

DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Omsorgsbygg Oslo KF **Byggveien 9**

Oppdrag nr.: 6131726

Rapport nr. 001

Dato: 25.11.2013

Fylke Oslo	Kommune Oslo	Sted Ryen	UTM 06012 66411 (Euref 89, sone 32)
Byggherre Omsorgsbygg Oslo KF			
Oppdragsgiver Omsorgsbygg Oslo KF			
Oppdrag formidlet av Knut Krogstad, Omsorgsbygg Oslo KF			
Oppdragsreferanse Kontrakt, signert 2/10-2013			
Antall sider 4	Tegn.nr. 101 - 118	Bilag.nr. 1-5	Antall tillegg 3

Prosjekt-tittel

Byggveien 9

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser Datarapport

Oppdrag nr: 6131726	Rapport nr: 001	Rev:	Dato: 25.11.2013	Kontr: MTV
Oppdragsleder: Rolf Aasland		Utarbeidet av: Rolf Aasland		
<p>SAMMENDRAG Omsorgsbygg Oslo KF planlegger å rive Storgården barnehage i Byggveien 9. Eksisterende barnehage har skader som antatt er setningsskader.</p> <p>Det er utført geotekniske og miljøtekniske grunnundersøkelser på tomten av Rambøll i uke 41-43/2013.</p> <p>De geotekniske grunnundersøkelsene har påvist en forseknning i grunnfjellet midt på tomten, med største boret dybde til fjell på 32,1 m. Det er grunnest til antatt fjell vest på tomten, 6,8 m.</p> <p>Løsmassene består av fyllmasse og tørrskorpeleire i de øvre lagene. Under tørrskorpen klassifiseres leiren som bløt til middels fast, leiren er stedvis kvikk.</p> <p>Det ble registrert grunnvann hhv. 1,5 m og 1,8 m under terreng ved prøvetaking i hull 4 og 13.</p>				

INNHOOLD

1	INNLEDNING	3
1.1	Prosjekt	3
1.2	Oppdrag	3
1.3	Innhold	3
2	UNDERSØKELSER	3
2.1	Feltundersøkelser	3
2.2	Tidligere undersøkelser	3
2.3	Oppmåling	3
2.4	Resultater	3
3	GRUNNFORHOLD	4
3.1	Topografi	4
3.2	Løsmasser	4
3.3	Grunnvann/poretrykksforhold	4
3.4	Fjell	4

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		Oversiktskart	1 : 50 000
102		Situasjonsplan	1 : 500
103-110		Sonderingsresultater	1 : 200
111		Profil A-A	1 : 400
112-114		Borprofil	1 : 100
115		Ødometerforsøk, punkt 4, dybde 8,25 m	
116		Ødometerforsøk, punkt 13, dybde 5,25 m	
117-118		Treaksialforsøk, punkt 13, dybde 5,40 m	

BILAG

- 1 Koordinatliste
- 2 Kornfordelingskurver, punkt 4
- 3 CPTU-kvalitet punkt 4
- 4 CPTU-kvalitet punkt 13
- 5 Oversikt tidligere utførte grunnundersøkelser, Oslo vann- og avløpsetat

TILLEGG

- I Markundersøkelser
- II Laboratorieundersøkelser
- III Spesielle undersøkelser

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Omsorgsbygg Oslo KF planlegger å rive Storgården barnehage i Byggveien 9. Eksisterende barnehage har skader som antatt er setnings-skader.

1.2 Oppdrag

Rambøll har fått i oppdrag å utføre geotekniske og miljøtekniske grunnundersøkelser på tomten. Resultatene fra undersøkelsene skal benyttes som grunnlag for totalentrepriser for bygging av ny barnehage.

1.3 Innhold

Rapporten inneholder resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Feltundersøkelsene er utført i uke 41-43/2013.

Det ble utført følgende undersøkelser:

- 17 Totalsonderinger
- 2 Trykksonderinger (CPTU)
- Prøvetaking i 3 punkter, med opptak av totalt 5 representative prøver (poseprøver), og 12 stk. 54 mm sylindereprøver.

2.2 Tidligere undersøkelser

Det har tidligere vært utført undersøkelser på tomten. Fra Oslo kommune vann- og avløpsetat har vi fått tilgang til en del gamle undersøkelser på tomten. Oversikt over tidligere utførte undersøkelser er vist i bilag 5.

Det er valgt å ikke legge ved prøvedata fra tidligere undersøkelser da enkelte disse er svært gamle og man tidligere benyttet andre klassifiseringer av jord (Blant annet har det vært endringer i klassifisering av kvikkleire).

Oslo kommune har 2 piezometer, antatt fra 1996, på tomten. Disse er låst og har ikke blitt avlest i forbindelse med utførte grunnundersøkelser. Oslo kommune har noe historisk data (fra 1996 og 1999) for disse målerene. Vi er usikre på nøyaktigheten av disse målingene og det er valgt å ikke presentere dataen i denne rapporten.

2.3 Oppmåling

Borpunktene er satt ut av Rambøll og i etterkant innmålt av ScanSurvey AS. Punktene er målt inn i UTM, Euref 89, sone 32 med høyde etter Oslo lokal. Koordinater er gitt i Bilag 1.

Punkt 2 ble ikke funnet i felt ved innmåling og er målt inn basert på kart. Punktet har dermed noe usikker plassering.

2.4 Resultater

Borerresultatene fra totalsonderingene er framstilt grafisk på tegning 103-110. Tegning 111 viser et profil som er tegnet på tvers av tomten, se tegning 102 for plassering av profil.

Laboratorieresultater for undersøkelser på prøver fra tomten er presentert på borprofil 112-114, samt at ødometerresultater og treaksialforsøk på stedlig leire er presentert i tegning 115-118. Kornfordelingskruver for prøver fra punkt 4 er gitt i bilag 2.

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Tomten ligger i en gammel bekkedal med retning nordvest – sørøst. Bekkedalen kan sees på flyfoto fra 1947. Det har blitt fylt opp noe i bunn av bekkedalen (rundt 2 meter), men tomten ligger fortsatt i en forseking i forhold til generelt terreng. Store deler av tomten ligger i dag rundt kote +119 til +120,5. Mot nordøst og sørvest stiger terrenget. Høyeste punkt på tomten er i nordøst, rundt kote +126.

3.2 Løsmasser

Generelt viser utførte sonderinger og prøvetaking fyllmasser over tørrskorpeleire i øvre lag. Fyllmassene er ved sonderinger og prøvetaking vurdert til å være generelt mellom 1 og 2,5 m i mektighet – men det antas at det kan være større lokale varisjoner i fyllingsdybde på tomten. Fyllingen er utført med masser av dårlig kvalitet, med innslag av humus og teglstein.

Rundt 3-4,5 meter under terreng går tørrskorpeleiren over til leire og stedvis kvikkleire. Leiren under tørrskorpen klassifiseres som bløt til middels fast. I områdene hvor det er dyppest til fjell er det grovere materiale over fjell med innslag av stein og blokk.

Sonderingene viser generelt større bormostand i områdene hvor det er boret fra et høyere kotenivå. I skråningen i nordøst antyder prøvetaking og sonderingen fyllmasser ned til ca. 3,5 meter (borhull 12).

Det vises til tegning 111 for antatt lagdeling i profil A-A.

3.3 Grunnvann/poretrykksforhold

Siden det tidligere har vært en bekk i området antas det at grunnvannstanden står relativt høyt i området. Det ble visuelt registrert grunnvann hhv. 1,5 og 1,8 m under terreng i borpunkt 4 og 13. Måling av grunnvann direkte i borhull er heftet med en del usikkerhet.

Det står to låste piezometer fra Oslo VAV på tomten. Siden disse var låst har vi ikke fått lest av disse piezometerne.

3.4 Fjell

Fjellet er påvist med 3 meter fjellkontrollboring i 11 punkter. For de 6 siste punktene mistet vi vanntilførelsen ved barnehagen, og disse punktene ble boret uten spyling til antatt fjell. Vi ønsket ikke å bore med luft på tomten da luft under høyt trykk kan omrøre relativt mye kvikkleire.

Det er påvist fjell ned mot 32,1 m på tomten. I det grunneste punktet, punkt 1, ble det boret uten spyling til antatt fjell på 6,8 m.



0	2013-11-5	—	RAD	MTV	OBD
Rev.	Dato	Tekst	Utbart	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1120393 Målestokk: 1:50000 Status:

Byggveien 9
Omsorgsbygg, Oslo KF

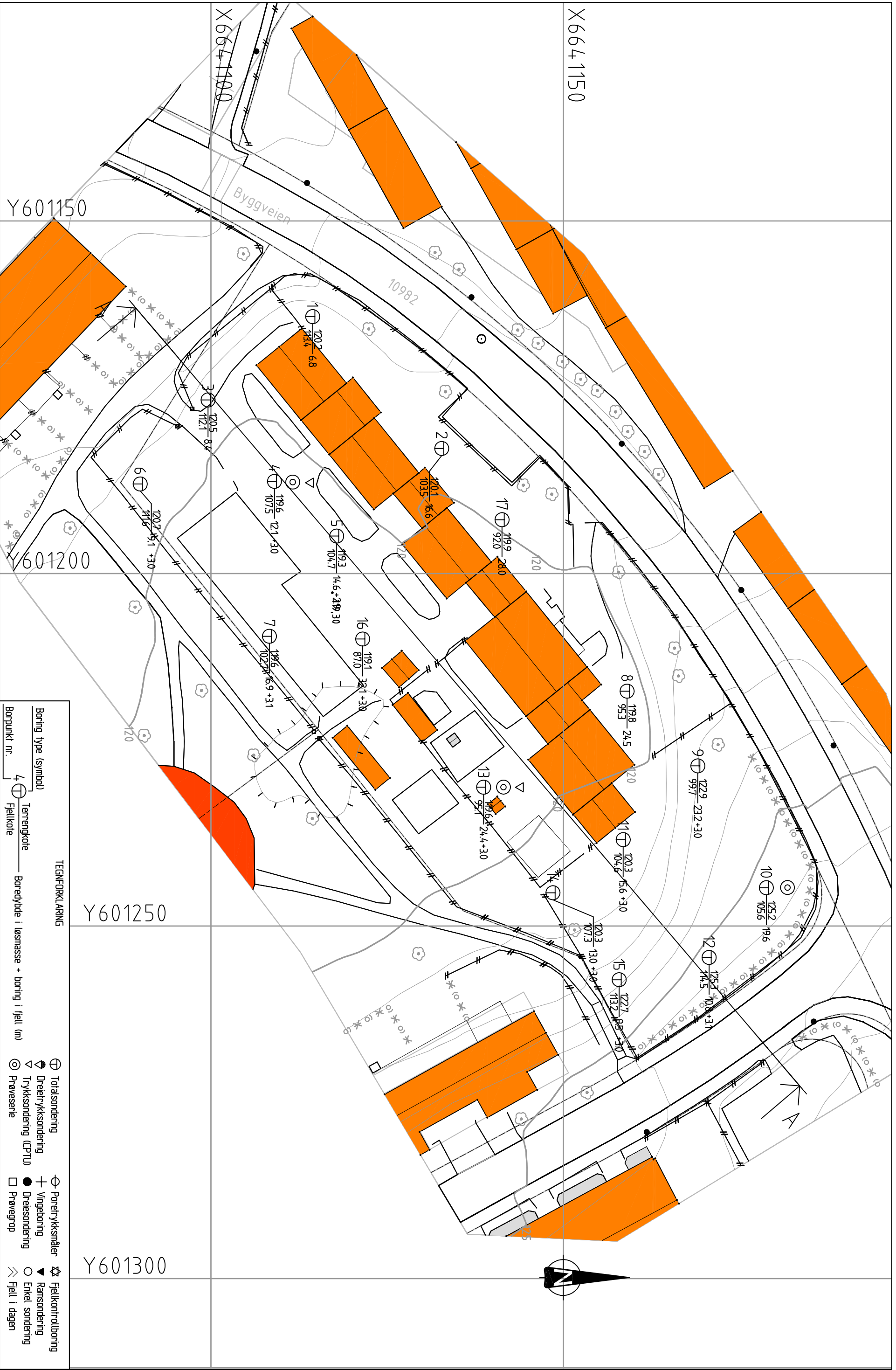
Oversiktskart

UTM-ref.: 06012 66411 (Euref 89, sone 32)

RAMBOLL

P.B. 7493 Mellomila 79
N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr. 101 Rev. 0



00	05.11.13		RAD	MTV	OBD
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P. b. 9420 Sluppen
 Mellomflia 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPDRAG
Bygveien 9
 OPPDRAGSGIVER
Omsorgsbygg Oslo KF

