

Rapport

Oppdragsgiver: **Slemmestad Butikksenter**

Oppdrag: **Rortunet kjøpesenter**

Emne: **Grunnundersøkelser
Datarapport**

Dato: **9. september 2009**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **812159 - 1**

Oppdragsleder: **Knut Espedal** Sign.:

Saksbehandler: **Janne Reitbakk** Sign.:

Janne Reitbakk

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Halvorsen & Reine v/Monica
Valle**

Sammendrag:

Multiconsult AS har på oppdrag fra Slemmestad Butikksenter utført grunnundersøkelser på Rortunet kjøpesenter. På den aktuelle tomten er det utført 12 totalsonderinger, 2 vingeboringer, tatt opp 1 prøveserie og satt ned en grunnvannsmåler for måling av grunnvannsnivået. Resultatene er presentert i tegning 20 - 31, og 40 - 41. Det er tatt opp 2 poseprøver og 11 uforstyrrede sylinderprøver ved borhull 5. Prøvene er analysert ved vårt laboratorium i Oslo. Resultatene er presentert i tegning 10, 75 og 76.

Løsmassene på stedet består av et topplag på 2,0-3,0 meter forvitret tørrskorpeleire. Dette laget er fast, med en høy skjærstyrke på omkring 50 - 60 kPa.

Under tørrskorpen er det siltig leire til fjell. På totalsonderingene ser vi antydning til et noe fastere lag over fjell. Skjærstyrken i dette materialet vurderes til 20 - 25 kPa.

Det er i den aktuelle undersøkelsen ikke funnet kvikkleire.

Fjellldybden varierer fra 3.5 m til 17.9 m.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Tidligere grunnundersøkelser	3
3.	Feltarbeider	4
4.	Laboratorieundersøkelser	5
5.	Grunnvannsmålinger	6
6.	Grunnforhold	6
7.	Risikomomenter	8

Tegninger

812159 – 0	Oversiktskart	
812159 – 1	Borplan	1:500
812159 – 10	Prøveserie	
812159 - 20 – 31	Totalsondering 1 - 12	1:200
812159 – 40 – 41	Vingeboring 1 - 2	1:200
812159 – 75 – 76	Ødometerforsøk	

Vedlegg

A	Innmåling av borpunkter, utført av Asker innmåling v/Magnus Myhre 2.september 2009.
B	Relevant informasjon fra tidligere grunnboringer, Multiconsults rapport 810092

Bilag

4000/1	Boremetoder og opptegning av resultater
4000/2	Geotekniske deformasjoner, laboratoriedata

1. Innledning

Multiconsult AS har på oppdrag fra Slemmestad Butikksenter utført grunnundersøkelser på Rortunet kjøpesenter, Slemmestad, i Røyken kommune. Det er under planlegging en utvidelse av eksisterende kjøpesenter og undersøkelsen har tatt sikte på å skaffe nok informasjon om grunnforholdene på stedet slik at man kan velge fundamenteringsløsning og kontrollere stabilitet mot bekken.

Det er planlagt en utvidelse av eksisterende bygg, i 1-2 etg og med stedvis parkering på taket. Det er forutsatt at nybyggene ikke skal ha kjeller. Byggene oppføres på hver side av bekken med en forbindelse via en rampe mellom P-arealene på hver side av bekken.

2. Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser i forbindelse med bygging av eksisterende bygg på østsiden av bekken. Vi viser i den forbindelse til vår rapport 810092-1 av 6. juni 2005.

Grunnboringene herfra viste generelt løsmasser av bløt og kvikk leire med fjelldybder fra omtrent 10 til 20 m. I vedlegg B er relevant informasjon fra denne rapporten vedlagt.

3. Feltarbeider

Feltarbeidene er utført av boreleder Ivar Gustavsen 24-27. august 2009.

På den aktuelle tomten er det utført 12 totalsonderinger, 2 vingeboringer, tatt opp 1 prøveserie og satt ned en grunnvannsmåler for måling av grunnvannsnivået. Det er ikke foretatt boring i fjell. Alle totalsonderingene er dermed avsluttet på antatt fjell. Det vises til Bilag 4000/1 for optegning og forklaring av grunnundersøkelser.

Tabellen nedenfor gir et sammendrag av utførte undersøkelser og plassering.

Hull	Type	N-koordinat	Ø-koordinat	Kote	Boret
1	T VB	6627457.8	583480.5	12.1	10.8
2	T	6627472.6	583503.2	12.4	8.0
3	T	6627497.4	583484.0	12.6	5.8
4	T	6627486.0	583466.7	12.3	3.5
5	T PR	6627469.5	583444.9	12.1	15.5
6	T PZ	6627516.7	583432.0	10.6	17.6
7	T	6627498.1	583911.9	10.6	15.2
8	T VB	6627474.5	583380.2	10.9	15.1
9	T	6627464.4	583366.1	11.3	17.9
10	T	6627478.4	583354.7	11.0	14.4
11	T	6627492.1	583368.8	10.7	13.7
12	T	6627525.5	583380.2	10.6	6.8

T= Totalsondering; VB= Vingeboring; PR= Prøveserie; PZ= Piezometer

Prøveserien er tatt ved borhull 5. Det er tatt opp poseprøver ned til 2 m, og deretter uforstyrrede prøvesylindere hver meter ned til 12 m under terreng.

Vingeboringene er utført ved borhull 1 og 8. Vingen som er brukt er en 65/130 mm, og avleste verdier er konvertert ut fra kalibrering manuelt av borleder Ivar Gustavsen.

Alle grunnundersøkelsene er vedlagt som egne tegninger. Tegning 20 - 31 viser totalsonderingene og 40 - 41 viser vingeboringene. Borplan vises i tegning 1, underlaget for denne tegningen er mottatt fra arkitekt Halvorsen & Reine og forenklet for å best mulig vise plassering av borhullene.

Borpunktene er målt inn av Asker Oppmåling v/ Magnus Myhre 02.09.2009. Se vedlegg A.

4. Laboratorieundersøkelser

Det er tatt opp 2 poseprøver og 11 uforstyrrede sylindrerprøver ved borhull 5. Prøvene er analysert ved vårt laboratorium i Oslo.

På alle sylindrerprøvene er det utført rutineundersøkelse. Rutineundersøkelser består av klassifisering av jordart, analyse av vanninnhold, tyngdetetthet, porøsitet og udrenert skjærstyrke. I tillegg er konsistensgrenser analysert for 4 av prøvene.

Resultater er vist i tegning -10.

Det er utført to kontinuerlige ødometeranalyser for måling av setningsegenskapene til materialet. Materialets setningsegenskaper er nødvendig å kjenne til ved direkte fundamentering der ikke peler eventuelt ikke blir benyttet.

Prøvene er tatt på materiale fra dybde 4,35 og 8,30 meter. Resultatene presenteres i tegning -75 og -76. Analysen kjørt på 4,35 m viser stor deformasjon i enaksforsøket, og dette tyder på at materialet er noe forstyrret, og denne prøven er dermed ikke fullgod. Fra prøven på 8,3 m kan vi derimot lese ut en prekonsolideringspenning rundt 170 kPa, noe som betyr at materialet er noe overkonsolidert.

Geoteknisk bilag 4000/2 gir en nærmere omtale av geotekniske laboratorieforsøk og presentasjon av disse.

5. Grunnvannsmålinger

Det er satt ned en hydralisk poretrykkmåler ved borhull 6. Kjennskap til grunnvannsnivået er viktig for en vurdering av stabiliteten mot bekken. Grunnvannet bruker normalt en stund, spesielt i tett leire, på å stabilisere seg på korrekt nivå, og det er dermed nødvendig med avlesninger etter at installasjonen er utført.

Grunnvannsmåler er montert med gatesluk, med spiss 6,1 m under terreng. Terreng ligger på kote 10,6 ved borhull 6.

Grunnvannstanden er målt av boreleder, samt med besøk på plassen i etterkant.

Dato	Grunnvann under Terreng (m)	Grunnvann kote	Kommentar
25.08.2009	Renner over		Installert
26.08.2009	Full, klart vann	10,6	Avlest borleder
27.08.2009	-0,07	10,5	Avlest borleder
03.07.2009	-0,64	10,0	Avlest JR
07.09.2009	-0,70	9,9	Avlest JR

Grunnvannsnivå varierer i løpet av året og med nedbørsmengde. For dagens tilstand ligger grunnvannet omtrent på kote 10. Grunnvannet ligger dermed nesten i terreng, og i perioder med høy nedbørsintensitet vil grunnvannet følge terrengoverflaten på området.

6. Grunnforhold

Området der grunnundersøkelsene er utført ligger på Slemmestad i Røyken kommune, gnr og bnr. 38/176 samt 40/95. Området er i all hovedsak utbygd med kjøpesenter og punktene boret brukes i dag som parkeringsplass. Området blir delt i to av en bekk. Høydeforskjellen fra parkeringsplassen ned til bekken er anslått til 3 – 4 meter. Figuren under viser området og antyder plassering av borhull, det vises også til oversiktskart på tegning 0 for geografisk plassering og borplan i tegning 1 for nøyaktig plassering borpunkt.

7. Risikomomenter

Totalsondering gir kun et relativt mål for fasthet av leire. Her har vi tykke lag av faste masser, og eventuelt bløte lag kan være vanskelig å oppdage i dybden. Dette kommer av påheng av friksjonskrefter med dybden. I dette tilfelle viser sonderingene en økende fasthet med dybde og dette er et tegn på at det ikke er bløte lag i dybden.

Det er ikke utført fjellkontroll og antatte fjelldybder kan være store steiner og blokker.

Det er ikke funnet kvikkleire i vår laboratorieundersøkelse, men denne er kun representativ for grunnforholdene i borhull 5, på samme måte som sonderingene og vingeboringene kun gir grunnforholdene i sine respektive borhull. Grunnforholdene i mellom borpunktene er ikke gitt entydig selv med denne kunnskapen.

Oppfylling på løsmasser gir setninger, dette kan forhindres med peling eller avlastning av masser tilsvarende påført last. Setninger kan gi skader på nabobygg. For videre arbeid anbefales en geoteknisk prosjektering der de mest gunstige løsninger blir evaluert, samt at stabilitet mot bekken blir vurdert.

Arkivreferanser:

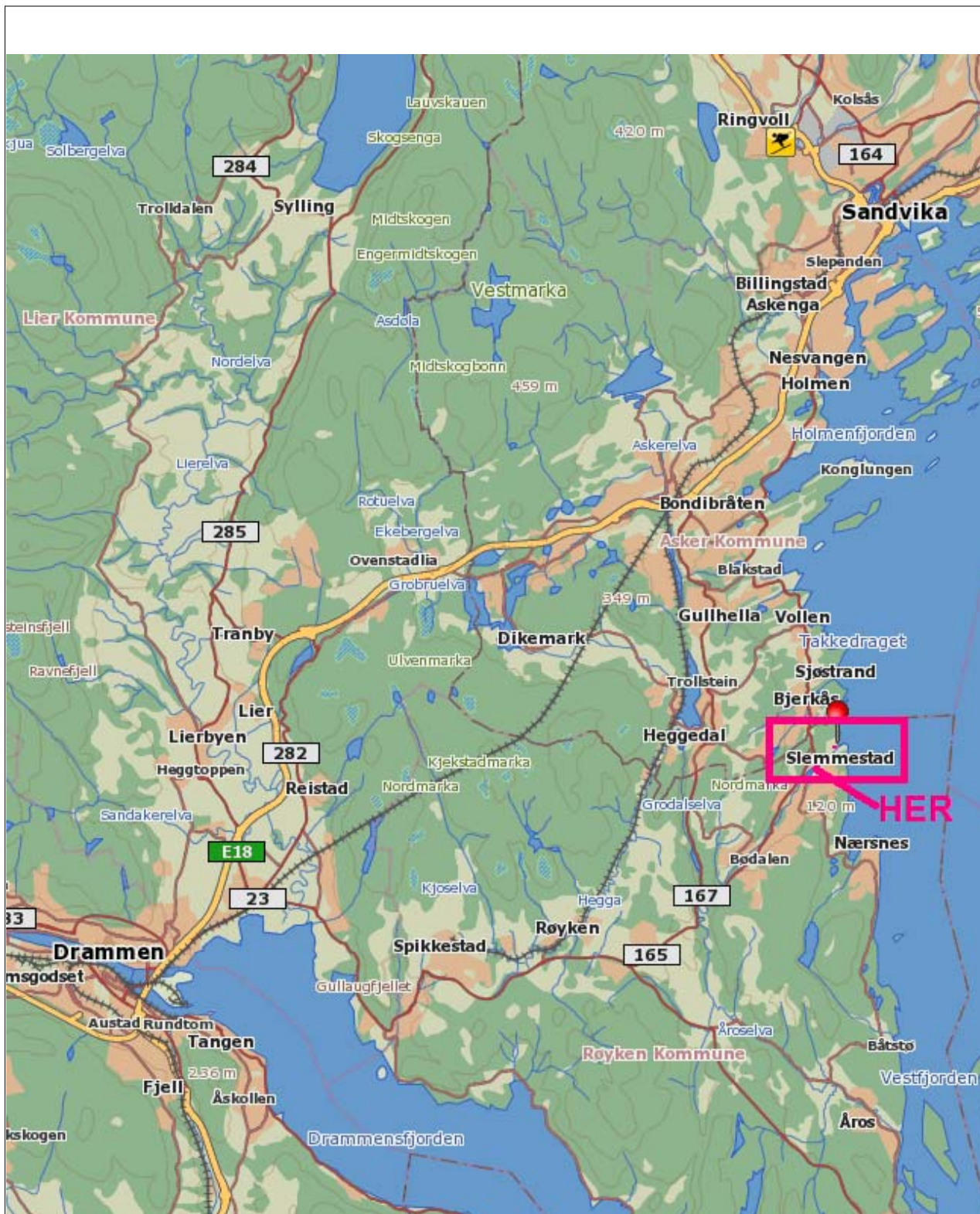
Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Grunnundersøkelser		
Land/Fylke:	Buskerud	Kartblad:	
Kommune:	Røyken	UTM koordinater, Sone:	32
Sted:	Slemmestad	Øst: 5833	Nord: 66274

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

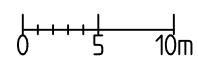
		Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		9. september 2009							
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	janr	AR						
	Kontrollert	kne							
Grunnlagsdata	Utarbeidet	janr	OR						
	Kontrollert	kne							
Teknisk innhold	Utarbeidet	janr	AR						
	Kontrollert	kne							
Format	Utarbeidet	janr	2R						
	Kontrollert	kne							
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse				Dato:		Sign.:			
(Oppdragsansvarlig)									



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
OVERSIKTSKART		Originalformat A4	Fag GEOTEKNIKK		
		Tegningens filnavn			
SLEMMESTAD BUTIKKSENTER RORTUNET KJØPESENTER		Målestokk SOM VIST			
MULTICONSULT AS Strømsø Torg 9, 3044 Drammen Tel.: 31302400 - Fax.: 31302401	Dato	Konstr./tegn JANR	Kontrollert	Godkjent	
	09.08.2009		KNE	KNE	
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 0	Rev.		



- | | | | |
|-------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| ● 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 | |



KARTGRUNNLAG: Oversendt fra arkitekt Halvorsen & Reine, med inntegnet nybygg. Nybygg er hovedsaklig slettet for å frem borpunkt.

