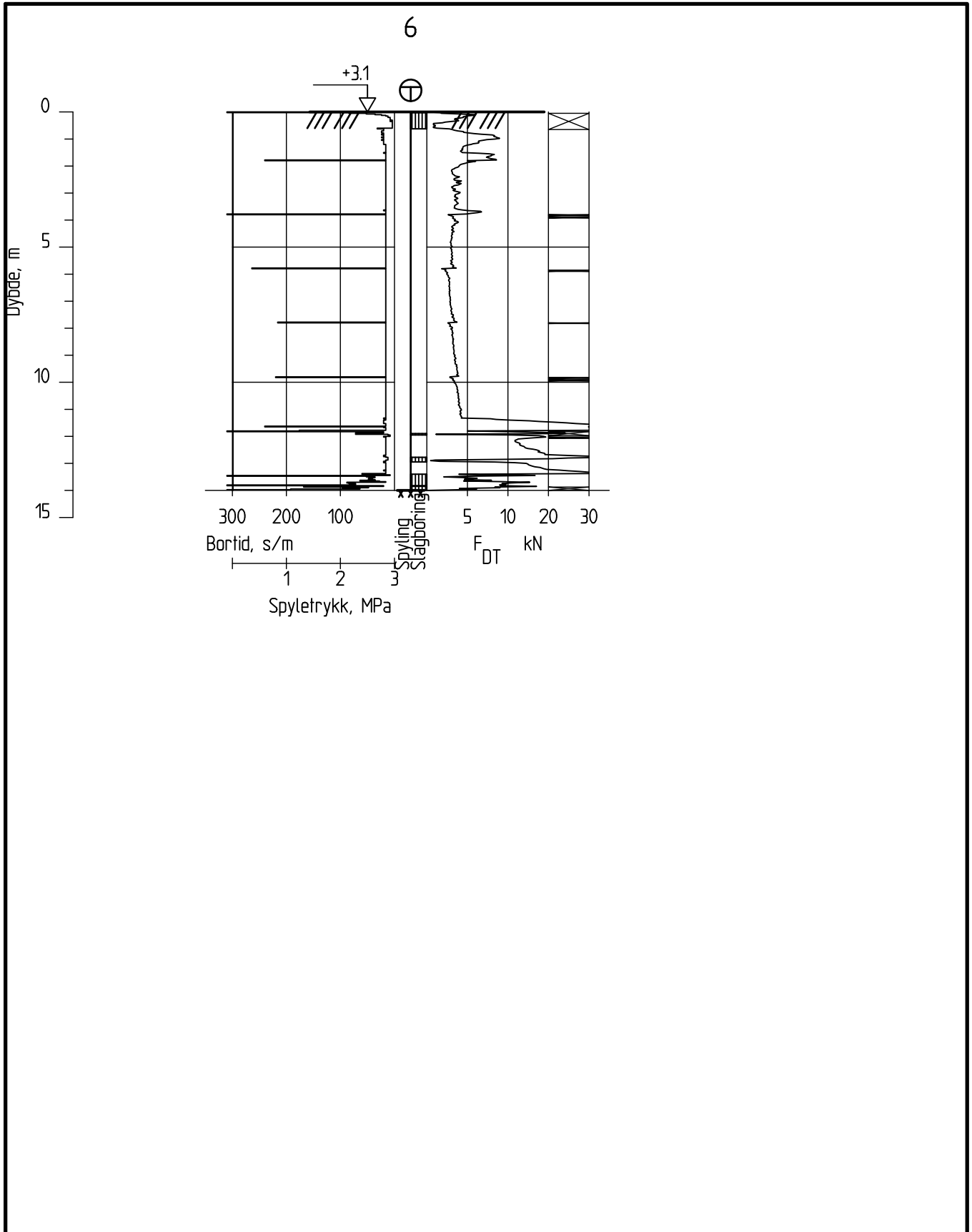
Totalsondering		Tegningens filnavn 813571-RIG-TEG-20-26	
JM Norge AS Øvre Storgate 124		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent JanR
		Kontrollert	
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.13	Original format A4	Konstr./Tegnet BKT
	Oppdragsnr. 813571	Tegningsnr. 24	Rev.



Dato boret :27.11.2012


Posisjon: X 6623982.27 Y 566135.58

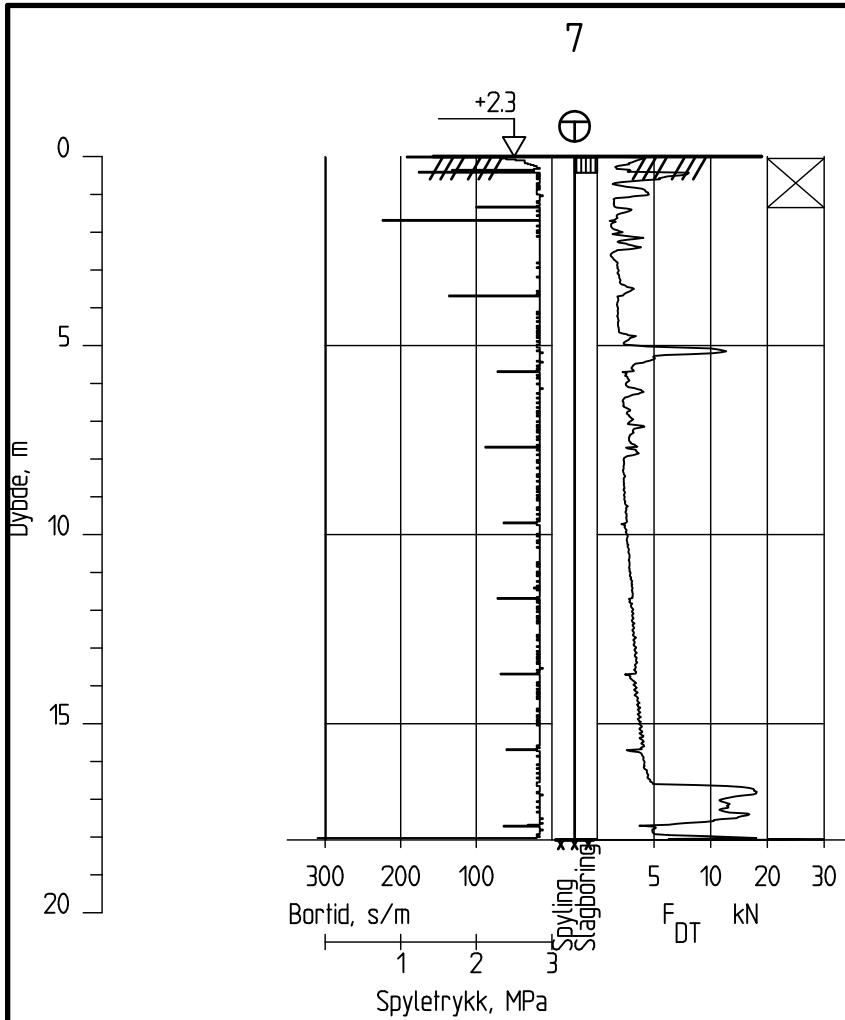
Totalsondering		Tegningens filnavn 813571-RIG-TEG-20-26	
JM Norge AS Øvre Storgate 124		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent JanR
		Kontrollert	
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.13	Original format A4	Konstr./Tegnet BKT
	Oppdragsnr. 813571	Tegningsnr. 25	Rev.



Dato boret :28.11.2012

Posisjon: X 6624027.98 Y 566198.34

Totalsondering		Tegningens filnavn 813571-RIG-TEG-20-26	
JM Norge AS Øvre Storgate 124		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent JanR
			Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.13	Original format A4	Konstr./Tegnet BKT
	Oppdragsnr. 813571	Tegningsnr. 26	Rev.



Dato boret :26.11.2012

Posisjon: X 6623996.39 Y 566194.72

Totalsondering

Tegningens filnavn

813571-RIG-TEG-27-28

JM Norge AS

Øvre Storgate 124

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

JanR

Kontrollert



MULTICONSULT

Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

09.01.13

Original format

A4

Konstr./Tegnet

BKT

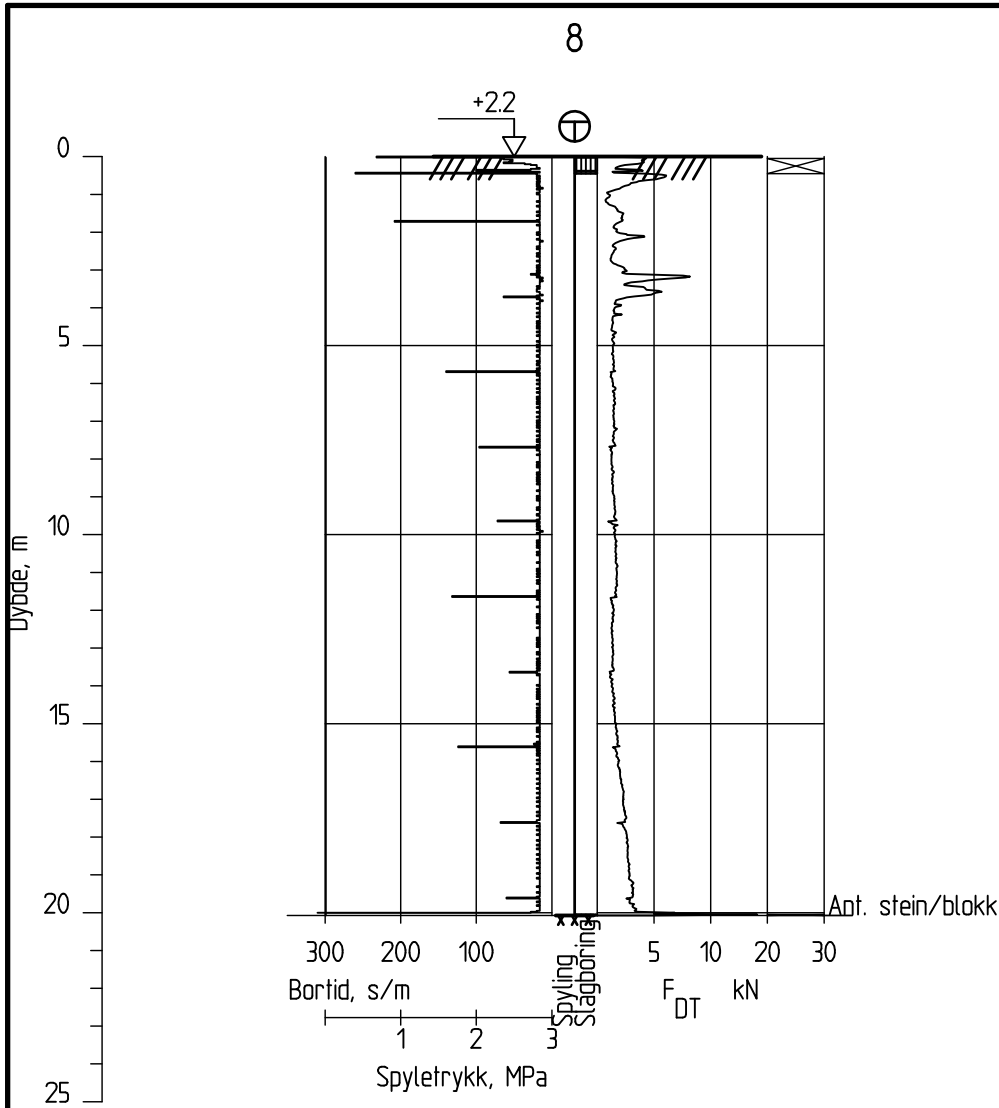
Oppdragsnr.

813571

Tegningsnr.

27

Rev.