INNHOLD
Situasjonsplan

OPDRAG NR.
6131726

MÅLSTOKK
1:500

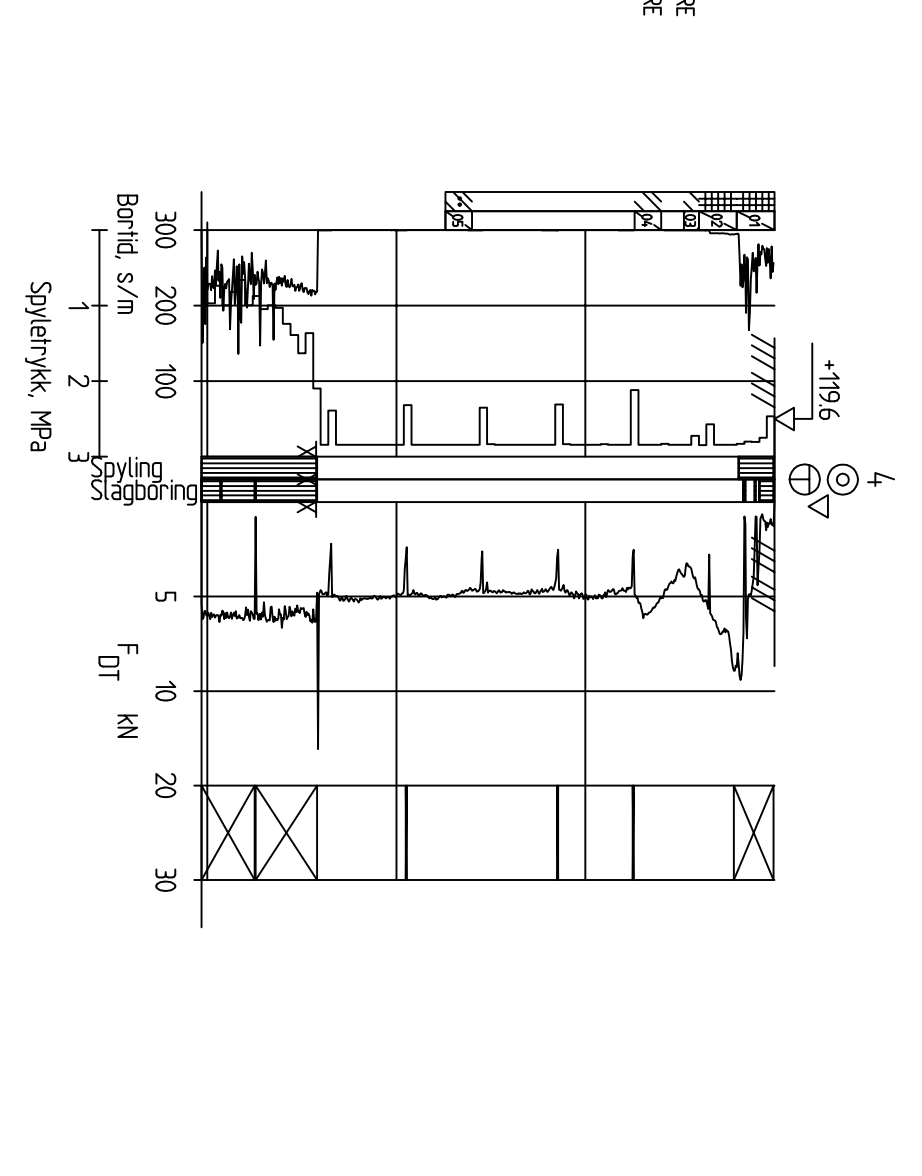
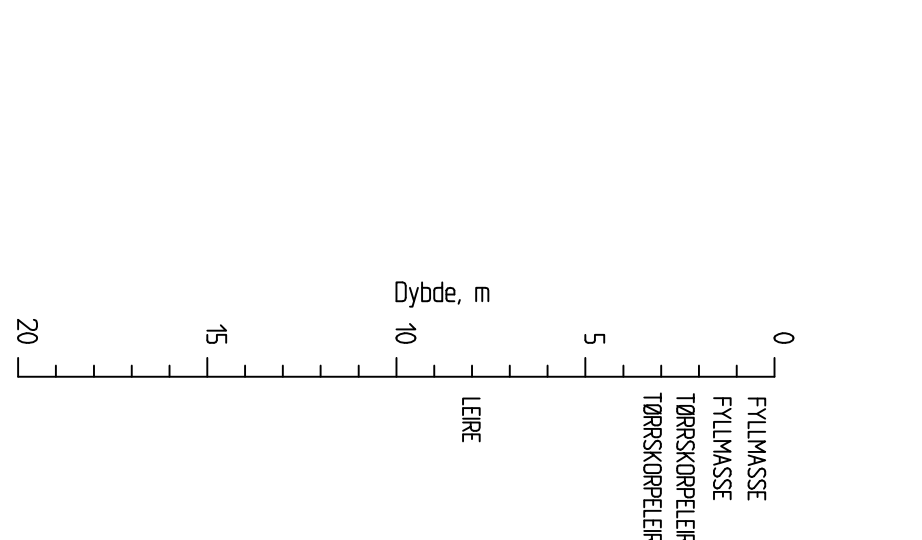
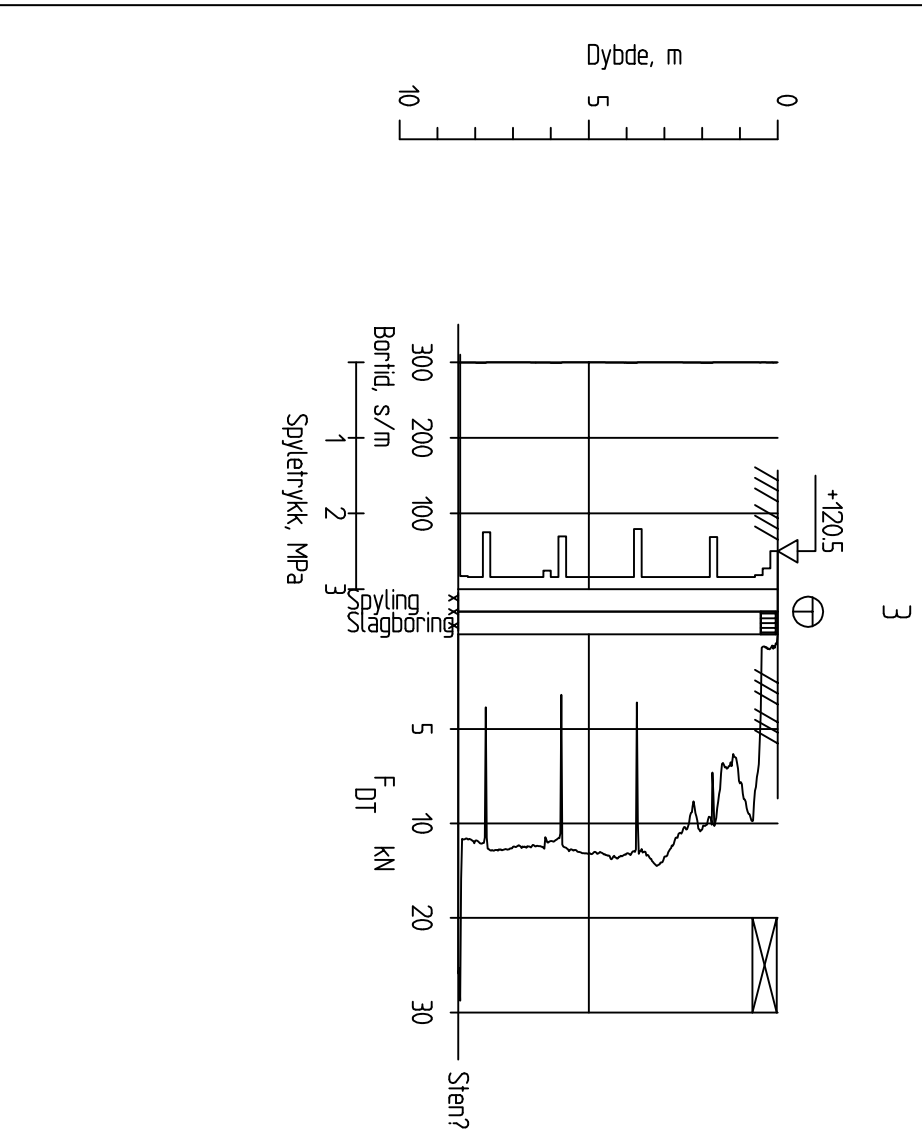
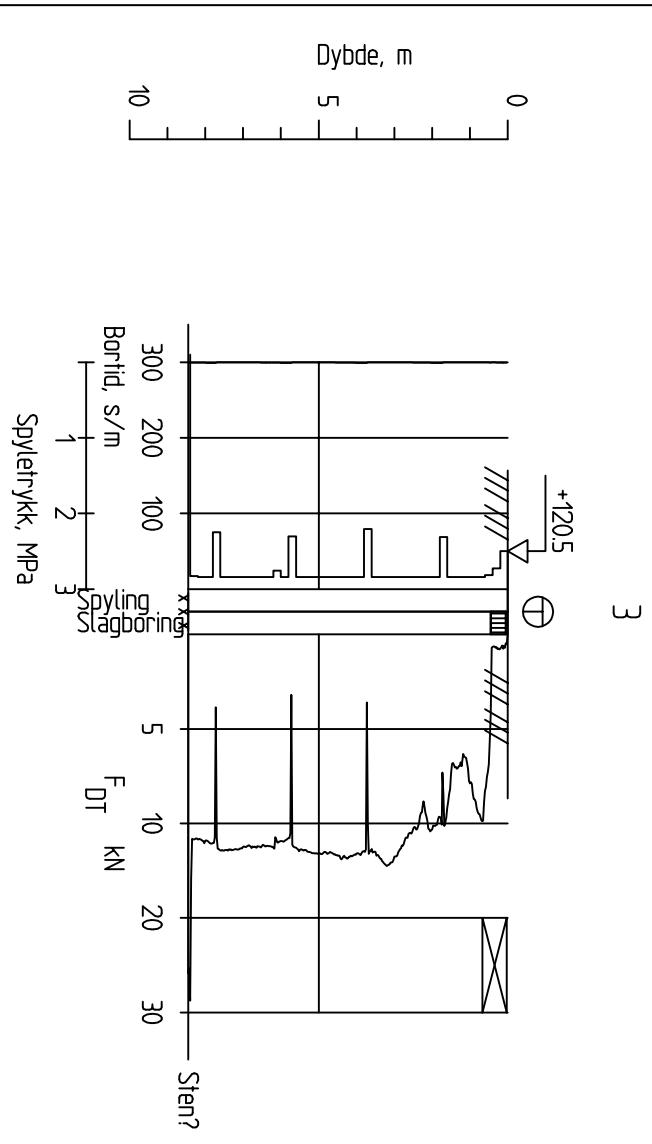
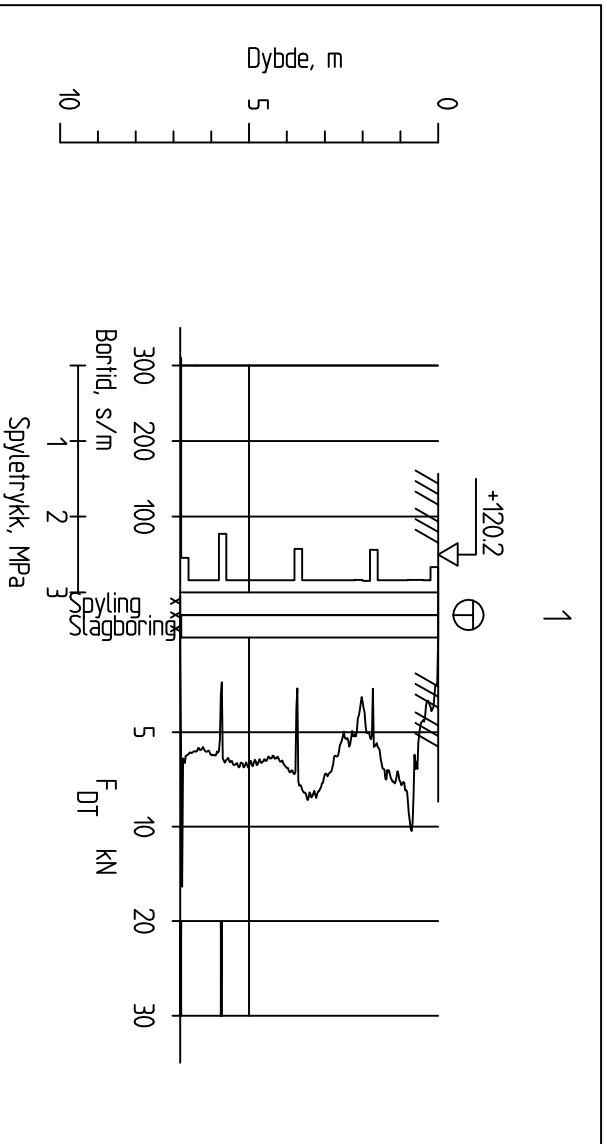
BLAD NR.
102

AV

TEGNING NR.
0

REV.

- TEGNFORKLARING**
- Boring type (symbol)
- Borpunkt nr. 4
- Terrengkote
- Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)
- Fjellkote
- ⊕ Totalsondering
 - ⊖ Dreielektrikksondering
 - ▽ Trykksondering (PTU)
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåler
 - ⊕ Vingeboring
 - Dreiesondering
 - Prøvegrupp
 - ⊗ Fjellkontrollboring
 - ▲ Ramsondering
 - Enkel sondering
 - ⊕ Fjell i dagen



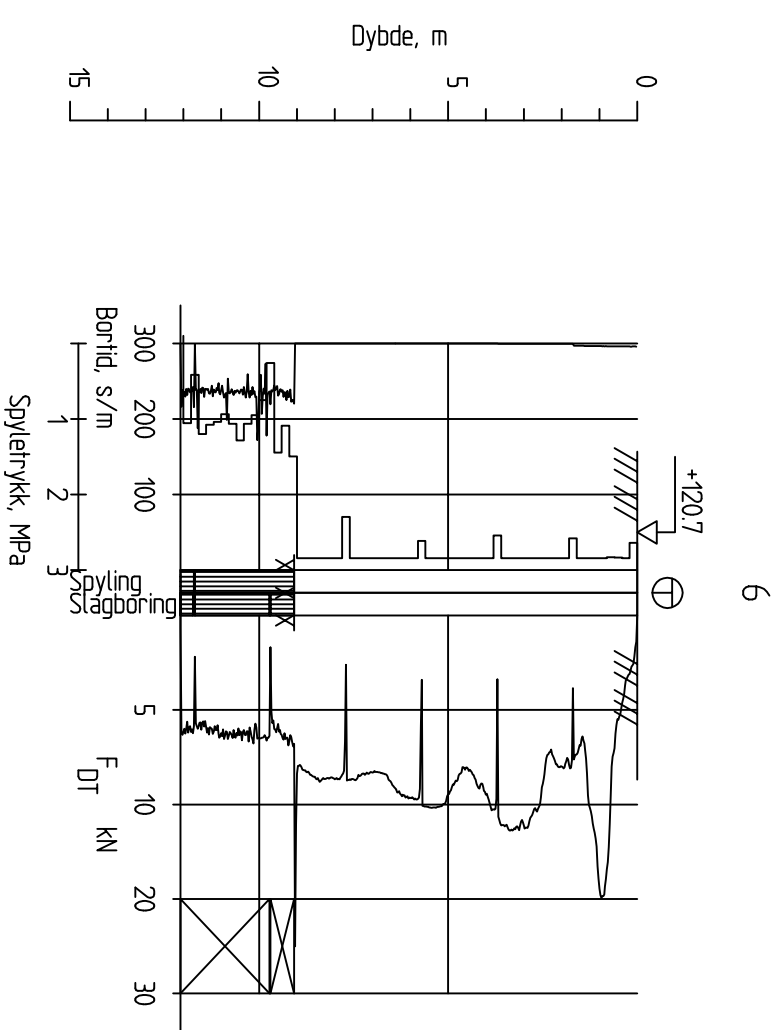
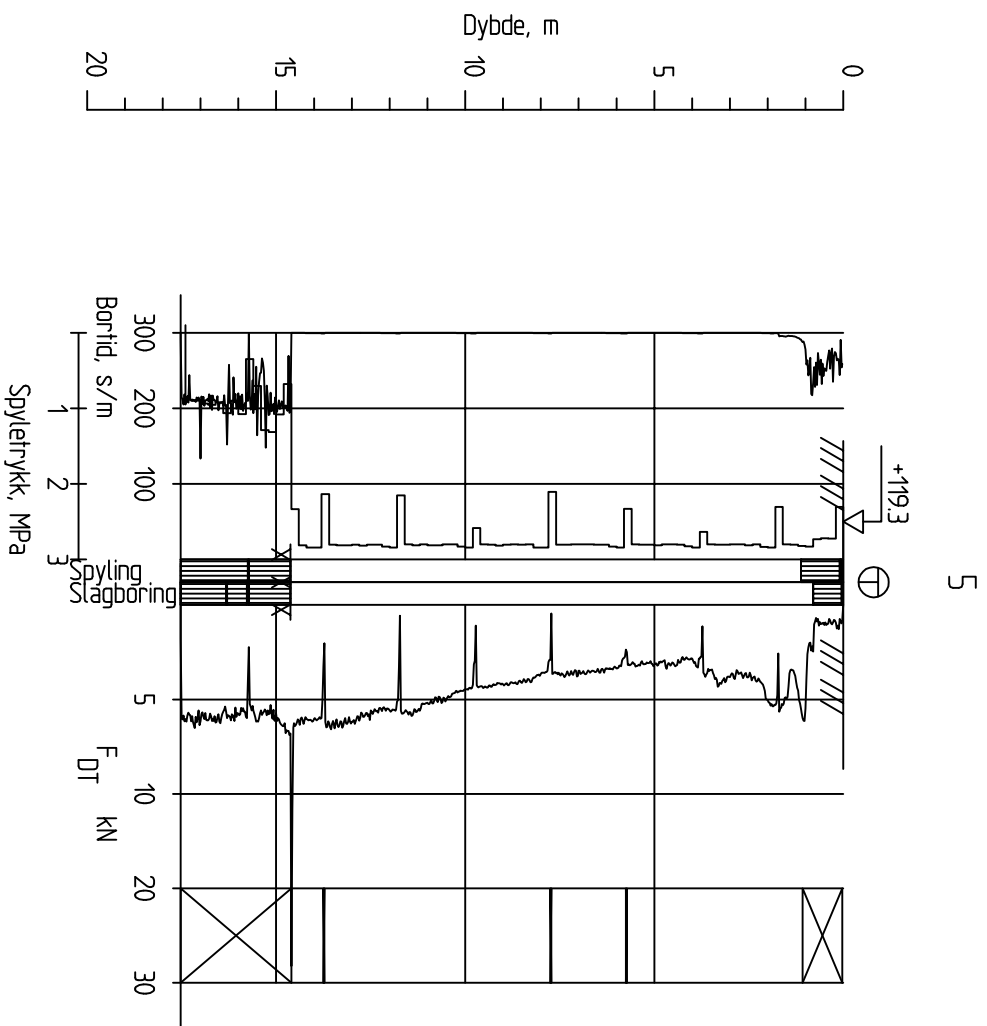
00	04.11.2013	ENDRING	RAD	MTV	OBD
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

OPDRAG
Bygveien 9
OPDRAGSGIVER
Omsorgsbygg, Oslo KF

INNHOLD
Sonderingsresultat
⊕ Totalsonderinger

OPDRAG NR. 6131726
MÅLSTOKK 1:200
BLAD NR. 103
AV
TEGNING NR. 0
REV.