Borplan

Slemmestad Butikksenter
Rortunet kjøpesenter



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato
07.09.2009

Oppdragsnr.
812159

Tegningens filnavn
borplan.dwg

Målestokk 1:500	Godkjent kne
--------------------	-----------------

Fag Geoteknikk	Kontrollert kne
-------------------	--------------------

Original format A3	Konstr./Tegnet janr
-----------------------	------------------------

Tegningsnr. 1	Rev. -
------------------	-----------

TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE.m PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER					n %	O _{Na} %	γ kN m ³	UDRENERT SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
		20	30	40	50	10				20	30	40	50		
TØRRSK.LEIRE, SILTIG Forvitret							34	20.7							3
LEIRE, SILTIG Fast, noe forvitret							42	19.6							3
Noe slapp	Ø 5						44	19.2							3
							42	19.6							4
							44	19.2							3
							44	19.3							4
	Ø						47	18.8							6
							49	18.4							5
	10						55	17.5							8
							51	18.0							6
		15													
	20														

PR= Ø 54 mm
SK=SKOVLBORING
PG=PRØVEGROP
LAB.BOK 1923
BORBOK 21373

○ VANNINNHOOLD
— W_L FLYTEGRENSE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETTETTHET

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
e OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREKSIALFORSØK

PRØVESERIE

SLEMMESTAD BUTIKKSENTER
RORTUNET KJØPESENTER

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

Oppdrag nr.

812159

Borpunkt nr.

PR.1

Borplan nr.

-1

Boret dato

27.08.2009

Tegning nr.

10

Tegnet

LS

Kontr. JANR

Dato

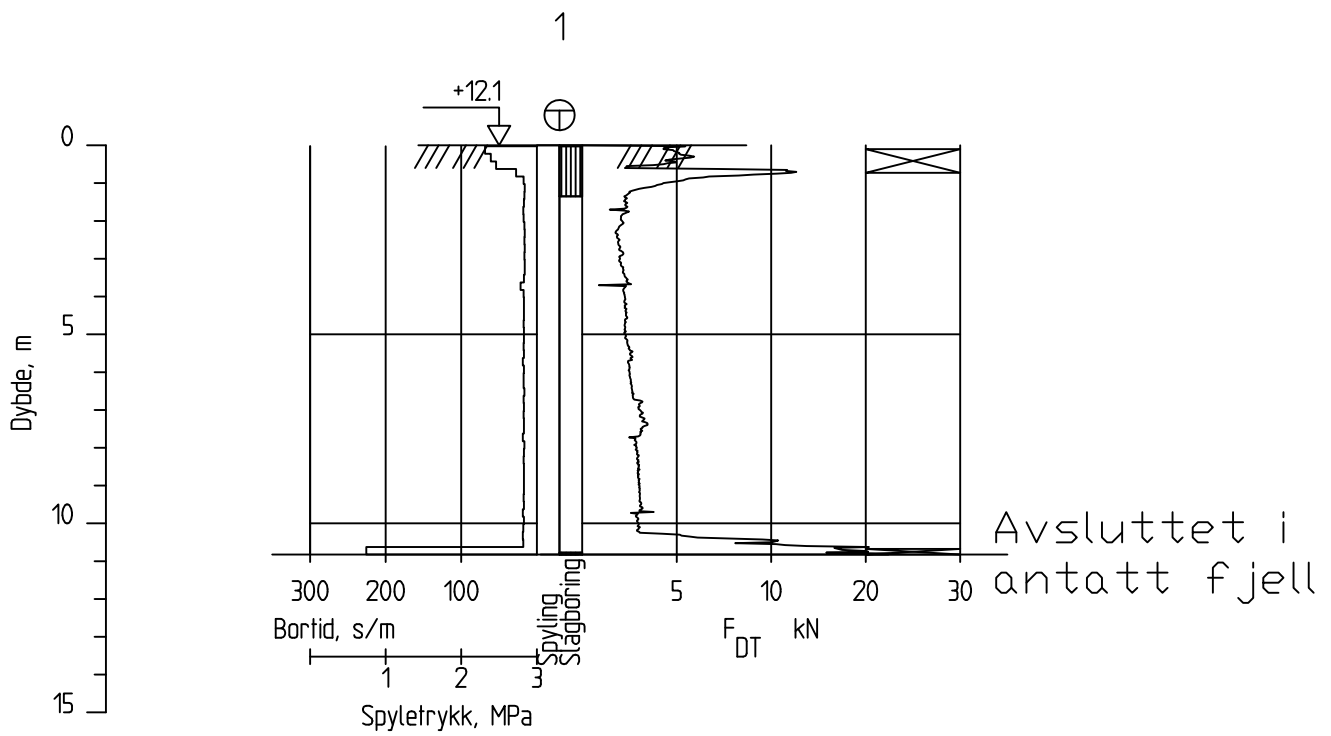
08.09.09

Side

1 av 1




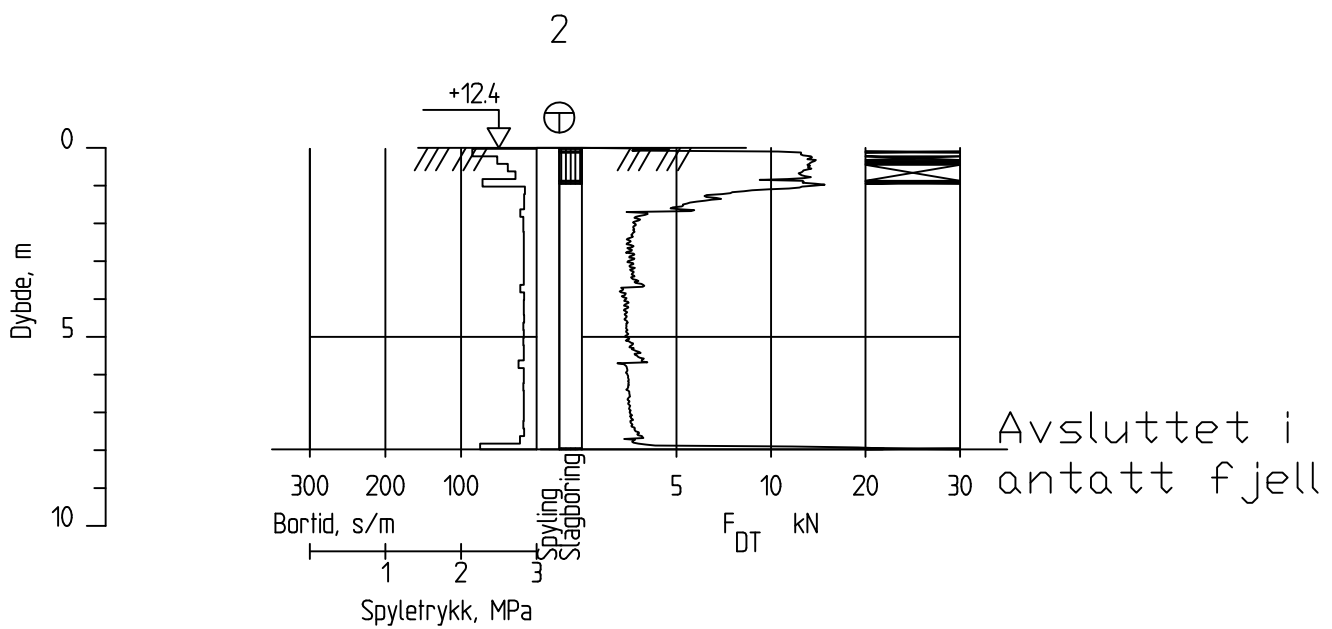
Rev.



Dato boret :26.08.2009


Posisjon: X 6627457.1 Y 583480.5

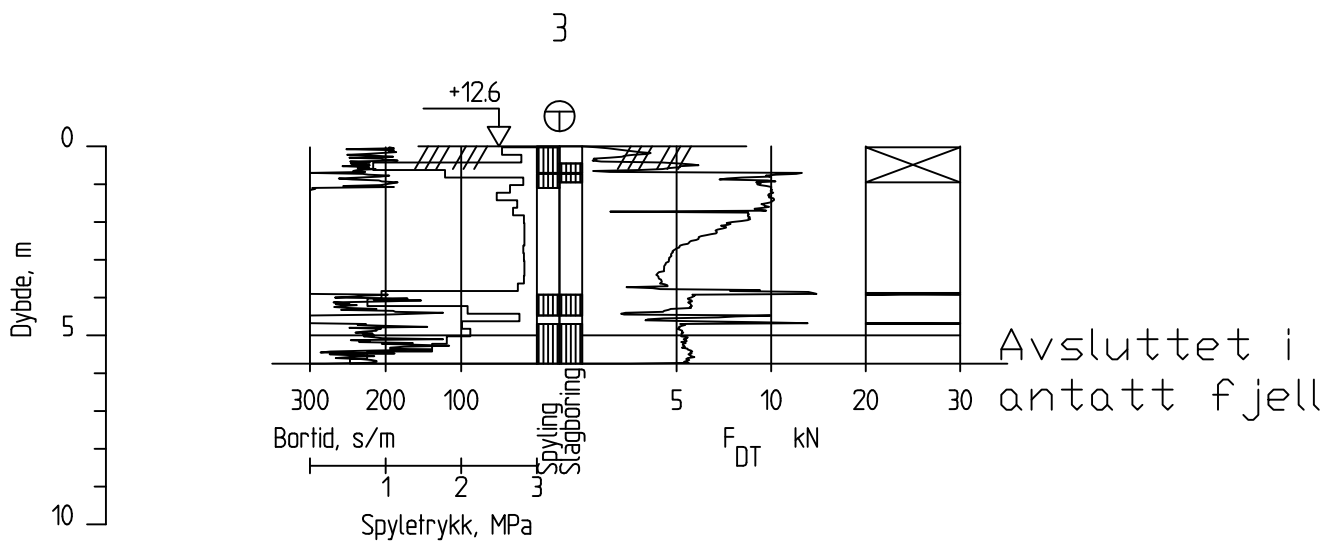
Totalsondering		Tegningens filnavn totalsondering.dwg	
Slemmestad Butikksenter Rortunet kjøpesenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
		Fag Geoteknikk	Kontrallert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 02.09.2009	Orginal format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 20	Rev. -



Dato boret :25.08.2009


Posisjon: X 6627472.6 Y 583503.2

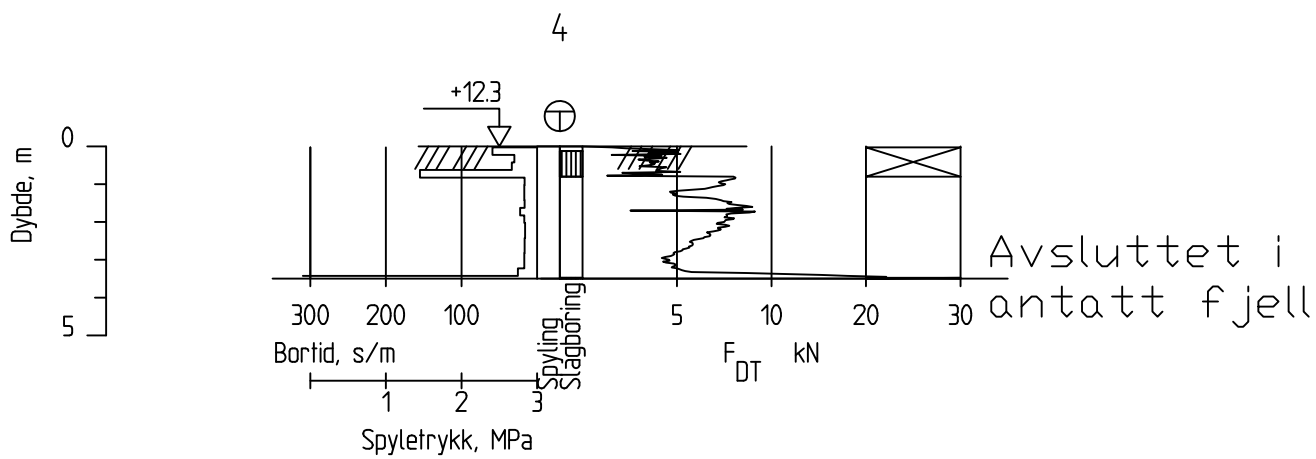
Totalsondering		Tegningens filnavn totalsondering.dwg	
Slemmestad Butikkssenter Rortunet kjøpesenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
		Fag Geoteknikk	Kontrallert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 02.09.2009	Original format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 21	Rev. -



Dato boret :25.08.2009


Posisjon: X 6627497.1 Y 583483.7

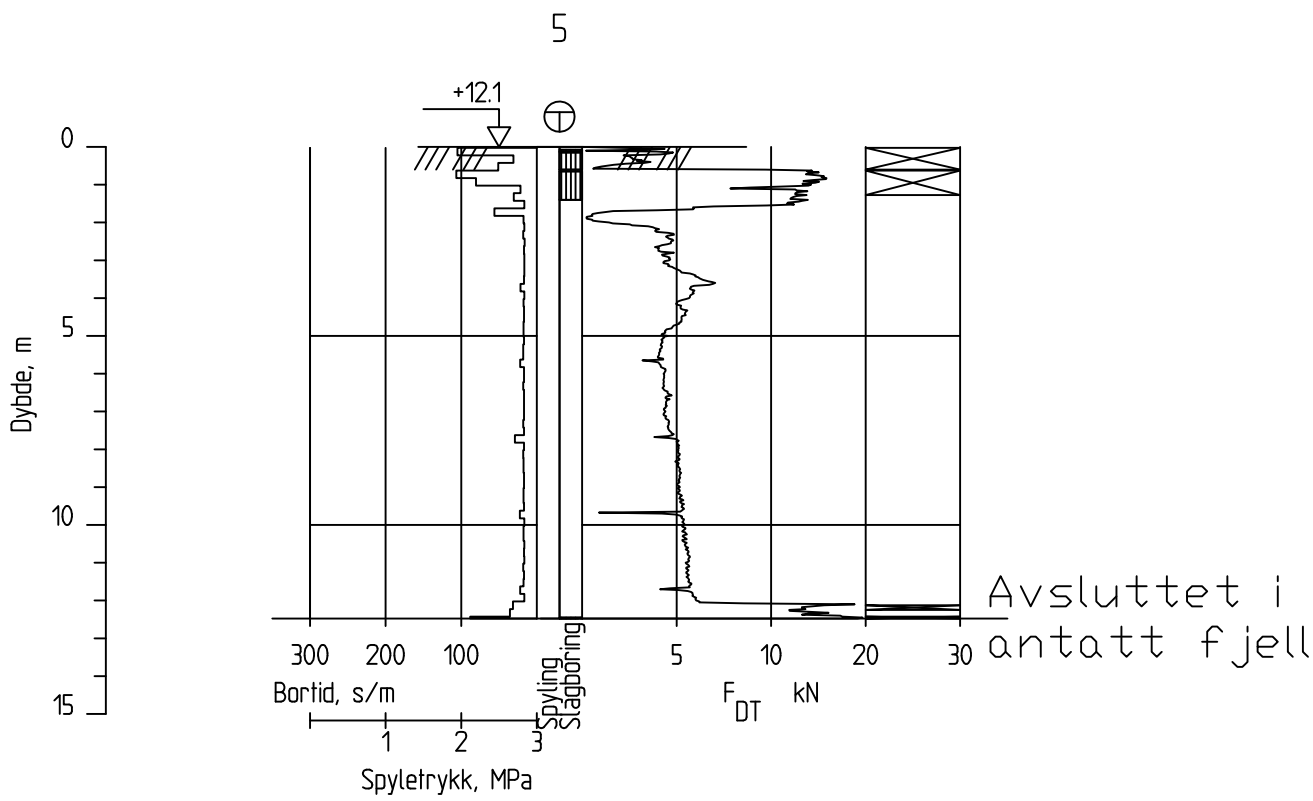
Totalsondering		Tegningens filnavn totalsondering.dwg	
Slemmestad Butikksenter Rortunet kjøpesenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
		Fag Geoteknikk	Kontrallert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 02.09.2009	Orginal format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 22	Rev. -