Dato boret :26.11.2012

Posisjon: X 6623976.21 Y 566184.67

Totalsondering

Tegningens filnavn

813571-RIG-TEG-27-28

JM Norge AS

Øvre Storgate 124

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

JanR

Kontrollert

Dato

09.01.13

Original format

A4

Konstr./Tegnet



MULTICONSULT

Totalleverandør av rådgivningstjenester

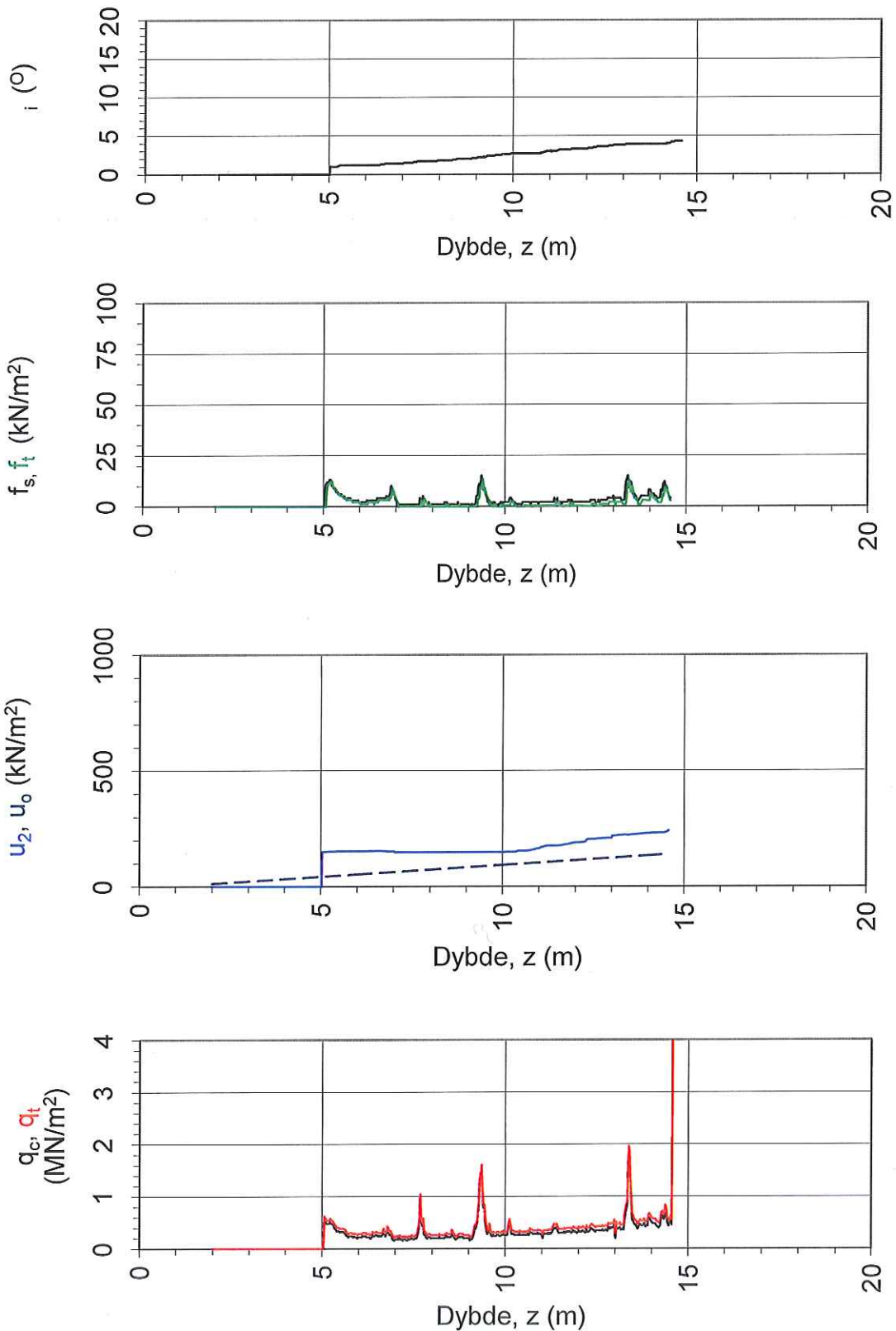
Oppdragsnr.

813571

Tegningsnr.

28

Rev.



Oppdragsgiver:
JM Norge AS

Oppdrag:
Øvre Storgata 124

Tegningens filnavn:
00.01.1900

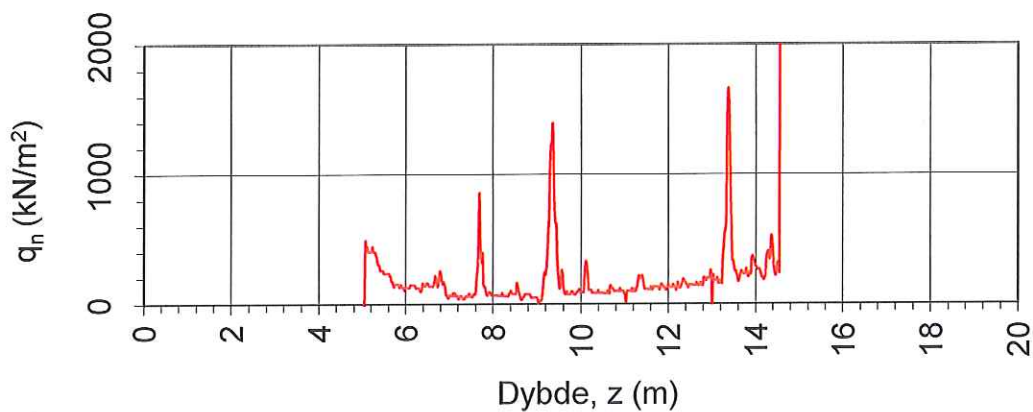
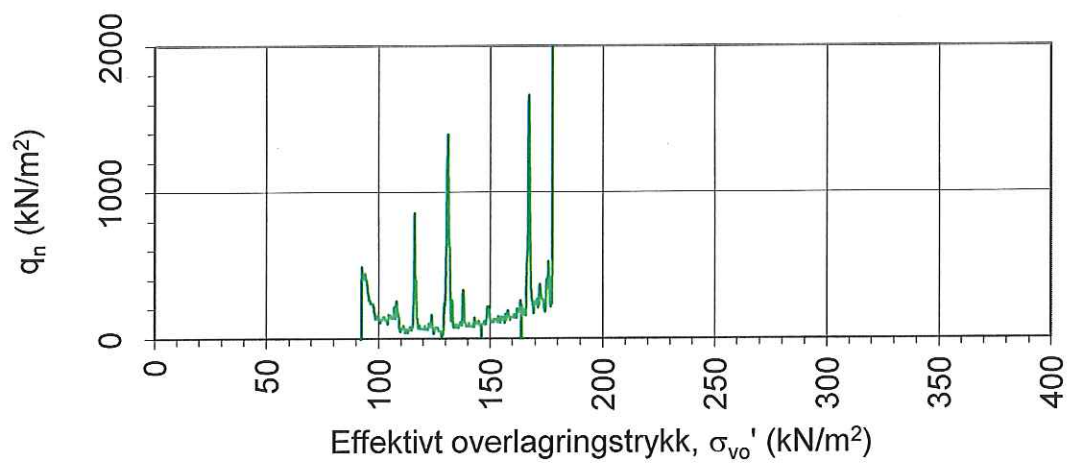
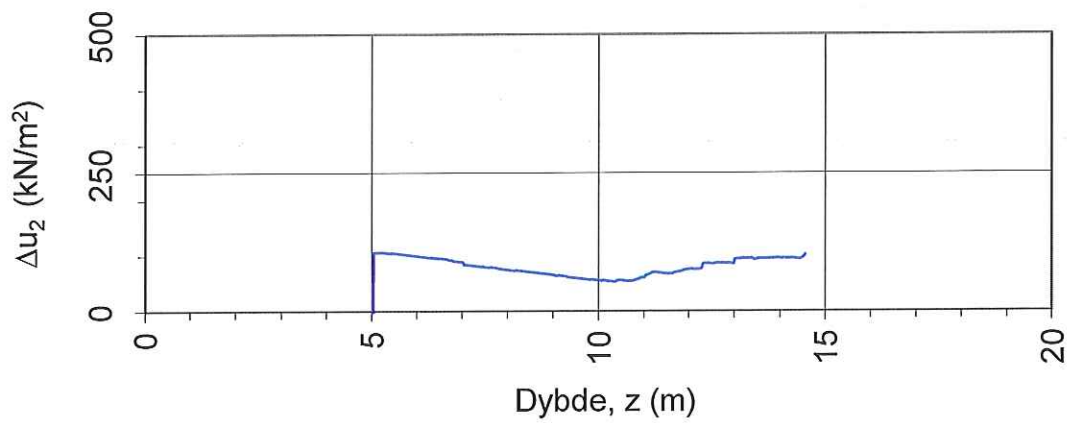
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 og sidefriksjon f_s .



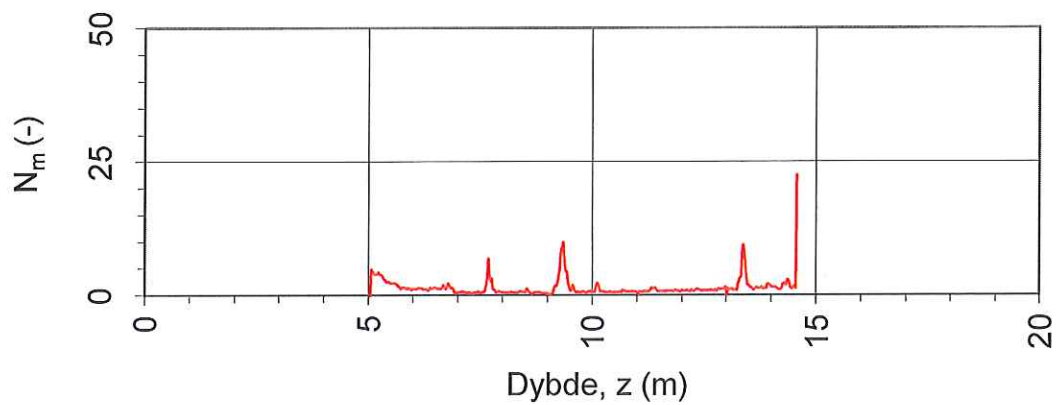
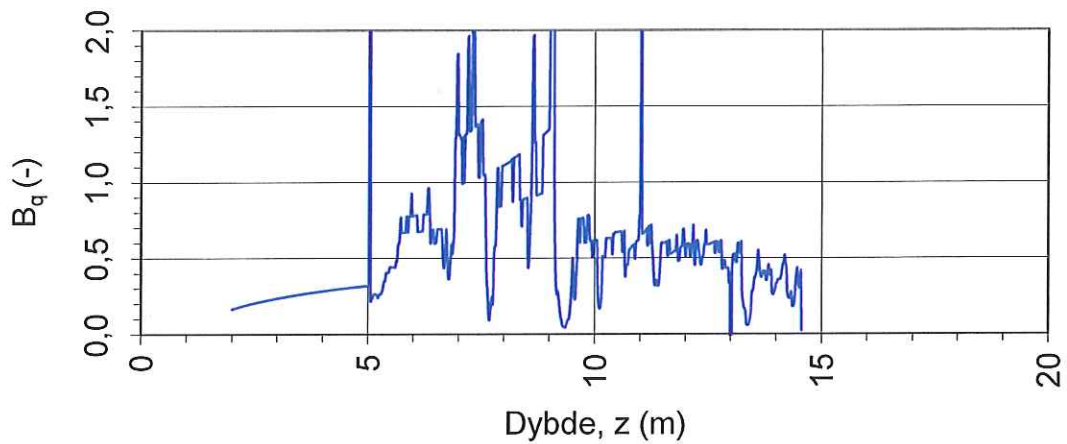
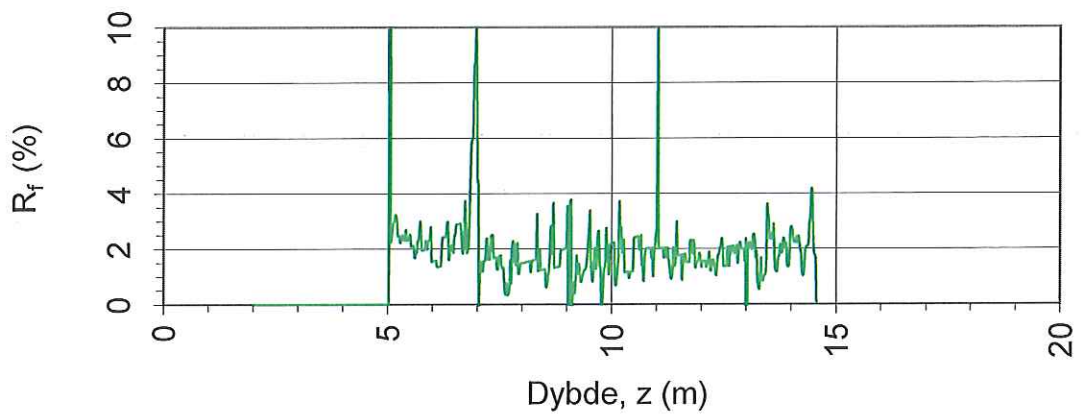
CPTU id.:	CPTUv/tot2	Sonde:	4082
-----------	------------	--------	------

MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
	03.01.2013	Asgb	RR	RR

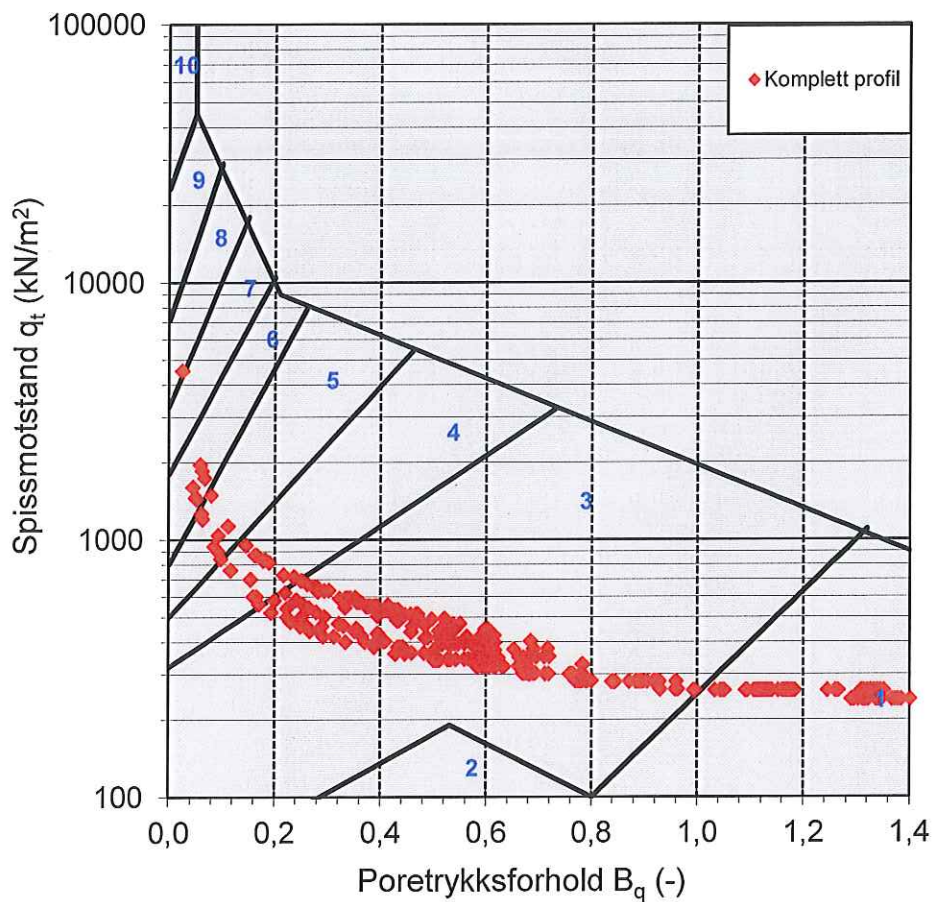
MULTICONSULT AS	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:	Revisjon:
	813571	40	27.11.2011	0



Oppdragsgiver: JM Norge AS		Oppdrag: Øvre Storgata 124		Tegningens filnavn: 00.01.1900	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .					
CPTU id.:	CPTUv/tot2	Sonde:	4082		
MULTICONSULT AS	Dato: 03.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR		
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 41	Versjon: 27.11.2011	Revisjon: 0	



Oppdragsgiver: JM Norge AS		Oppdrag: Øvre Storgata 124		Tegningens filnavn: 00.01.1900	
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f					
CPTU id.:	CPTUv/tot2	Sonde:	4082		
MULTICONSULT AS	Dato: 03.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR		
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 42	Versjon: 27.11.2011	Revisjon: 0	



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
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:

JM Norge AS

Oppdrag:

Øvre Storgata 124

Tegningens filnavn:

00.01.1900

Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - q_t og B_q .