RAMBOLL
Ramboll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomlia 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no



REV.	00	04.11.2013	ENDRING	RAD	MTV	OBD
TEGNINGSSTATUS				TEGN	KONTR	GOBKJ

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomlia 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPDRAG
Bygveien 9
 OPPDRAGSGIVER
Omsorgsbygg, Oslo KF

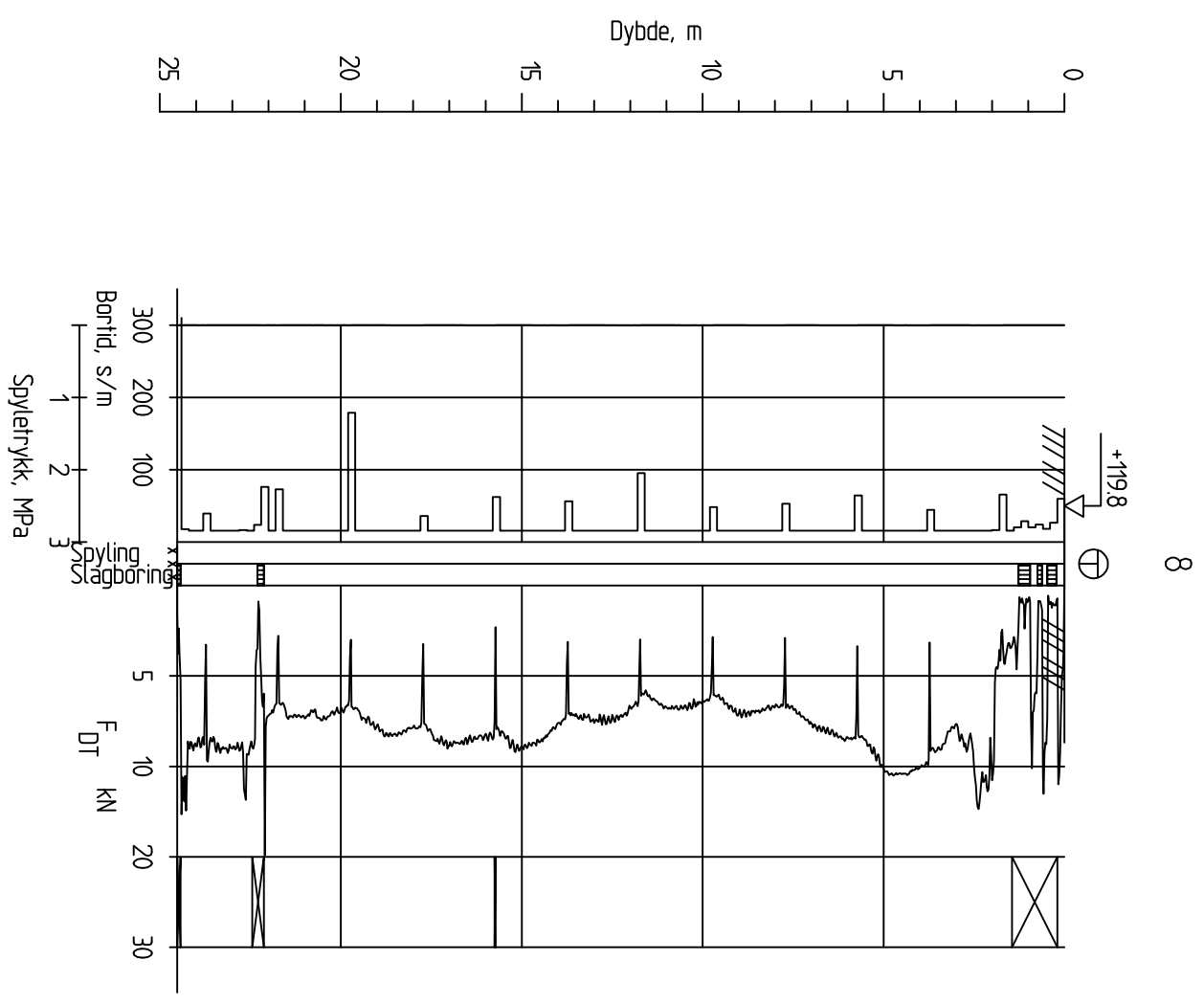
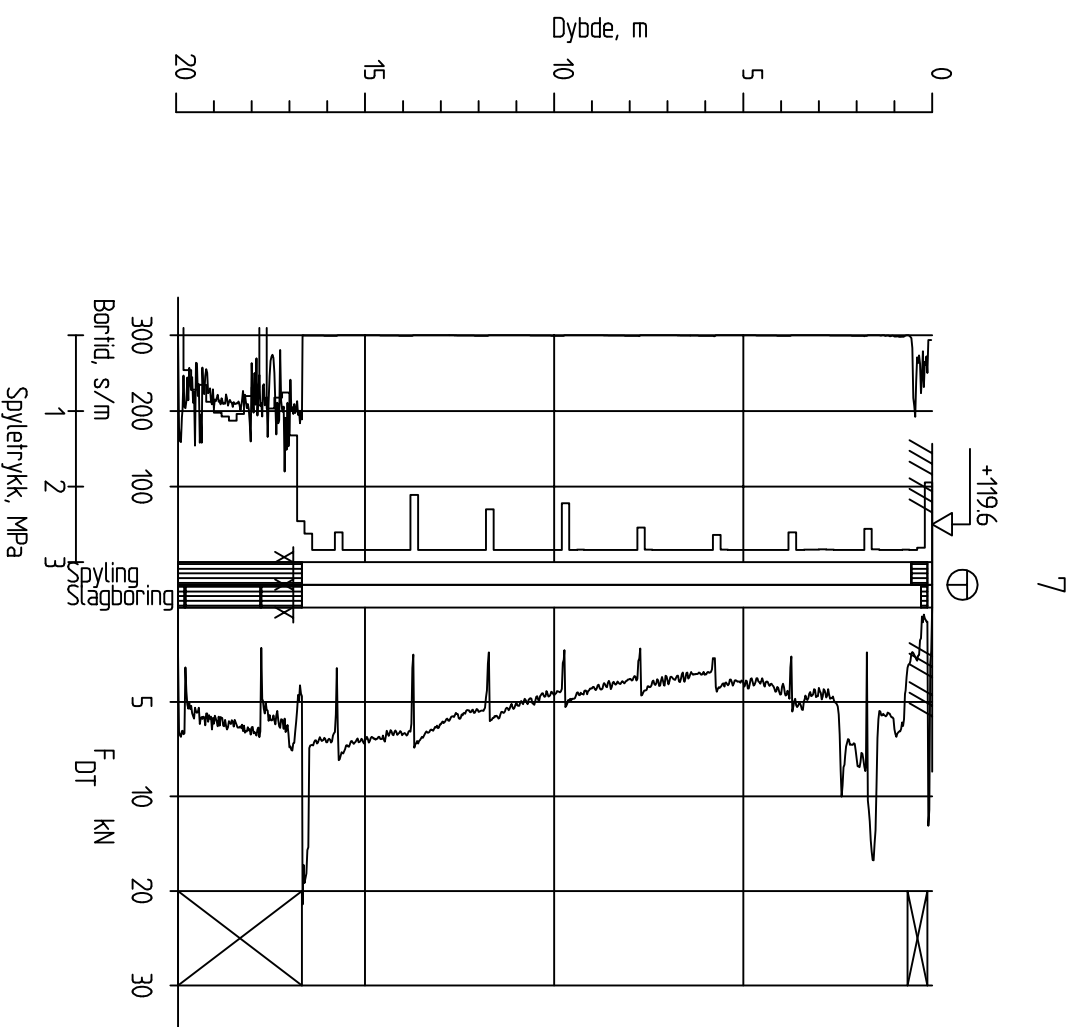
INNHOOLD
 Snderingsresultat
 Totalsonderinger

OPDRAG NR.
6131726

MÅLSTOKK
1:200

BLAD NR.
104

TEGNING NR.
0



00	04.11.2013	ENDRING	RAD	MTV	OBD
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

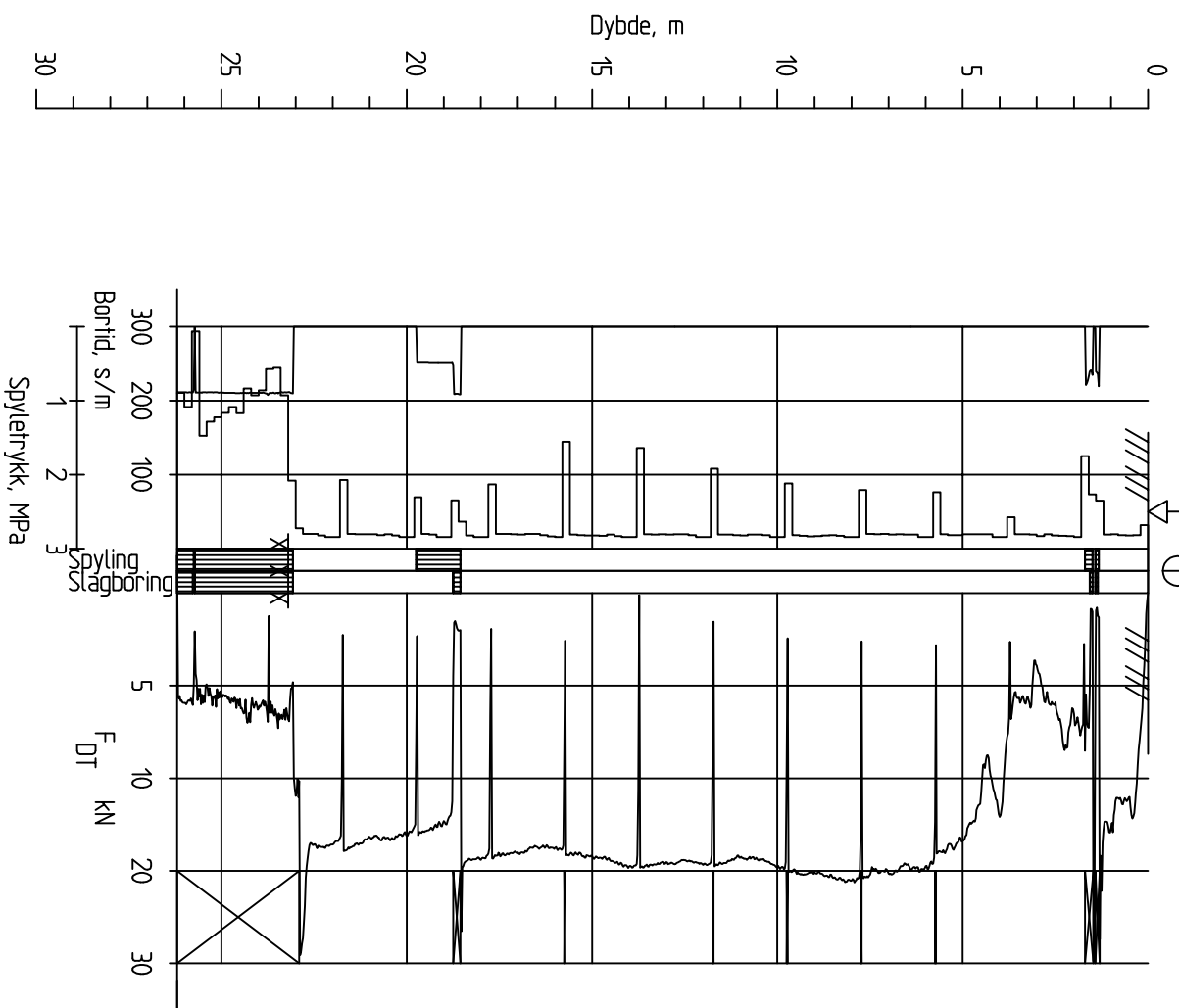
RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomilla 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPDRAG
Bygveien 9
 OPPRAGSGIVER
Omsorgsbygg, Oslo KF

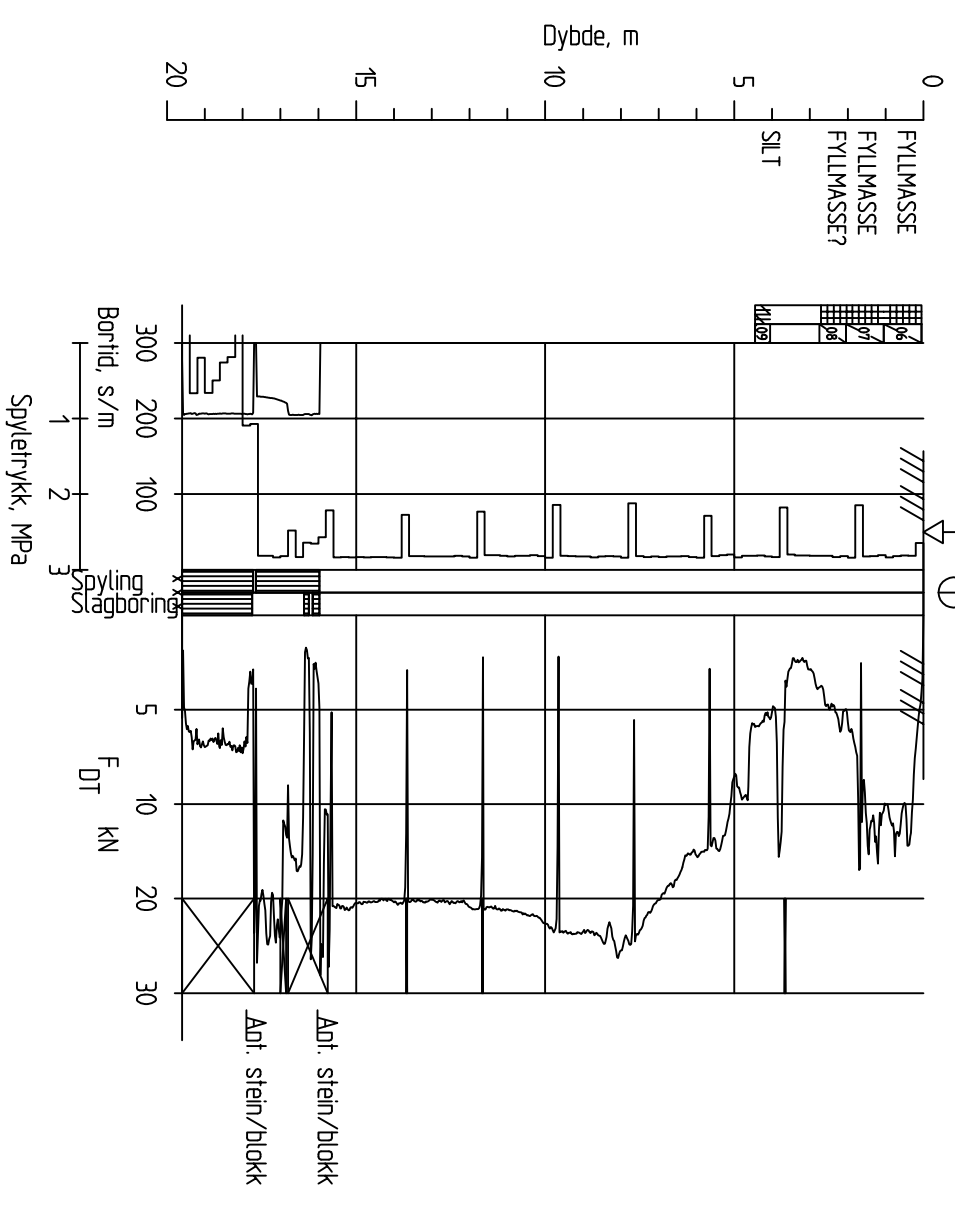
INNHOLD
 Snderingsresultat
 Totalsonderinger

OPDRAG NR. 6131726	MÅLSTOKK 1:200	BLAD NR. 105	AV 0
TEGNING NR.		REV.	