Dato boret :25.08.2009


Posisjon: X 6627485.9 Y 583466.7

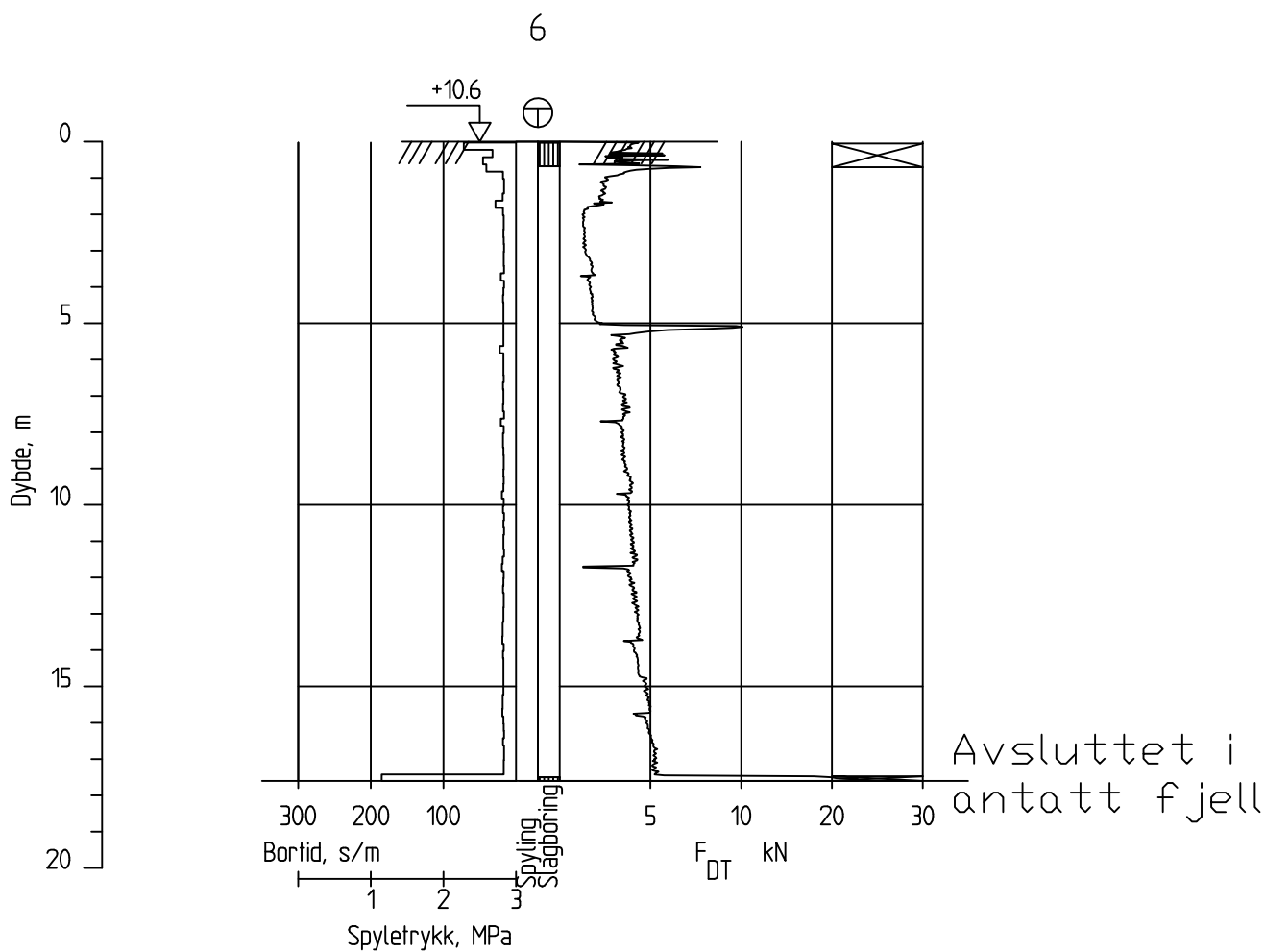
Totalsondering		Tegningens filnavn totalsondering.dwg	
Slemmestad Butikksenter Rortunet kjøpesenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
		Fag Geoteknikk	Kontrollert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 02.09.2009	Original format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 23	Rev. -



Dato boret :25.08.2009


Posisjon: X 6627469.5 Y 583444.9

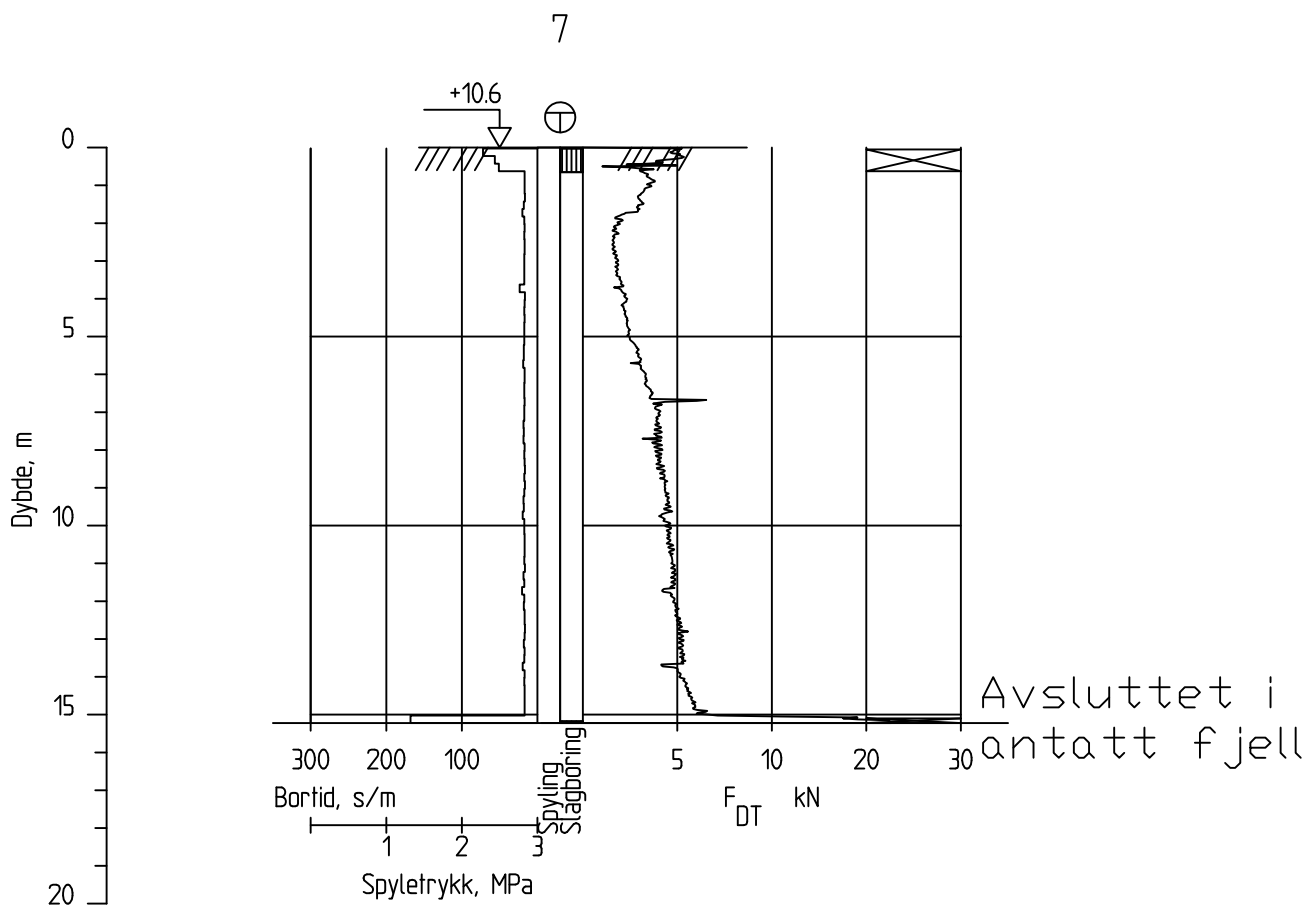
Totalsondering		Tegningens filnavn totalsondering.dwg	
Slemmestad Butikkssenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
Rortunet kjøpesenter		Fag Geoteknikk	Kontrollert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 02.09.2009	Orginal format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 24	Rev. -



Dato boret :24.08.2009


Posisjon: X 6627516.7 Y 583431.9

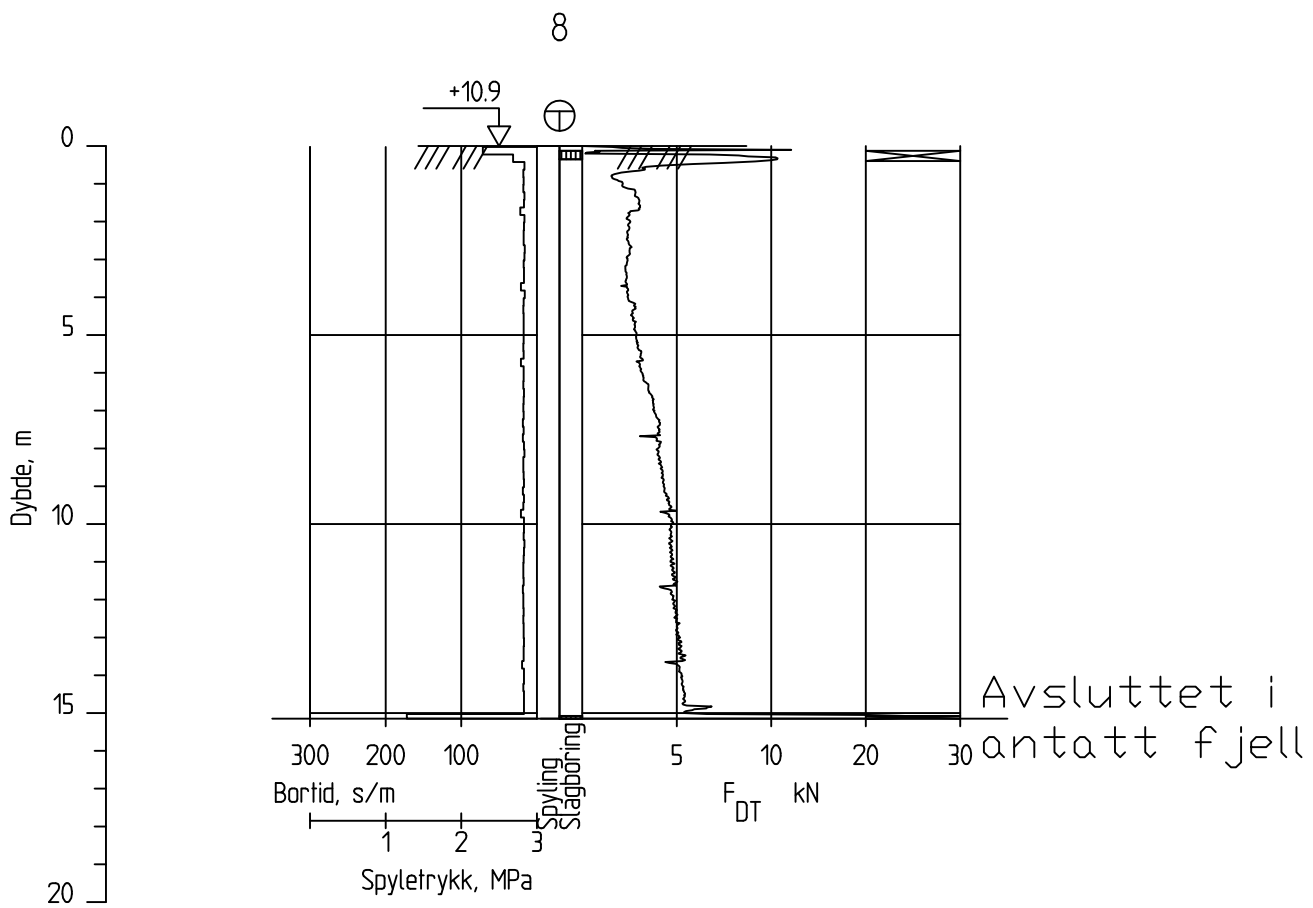
Totalsondering		Tegningens filnavn totalsondering	
Slemmestad Butikksenter Rortunet kjøpesenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
		Fag Geoteknikk	Kontrallert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 02.09.2009	Original format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 25	Rev. -



Dato boret :24.08.2009


Posisjon: X 6627498.1 Y 583411.9

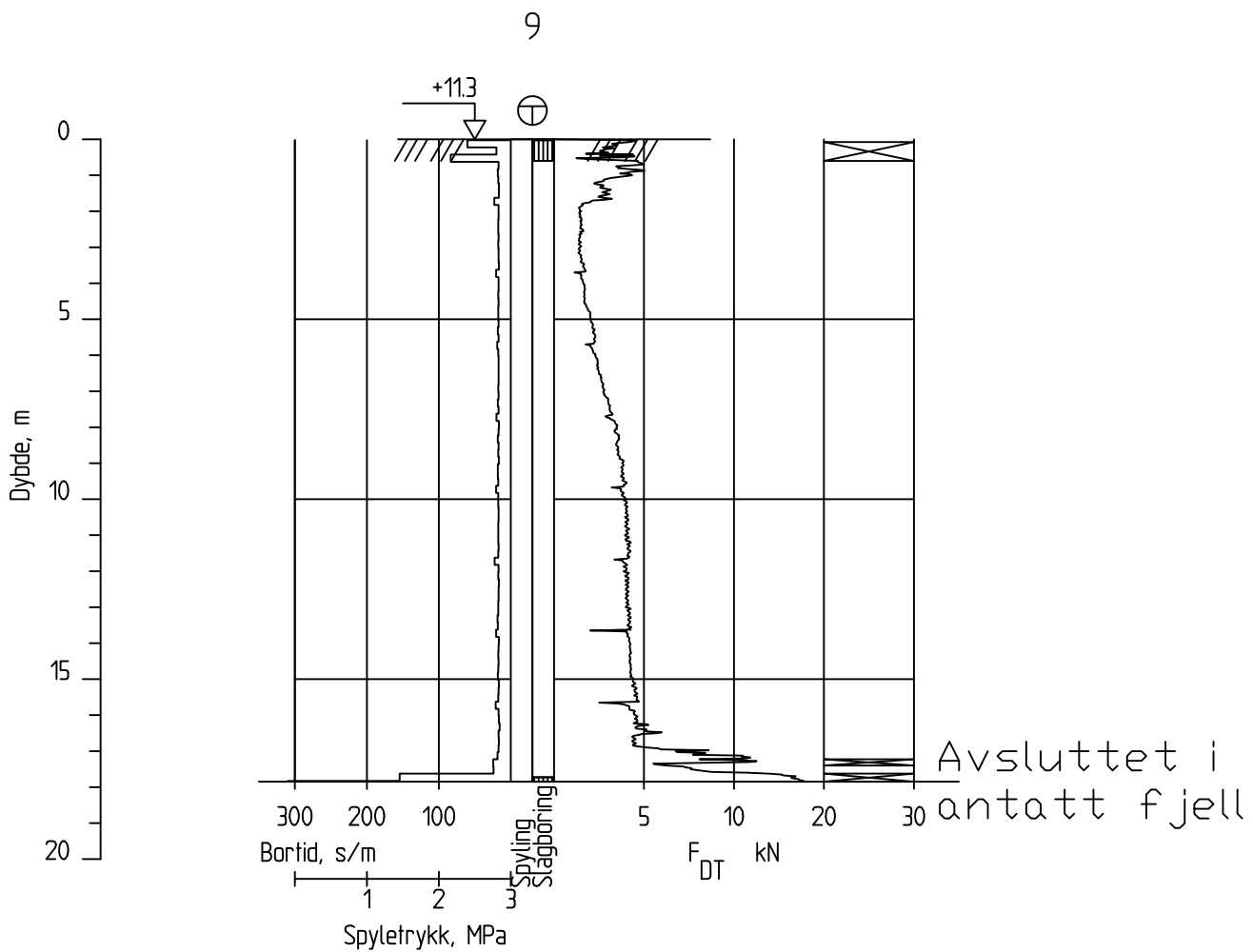
Totalsondering		Tegningens filnavn totalsondering.dwg	
Slemmestad Butikksenter Rortunet kjøpesenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
		Fag Geoteknikk	Kontrallert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 02.09.2009	Original format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 26	Rev. -