CPTU id.:

CPTUv/tot2

Sonde:

4082



MULTICONSULT AS

Dato:
03.01.2013

Tegnet:
Asgb

Kontrollert:
RR

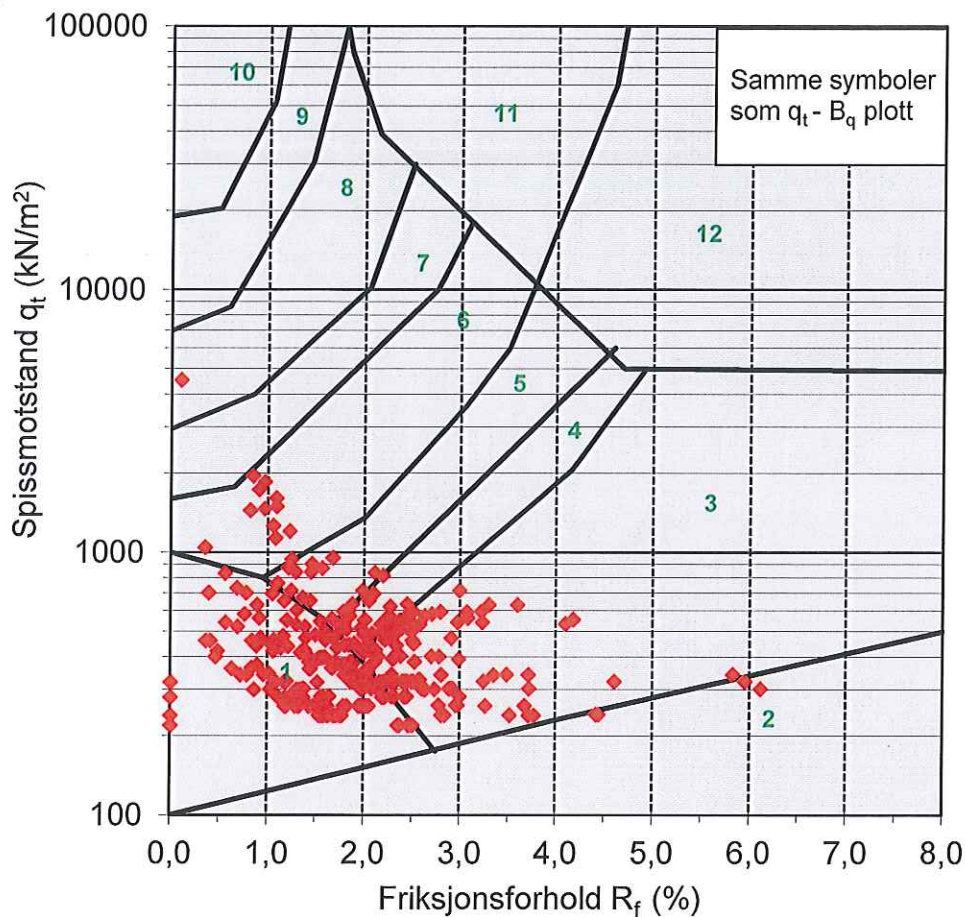
Godkjent:
0

Oppdrag nr.:
813571

Tegning nr.:
43

Versjon:
27.11.2011


Revisjon:
0

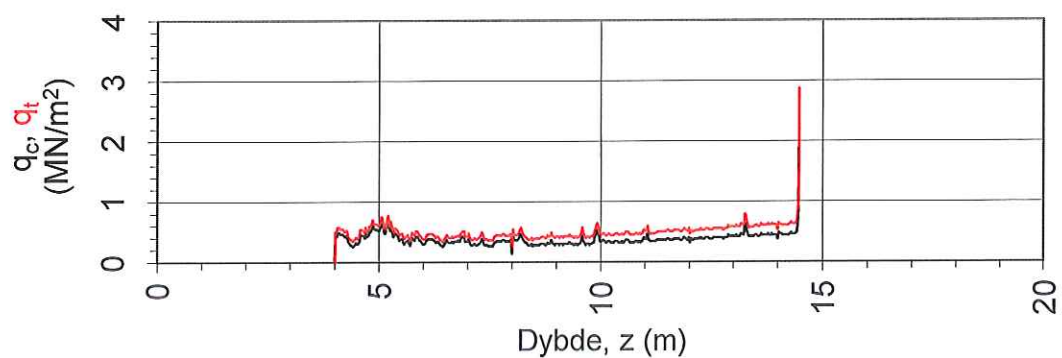
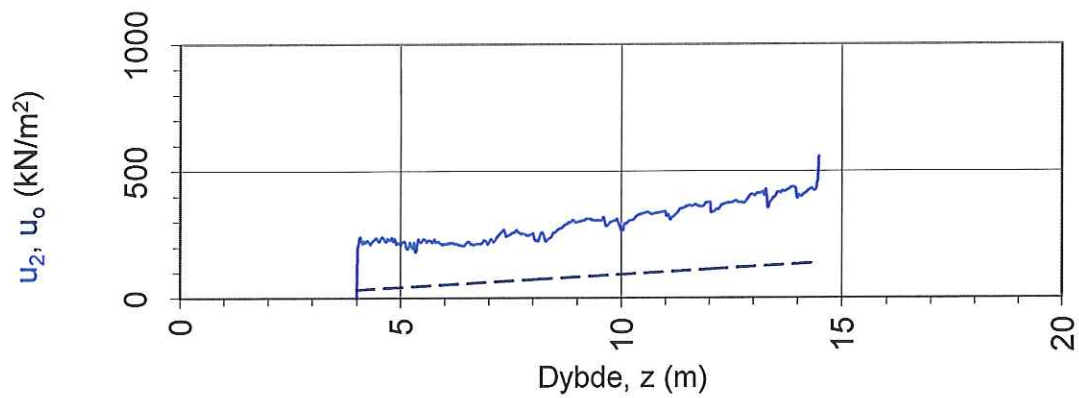
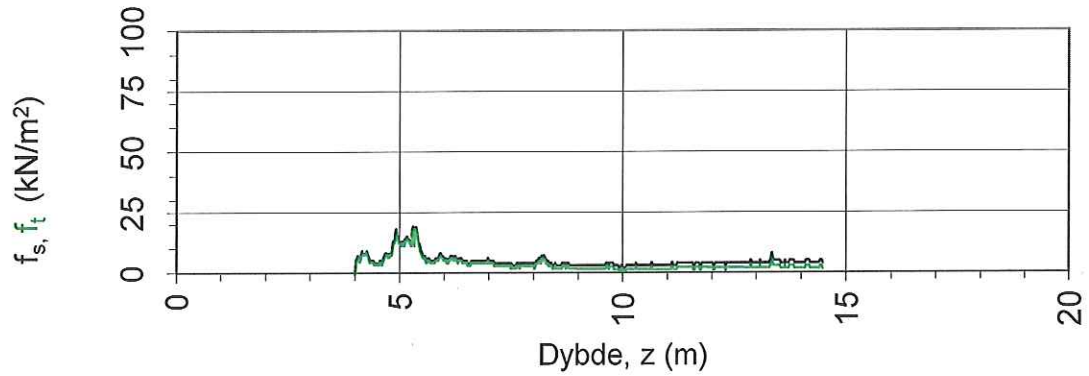
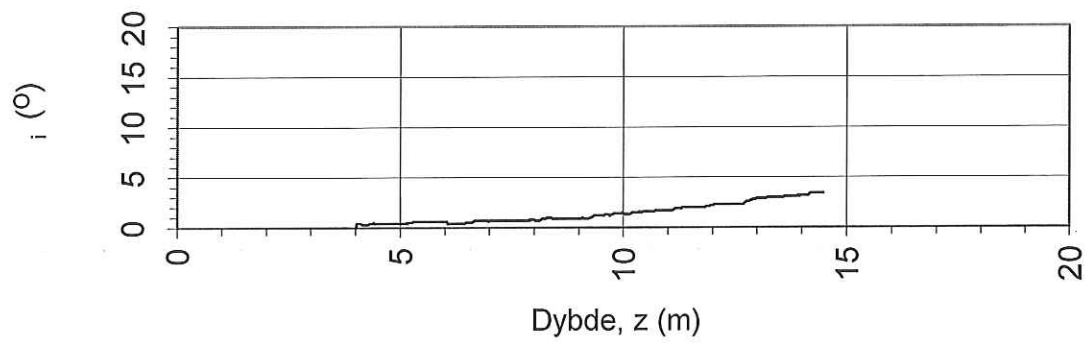


Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt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

Oppdragsgiver: JM Norge AS		Oppdrag: Øvre Storgata 124		Tegningens filnavn: 00.01.1900
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - q_t og R_f .				
CPTU id.:	CPTUv/tot2	Sonde:	4082	
MULTICONSULT AS	Dato: 03.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR	Godkjent: 0
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 44	Versjon: 27.11.2011	Revisjon: 0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4082	Sondetype:	Classic
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,599	Arealforhold, b:	0,016
Kalibreringsdato:	28.01.2011	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):	19,91	0,2	0,96
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,62	0,01	0,03
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	31,12	0,99	0,84
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:		Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	
Forankring:		Max. helning (°):	0,0
Merknad 1:			
MÅLE VARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	4,67	0,15	0,13
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):			
Før sondering (Windows):	8,040	67,900	385,200
Etter sondering (Windows):	-0,020	0,000	1,900
Avvik (Windows) (kPa):	-20,1	0,0	1,9
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	45,30	0,35	3,02
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	2		
ANVENDELSESKLASSE	2	1	1
Oppdragsgiver: JM Norge AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: Øvre Storgata 124		
CPTU id.:	CPTUv/tot2	Sonde:	4082
MULTICONSULT AS	Dato: 03.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 59	Versjon: 27.11.2011



Oppdragsgiver:

JM Norge AS

Oppdrag:

Øvre Storgata 124

Tegningens filnavn:

0

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



CPTU id.:

CPTUv/tot3

Sonde:

4082

MULTICONSULT AS

Dato:

03.01.2013

Tegnet:

Asgb

Kontrollert:

RR

Godkjent:

0

Oppdrag nr.:

813571

Tegning nr.:

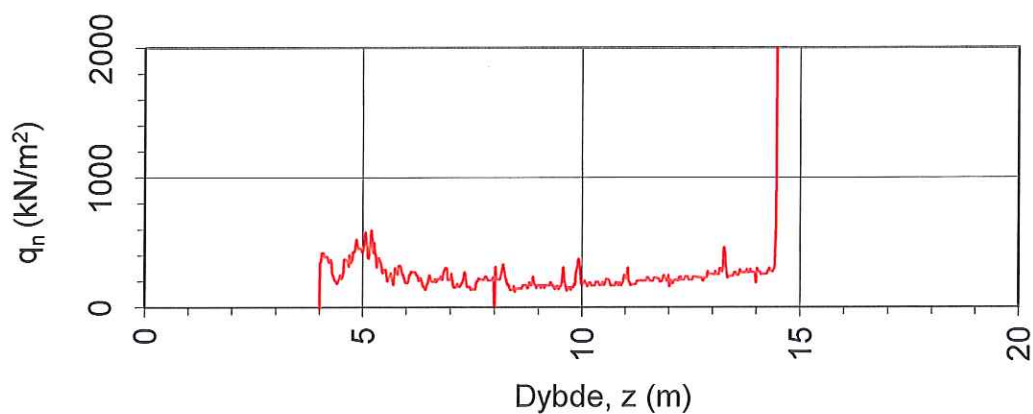
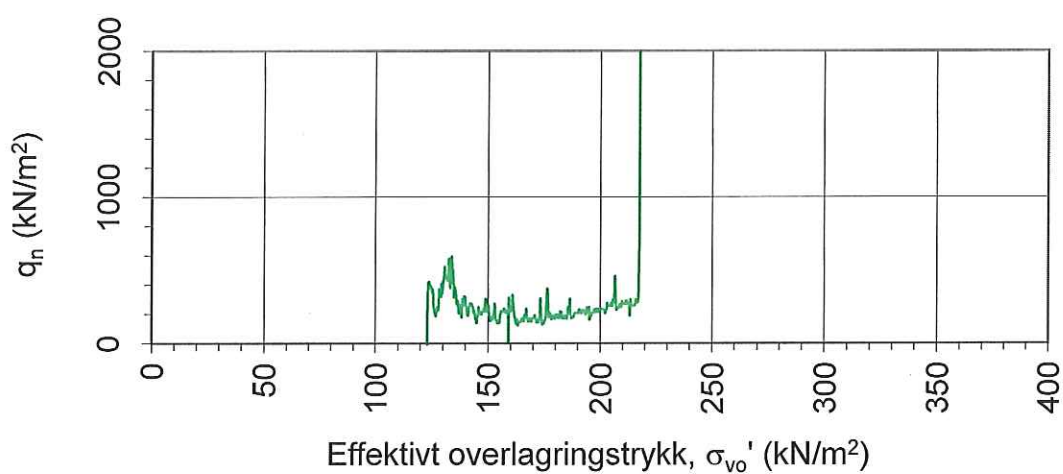
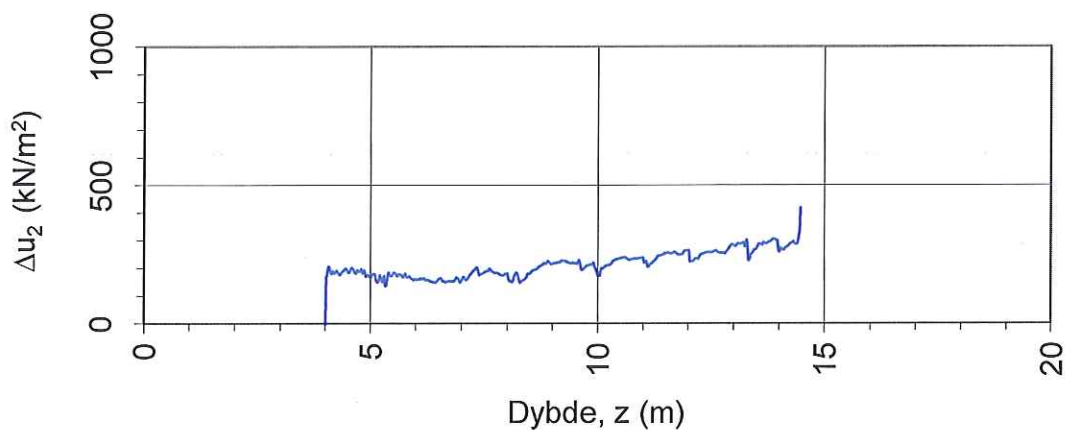
46

Versjon:

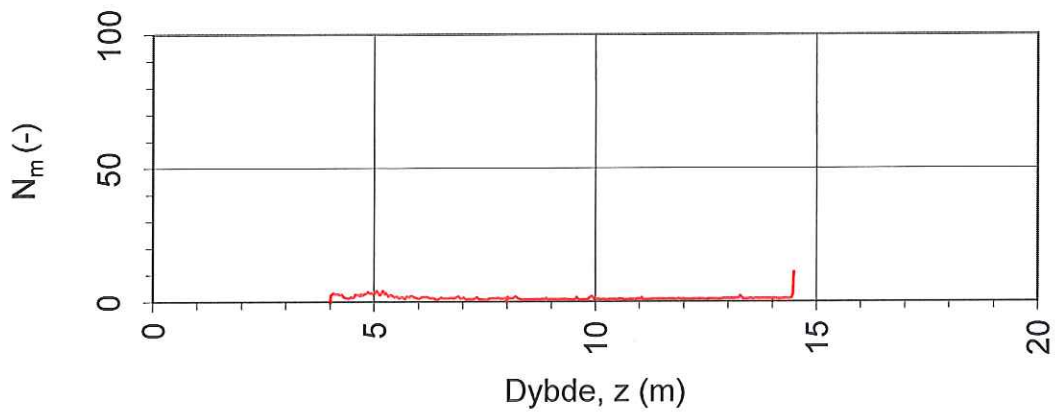
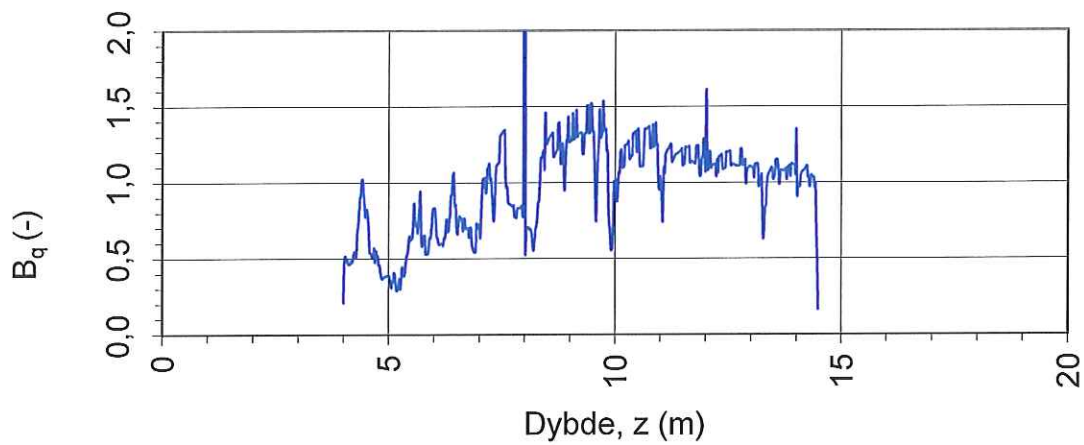
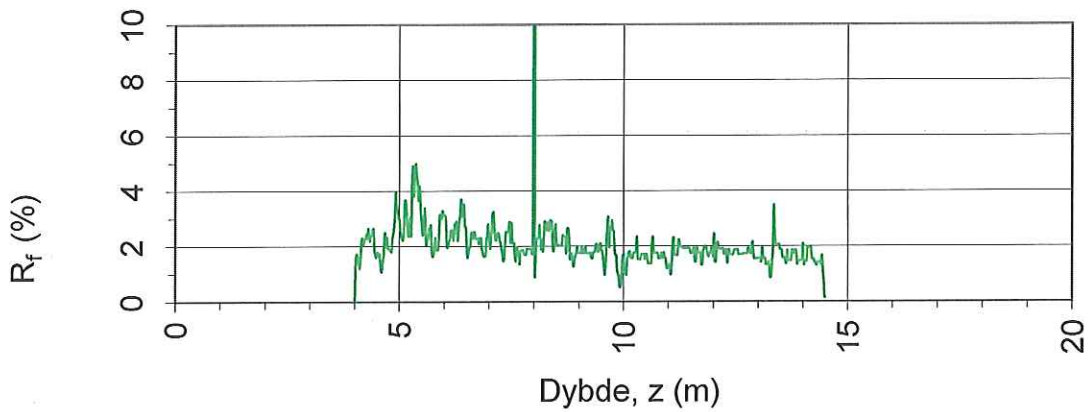
04.01.2012

Revisjon:

0



Oppdragsgiver: JM Norge AS		Oppdrag: Øvre Storgata 124		Tegningens filnavn: 0	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .					
CPTU id.:	CPTUv/tot3	Sonde:	4082		
MULTICONSULT AS	Dato: 03.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR		
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 47	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0	



Oppdragsgiver:

JM Norge AS

Oppdrag:

Øvre Storgata 124

Tegningens filnavn:

0

Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .



CPTU id.:

CPTUv/tot3

Sonde:

4082

MULTICONSULT AS

Dato:

03.01.2013

Tegnet:

Asgb

Kontrollert:

RR

Godkjent:

0

Oppdrag nr.:

813571

Tegning nr.:

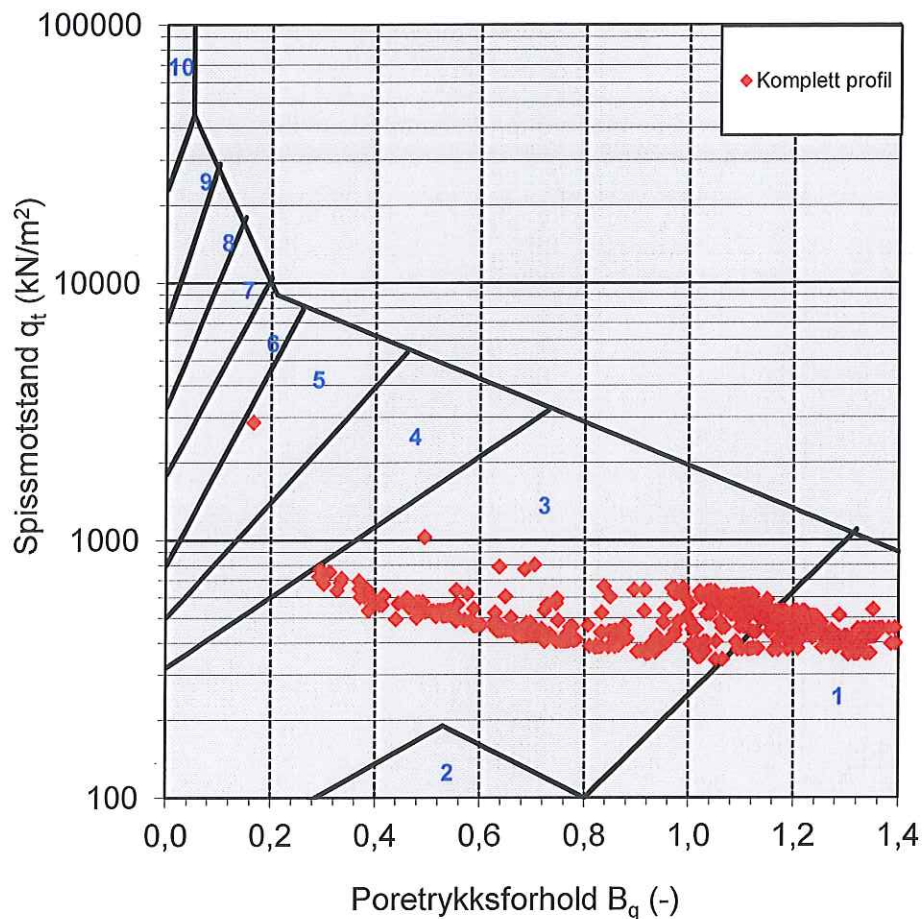
48

Versjon:

04.01.2012

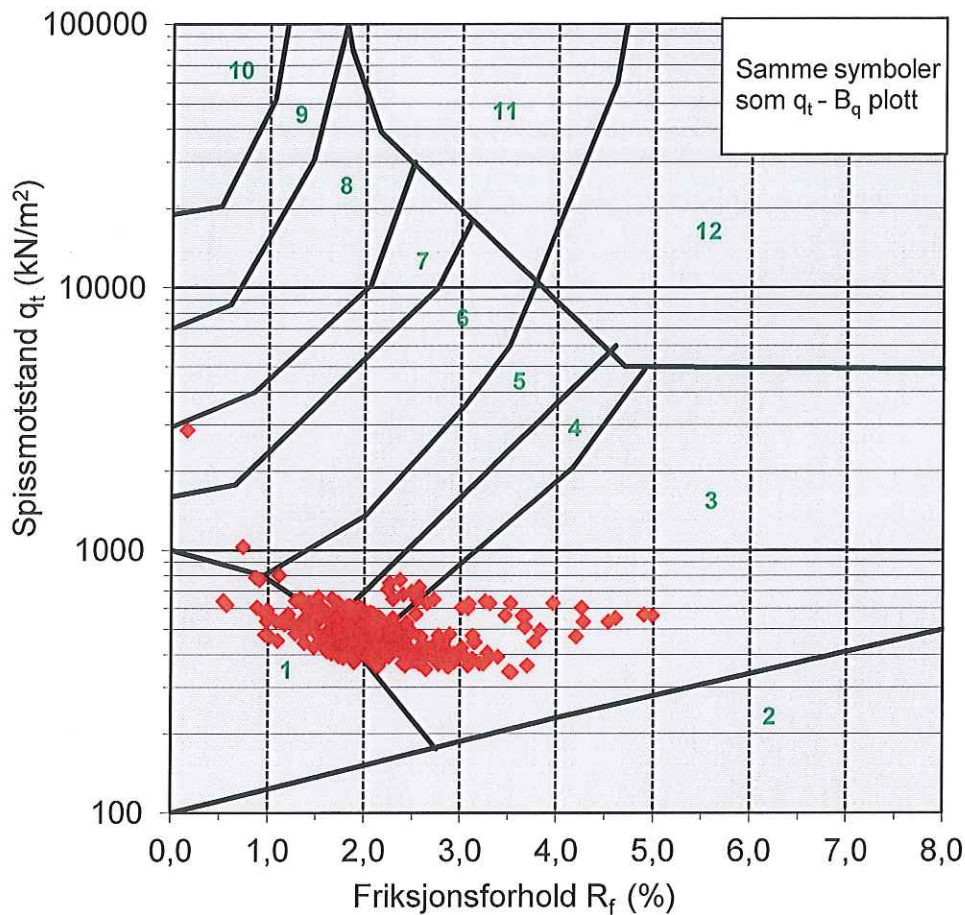
Revisjon:

0



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
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: JM Norge AS		Oppdrag: Øvre Storgata 124		Tegningens filnavn: 0
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - q_t og B_q .				
CPTU id.:	CPTUv/tot3	Sonde:	4082	
MULTICONSULT AS	Dato: 03.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR	Godkjent: 0
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 49	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0

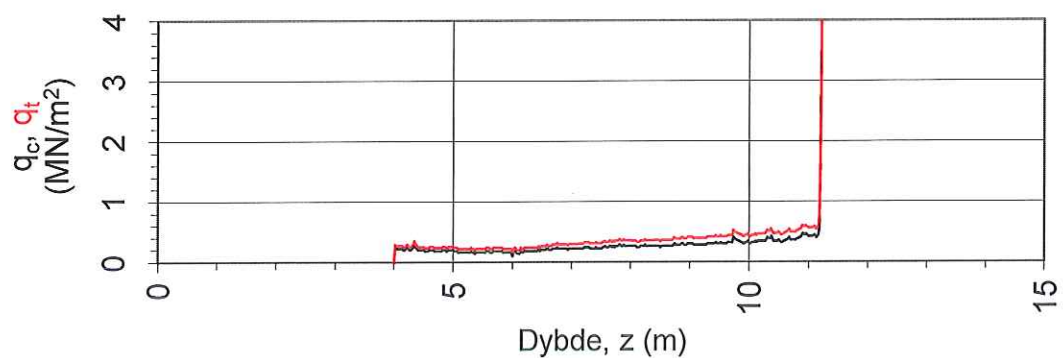
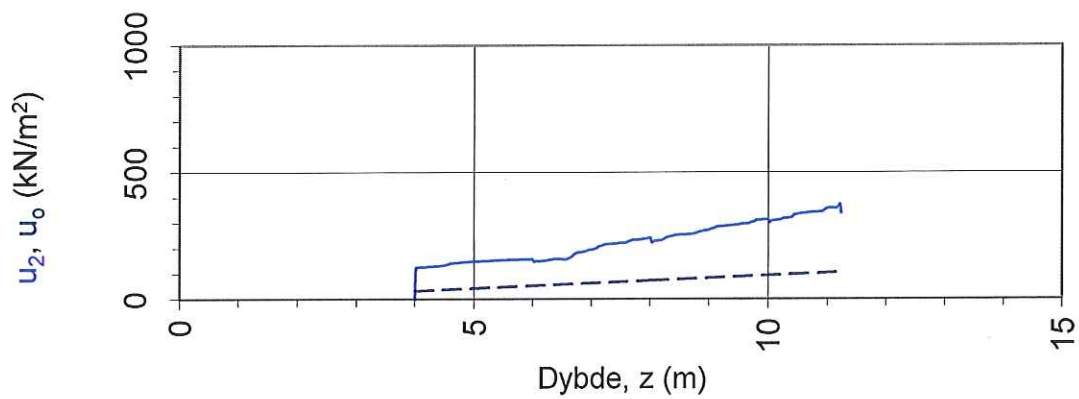
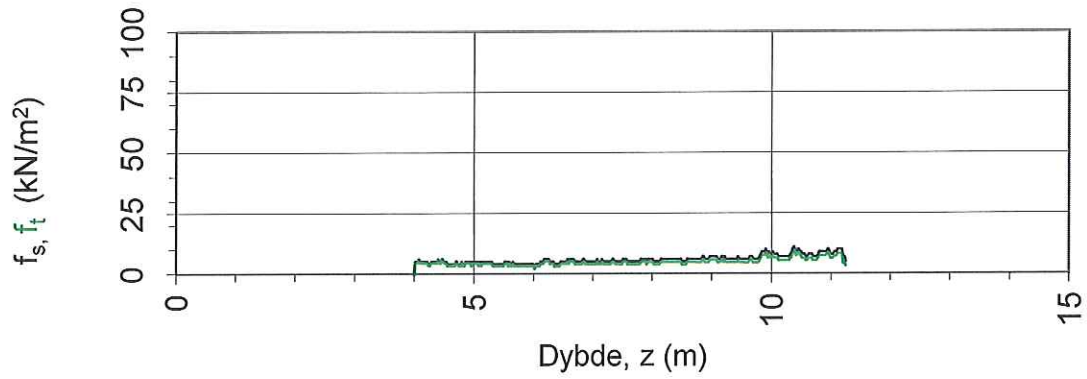
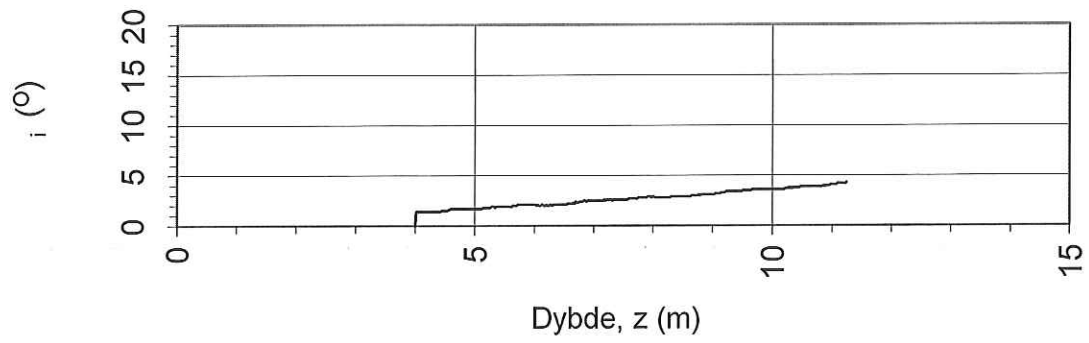


Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt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

Oppdragsgiver: JM Norge AS		Oppdrag: Øvre Storgata 124		Tegningens filnavn: 0
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - q_t og R_f .				
CPTU id.:	CPTUv/tot3	Sonde:	4082	
MULTICONSULT AS	Dato: 03.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR	Godkjent:
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 50	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4082	Sondetype:	Classic
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,599	Arealforhold, b:	0,016
Kalibreringsdato:	28.01.2011	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):	19,91	0,2	0,96
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,62	0,01	0,03
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	31,12	0,99	0,84
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:		Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	
Forankring:		Max. helning (°):	3,6
Merknad 1:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	4,67	0,15	0,13
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):	8,060	67,900	382,300
Etter sondering (Windows):	-0,060	-0,400	2,900
Avvik (Windows) (kPa):	-60,1	-0,4	2,9
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	85,30	0,75	4,02
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	2		
ANVENDELSESKLASSE	2	1	1
Oppdragsgiver: JM Norge AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: Øvre Storgata 124		
CPTU id.:	CPTUv/tot3	Sonde:	4082
MULTICONSULT AS	Dato: 03.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 51	Versjon: 04.01.2012



Oppdragsgiver:

JM Norge AS

Oppdrag:

Øvre Storgata 124

Tegningens filnavn:

0

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



CPTU id.:

CPTUv/tot

Sonde:

4082

MULTICONSULT AS

Dato:

03.01.2013

Tegnet:

Asgb

Kontrollert:

RR

Godkjent:

0

Oppdrag nr.:

813571

Tegning nr.:

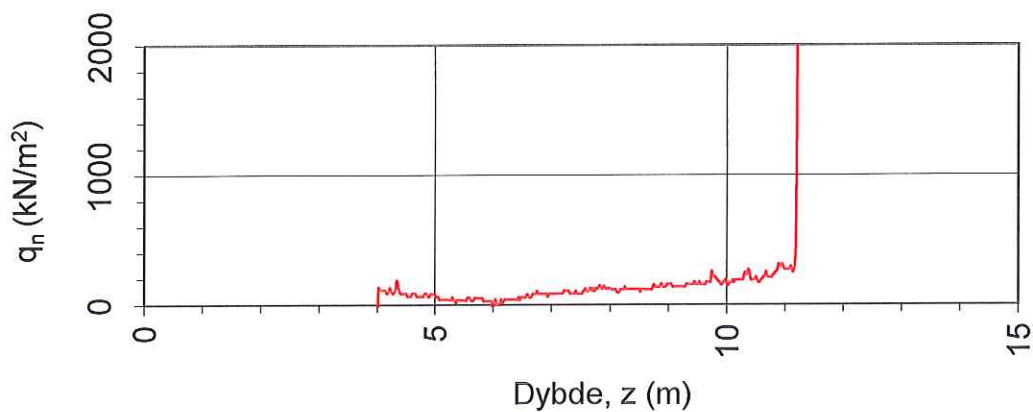
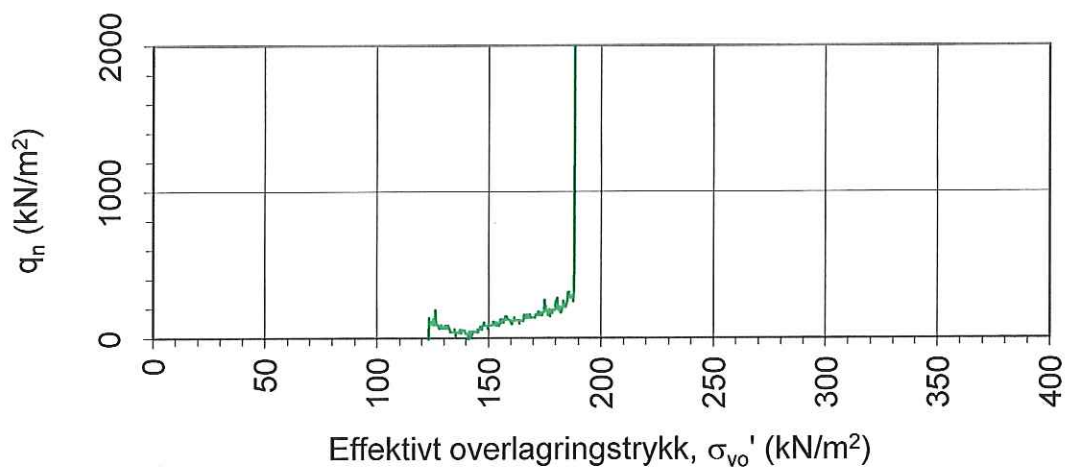
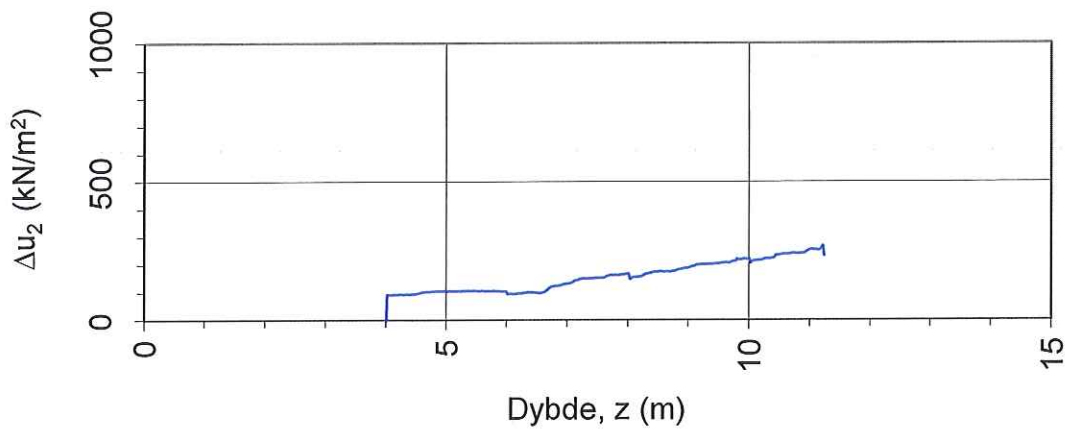
52

Versjon:

04.01.2012

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:
JM Norge AS

Oppdrag:
Øvre Storgata 124

Tegningens filnavn:

0

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .



CPTU id.:

CPTUv/tot

Sonde:

4082

MULTICONSULT AS

Dato:

03.01.2013

Tegnet:

Asgb

Kontrollert:

RR

Godkjent:

0

Oppdrag nr.:

813571

Tegning nr.:

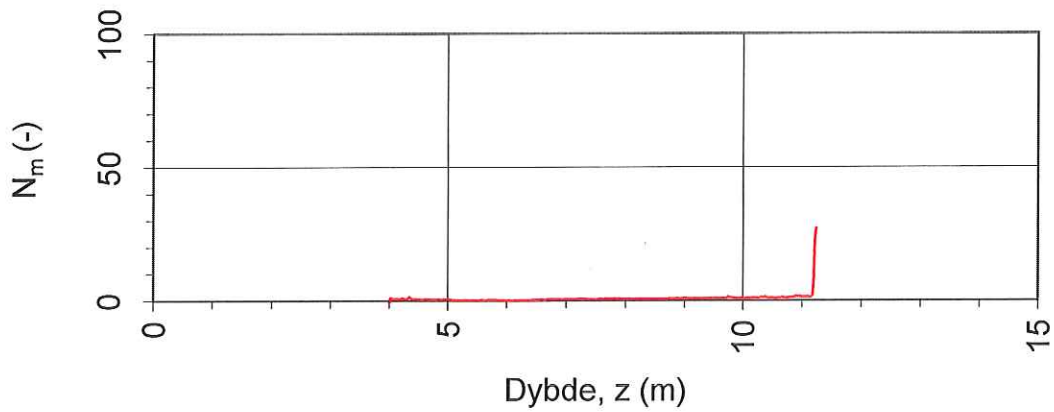
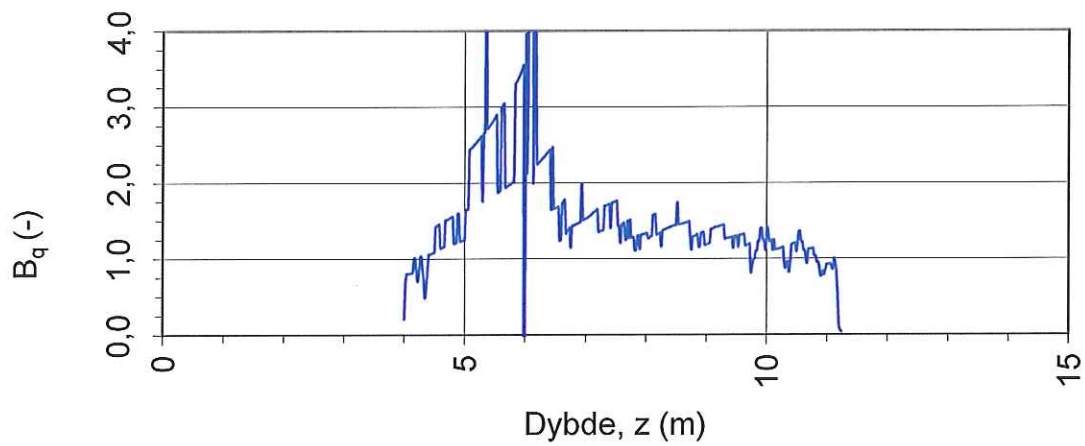
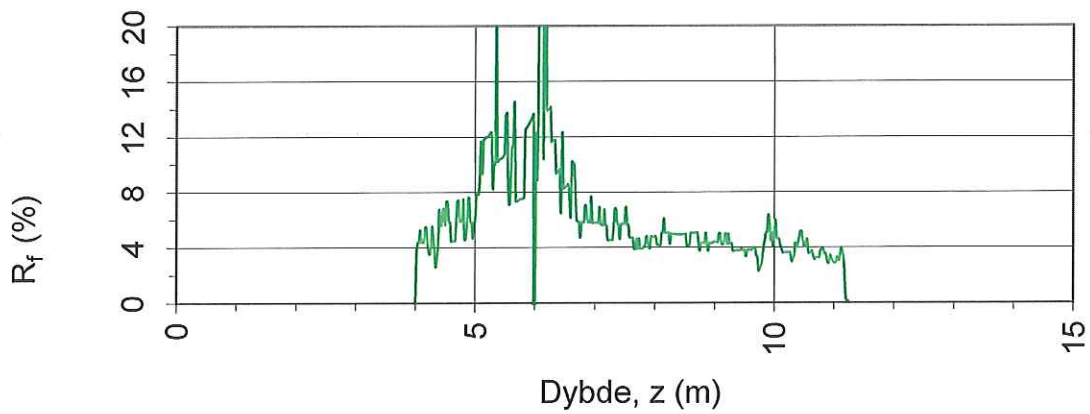
53

Versjon:

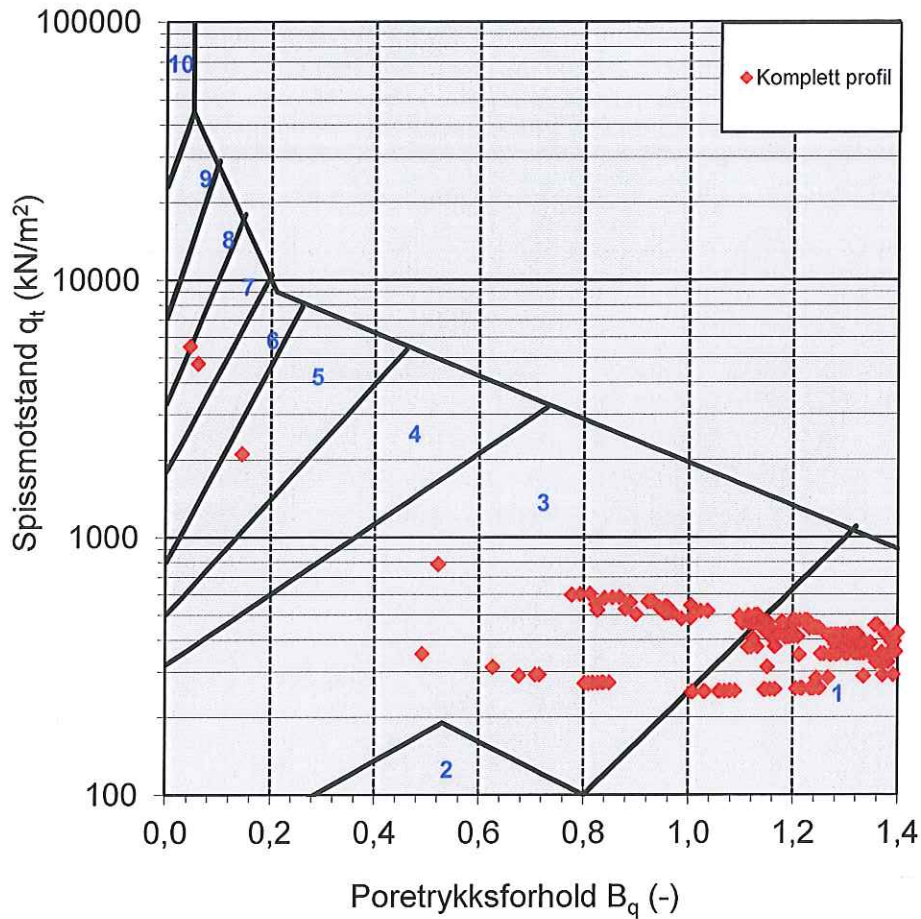
04.01.2012

Revisjon:

0

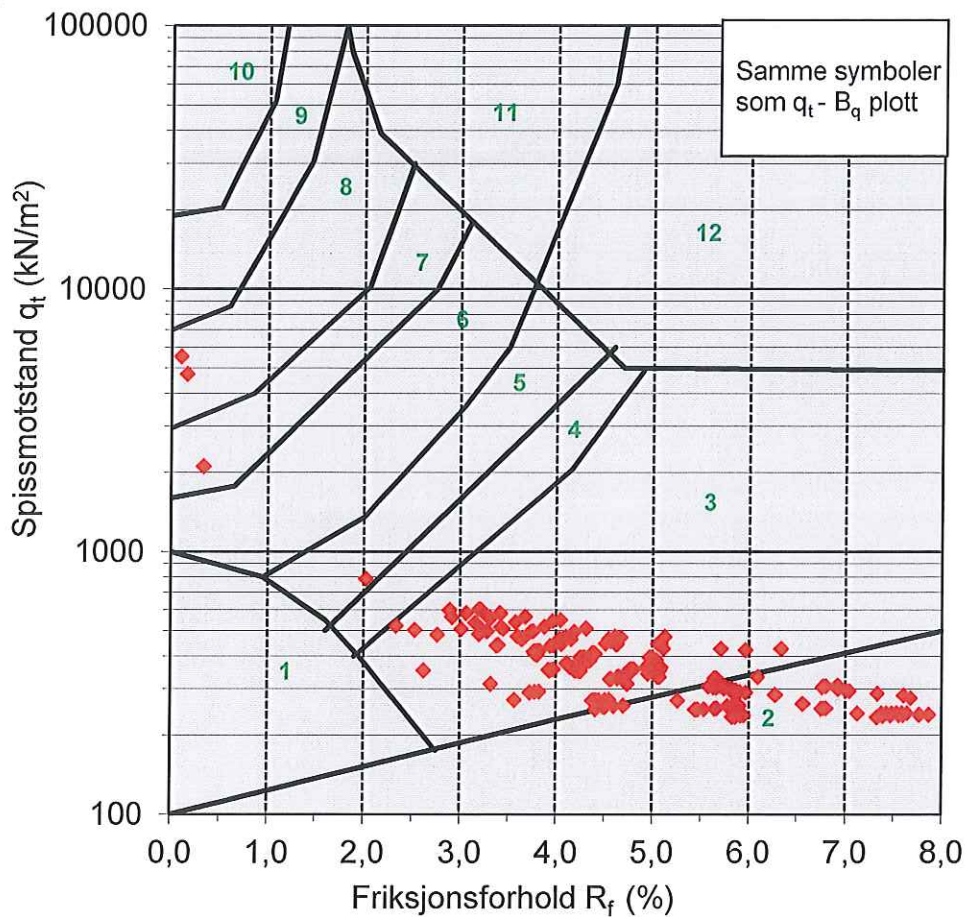


Oppdragsgiver: JM Norge AS		Oppdrag: Øvre Storgata 124		Tegningens filnavn: 0	
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .					
CPTU id.:	CPTUv/tot	Sonde:	4082		
MULTICONSULT AS	Dato: 03.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR	Godkjent: 0	
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 54	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0	



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
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: JM Norge AS		Oppdrag: Øvre Storgata 124		Tegningens filnavn: 0
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - q_t og B_q .				
CPTU id.:	CPTUv/tot	Sonde:	4082	
MULTICONSULT AS	Dato: 03.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR	Godkjent: 0
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 55	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0

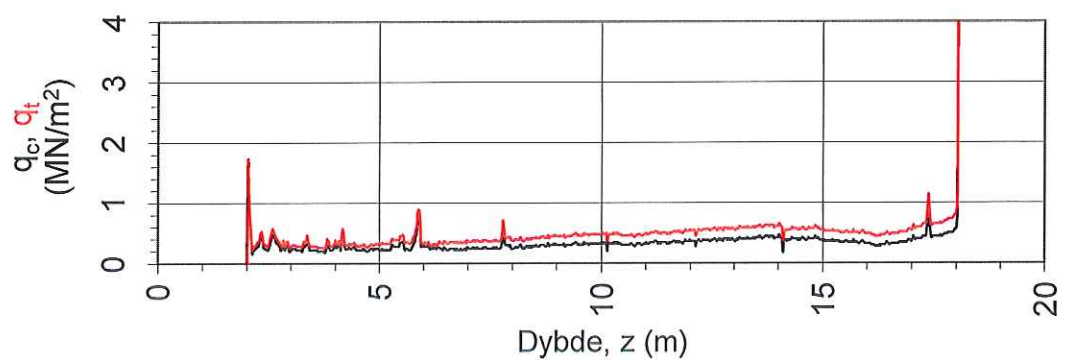
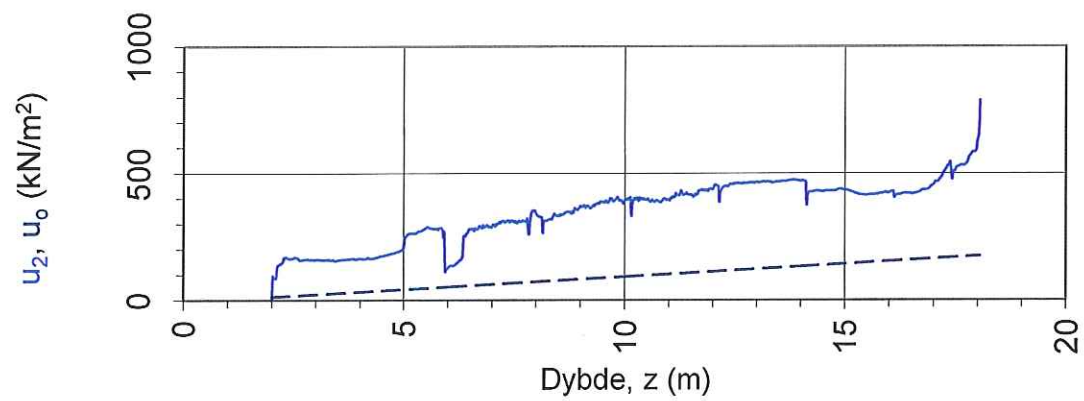
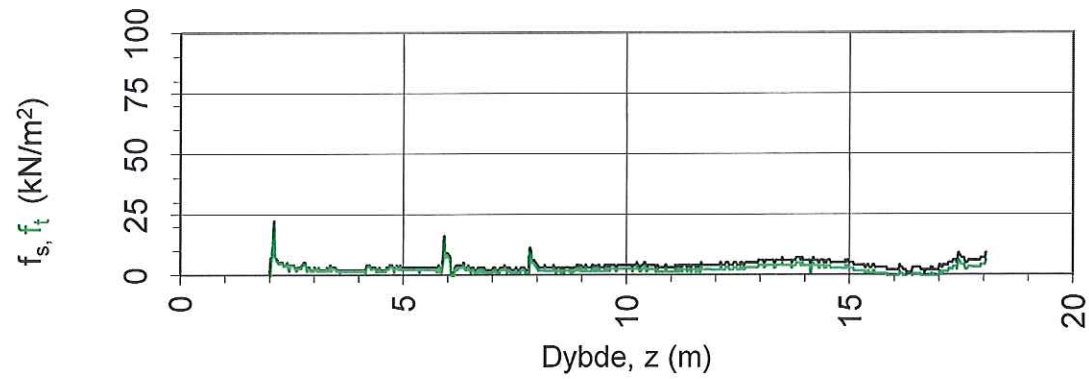
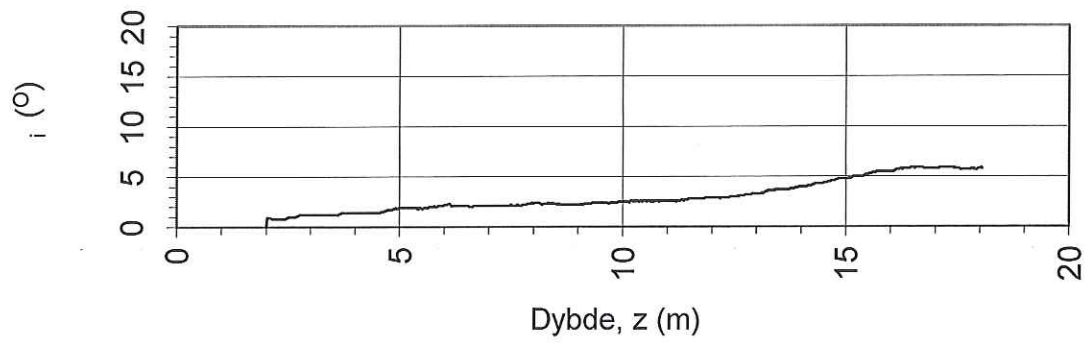


Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt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

Oppdragsgiver: JM Norge AS		Oppdrag: Øvre Storgata 124		Tegningens filnavn: 0
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - q_t og R_f .				
CPTU id.:	CPTUv/tot	Sonde:	4082	
MULTICONSULT AS	Dato: 03.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR	Godkjent: 0
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 56	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4082	Sondetype:	Classic
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,599	Arealforhold, b:	0,016
Kalibreringsdato:	28.01.2011	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):	19,91	0,2	0,96
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,62	0,01	0,03
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	31,12	0,99	0,84
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:		Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	
Forankring:		Max. helning (°):	4,3
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	4,67	0,15	0,13
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):	8,040	67,700	385,200
Etter sondering (Windows):	-0,040	-0,200	0,000
Avvik (Windows) (kPa):	-40,1	-0,2	0,0
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	65,30	0,55	1,12
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	2		
ANVENDELSESKLASSE	2	1	1
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		
JM Norge AS	Øvre Storgata 124		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.			
CPTU id.:	CPTUv/tot	Sonde:	4082
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	03.01.2013	Asgb	RR
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
	813571	57	04.01.2012



Oppdragsgiver:

JM Norge AS

Oppdrag:

Øvre Storgata 124

Tegningens filnavn:

0

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



CPTU id.:

CPTUv/tot8

Sonde:

4082

MULTICONSULT AS

Dato:

04.01.2013

Tegnet:

Asgb

Kontrollert:

RR

Godkjent:

RR

Oppdrag nr.:

813571

Tegning nr.:

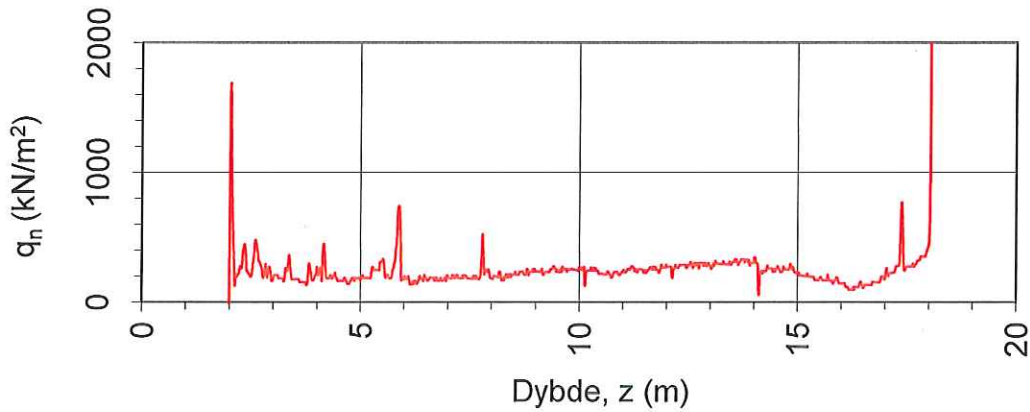
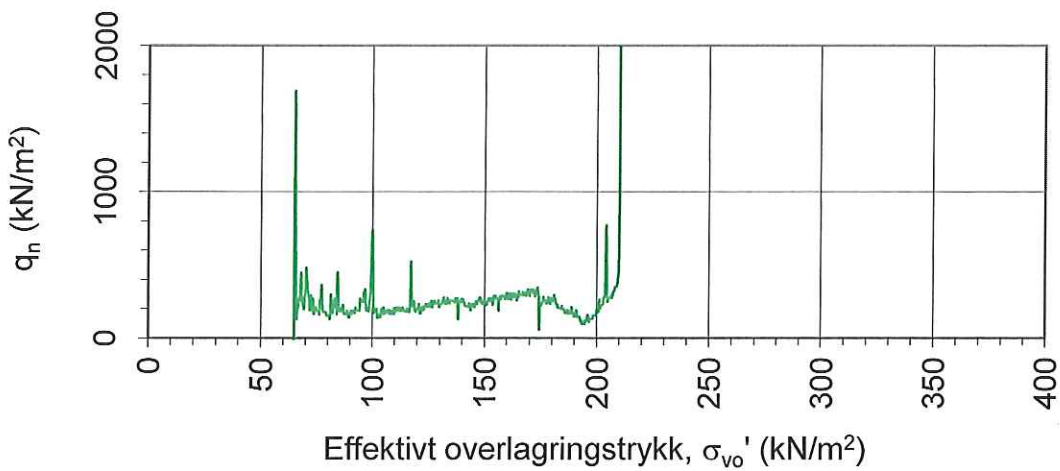
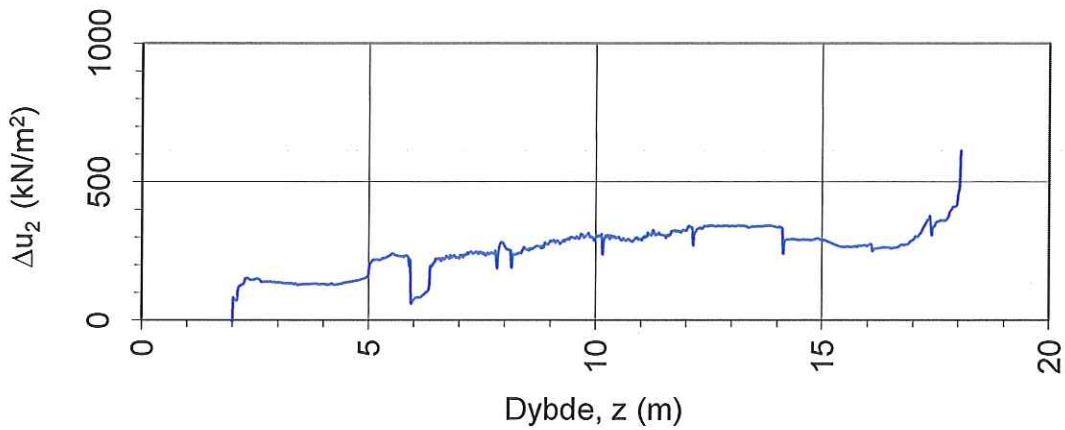
58

Versjon:

04.01.2012

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:

JM Norge AS

Oppdrag:

Øvre Storgata 124

Tegningens filnavn:

0

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .

CPTU id.:

CPTUv/tot8

Sonde:

4082



MULTICONSULT AS

Dato:

04.01.2013

Tegnet:

Asgb

Kontrollert:

RR

Godkjent:

RR

Oppdrag nr.:

813571

Tegning nr.:

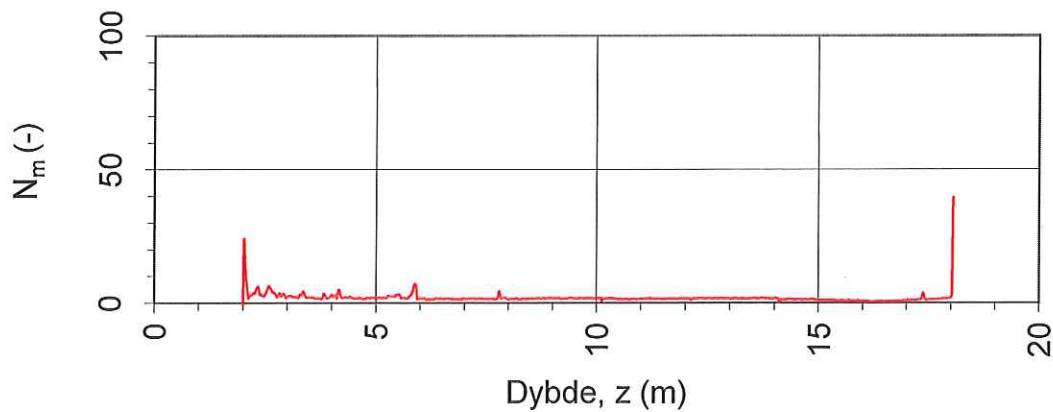
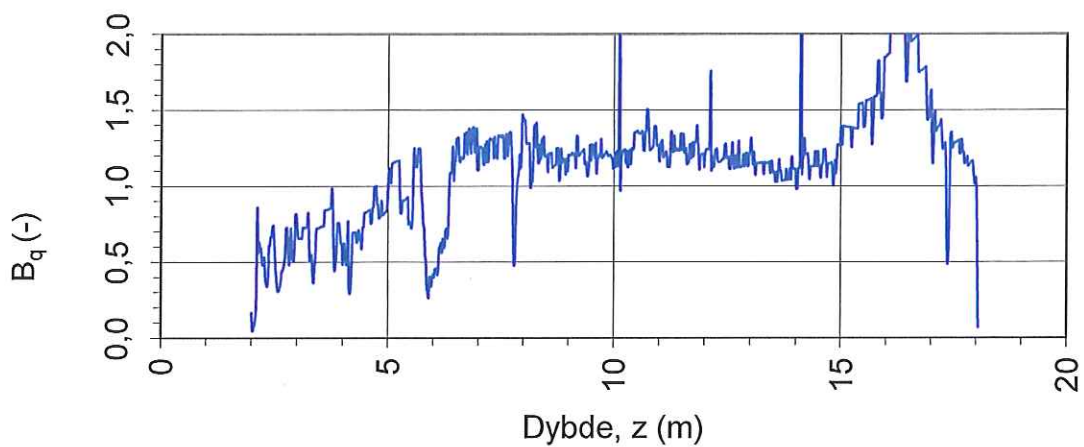
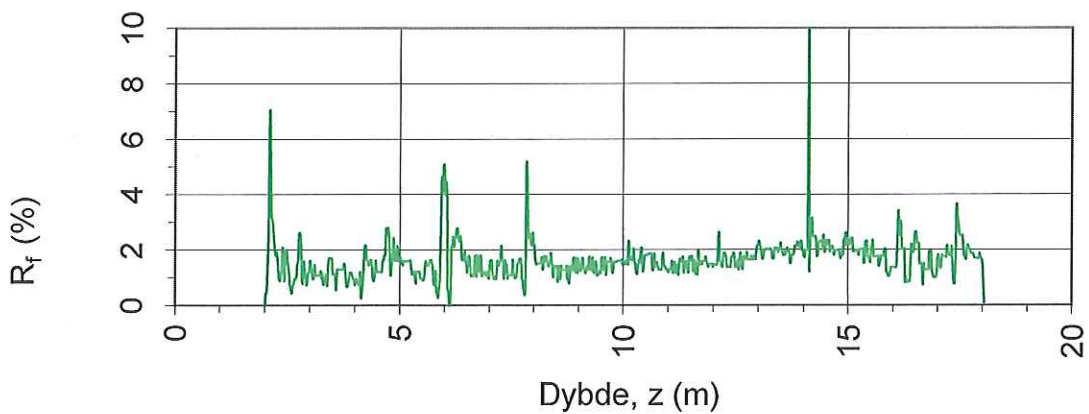
59

Versjon:

04.01.2012

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:

JM Norge AS

Oppdrag:

Øvre Storgata 124

Tegningens filnavn:

0

Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .



CPTU id.:

CPTUv/tot8

Sonde:

4082

MULTICONSULT AS

Dato:

04.01.2013

Oppdrag nr.:

813571

Tegnet:

Asgb

Tegning nr.:

60

Kontrollert:

RR

Versjon:

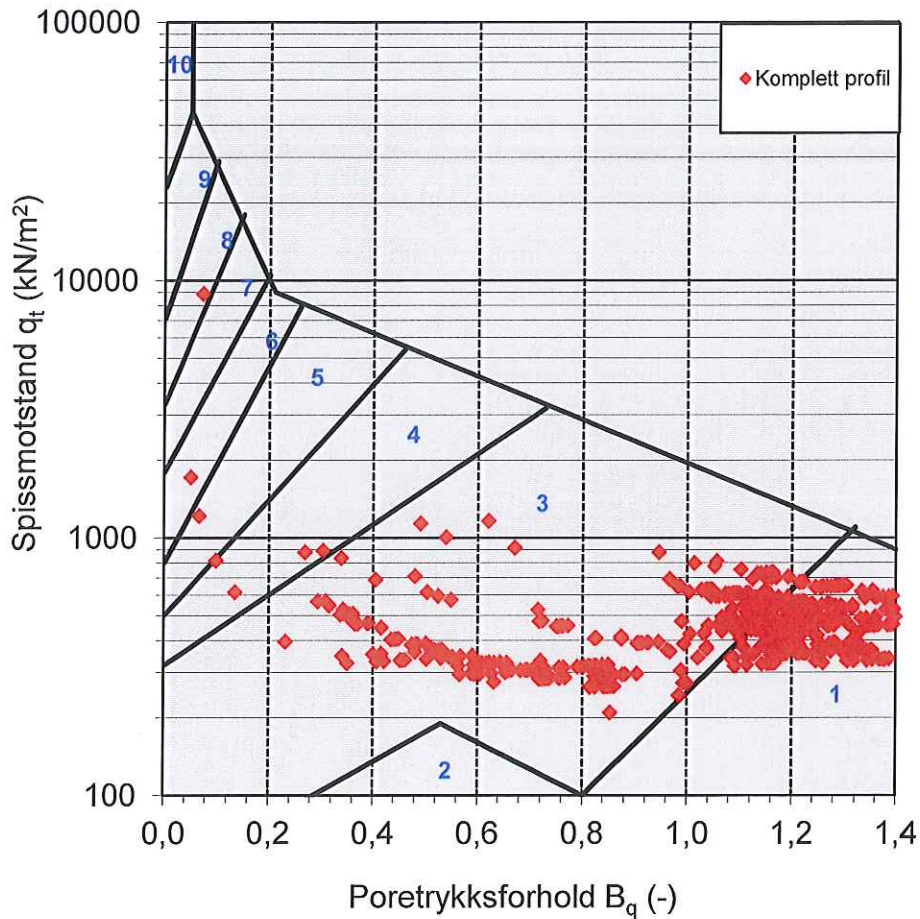
04.01.2012

Godkjent:

RR

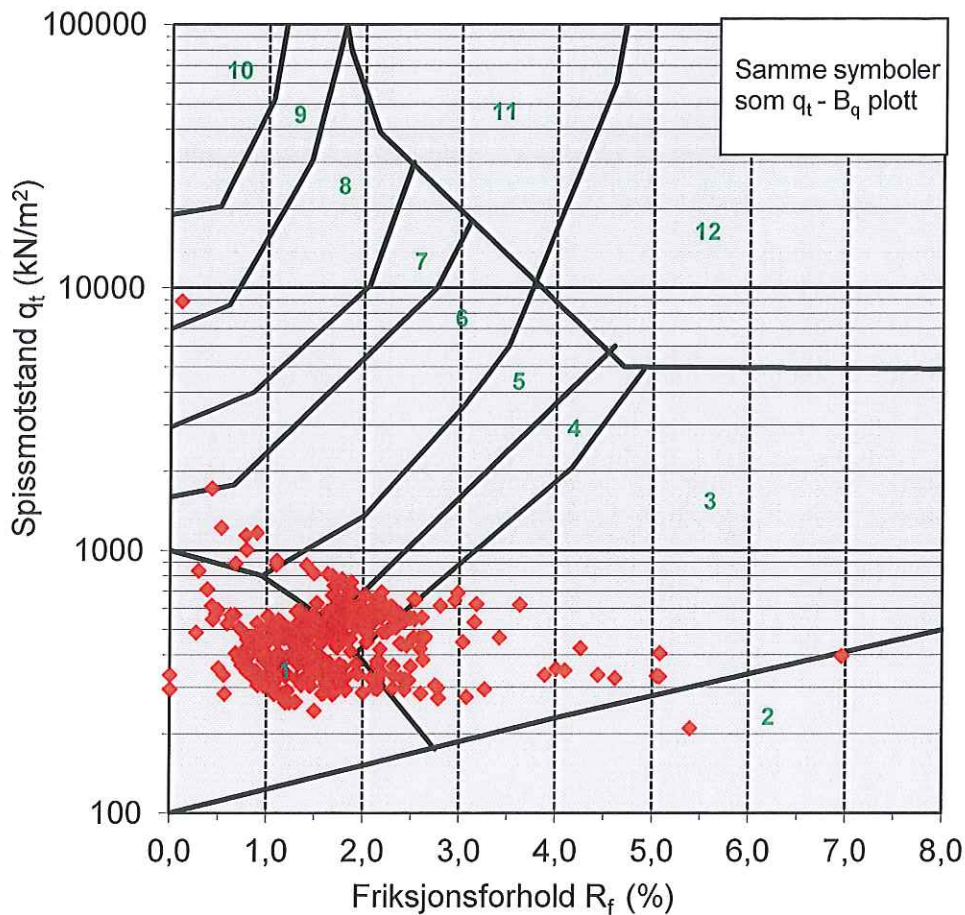
Revisjon:

0



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
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: JM Norge AS		Oppdrag: Øvre Storgata 124		Tegningens filnavn: 0
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - q_t og B_q .				
CPTU id.:	CPTUv/tot8	Sonde:	4082	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR	Godkjent: RR
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 61	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
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: JM Norge AS		Oppdrag: Øvre Storgata 124		Tegningens filnavn: 0	
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - q_t og R_f .					
CPTU id.:	CPTUv/tot8	Sonde:	4082		
MULTICONSULT AS	Dato: 04.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR		
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 62	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4082	Sondetype:	Classic
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,599	Arealforhold, b:	0,016
Kalibreringsdato:	28.01.2011	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):	19,91	0,2	0,96
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,62	0,01	0,03
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	31,12	0,99	0,84
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:		Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	
Forankring:		Max. helning (°):	5,9
Merknad 1:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	4,67	0,15	0,13
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):			
Før sondering (Windows):	8,060	67,700	384,200
Etter sondering (Windows):	0,060	0,200	1,000
Avvik (Windows) (kPa):	60,1	0,2	1,0
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	85,30	0,55	2,12
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	2		
ANVENDELSESKLASSE	2	1	1
Oppdragsgiver: JM Norge AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: Øvre Storgata 124		
CPTU id.:	CPTUv/tot8	Sonde:	4082
MULTICONSULT AS	Dato: 04.01.2013	Tegnet: Asgb	Kontrollert: RR
	Oppdrag nr.: 813571	Tegning nr.: 63	Versjon: 04.01.2012

PUBLIKASJONER OG STANDARDER – FELTUNDERSØKELSER

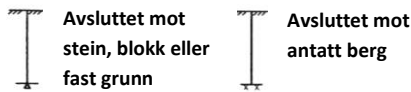
Feltundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende NGF meldinger, norske standarder (NS) og andre referansedokumenter:

NGF Melding/NS standard	Tema
NGF 1	SI Enheter
NGF 2, rev.1	Symboler og terminologi
NGF 3	Dreiesondering
NGF 4	Poretrykks- og grunnvannsmåling
NGF 5, rev.3	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF 6	Vingeboring
NGF 7	Dreietrykksondering
NGF 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF 9	Totalsondering
NGF 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF 11 rev.1 NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen håndbok 014	Feltundersøkelser

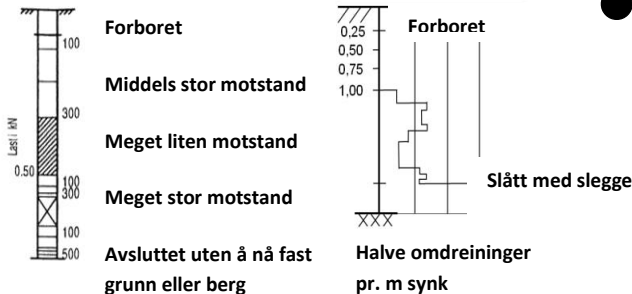
PUBLIKASJONER OG STANDARDER - LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

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



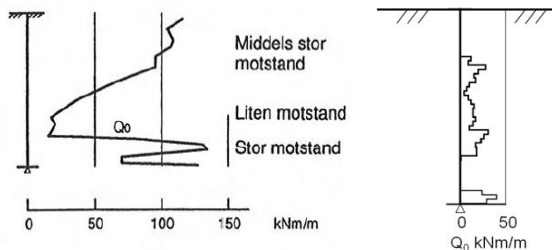
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



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

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

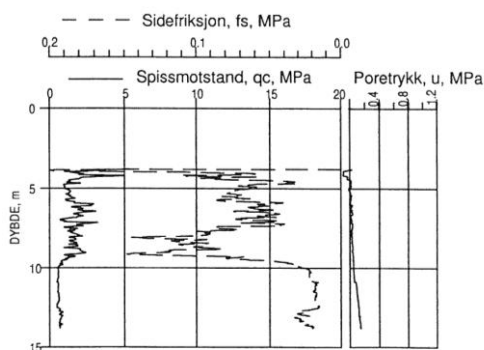


RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)

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.

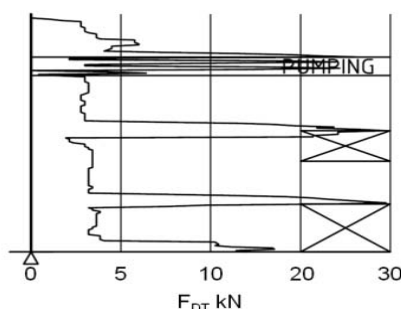
$Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$



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).

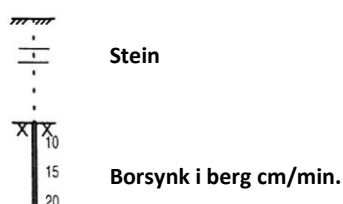


DREIETRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)

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 omdreininger/min.

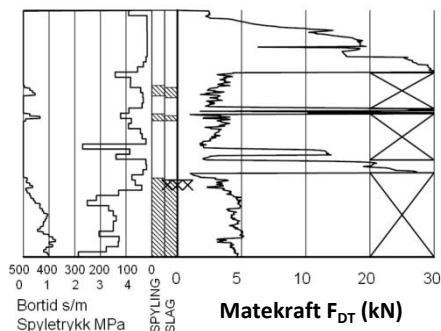
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

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.



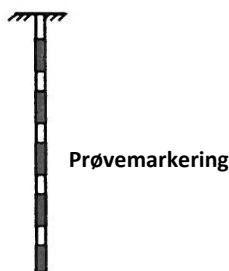
T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)

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 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 NAVERBORING

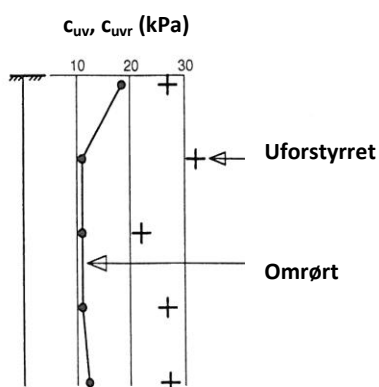
Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stige høyde (auger). Med borrhigg kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det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



⊙ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)

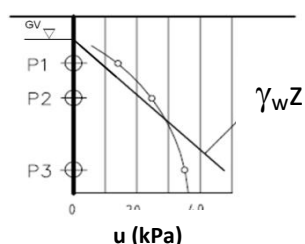
Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylindren kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde blir prøvesylindren presset ned mens 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).

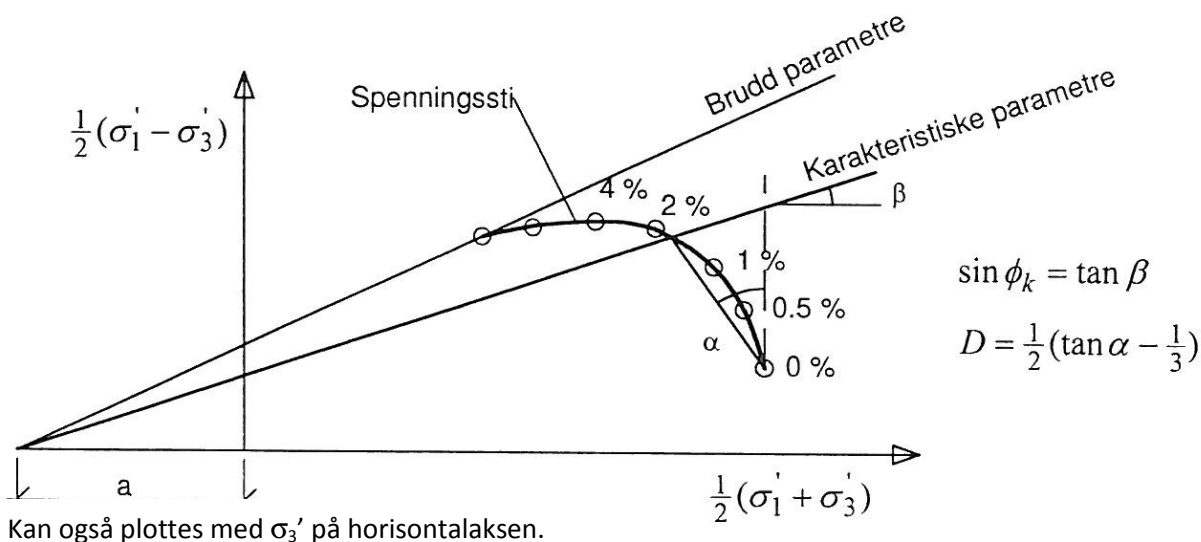
Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre a , c , ϕ ($\tan\phi$) (kPa, kPa, °, (-))

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_{ukr} , 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

TYNGDETETHETER

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 $d > 0,063 \text{ mm}$. 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 (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.