9



10



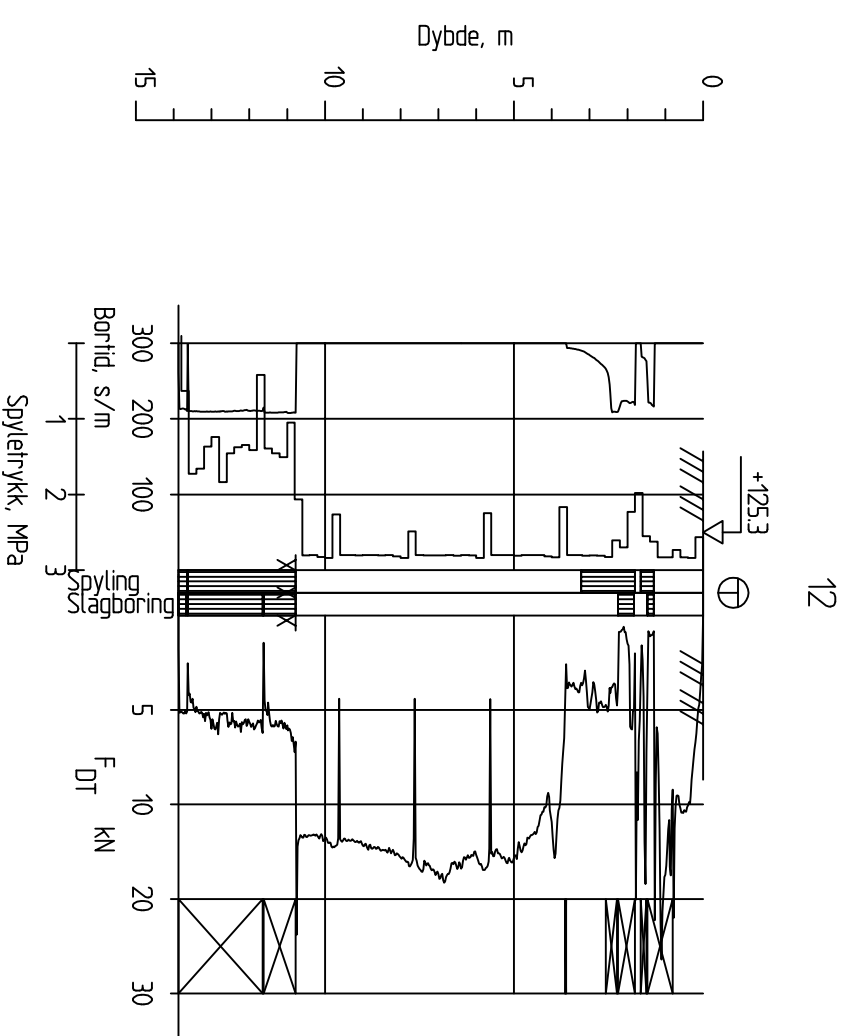
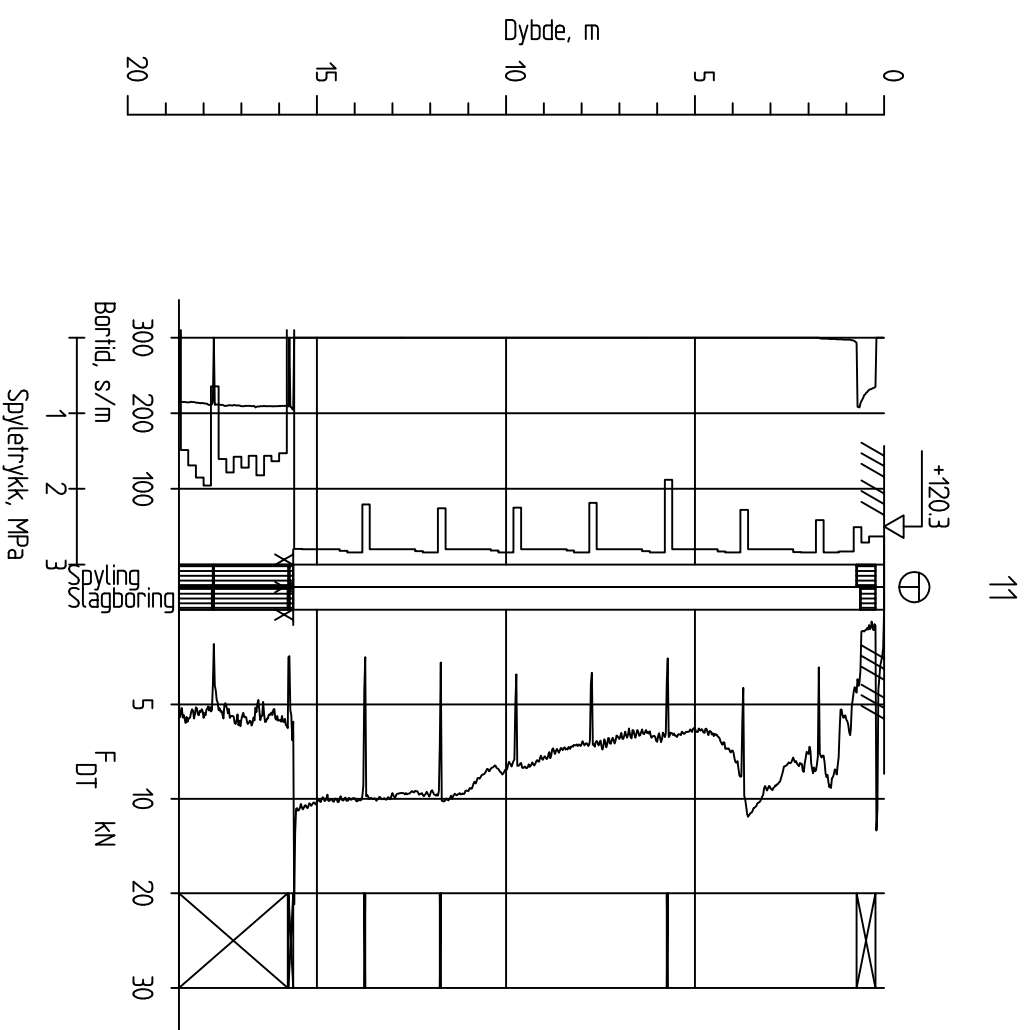
00		04.11.2013	ENDRING		RAD	MTV	OBD
REV.	DATO	ENDRING		TEGN	KONTR	GODKJ	
TEGNINGSSTATUS							

OPPDRAG
Bygveien 9
 OPPDRAGSGIVER
Omsorgsbygg, Oslo KF

INNHOLD
 Sonderingsresultat
 Totalsonderinger

OPPDRAG NR.	MALESTOKK	BLAD NR.	AV
6131726	1:200		
TEGNING NR.		REV.	
106		0	

RAMBOLL
 Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomilla 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no



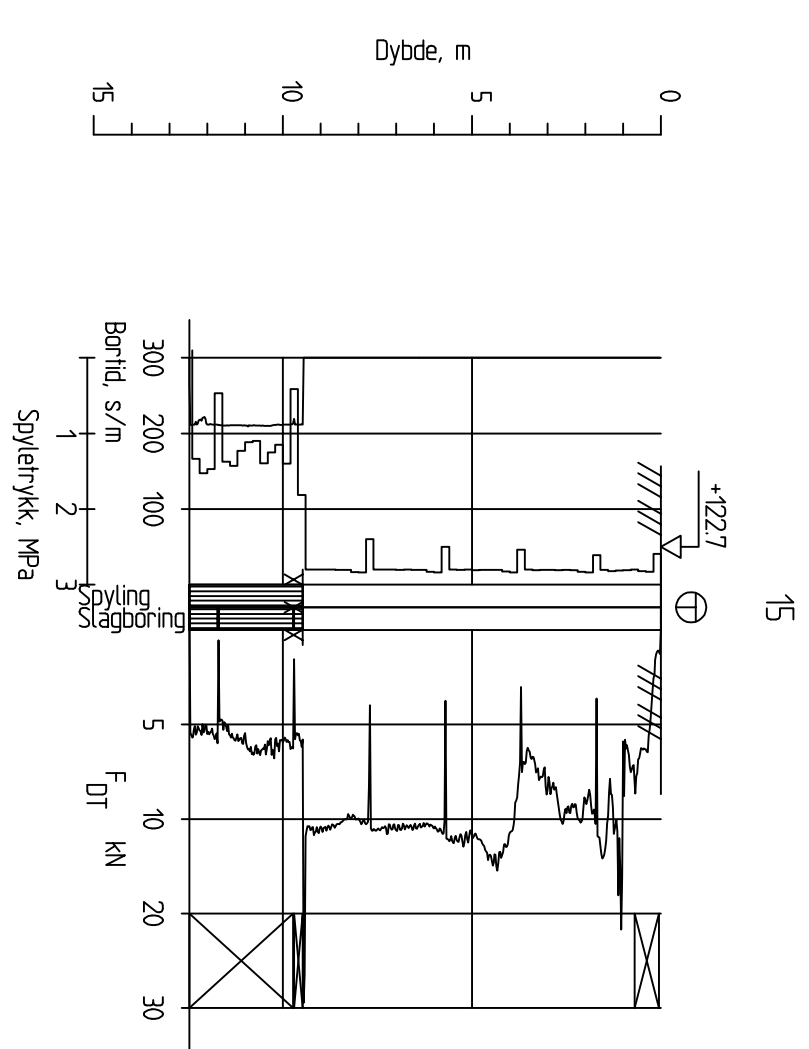
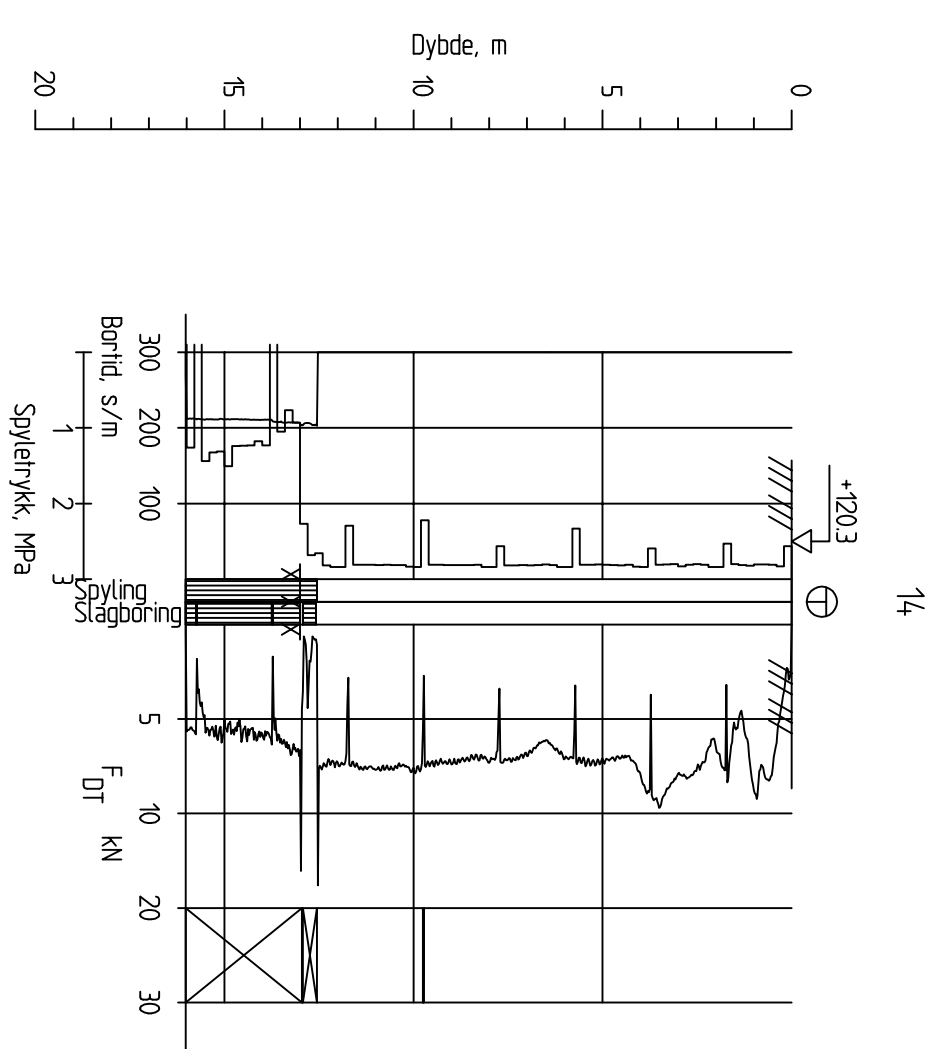
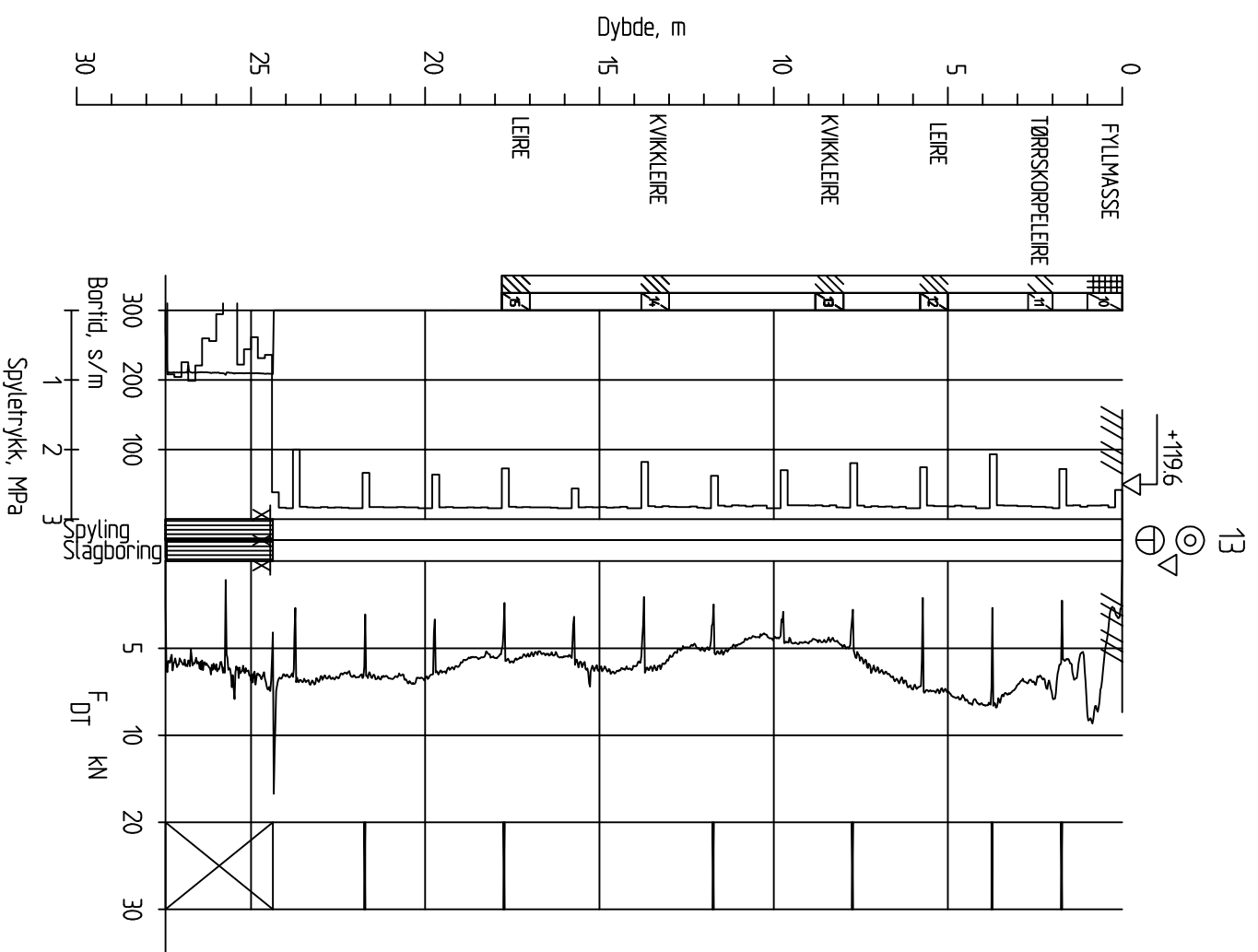
00	04.11.2013	ENDRING	RAD	MTV	OBD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomtilla 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPDRAG
Bygveien 9
 OPPDRAGSGIVER
Omsorgsbygg, Oslo KF

INNHOLD
 Snderingsresultat
 Totalsonderinger

OPDRAG NR. 6131726	MÅLSTOKK 1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. 107		REV.	0



00	04.11.2013	ENDRING	RAD	MTV	OB
REV.	DATE		TEGN	KONTR	GODDK
TEGNINGSSTATUS					

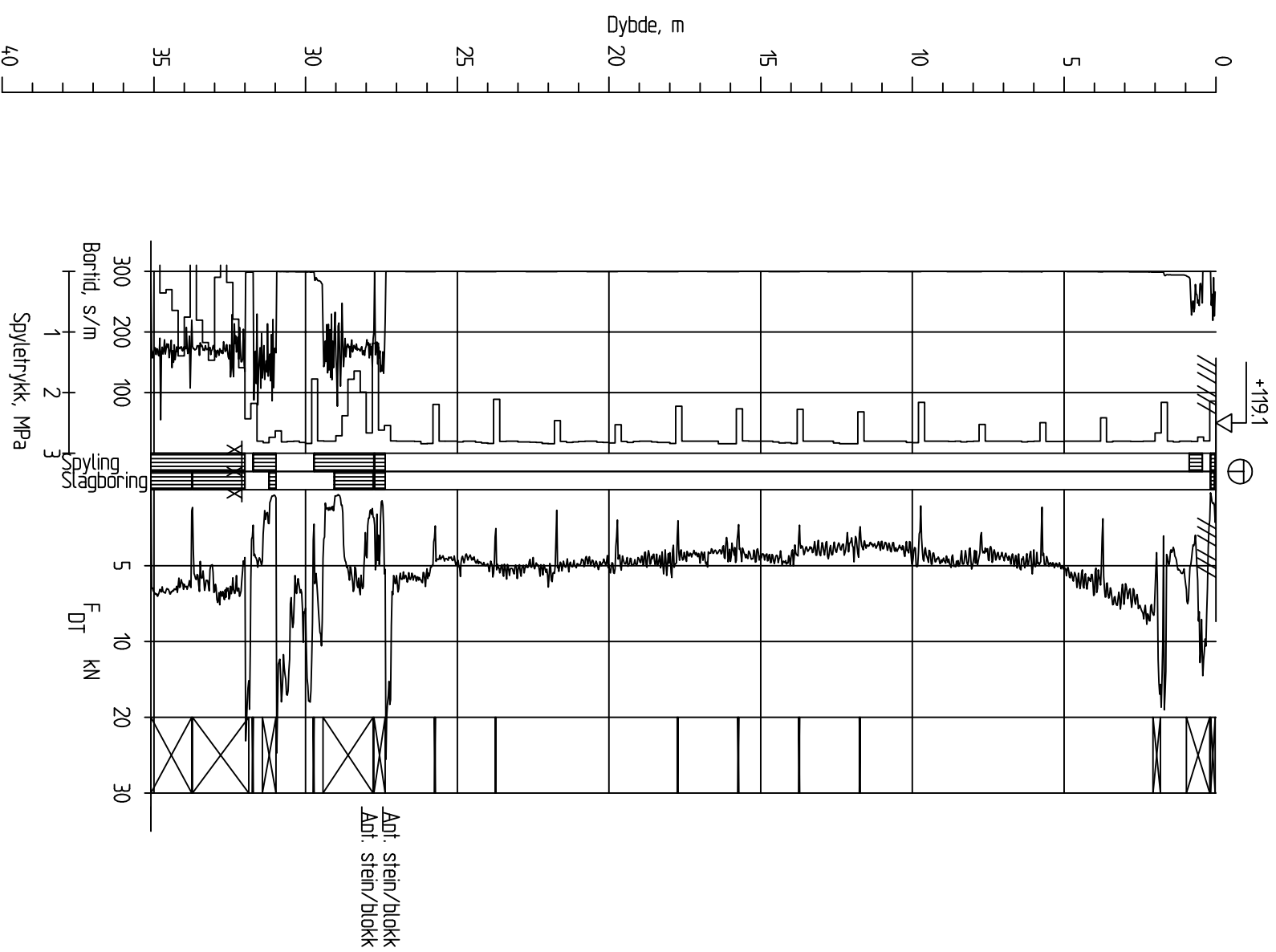
RAMBOLL
 Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomtia 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPDRAG
Byggetveien 9
 OPPDRAGSGIVER
Omsorgsbygg, Oslo KF