Dato boret :24.08.2009

Posisjon: X 6627474.5 Y 583380.2

Totalsondering		Tegningens filnavn totalsondering.dwg	
Slemmestad Butikksenter Rortunet kjøpesenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
		Fag Geoteknikk	Kontrallert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 02.09.2009	Original format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 27	Rev. -



Dato boret :24.08.2009

Posisjon: X 6627464.4 Y 583366.1

Totalsondering

Tegningens filnavn

totalsondering.dwg

Slemmestad Butikksenter
Rortunet kjøpesenter

Målestokk
1:200

Godkjent
kne

Fag
Geoteknikk

Kontrallert
kne



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato
02.09.2009

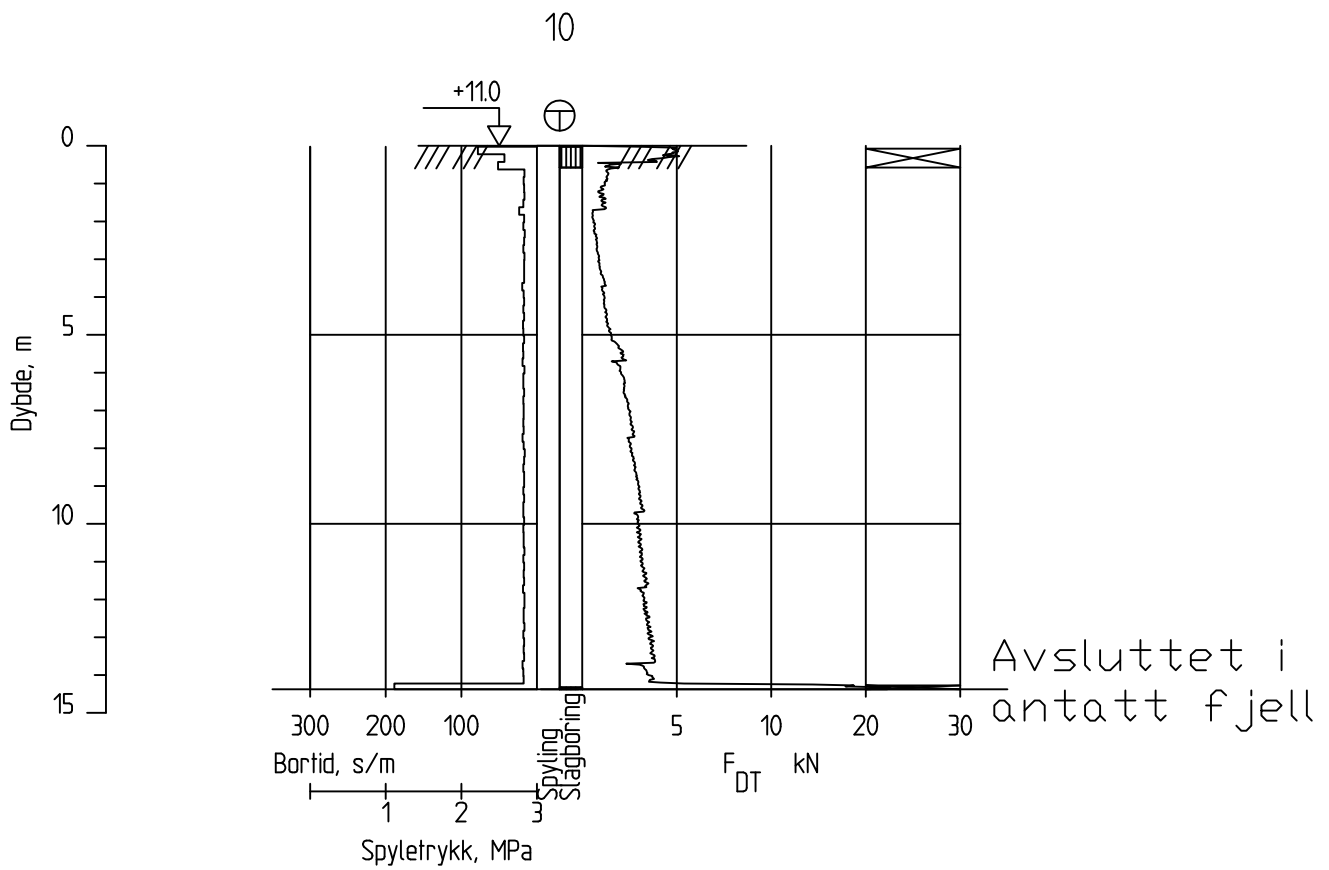
Original format
A4

Konstr./Tegnet
janr

Oppdragsnr.
812159


Tegningsnr.
28

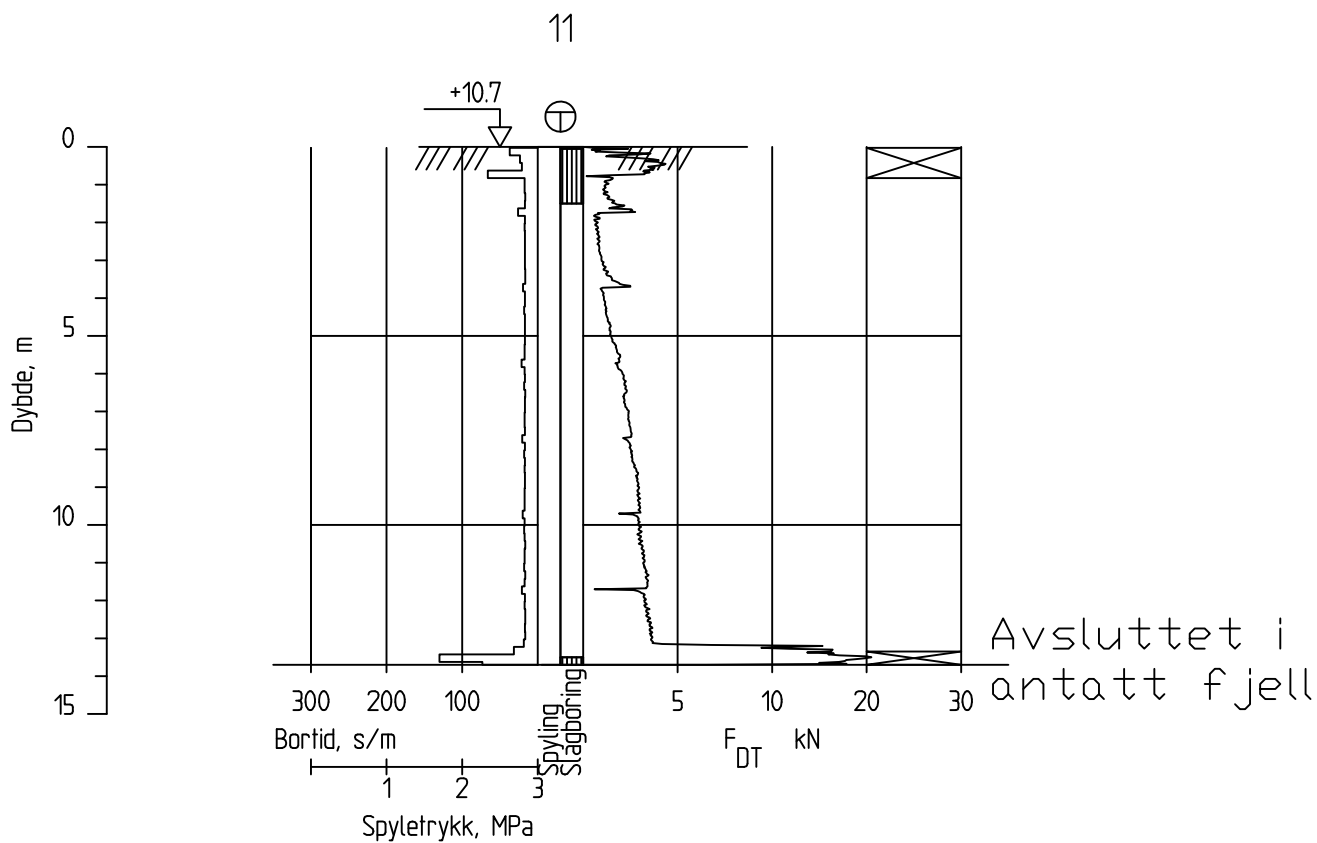
Rev.
-



Dato boret :24.08.2009


Posisjon: X 6627478.4 Y 583354.7

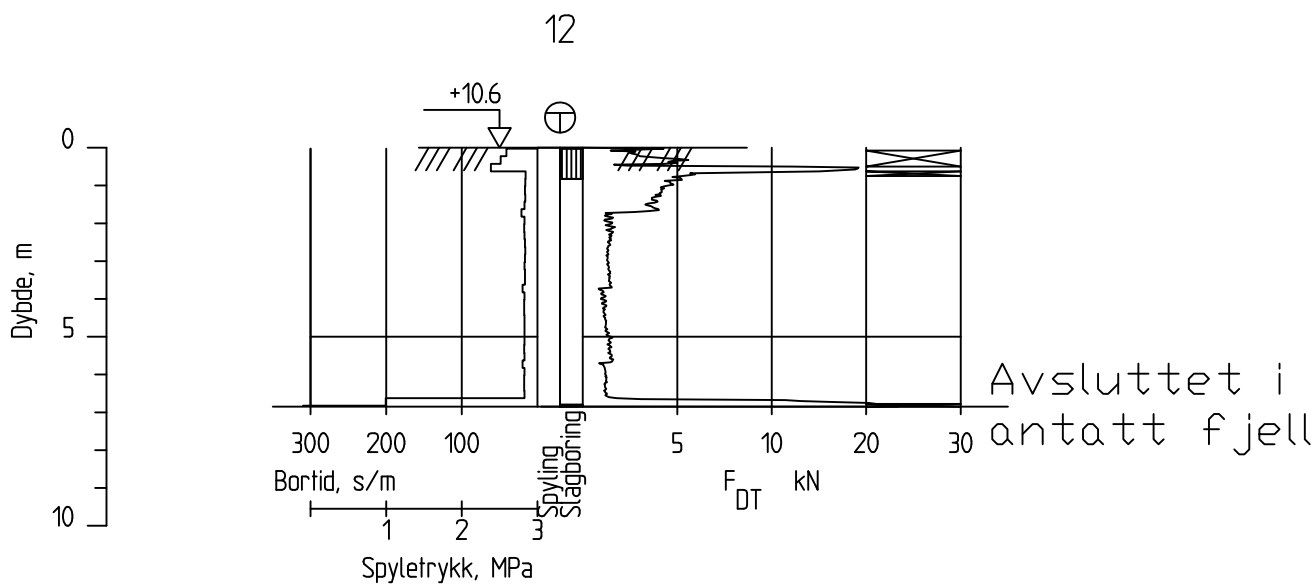
Totalsondering		Tegningens filnavn totalsondering.dwg	
Slemmestad Butikksenter Rortunet kjøpesenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
		Fag Geoteknikk	Kontrollert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 02.09.2009	Original format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 29	Rev. -



Dato boret :24.08.2009


Posisjon: X 6627492.1 Y 583368.8

Totalsondering		Tegningens filnavn totalsondering.dwg	
Slemmestad Butikksenter Rortunet kjøpesenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
		Fag Geoteknikk	Kontrollert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 02.09.2009	Original format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 30	Rev. -

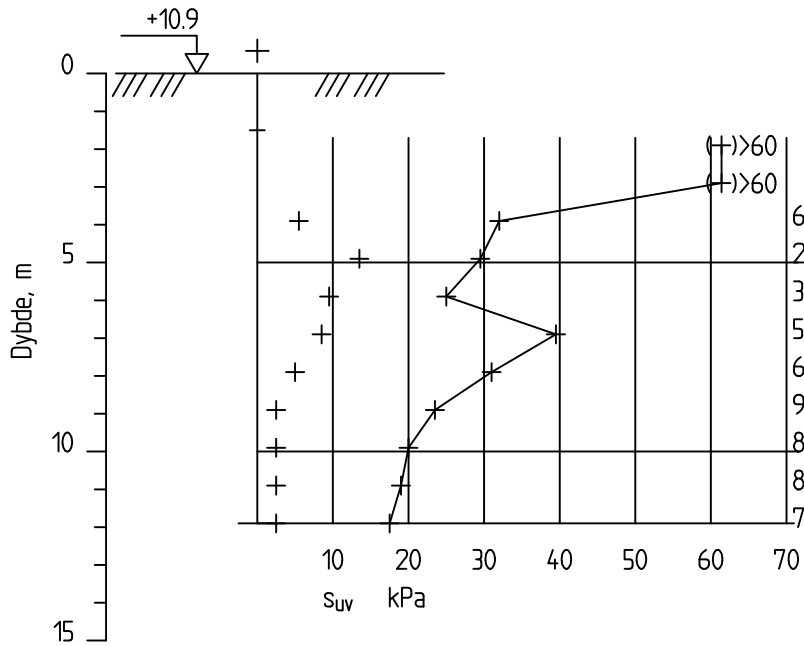


Dato boret :24.08.2009

Posisjon: X 6627525.5 Y 583380.2

Totalsondering		Tegningens filnavn totalsondering	
Slemmestad Butikksenter Rortunet kjøpesenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
		Fag Geoteknikk	Kontrollert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 02.09.2009	Orginal format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 31	Rev. -

VB1 ved borhull 8




Avsluttet i løse masser etter 12 m

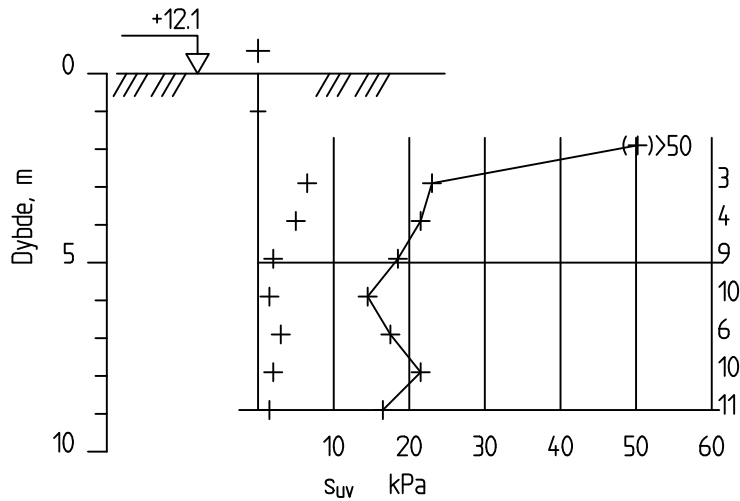
Vinge nr. 65/130. Kalibrerte verdier gjort manuelt av borleder Ivar Gustavsen.

Dato boret :01.09.2009

Posisjon: X 6627474.50 Y 583380.20

Vingeboring		Tegningens filnavn vingeboring.dwg	
Slemmestad Butikksenter Rortunet kjøpesenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
		Fag Geoteknikk	Kontrollert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.09.2009	Original format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 40	Rev. -

VB2 ved borhull 1




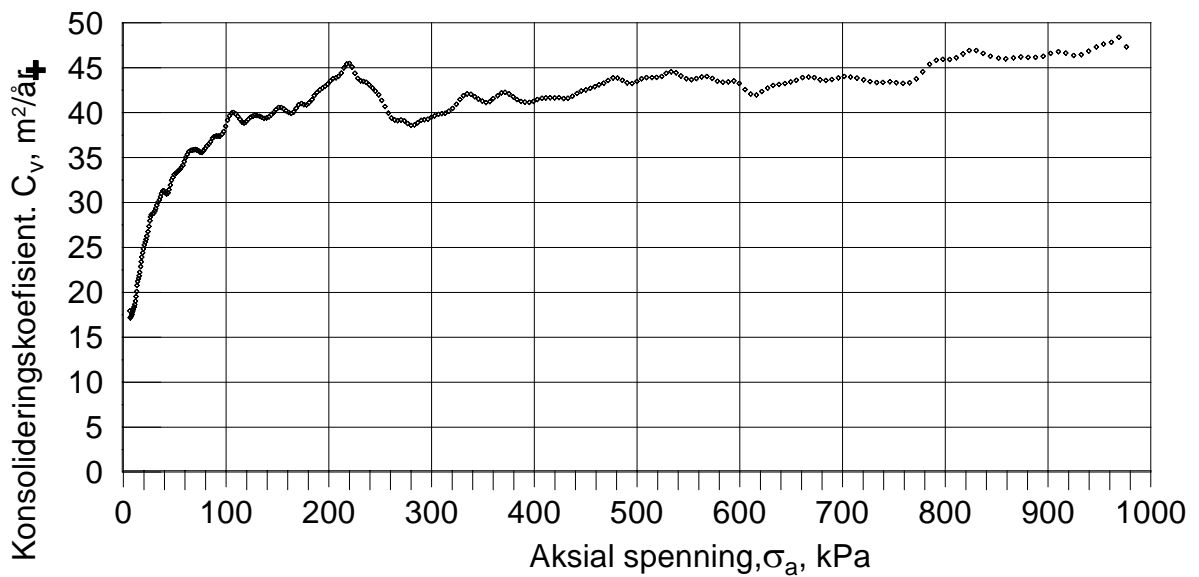
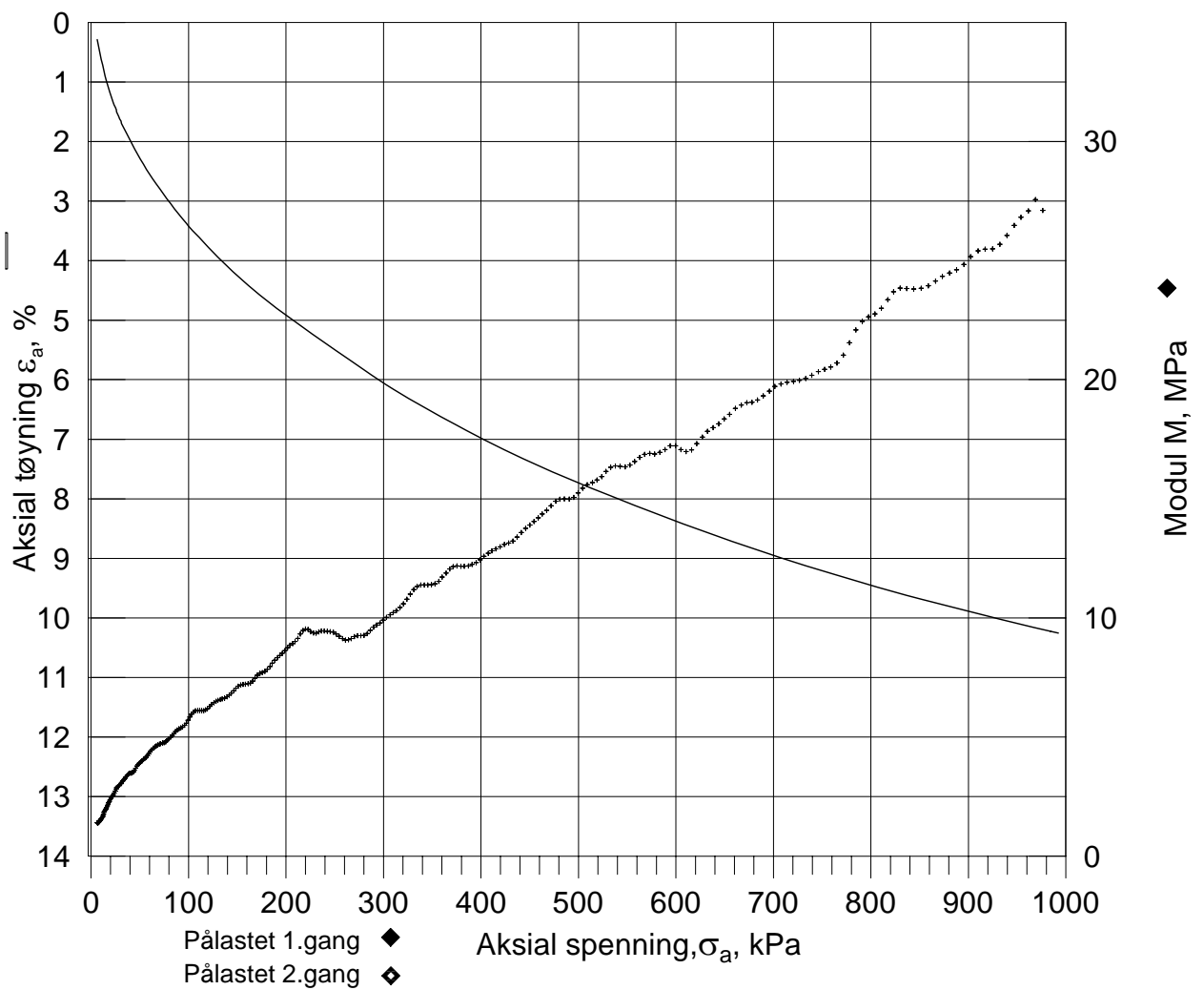
Avsluttet etter
10 m mot
stein/fjell

Vinge nr. 65/130. Kalibrerte verdier
gjort manuelt av borleder Ivar
Gustavsen.

Dato boret :01.09.2009

Posisjon: X 6627457.10 Y 583480.50

Vingeboring		Tegningens filnavn vingeboring.dwg	
Slemmestad Butikksenter Rortunet kjøpesenter		Målestokk 1:200	Godkjent kne
		Fag Geoteknikk	Kontrallert kne
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.09.2009	Original format A4	Konstr./Tegnet janr
	Oppdragsnr. 812159	Tegningsnr. 41	Rev. -



Boring nr.	Prøve nr.	Dybde m	W %	ε-vol %	P ₀ ' kPa	P _c ' kPa	P _r ' kPa	m	m _r	M
PR.1	PR1A	4,35	29,5	0,75						

KONTINUERLIG ØDOMETER (CRS)

**SLEMMESTAD BUTIKKSENTER
RORTUNET KJØPESENTER**



MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO
Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Dato
08.09.2009

Oppdrag nr.
812159

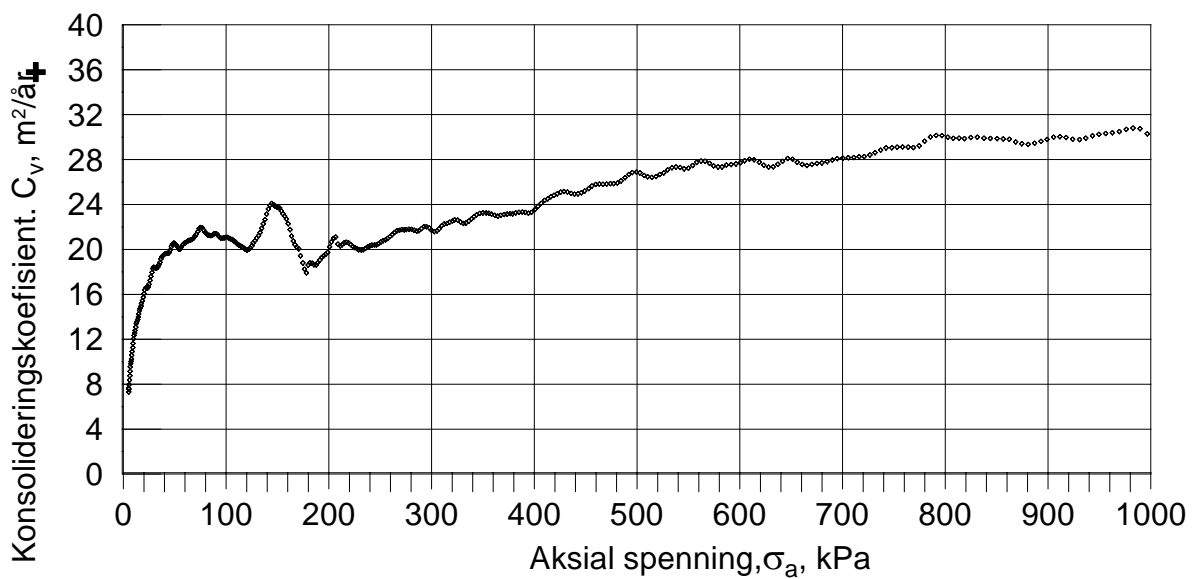
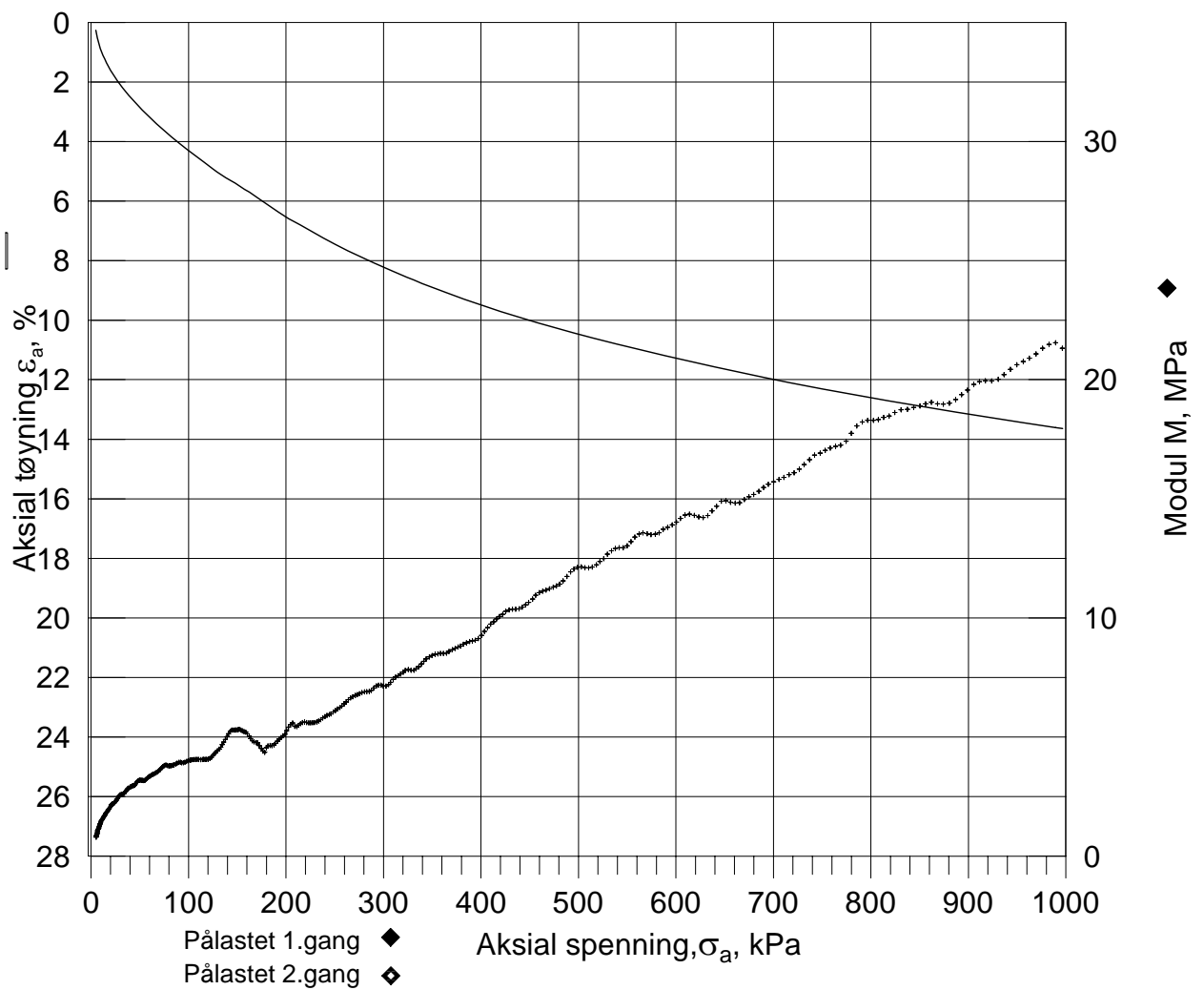
Konstr./Tegnet
LS

Tegningsnr.
75

Kontrollert

Godkjent JANR

Rev.



Boring nr.	Prøve nr.	Dybde m	W %	ε-vol %	P _o kPa	P _c ' kPa	P _r ' kPa	m	m _r	M
PR.1	PR1C	8,3	34,0	0,87						

KONTINUERLIG ØDOMETER (CRS)

SLEMMESTAD BUTIKKSENTER
RORTUNET KJØPESENTER



MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO
Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Dato
08.09.2009

Oppdrag nr.
812159

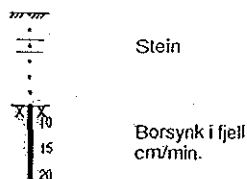
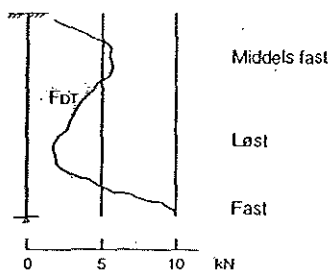
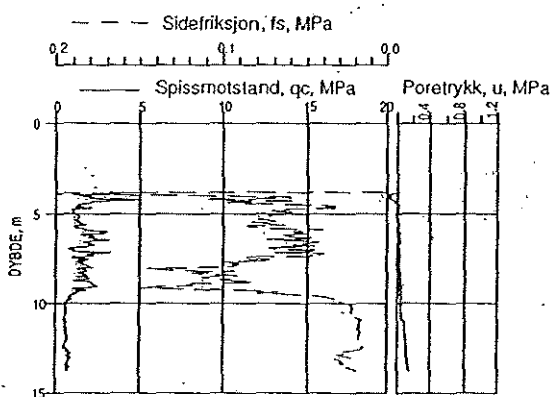
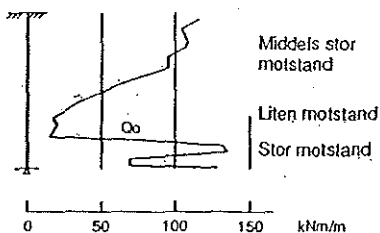
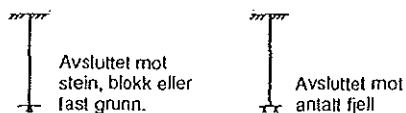
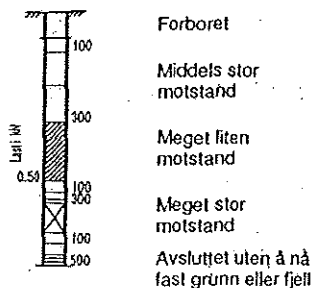
Konstr./Tegnet
LS

Tegningsnr.
76

Kontrollert

Godkjent JANR

Rev.



DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare børstenger (22mm) med 30 mm skruespiss. Boret dreies med hånd- eller motorkraft under 1kN vertikallast. Nedsynkning registreres.

Bormotstanden illustreres med tverrstrek i den dybde spissen nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påført vertikallast under synk angis på venstre side av borchullet. Kryss angir at boret ble stått ned.

ENKEL SONDERING

Borstål slås med slegge eller bormaskin eller spyles til fast grunn (eller antatt fjell).

RAMSONDERING

Utføres med skjøtbare børstenger (32 mm) med 38 mm spiss (6-kantet). Boret rammes med en rammeenergi på opptil 0.5 kNm. Antall slag for hver 0.5 m registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet (Q_o) pr. m neddriving.

$$Q_o = (\text{Loddets tyngde} \times \text{fallhøyde}) / (\text{Synk pr. slag}) \text{ [kNm/m]}$$

TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk sonde med kon spiss presses ned i grunnen med konstant hastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften (qc) mot den koniske spissen og sidefriksjonen (fs) mot friksjonshylsen på den sylindriske delen (CPT). I tillegg kan poretrykket (u) måles på en eller flere steder langs sondens overflate (CPTU).