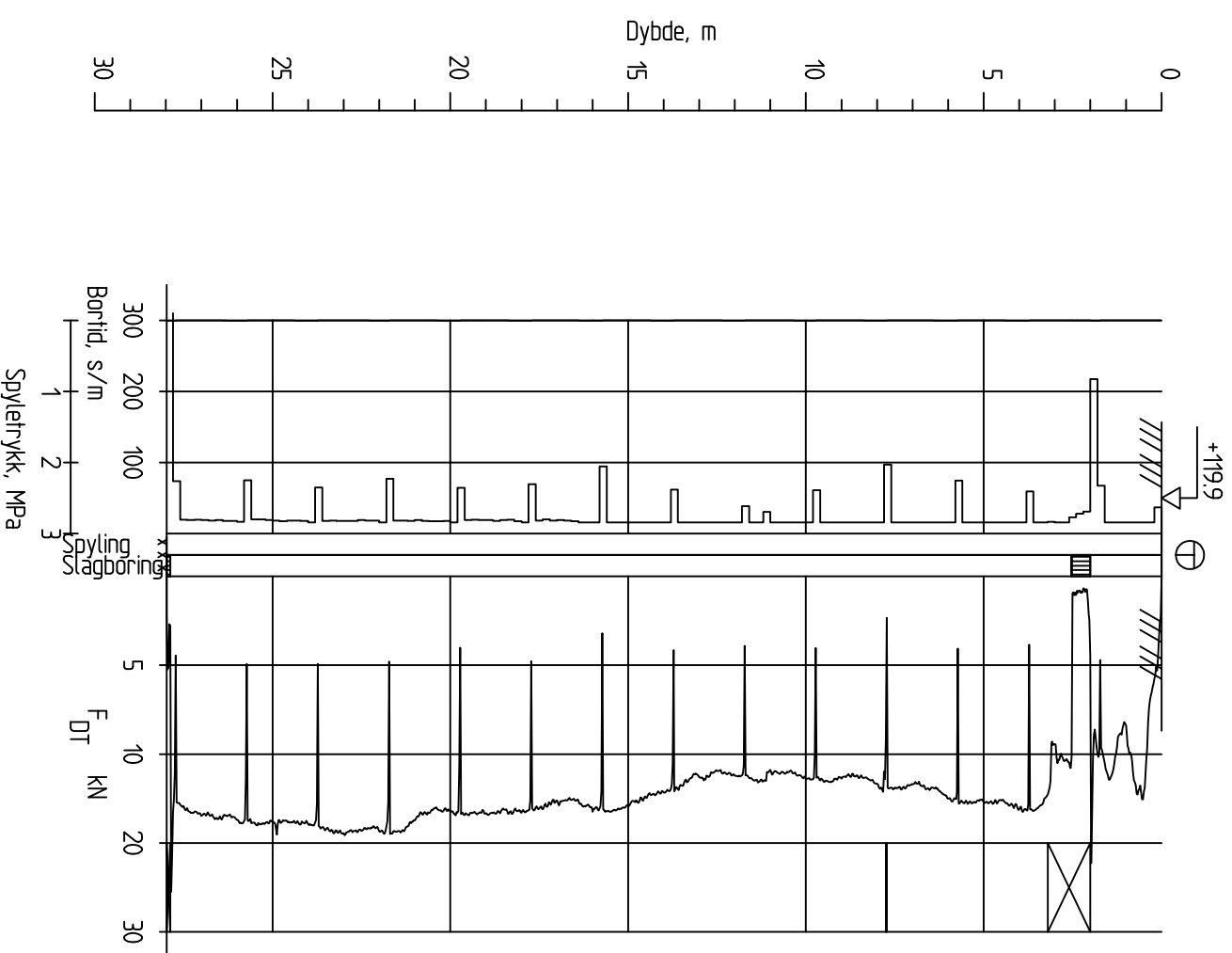
INNHOLD
Sonderingsresultat
 Totalsonderinger

OPDRAG NR. 6131726
 MÅLSTOKK 1:200
 BLAD NR. 108
 AV
 TEGNING NR. 0
 REV.

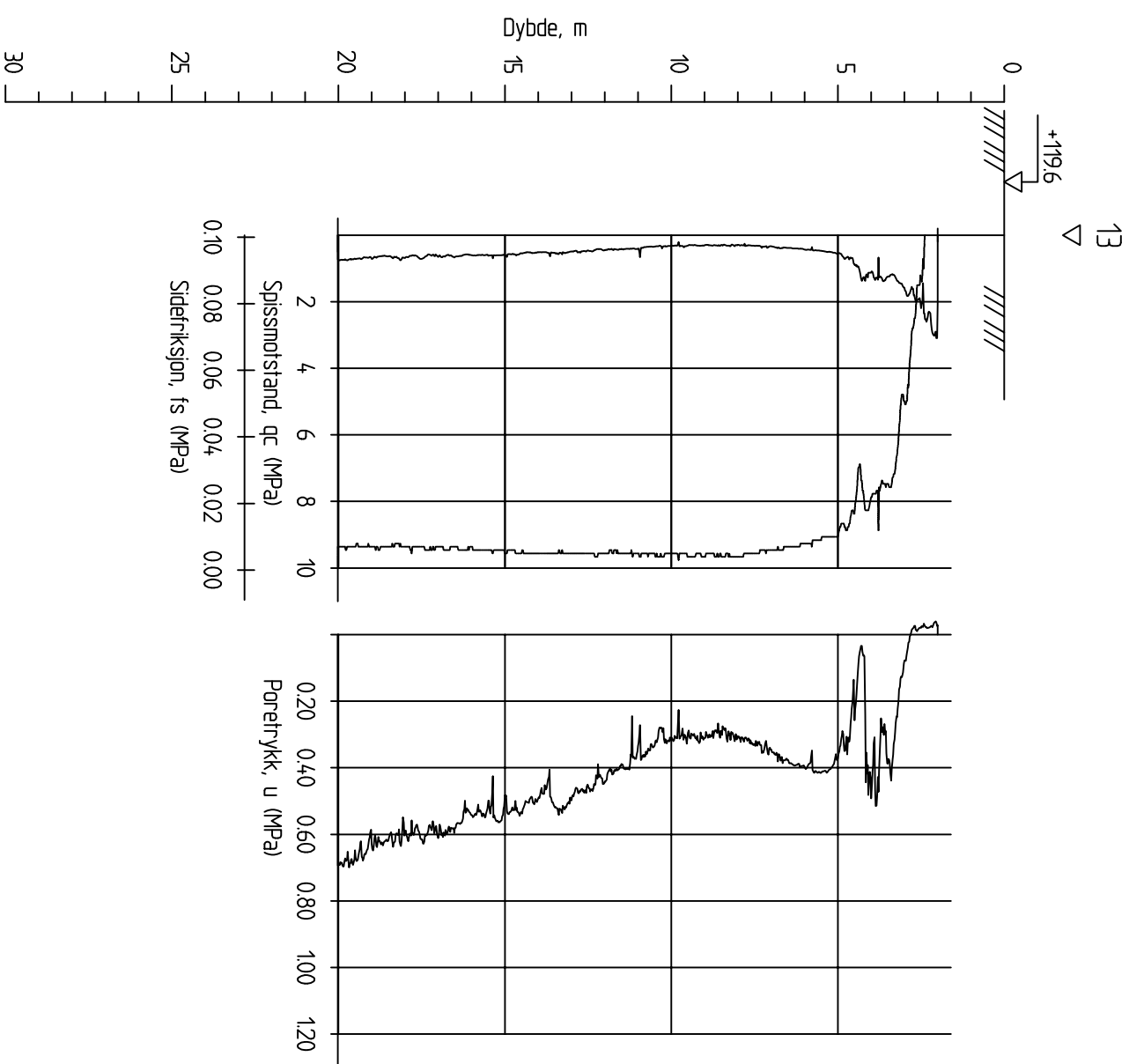
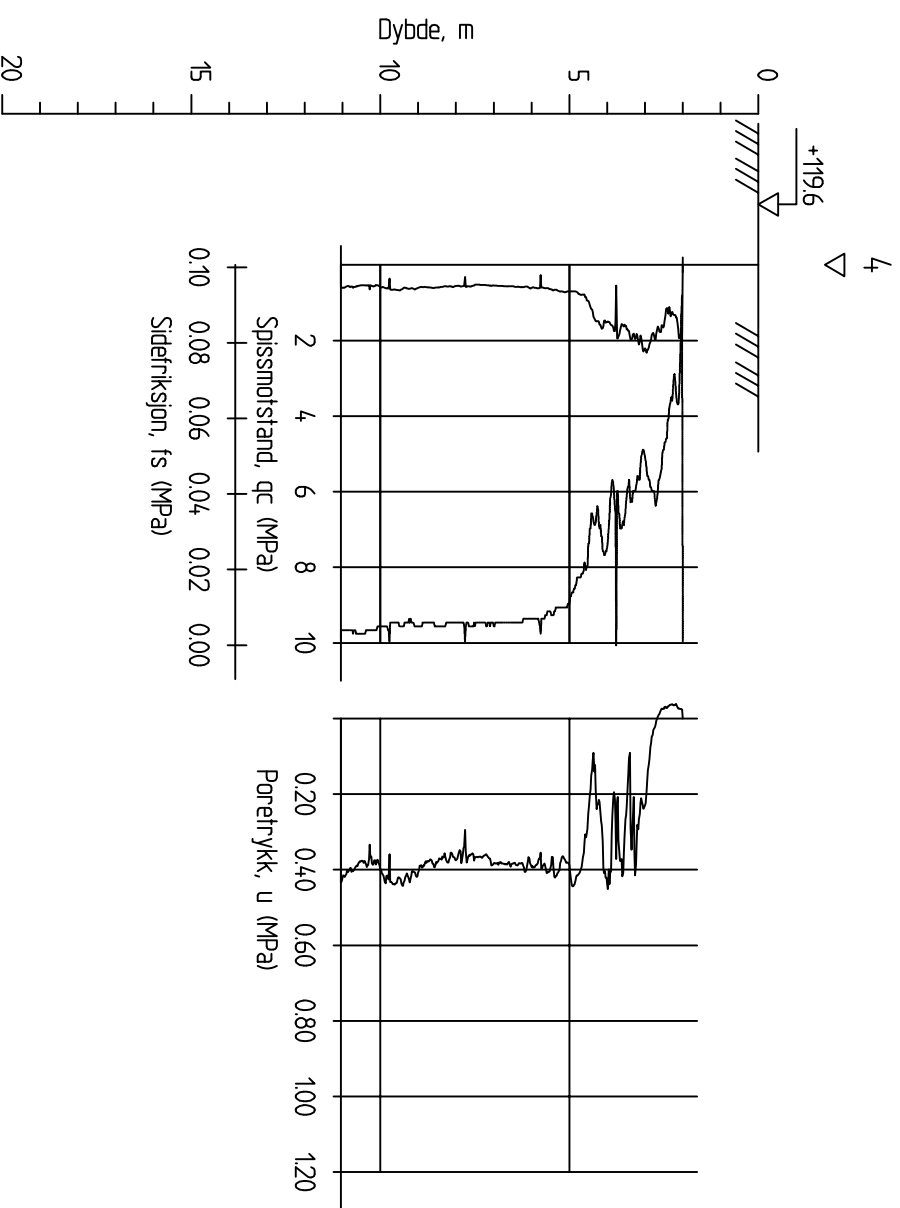
16



17



TEGNINGSSTATUS		TEGN		KONTR		GODKJ		 Rambøll AS - Region Midt-Norge P. b. 9420 Sluppen Mellomlia 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	
00	04.11.2013	ENDRING		RAD	MTV	OB	DB	OPPDRAG Byggevien 9 OPPDRAGSGIVER Omsorgsbygg, Oslo KF	
REV.	DATO	ENDRING		TEGN	KONTR	GODKJ		INNHOLD Sonderingsresultat Totalsonderinger	
								OPPDRAG NR. 6131726	MÅLSTOKK 1:200
								BLAD NR. 109	AV 0



00	04.11.2013	ENDRING	RAD	MTV	OBD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

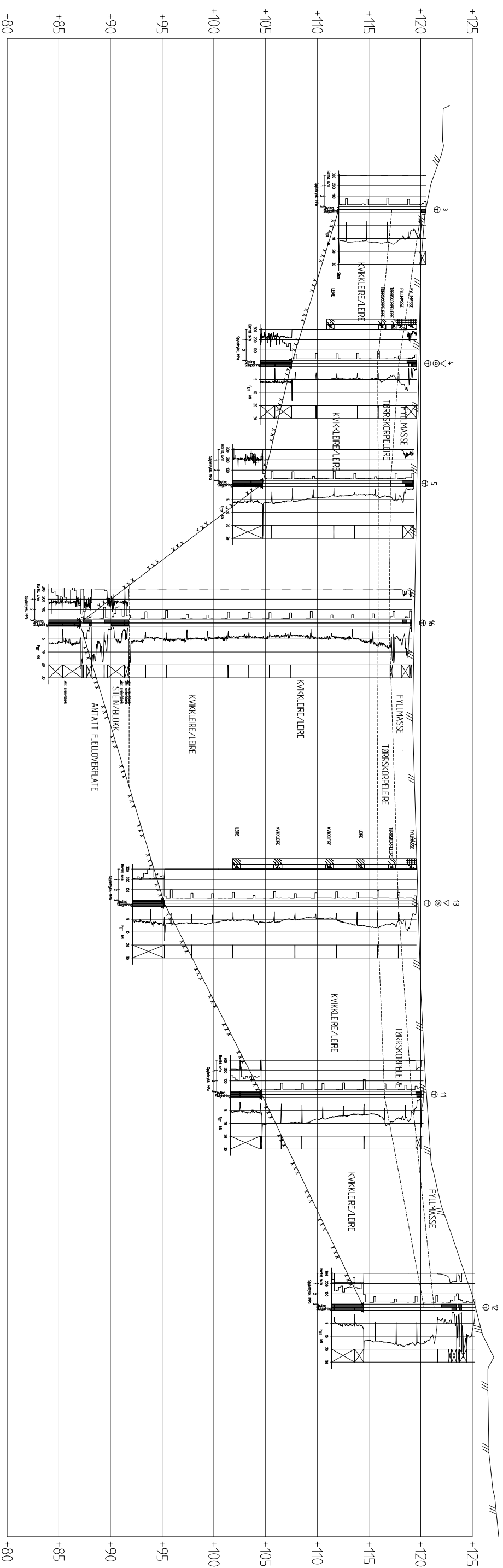
RAMBOLL
 Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomilla 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPDRAG
Bygveien 9
 OPPDRAGSGIVER
Omsorgsbygg, Oslo KF

INNHOLD
 Snderingsresultat
 ▽ Trykksndering (CPTU)


OPDRAG NR.	MÅLSTOKK	BLAD NR.	AV
6131726	1:200		
TEGNING NR.		REV.	
110		0	

Lagdeling er kun antatt, og det kan være store lokale variasjoner



TEGNINGSSTATUS		OPPDRAG		INNHOLD		OPPDRAG NR.		MÅLESTOKK		BLAD NR.		REV.			
00		Byggevæien 9		Profil A-A		6131726		1:400		111		0			
REV.	04.11.2013	RAD	MTV	OB	OB										
DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODDK											
Ramboll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomtia 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no				Oppdragsgever				Omsorgsbygg, Oslo KF							

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t	
				10	20	30	40		20	40	60	80		
5	FYLLMASSE Leire, sand og gruskorn, teglrester humusrester,		01		20			19.1 19.5						
			02	K	20									
			03			30								->175.0 ->155.0
		TØRRSKORPELEIRE Halve prøven mistet		04	K			19.0 19.5			80			->160.0
	TØRRSKORPELEIRE												5	
10	LEIRE enk.gruskorn		05	Ø			18.1 18.8						5 7	

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk  Konsistensgrense w_p |-----| w_L Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

1	2013-11-19	-	RAD	MTV	OBD
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 6131726 Målestokk: 1:100 Status:

Byggveien 9
Omsorgsbygg, Oslo KF

BORPROFIL HULL NR.: 4

TERRENGHØYDE: +119,6 PRØVETYPE: Skovl/54 mm

RAMBOLL

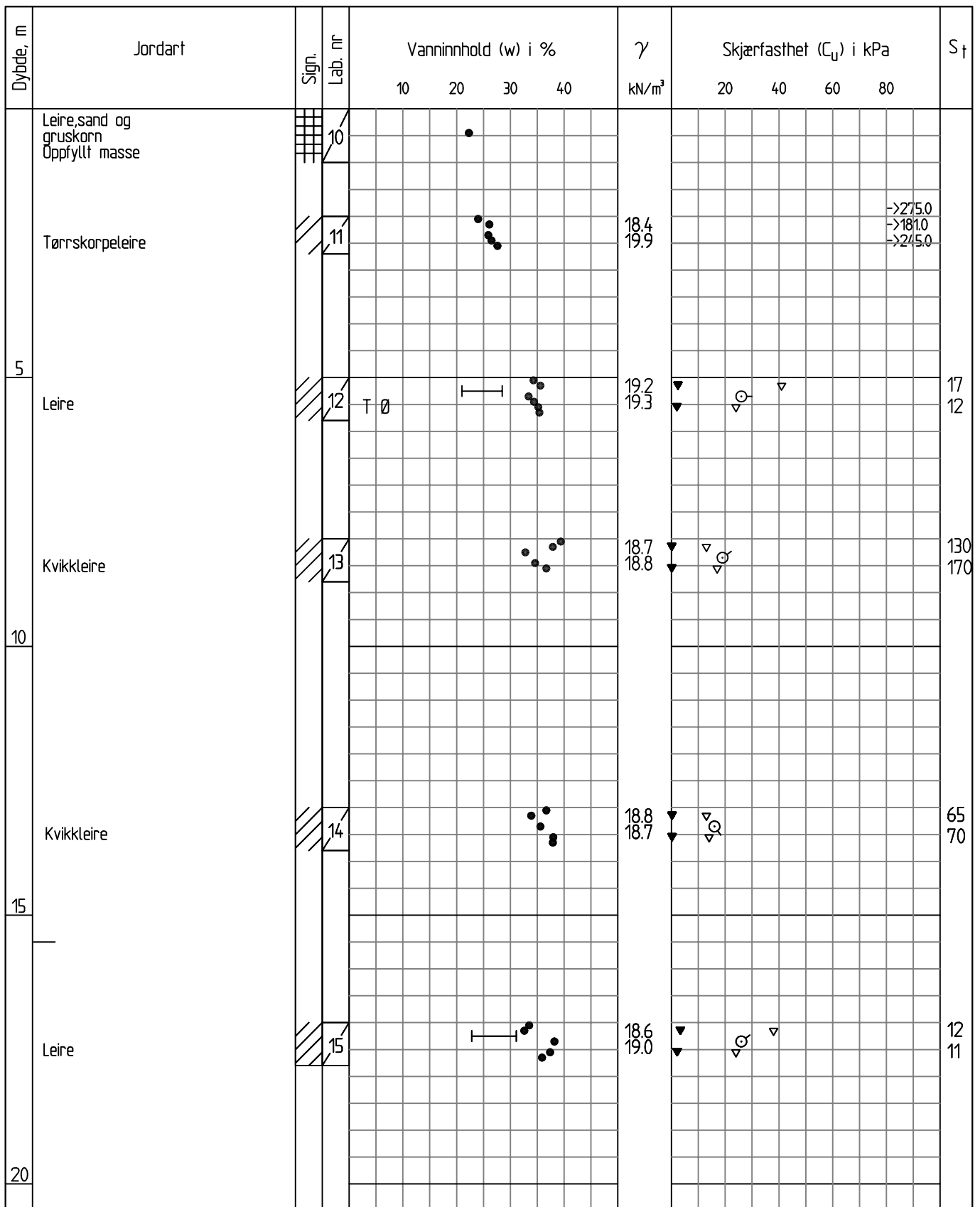
Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr.

Rev.

112

0



Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd) Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p |—————| w_L Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk Ø= Ødometerforsøk K= Kornfordeling

1	2013-11-19	-	RAD	MTV	OBD
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 6131726 Målestokk: 1:100 Status:

Byggveien 9
Omsorgsbygg, Oslo KF

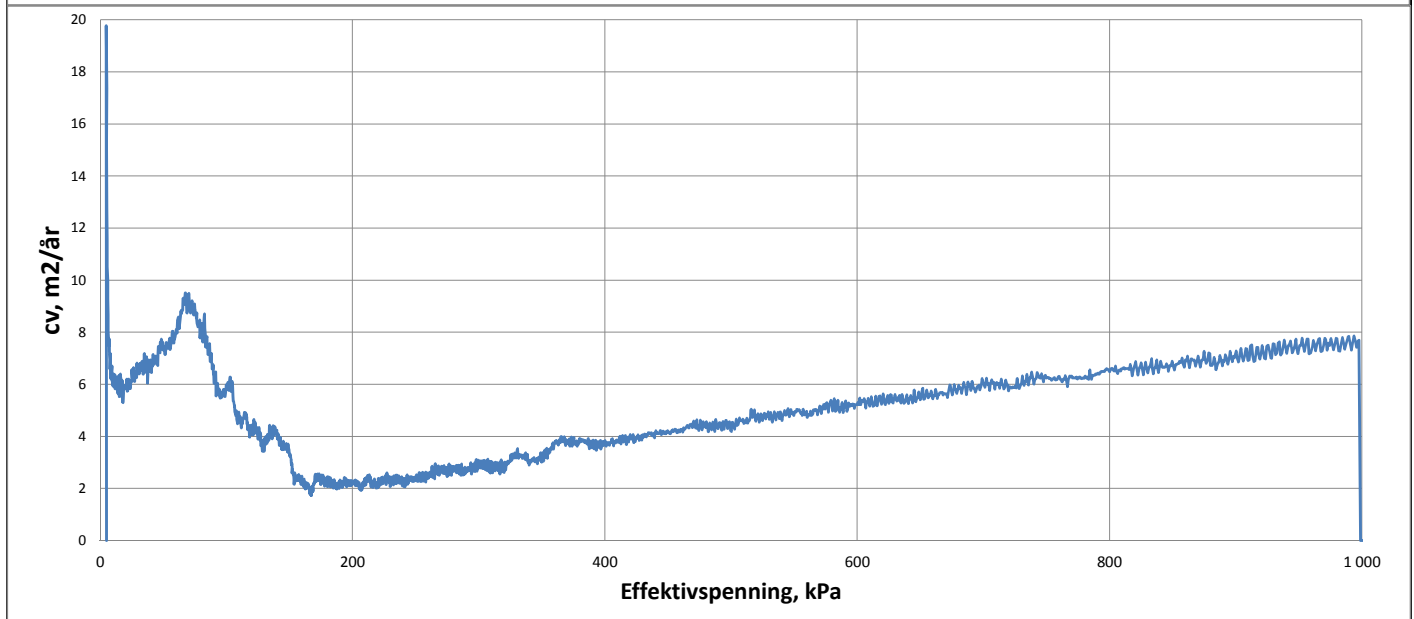
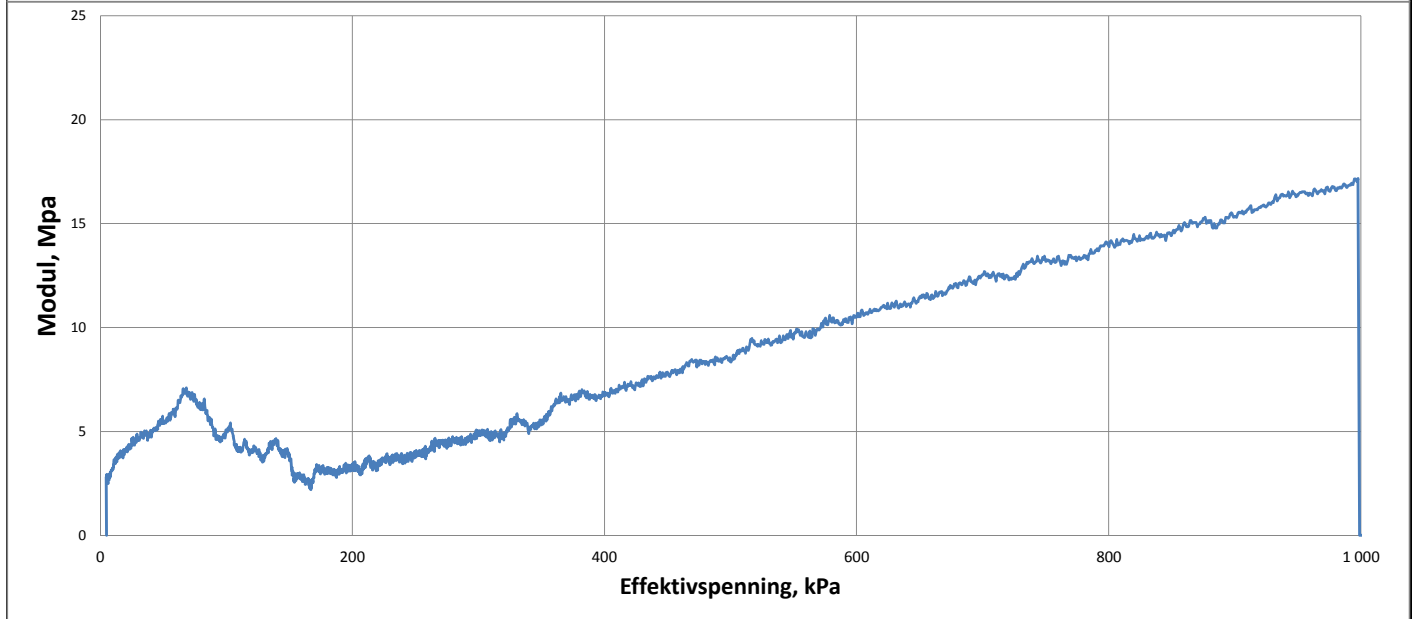
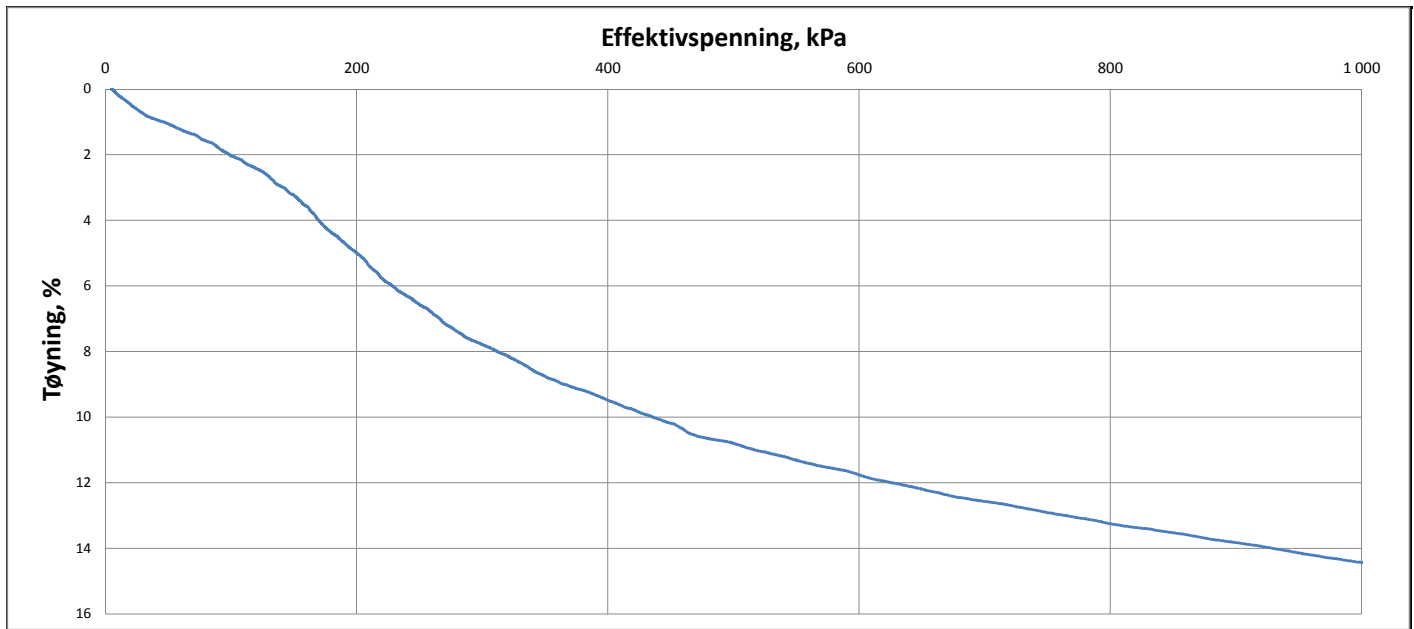
BORPROFIL HULL NR.: 13

TERRENGHØYDE: +119,6 PRØVETYPE: Skovl/54 mm

RAMBOLL
Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no
Tegning nr. Rev.