Målingene registreres kontinuerlig vha. en elektronisk datalogger og gir detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bedømme lagdelinger, jordart, lagringsbetingelser og jordartens mekaniske egenskaper (styrkeegenskaper og deformasjons- og konsoliderings-egenskaper).

DREIETRYKKSONDERING

Utføres med skjøtbare børstenger (36 mm) med utvidet sonderspiss. Borstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften F_{DT} registreres automatisk og angis i kN.

FJELLKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare stenger (45 mm) og med 57 mm borkrone. Det benyttes hydraulisk slagborhammer med vannspyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For registrering av fjell bores flere meter i fjell. Evt. med registrering av borsynk (cm/min).

GEOTEKNISK BILAG

BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER



MULTICONSULT AS
AVD. GEO

Hoffsveien 1 – Pb. 265 Skøyen – 0213 Oslo
 Tlf. 22 51 50 00 – Fax 22 51 50 01

Dato 15.12.1999

Konstr./Tegnel
 ABe

Kontrollert
 JAF

Godkjent
 O. Bv

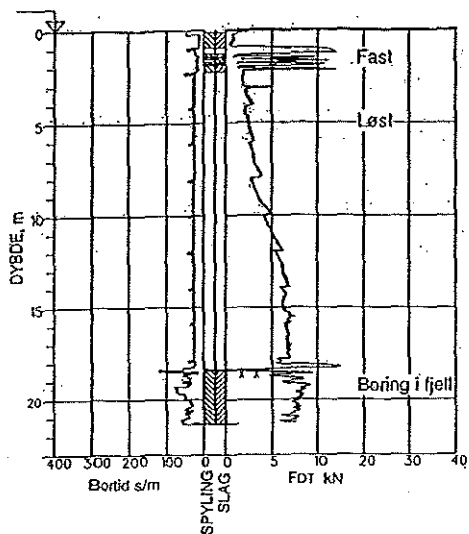
Oppdragsnr.
 4000

Tegningsnr.

1

Rev.

D

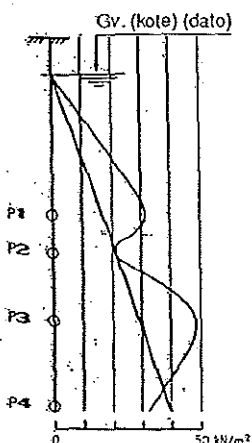
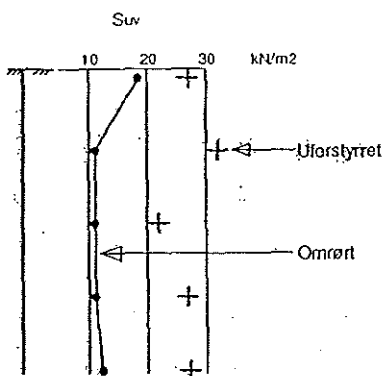


Kjerneboring i fjell



Opplegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark



Ⓣ TOTALSONDERING

Kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det benyttes 45 mm skjeltbare borstenger og 57 mm borkrone.

Under nedboring i bløte lag fungerer utstyret som sonderbor (dreietrykksondering) og borstangen trykkes ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreihastighet 25 omdr./min. Når det påtreffes faste lag, økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette borsynk går en over til fjellkontrollboring ved at spyling og slag kobles inn. For registrering av fjell kan det bores flere meter i fjell.

Nedpressingskraften registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens og bortid vises på venstre side.

Ⓞ KJERNEBORING

Utføres med borstenger med et ca. 3 m langt kjernerør med diamantkroner nederst. Når kjernerøret er fullt heises borstrengen opp og kjernen tas ut for merking og senere klassifisering eller prøving.

Det kan benyttes bor av ulike typer og diametre, og det er mulig å ta kjerner som er orientert i forhold til fjellstrukturen.

Ⓞ MASKINSKOVLING

Utføres med hul borstang påsveisert en spiral (auger). Med borrhjelp kan det skovles til 5 - 20 m avhengig av massenes art og fasthet og av grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

Ⓞ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvægget stål- eller plast-sylinder (60 - 90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempel. I ønsket dybde blir sylinderen presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstrengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse til laboratoriet.

Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.

+ VINGEBORING

Utføres ved at et vingekors (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt samtidig som dreiemomentet blir målt. Udrenert skjærstyrke (S_u kN/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

Målingen gjøres 2 ganger i hver dybde, annen gang etter omrøring.

⊖ MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

Utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer. Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingerne.

Filteret eller piezometerspissen trykkes ved hjelp av rør til ønsket dybde. Poretrykket registreres som vannets sløgehøyde i røret, i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	< 0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere kornfraksjoner og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER

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

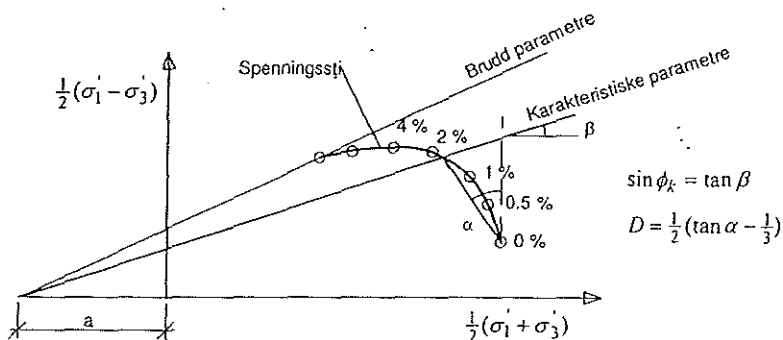
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning \div poretrykk) og av jordens skjærstyrkeparametre (a , ϕ , D , eller S_{Ua} , $S_{U\phi}$, S_{Up})

Effektivspenningsanalyse: Skjærstyrkeparametre (a , ϕ og D)

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier", dvs. diagrammer som viser utviklingen av hovedspenningene eller av spenningene på et bestemt plan (f.eks. bruddplanet) med prosentvis aksial tøyning avmerket på spenningsstien. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærstyrke (S_u [kN/m^2])

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk (S_{Uk}), konusforsøk (S_{Uk}), udrenerte treaksialforsøk (S_{Ua} , S_{Up}), direkte skjærforsøk (S_{Ud}) eller ved in-situ målinger (vingeboringer, trykksonderinger (CPTU))

SENSITIVITET (S)

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus- eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes kvikkeleire.

VANNINNHOLD (W %)

angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C .

GEOTEKNISK BILAG

GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEDATA



MULTICONSULT AS
AVD. GEO

Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
Tlf. 22 51 50 00 - Fax 22 51 50 01

Dato 15.12.1999

Oppdragsnr. 4000

Konstr./Tegnet ABe

Tegningsnr.

Kontrollert JAF

2

Godkjent 0.13r

Rev.

D

FLYTEGRENSE (W_L %)**PLASTISITETSGRENSE (W_p %)****PLASTISITETSDINDEKS (I_p %) ($I_p = W_L - W_p$)**

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET (n %)

er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

PORETALL (e)

er volum av porer delt på volum av fast stoff: $e = \frac{\text{volum av porer}}{\text{volum av fast stoff}}$, eller som $e = \frac{n}{100 - n}$ hvor n (porøsitet) gis i %

KORNDENSITET (ρ_s g/cm³)

er massen av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff.

DENSITET (ρ t/m³)

er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ρ_D t/m³)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

SPESIFIKK TYNGDETETHET (γ_s kN/m³)

er tyngden av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff ($\gamma_s = \rho_s \cdot g$ hvor $g \approx 10 \text{ m/s}^2$)

TYNGDETETHET (romvekt) (γ kN/m³)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho \cdot g = (1+w/100)(1-n/100) \cdot \gamma_s$)

TØRR TYNGDETETHET (tørr romvekt) (γ_D kN/m³)

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet. ($\gamma_D = \rho_D \cdot g = (1-n/100) \cdot \gamma_s$)

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

for en jordart undersøkes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Proctor-forsøk). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre densitet som oppnås benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider.

HUMUSINNHOLD (ONa)

bestemmes ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Glødning og andre metoder kan også brukes.

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstanden mot sammenpressing defineres ved modulen $M = \text{spenningsendring/deformasjonsendring}$. Måleresultatene uttrykkes ved en regnemodell med en parameter m (modultallet). 3 regnemodeller er tilstrekkelig for å representere normalt forekommende jordarter.

For overkonsolidert leire (OC) kan setningsmodulen uttrykkes enten som konstant verdi (M), eller som spenningsavhengig med modultall, m_{OC} ($M = m_{OC} \cdot \sigma$).

For normalkonsolidert leire (NC) er modulen spenningsavhengig med modultall, m_{NC} ($M = m_{NC} \cdot \sigma$).

For friksjonsmasser uttrykkes spenningsmodulen ved hjelp av modultall m_s ($M = p_a \cdot m_s \cdot \sqrt{\sigma/p_a}$), hvor p_a er atmosfærisk trykk ($p_a = 100 \text{ kN/m}^2$)

KORNFORDELINGSANALYSE

utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korn diameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefarligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefartig), T2 (lite telefartig), T3 (middels telefartig) og T4 (meget telefartig).

PERMEABILITETEN (k cm/s eller m/år)

bestemmes den vannmengde q som vil strømme gjennom en jordart pr. tidsenhet under gitte betingelser (Betegnelsen "hydraulisk konduktivitet" benyttes også) $q = k \cdot A \cdot i$ hvor $A = \text{bruttoareal normalt strømrørningen}$
 $i = \text{gradient i strømrørningen}$

VEDLEGG A

KOORDINAT OG HØYDELISTE

OVER

INNMÅLTE BORPUNKTER

RORTUNET KJØPESENTER

Punkt nr	Tema	X	Y	H
1	BORPKT.	6627457.812	583480.525	12.097
2	BORPKT.	6627472.578	583503.204	12.410
3	BORPKT.	6627497.441	583484.040	12.651
4	BORPKT.	6627486.042	583466.721	12.028
5	BORPKT.	6627469.488	583444.954	12.100
6	BORPKT.	6627516.730	583432.014	10.605
7	BORPKT.	6627498.102	583911.920	10.601
8	BORPKT.	6627474.499	583380.187	10.901
9	BORPKT.	6627464.402	583366.094	11.300
10	BORPKT.	6627478.398	583354.709	11.008
11	BORPKT.	6627492.167	583368.848	10.698
12	BORPKT.	6627525.506	583380.193	10.637

Koordinat og høydegrunnlag: Røyken kommunes fastmerker i området

Målingene er utført Asker Oppmåling AS v/Magnus Myhre 2 sept. 2009

VEDLEGG B

TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE m PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSE				n %	O _{Na} %	γ kN/m ³	UDRENERT SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
		20	30	40	50				10	20	30	40	50	
Forboret														
LEIRE, SILTIG			⊖			42	○	19.4		•			▽	2
LEIRE	ØK		⊖			47	○	18.7	•		▽			9
	5													
KVIKKLEIRE				○		50	○	18.1	▽					24
			⊖			47	○	18.7		▽				60
	ØK		⊖			46	○	18.9		▽				50
			⊖			47	○	18.6		▽				30
	10		⊖			48	○	18.5		▽				21
	15													
	20													

PR= Ø 54 mm

SK=SKOVLBORING

PG=PRØVEGROP

LAB.BOK 1822

BORBOK

○ VANNINNHOOLD

→ W_L FLYTEGRENSE

┌ W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET

○_{Na} = HUMUSINNHOOLD

○_{gl} = GLØDETAP

γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK

○ TRYKKFORSØK

15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD

• OMRØRT SKJÆRSTYRKE

S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREAKSIALFORSØK

PRØVESERIE

Borpunkt nr.

PR.v2

Tegnet

SK

Side

1 av 1

SLEMMESTAD

Borplan nr.

-1

Kontr.

Boret dato

20.05.2005

Dato

24.05.05



MULTICONSULT AS

Avd. NOTEBY

Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO

Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01

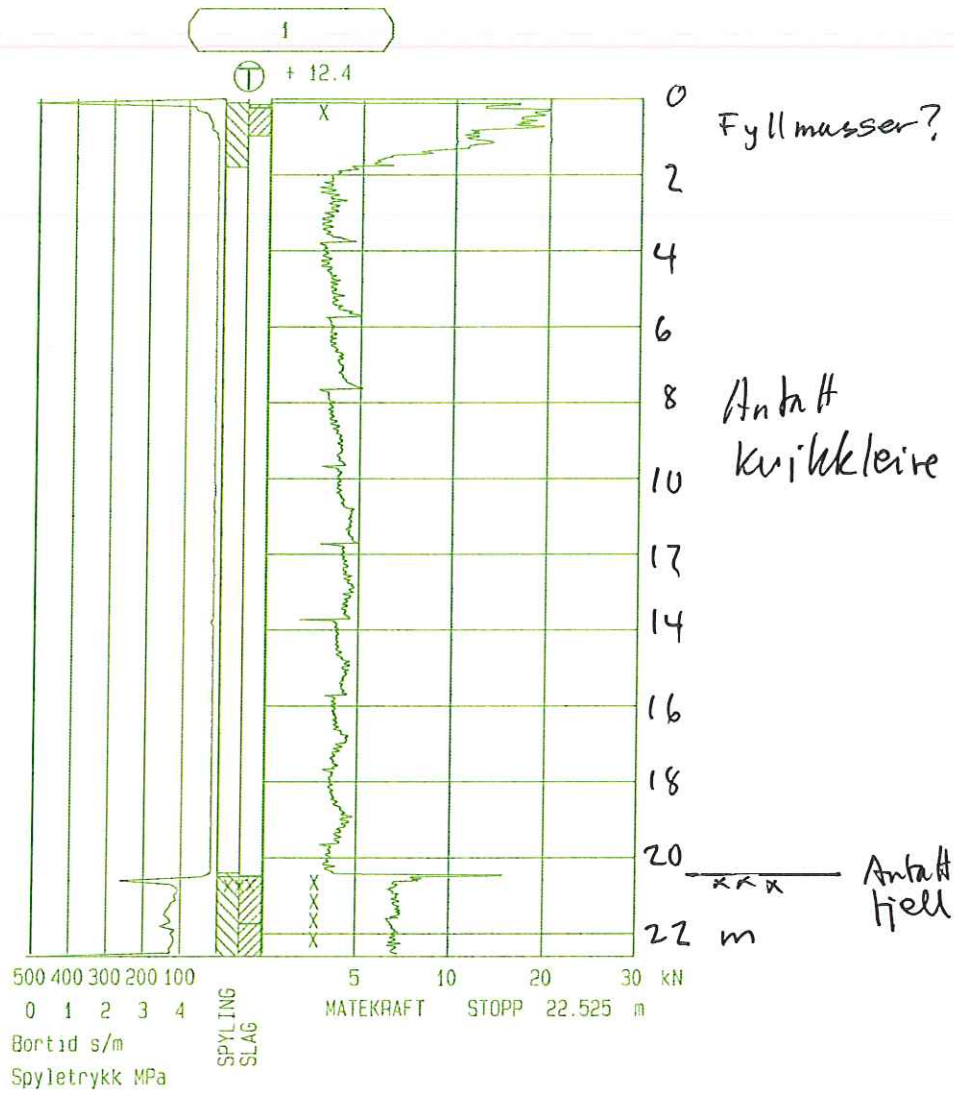
Oppdrag nr.

810092

Tegning nr.

10

Rev.