114

0



pkt 4 lab 5 dybde 8,25m Leire



Byggveien 9

Ødometerforsøk

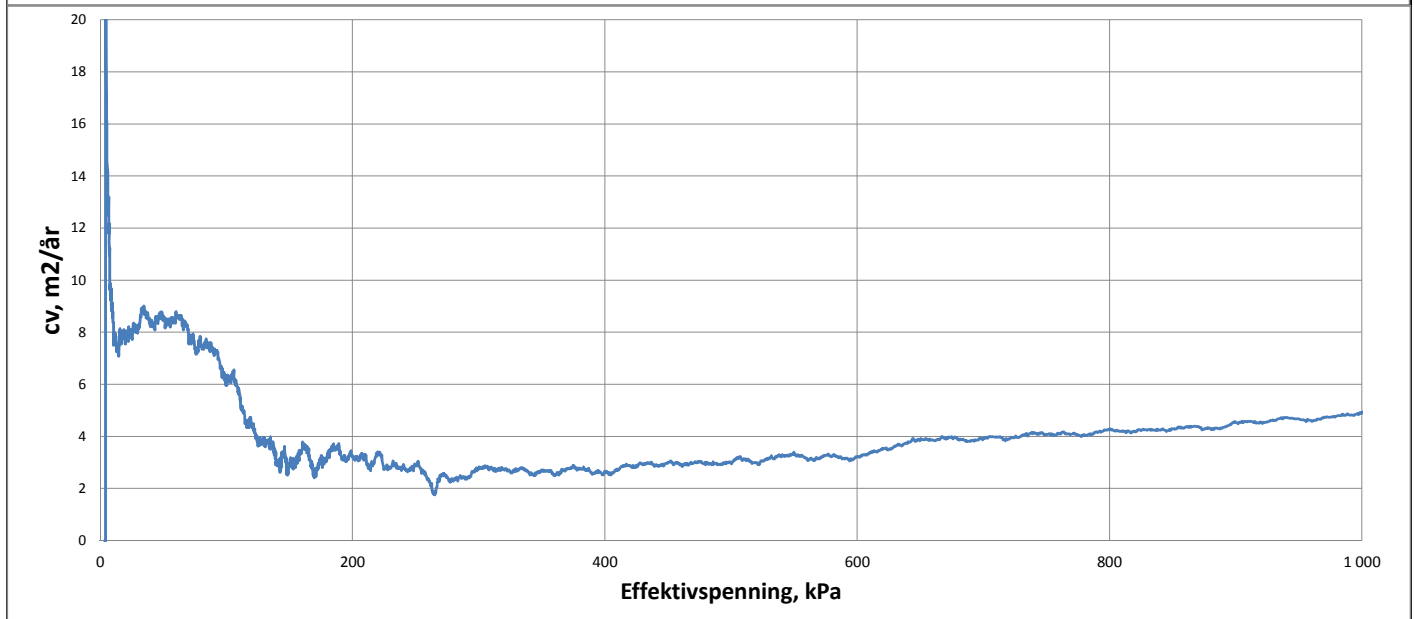
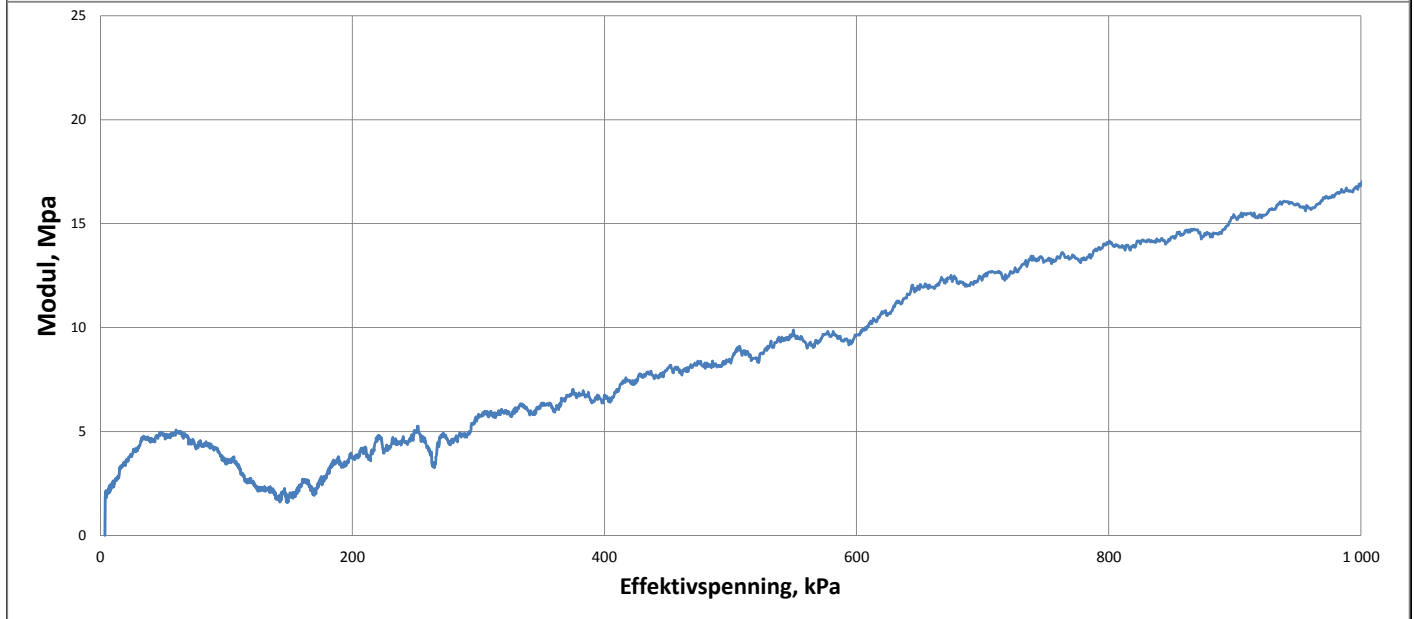
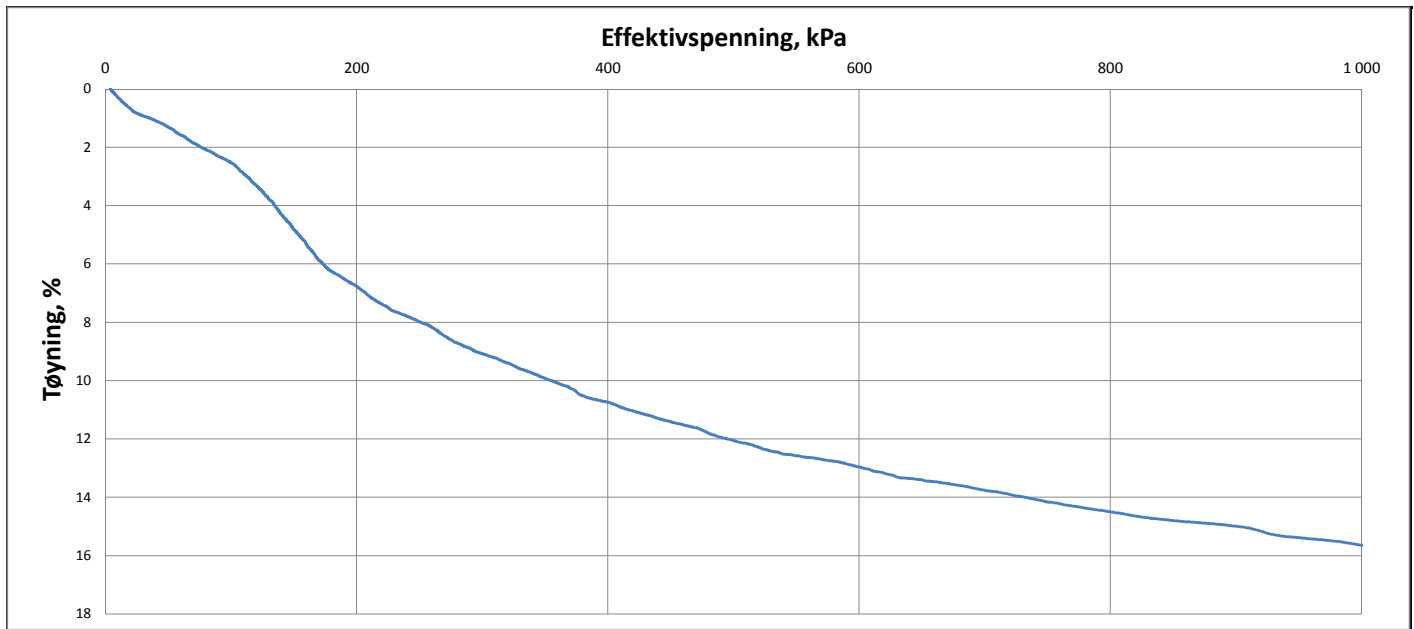
Tegn./kontr.
RAD/MTV

Dato
08.11.2013

Oppdrag
6131726

Bilag
-

Tegn. Nr.
115



pkt 13 lab 12 dybde 5,25m Leire



Byggveien 9

Ødometerforsøk

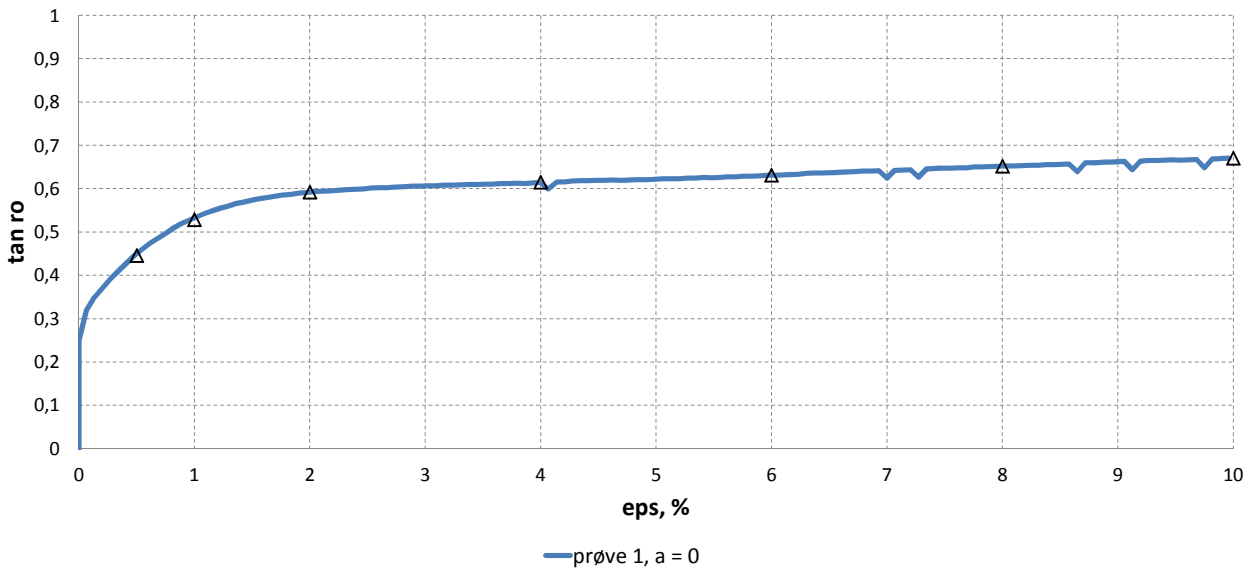
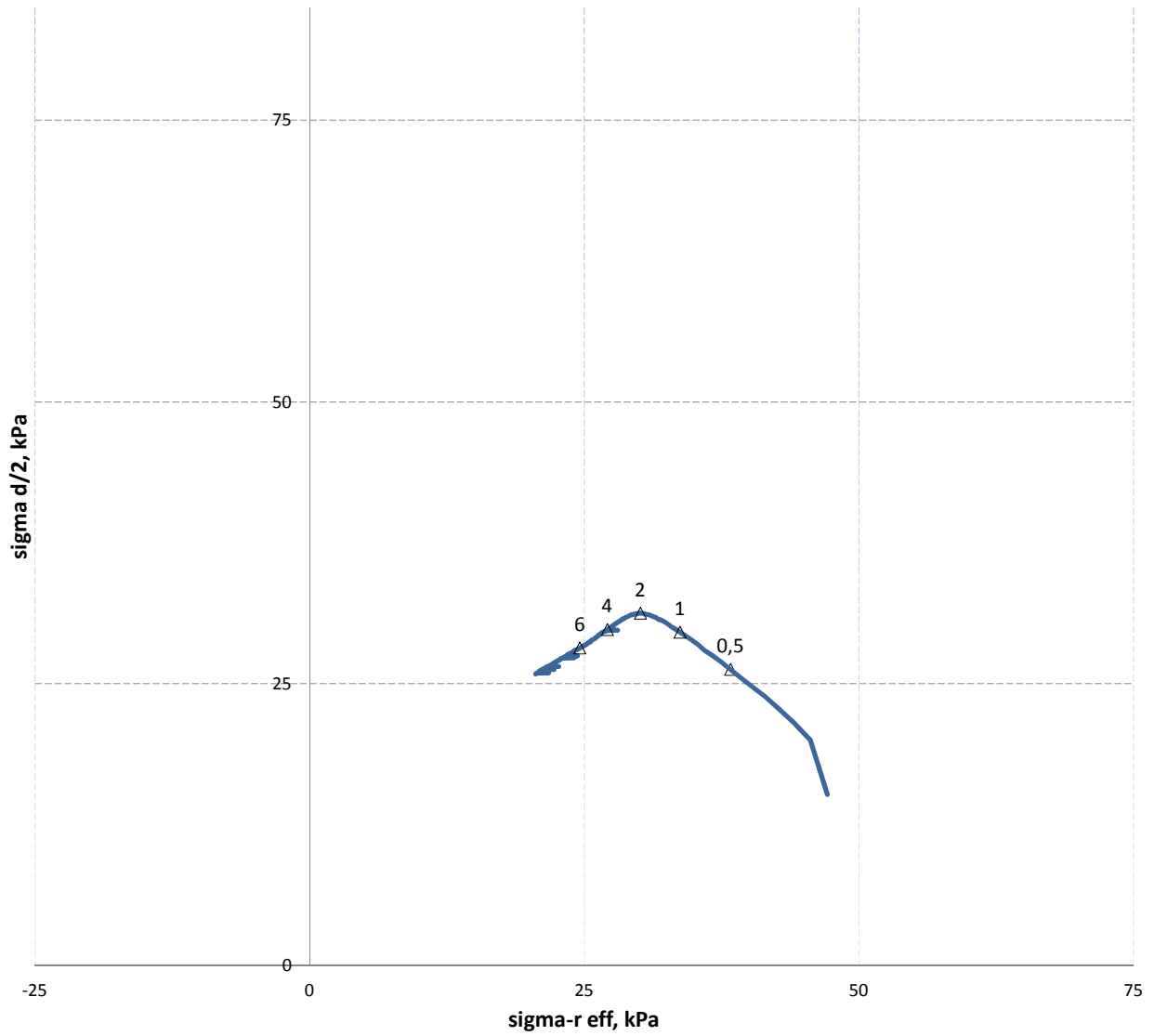
Tegn./kontr.
RAD/MTV

Dato
20.11.2013

Oppdrag
6131726

Bilag
-

Tegn. Nr.
116



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	dV (cm3)	dV (%)	KOMMENTAR
1	Δ	13	12	5,40m	CAUc	4,6	2,0	Leire



Byggveien 9

TREAKS

Oppdrag
6131726

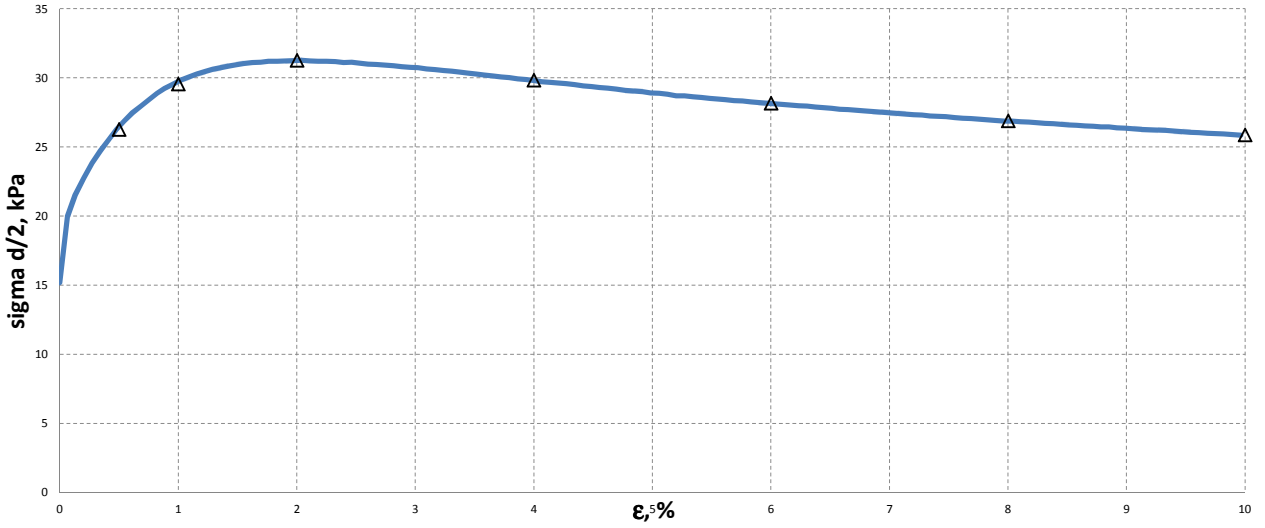
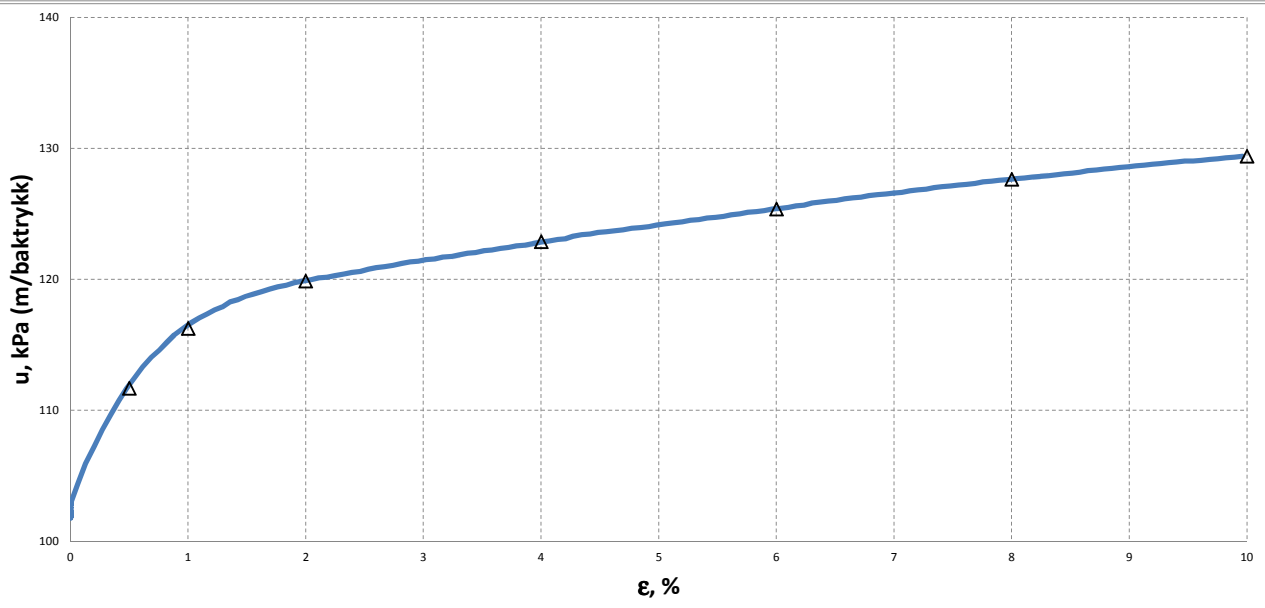
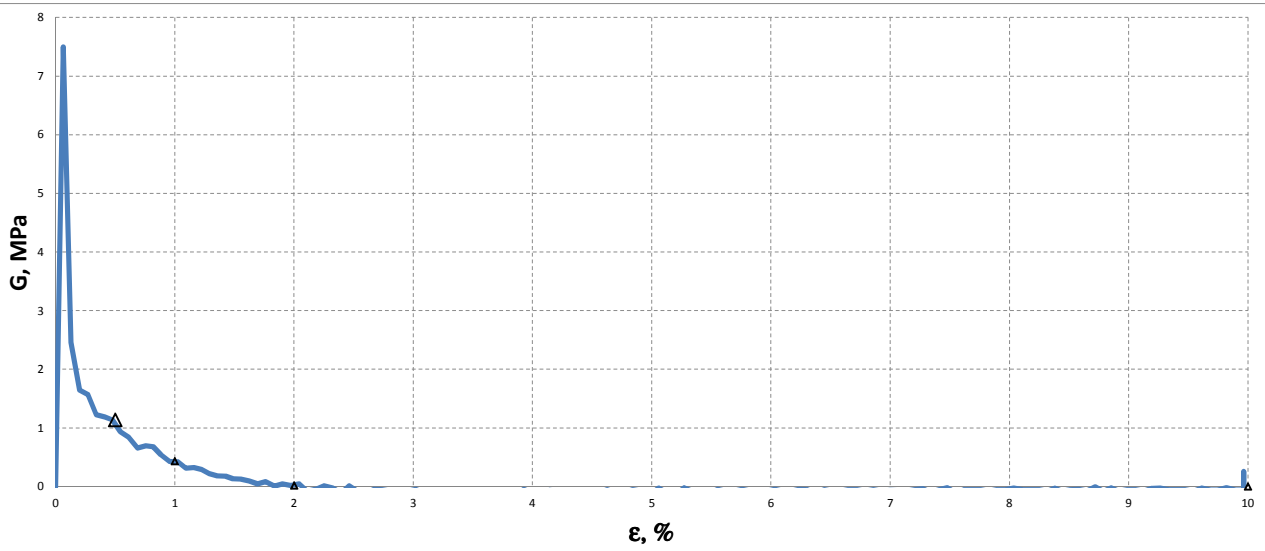
Tegn./kontr.
RAD/MTV