Oppdragsnr. 810092	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 1	Høyde + 12.4	
Firmanavn Multiconsult AS		Dato 20050502	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: -20
Oppdragsnavn SLEMMESTAD BUTIKKSENTER		Fil : 81009201.TOT	

Tegning
810092-10

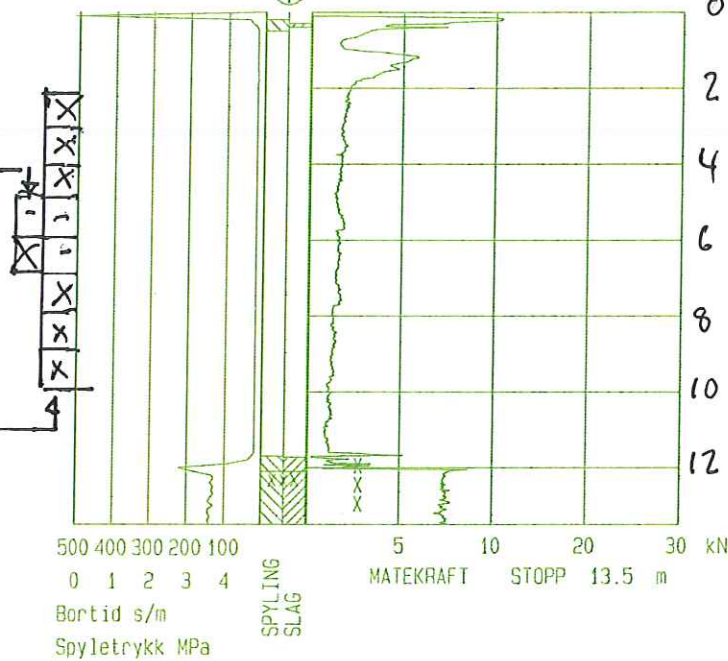
© PR

2

+ 12.9

2. forsøk

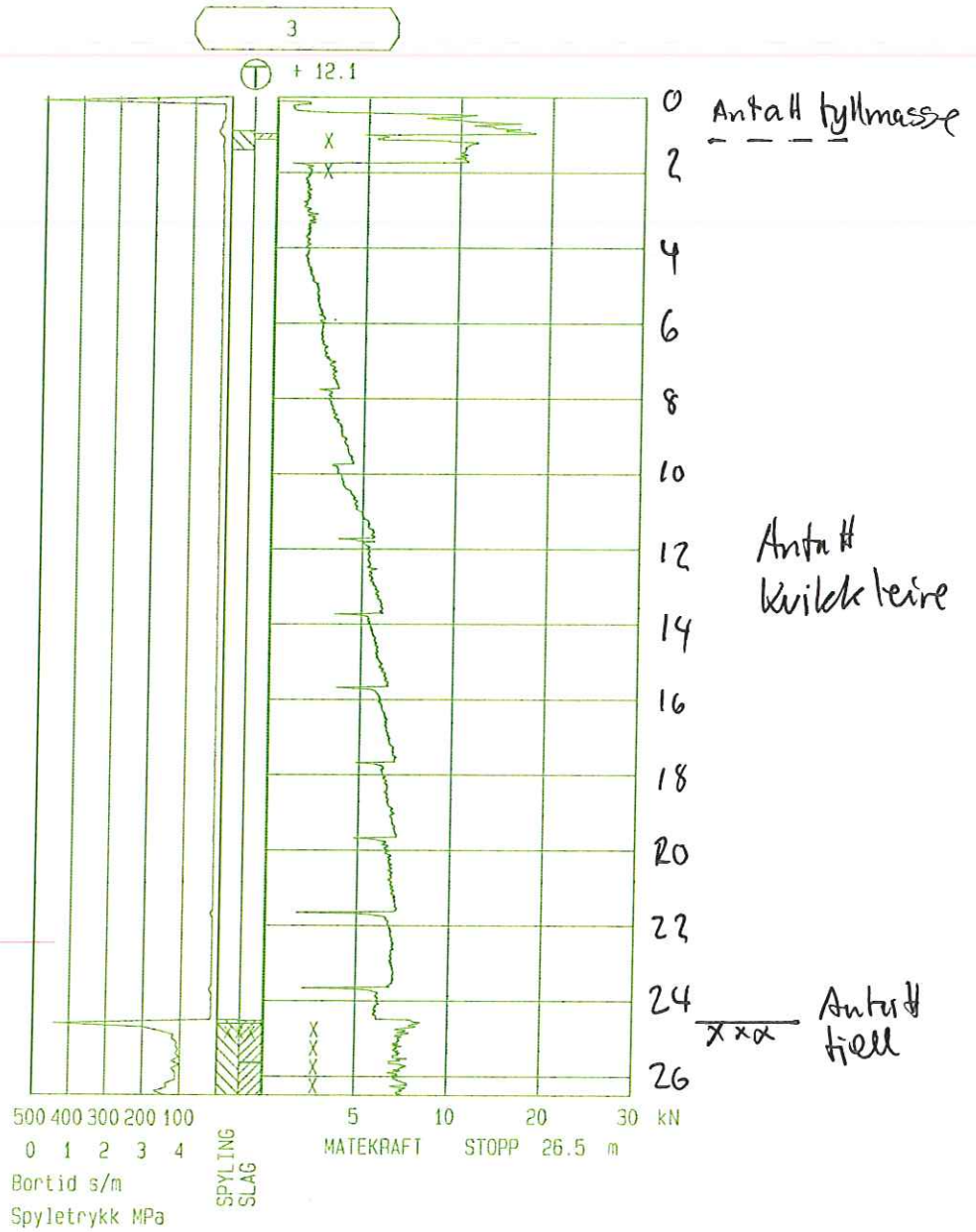
1. forsøk



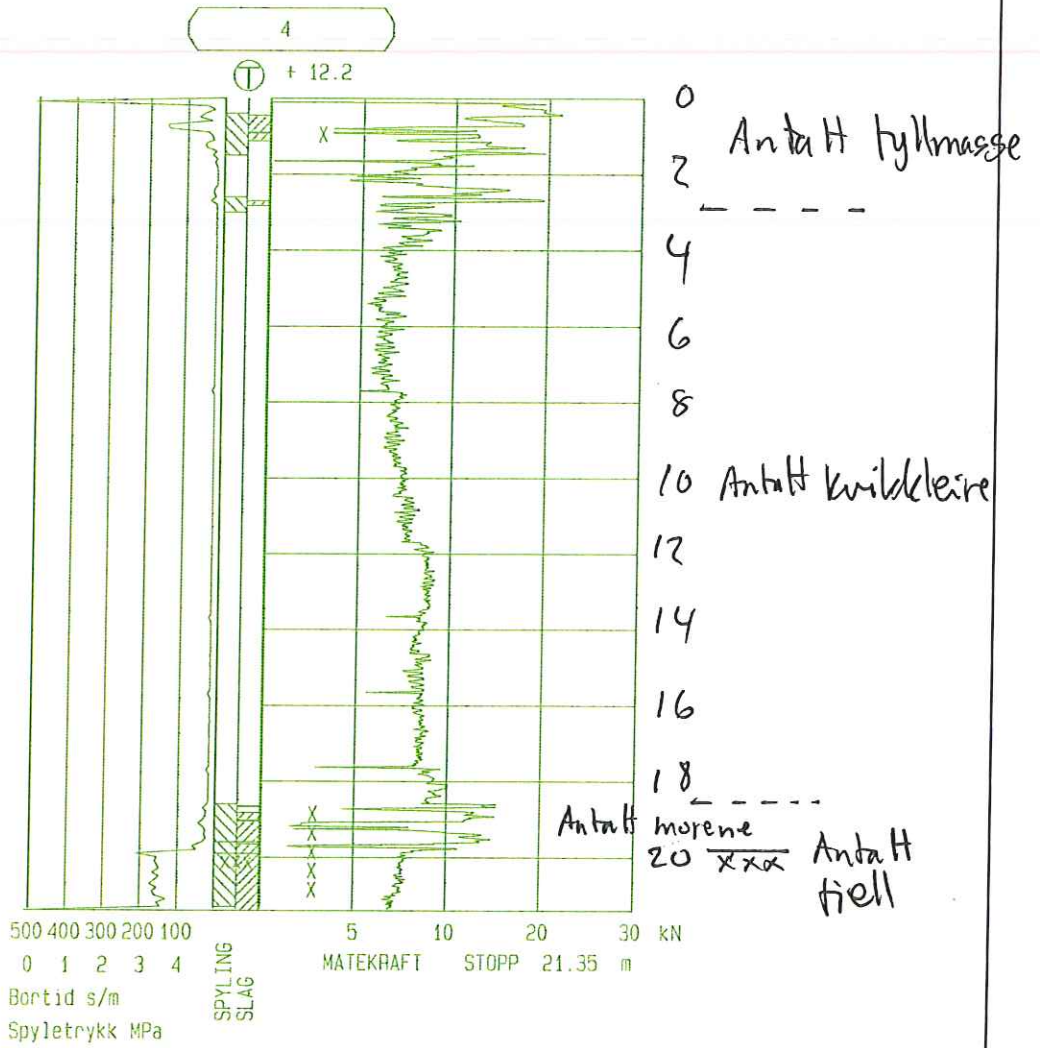
Antall kvikkleire

Antall fjell

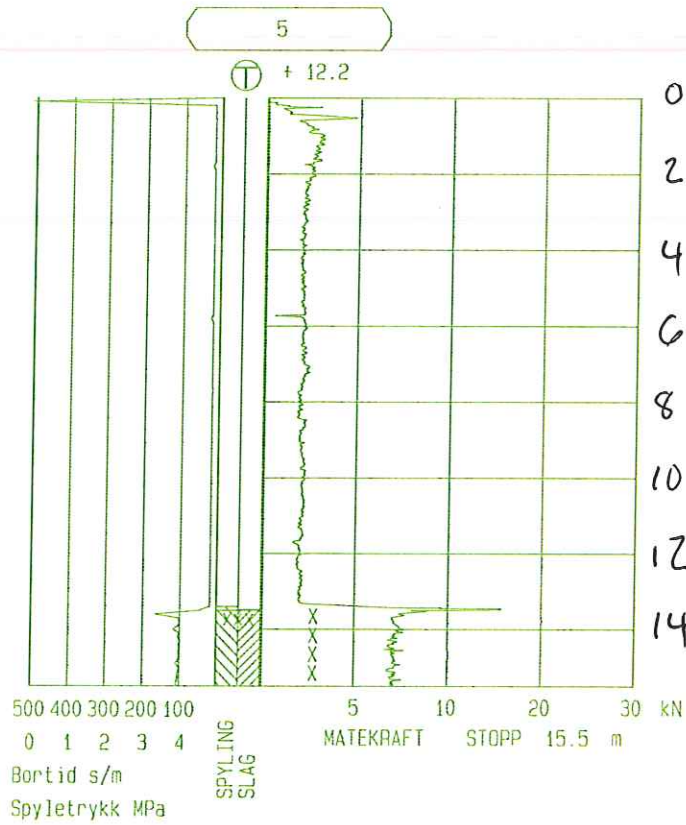
Oppdragsnr. 810092	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 2	Høyde + 12.9
Firmanavn Multiconsult AS		Dato 20050502
		Målestokk 1: 200
Oppdragsnavn SLEMSTAD BUTIKKSENTER		Side 1 (1)
		Tegn. nr.: -21
		Fil : 81009202.TOT



Oppdragsnr. 810092	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 3	Høyde + 12.1
Firmanavn Multiconsult AS	Dato 20050502	Målestokk 1:200
	Side 1 (1)	Tegn. nr.: - 22
Oppdragsnavn SLEMMESTAD BUTIKKSENTER	Fil : 81009203.TOT	



Oppdragsnr. 810092	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 4	Høyde + 12.2
Firmanavn Multiconsult AS	Dato 20050502	Målestokk 1:200
	Side 1 (1)	Tegn. nr.: -23
Oppdragsnavn SLEMMESTAD BUTIKKSENTER	Fil: 81009204.TOT	



0 Antall 0.5m byllmasse

2

4

6

8

10

12

14

Antall
kvikkleire

~~xxx~~ Antall
fiell

Oppdragsnr. 810092	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 5	Høyde + 12.2
Firmanavn Multiconsult AS		Dato 20050502
		Målestokk 1: 200
Oppdragsnavn SLEMESTAD BUTIKKSENTER		Side 1 (1)
		Tegn. nr.: - 24
		Fil : 81009205.TOT

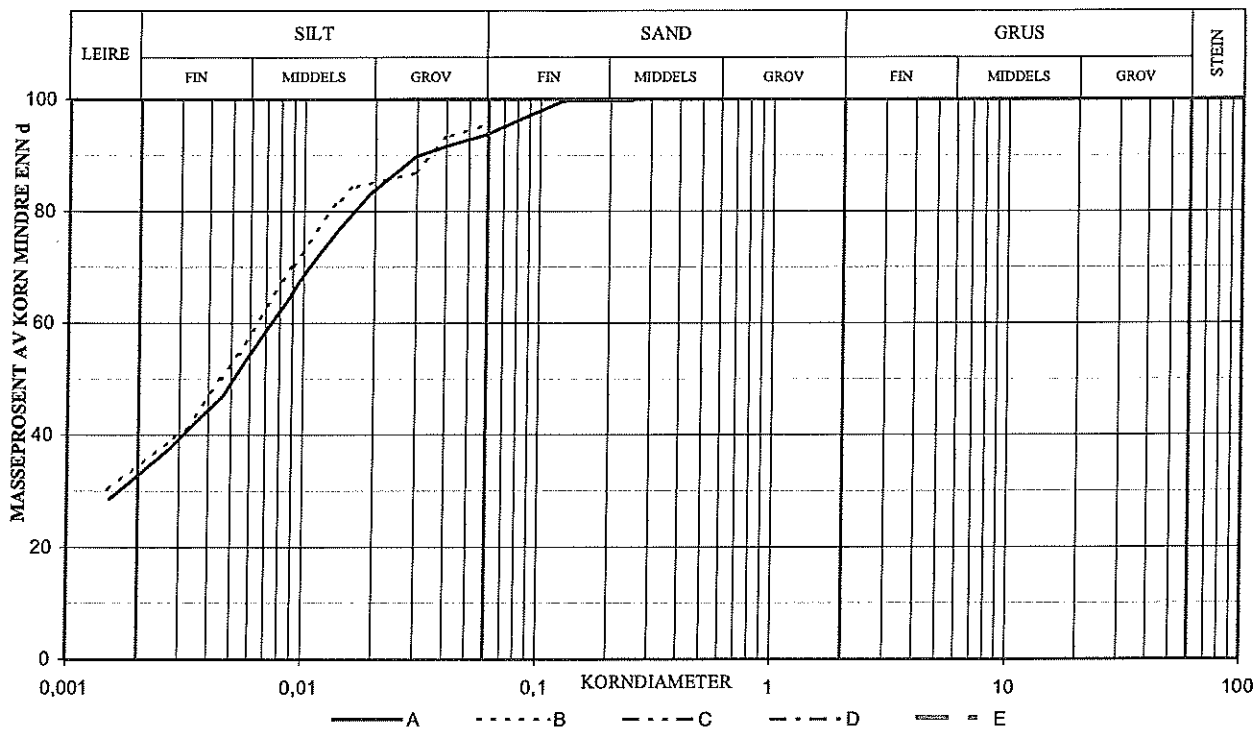


Antall skrå-
hell.

Brudd i borstang
Mistet 1 stang
Krone og 2 skjete lapper

Oppdragsnr. 810092	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 6	Høyde + 12.2	
Firmanavn Multiconsult AS		Dato 20050502	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: - 25
Oppdragsnavn SLEMMESTAD BUTIKKSENTER		Fil : 81009206.TOT	

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.v/2	3,60	LEIRE		X		X
B	PR.v/2	7,60	LEIRE				X
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Telegruppe	Humus Ona	Vanninnhold %	Pørøsitet n	< 0,02 mm	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A					83,8			0,0051	0,0076
B					85,0			0,0045	0,0066
C									
D									
E									

KORNGRADERING

SLEMMESTAD

Konstr./Tegnet
ÅS

Kontrollert

Dato

24.05.05

Godkjent

MULTICONSULT

MULTICONSULT AS

Avd. Noleby
Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01

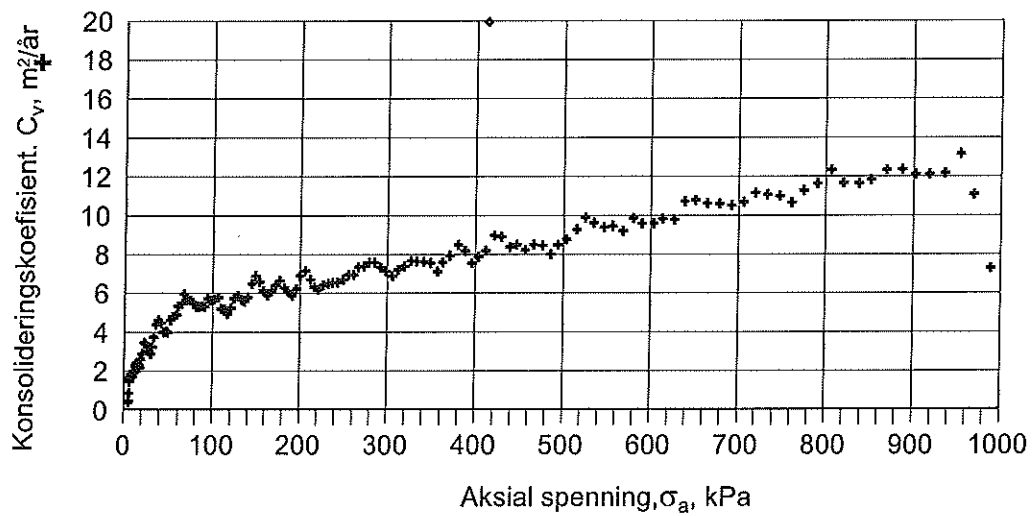
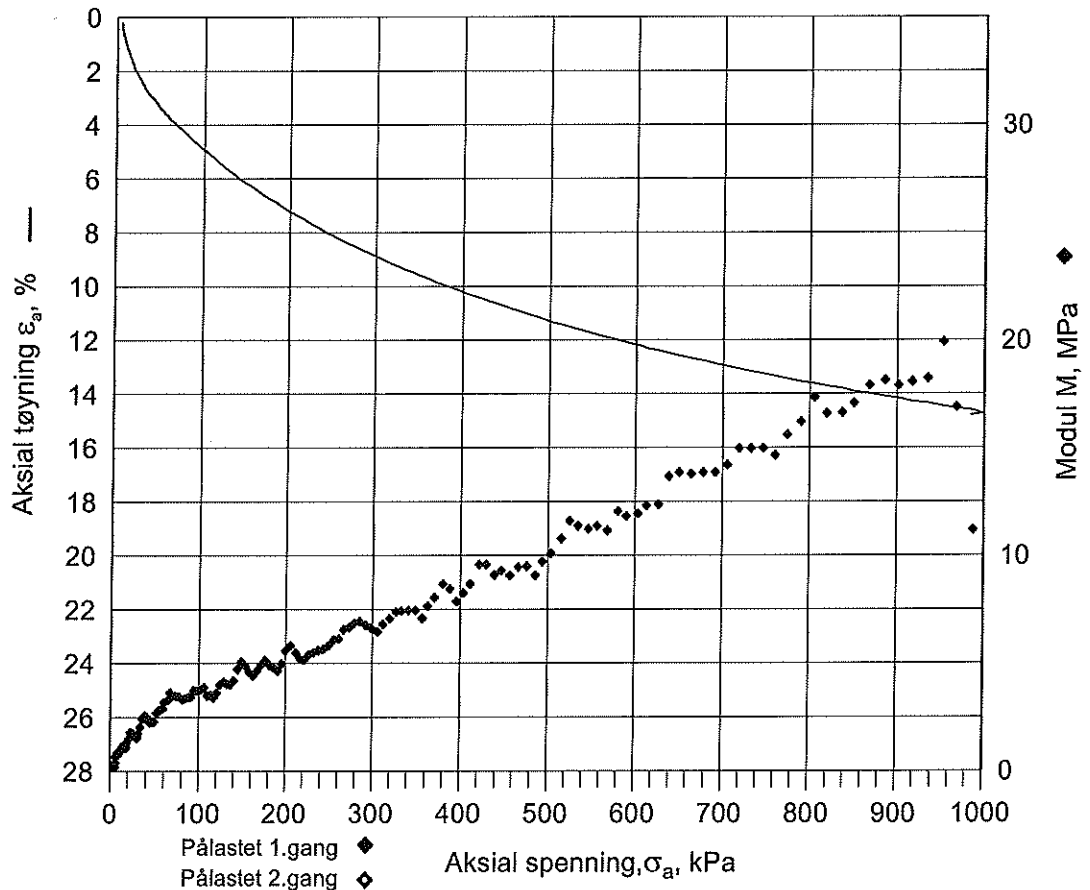
OPPDRAG NR.

810092

TEGN.NR.

60

REV.



Boring nr.	Prøve nr.	Dybde m	W %	ϵ -vol %	P_0 kPa	P_c kPa	P_r kPa	m	m_r	M
PR.2	A	3,6	31,3	0,83						

KONTINUERLIG ØDOMETER (CRS)

SLEMMESTAD



Fil: d:\graph\cprt1.grf

MULTICONSULT AS
 Avd. NOTEBY
 Hoffsvæien 1 - pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO
 Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Dato
24.05.2005

Konstr./Tegnet
SK

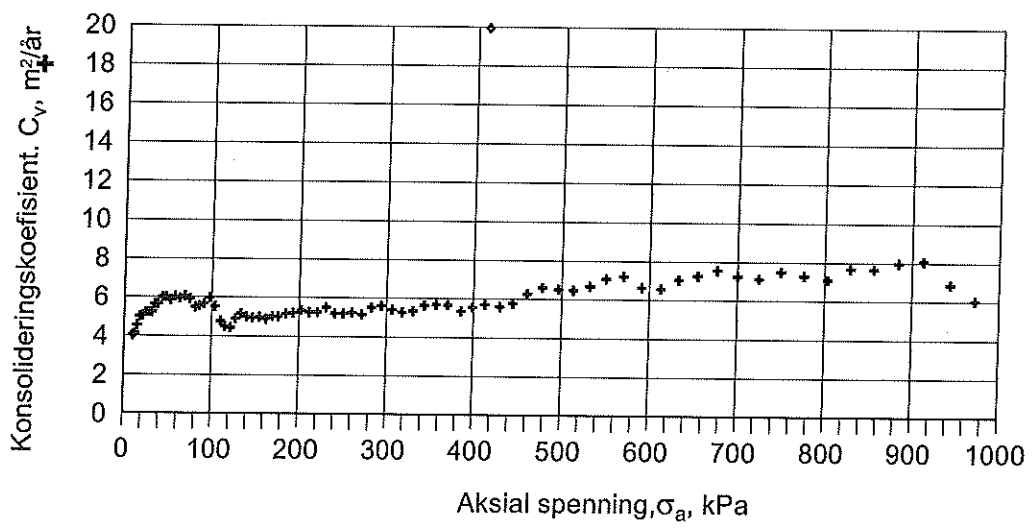
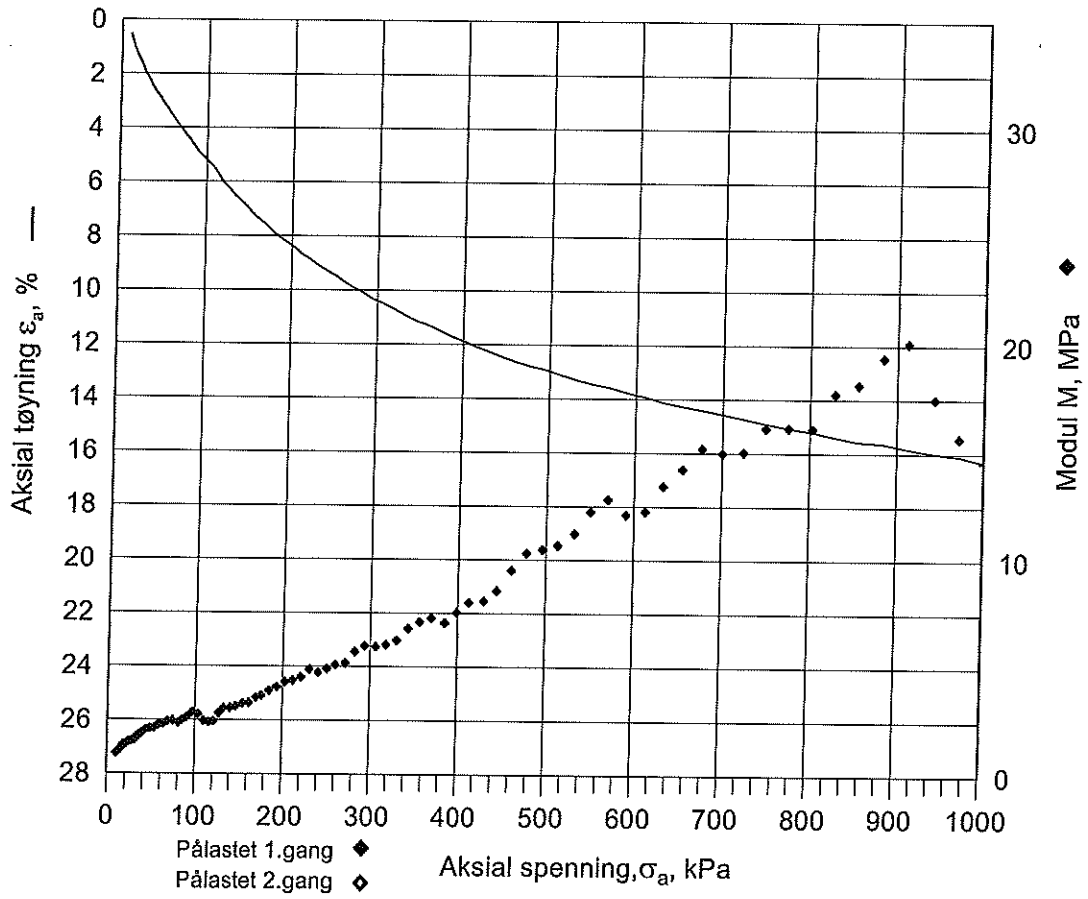
Kontrollert

Godkjent

Oppdrag nr.
810092

Tegningsnr.
75

Rev.



Boring nr.	Prøve nr.	Dybde m	W %	ϵ -vol %	P'_0 kPa	P'_c kPa	P'_r kPa	m	m_r	M
PR.2	B	7,6	32,7	0,88						

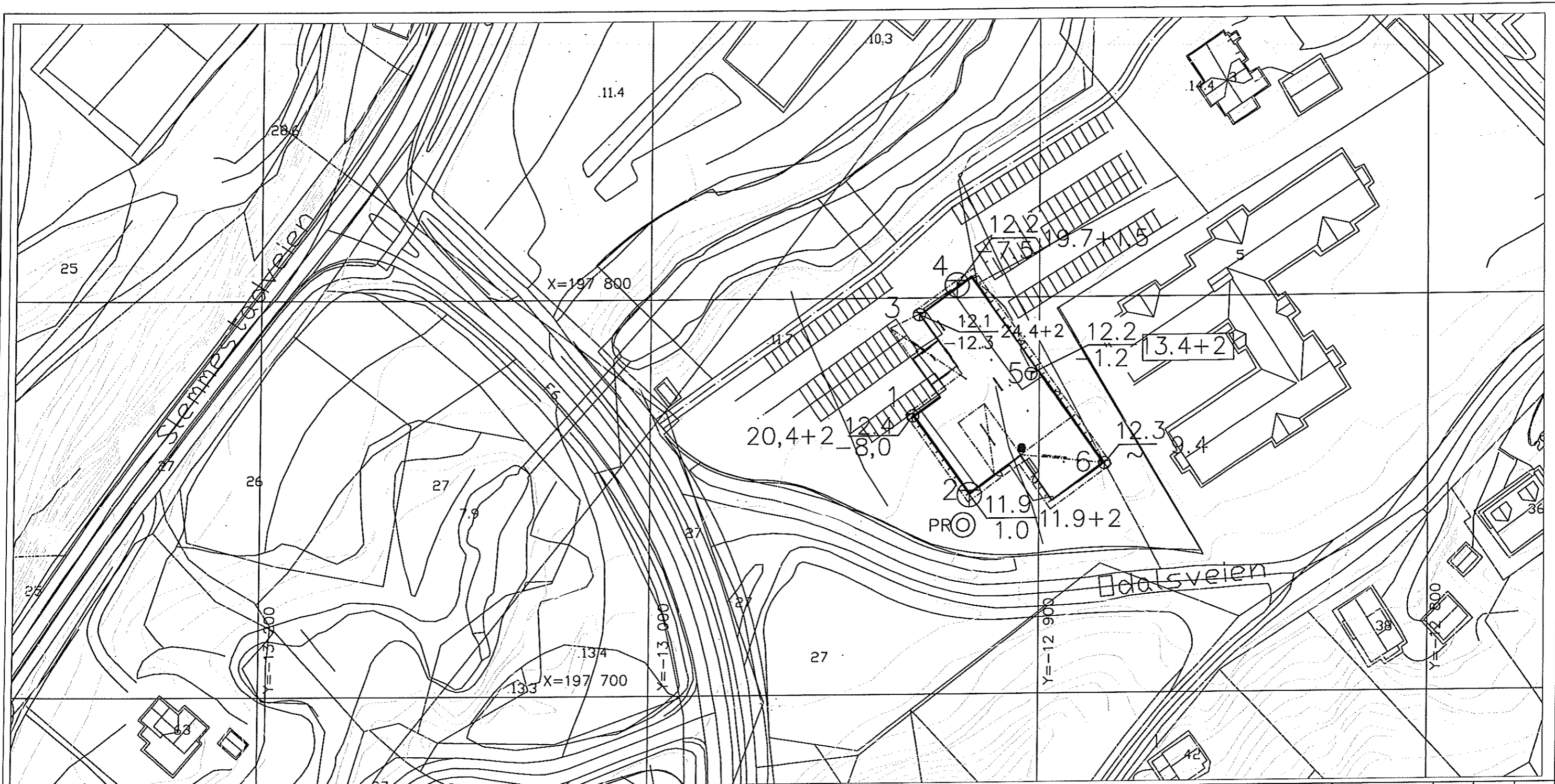
KONTINUERLIG ØDOMETER (CRS)

SLEMMESTAD



Fil: d:\grapher\cpt1.grf

MULTICONSULT AS Avd. NOTEBY Hoffsvæien 1 - pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	24.05.2005	SK		
	Oppdrag nr.	Tegningsnr.		Rev.
	810092	76		



● DREIESONDERING	☆ FJELLKONTROLLBORING	⊙ PRØVESERIE	+ VINGEBORING
○ ENKEL SONDERING	⊕ KJERNEBORING	□ PRØVEGRØP	⊖ PORETRYKKMÅLING
▼ RAMSONDERING	⦿ DREIETRYKKSONDERING	▽ TRYKKSONDERING	⋈ FJELL I DAGEN
Ⓣ TOTALSONDERING	⊠ SKRUPLATEFORSØK	SK⊙ SKOVLBORING	

BORBOK NR: 810092-1
 LAB.BOK NR: Kort
 KARTGRUNNLAG:
 Innmålinger fra Blom Survey AS

Ⓣ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
 ANTATT FJELLKOTE BØRET DYBDE + (BØRET I FJELL)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	AKA AS SLEMMESTAD BUTIKKSETER RORTUNET	Original format A3	Fag		
		Tegningens filnavn Borplan.dwg	Geoteknikk		
		Underlagets filnavn Originalkart.dwg			
		Målestokk			
	BORPLAN	1:1 000			
MULTICONSULT AS Stremse Torg 9, Pb 2345 - 3003 DRAMMEN Tlf: 31 30 24 00 Fax: 31 30 24 01		Dato 06.06.05	Konstr./Tegnet gv	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 810092	Tegningsnr. -1	Rev.	