Dato
20.11.2013

Bilag

-

Tegn. Nr.
117



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	dV (cm3)	dV (%)	KOMMENTAR
1	Δ	13	12	5,40m	CAUc	4,6	2,0	Leire



Byggveien 9

TREAKS

Tegn./kontr.
RAD/MTV

Dato
20.11.2013

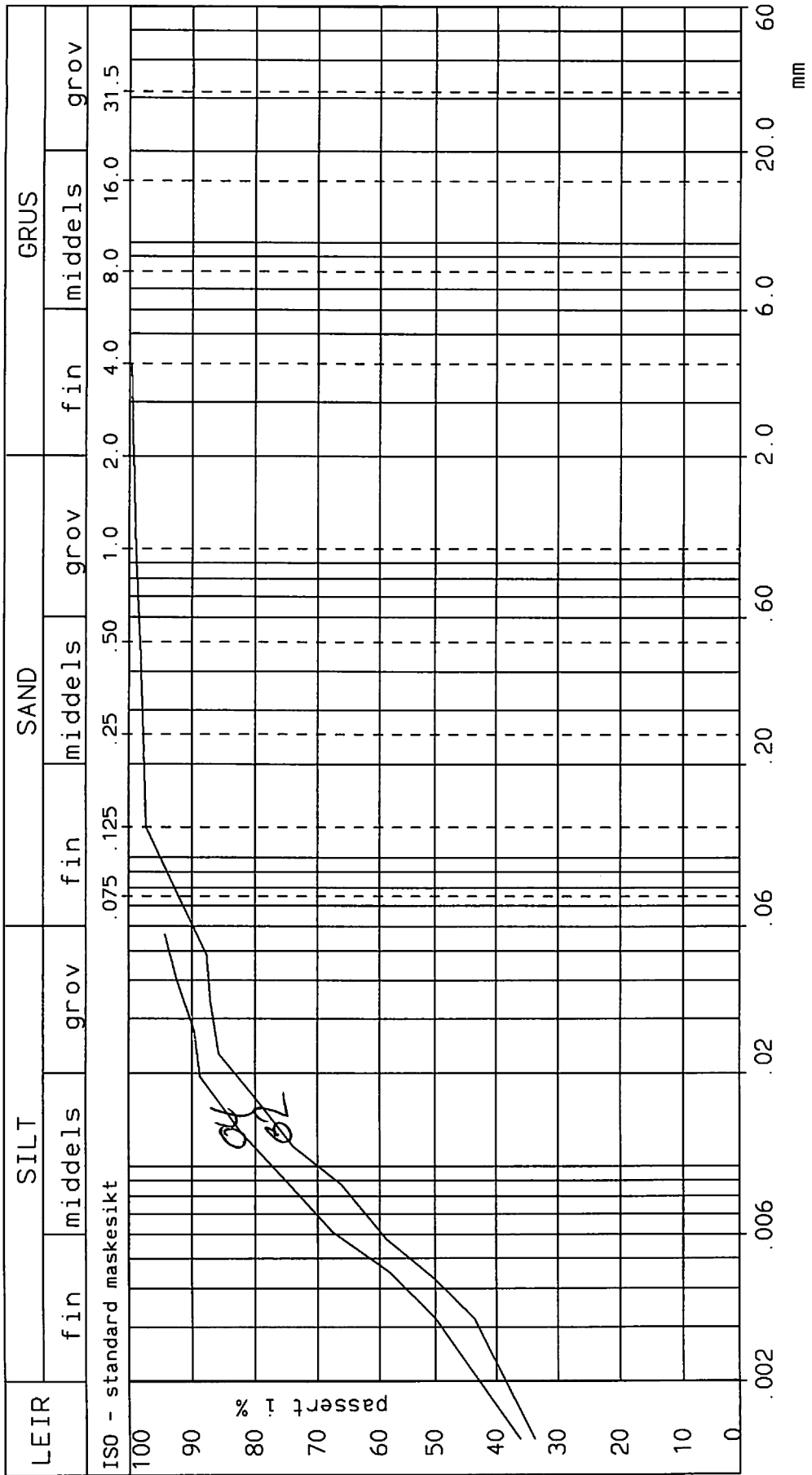
Oppdrag
6131726

Bilag
-

Tegn. Nr.
118




Punkt	UTM - sone 32		Terrengkote [m.o.h.]	Mektighet løsmasser [m]	Fjellkote [m.o.h.]	Total- sondering	Prøve- takning	Trykk- sondering	Kommentar
	Øst	Nord							
1	601163,6	6641114,5	+ 120,2	6,8	+ 113,4	X	-	-	
2	601182,3	6641132,7	+ 120,1	16,6	+ 103,5	X	-	-	Ikke funnet ved innmåling, noe usikker plassering
3	601175,4	6641099,6	+ 120,5	8,5	+ 112,1	X	-	-	
4	601186,9	6641109,0	+ 119,6	12,1	+ 107,5	X	X	X	
5	601194,7	6641117,9	+ 119,3	14,6	+ 104,7	X	-	-	
6	601187,3	6641090,0	+ 120,7	9,1	+ 111,6	X	-	-	
7	601208,9	6641108,3	+ 119,6	16,9	+ 102,7	X	-	-	
8	601216,7	6641159,0	+ 119,8	24,5	+ 95,3	X	-	-	
9	601227,3	6641169,1	+ 122,9	23,2	+ 99,7	X	-	-	
10	601244,6	6641178,8	+ 125,2	19,6	+ 105,6	X	X	-	
11	601237,7	6641158,5	+ 120,3	15,6	+ 104,6	X	-	-	
12	601254,4	6641170,7	+ 125,3	10,8	+ 114,5	X	-	-	
13	601230,3	6641138,7	+ 119,6	24,5	+ 95,1	X	X	X	
14	601245,3	6641148,5	+ 120,3	13,0	+ 107,3	X	-	-	
15	601257,6	6641157,9	+ 122,7	9,5	+ 113,2	X	-	-	
16	601209,3	6641121,5	+ 119,1	32,1	+ 87,0	X	-	-	
17	601192,4	6641141,3	+ 119,9	28,0	+ 91,9	X	-	-	




Hull 4 labnr 02 dybde 1.0-2.0m Leire.
Hull 4 labnr 04 dybde 3.0-3.7m Leire.

Byggveien 9	6131726
Kornfordeling	Bilag 2

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4438	Oppløsning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,845	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	15.04.2013	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Oppløsning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Oppløsning 18-bit [kPa]:	0,6326	0,0102	0,0207
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	74,0142	1,3056	0,6003
Temperaturområde [°C]:	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	1	Dato:	22.10.2013
Borleder:	Riise, Jonas	Assistent:	Mortensen, Frode
Filtertype:	Ferdigmettet porøfilter	Mettningsmedium:	Frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	7,4
Forboring [m]:	2	Sondetemperatur slutt [°C]:	8,2
Sum boring [m]:	11,04	Kontroll skriver [m]:	11
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	4,47
Merknad:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	1,4803	0,0261	0,0120
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:	7,8924	125,4	249,2
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0272	-2,4	0,3
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	29,3129	2,4363	0,3327
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_x [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_x [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_x [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		
Omsorgsbygg, Oslo KF	Byggveien 9		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			
Borpunkt nr.:	4	Sonde:	4438
	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	25.11.2013	RAD	MTV
Oppdragsnr.:	6131726	Bilag nr.:	3

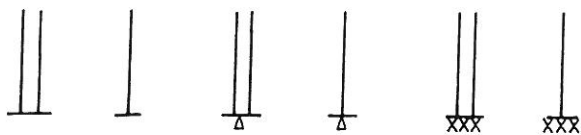
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4438	Oppløsning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,845	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	15.04.2013	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Oppløsning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Oppløsning 18-bit [kPa]:	0,6326	0,0102	0,0207
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	74,0142	1,3056	0,6003
Temperaturområde [°C]:	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	1	Dato:	22.10.2013
Borleder:	Riise, Jonas	Assistent:	Mortensen, Frode
Filtertype:	Ferdigmettet porøsfiler	Mettningsmedium:	Frostvæske
Forankring:	Nei	Sondetemperatur start [°C]:	11,7
Forboring [m]:	2	Sondetemperatur slutt [°C]:	7,8
Sum boring [m]:	20,02	Kontroll skriver [m]:	20
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	7
Merknad:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	7,2164	0,1273	0,0585
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:	7,9272	123,7	249,6
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0285	0,2	-0,5
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	36,3490	0,3375	0,5792
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_x [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_x [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_x [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	2	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Omsorgsbygg, Oslo KF Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet		Oppdrag: Byggveien 9	
Borpunkt nr.:	13	Sonde:	4438
	Dato: 22.11.2013	Tegnet: RAD	Kontrollert: MTV
	Oppdragsnr.: 6131726	Bilag nr.: 4	

MARKUNDERSØKELSER

Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

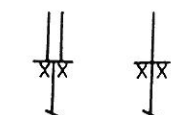
Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



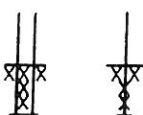
Boring avsluttet (årsak ikke angitt)

Antatt stein, morene, sand ol.

Antatt fjell



Boret i antatt fjell. (Hvis overgangen er ukjent, settes spørsmåltegn.)



Boret i fjell og kjerne opptatt.

Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved optegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

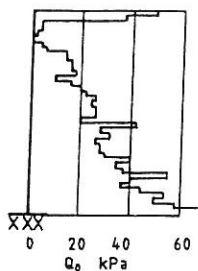
Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvækt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

Prøvetaking

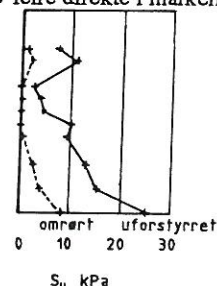
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tyunnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

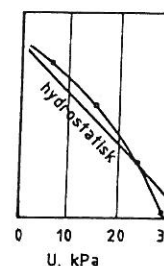
Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekor, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



Porevanntrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

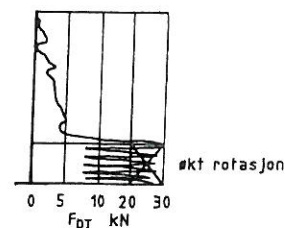


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykkssondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min.

Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressingskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110°C .

Flytegrense

(w_L i %) og utrollingsgrense (w_P i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_P$ benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

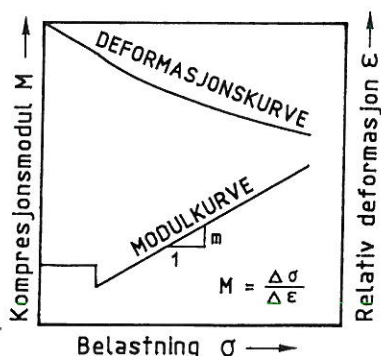
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_r)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke $< 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modul- kurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn 0,06 mm. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

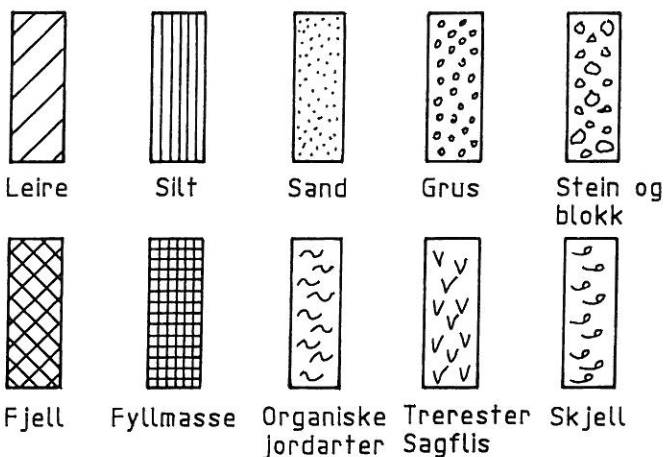
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	< 0,002	0,002-0,06	0,06-2	2-60	60-600	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerkning

- Leire: T = tørrskorpe
R = resedimenterte masser
K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
Ca. = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SPESIELLE UNDERSØKELSER

SPESIELLE MARKUNDERSØKELSER.

Feltkompressometer

benyttes for undersøkelse av grunnens kompressibilitet direkte i marken. I prinsippet består utstyret av en skruplate med diameter 16 cm som kan skrues ned til ønsket dybde.

For hver valgt dybde utføres et belastningsforsøk ved hjelp av en jekk og sammenhengen mellom belastning og setning registreres.

Resultatene fremstilles som deformasjonskurver og derav kan beregnes modultall (m) som uttrykk for grunnens kompressibilitet og benyttes ved setningsberegning.

Permeabilitetsmåling

in situ utføres ved infiltrasjonsforsøk eller prøvepumping. Infiltrasjonsforsøk kan for eksempel utføres ved hjelp av et piezometer som fylles opp med vann og synkehastigheten måles. Ved prøvepumping må vannstanden observeres i flere punkter i forskjellig avstand.

Korrosjonssondering

utføres med en sonde av stål med isolert magnesiumspiss (NGI's type). Strømstyrke og motstand måles i forskjellige dybder i grunnen og derav kan beregnes en relativ depolarisasjonsgrad samt grunnens spesifikke motstand. Ut fra dette kan korrosjonshastigheten for stål vurderes.

Feltkontroll av komprimeringsgrad.

Komprimeringsgraden for oppfylt materiale er forholdet mellom oppnådde tørr-romvekt γ_d ved feltkomprimering og maksimal tørr-romvekt $\gamma_{d\ max}$ bestemt ut fra standardisert komprimeringsforsøk i laboratoriet.

- Sandvolummeter- og vannvolummetermetoden.

I felten bestemmes γ_d ved å måle volumet av en utgravd prøve og å veie det utgravde materiale i fuktig og tørr tilstand. Volumet av prøven bestemmes ved å fylle det utgravde hull med en tørr sand med kjent romvekt, eller ved å forsegle hullet og fylle det opp med vann. Ut fra kjente data kan således vanninnhold og tørr-romvekt av det utgravde materialet bestemmes. Denne metode kan benyttes i relativt finkornig og ensgradert materiale.

- Platebelastningsforsøk.

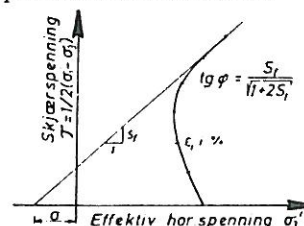
I grov og samfengt masse (grov grus, finsprengt stein o.lign.) gir sandvolummeter og vannvolummetermetoden utilfredsstillende nøyaktighet, og komprimeringen av slikt materiale undersøkes ved å bestemme oppfyllingens elastisitetsmodul ut fra platebelastningsforsøk.

En sirkulær plate med $\varnothing = 30$ cm plasseres på den komprimerte grunnen og belastes trinnvis samtidig som nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning avsettes i diagram og elastisitetsmodulen E beregnes. Den målte elastisitetsmodul sammenholdes med oppsatte krav til elastisitetsmodul ut fra aktuelle belastningsforhold, og forholdet mellom disse verdier betegnes komprimeringsgrad.

SPESIELLE LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Skjærstyrkeparametrene.

friksjonsvinkel (ϕ) og attraksjon (a i kN/m^2 , evt. kohesjon $c = a \cdot \text{tg } \phi$) bestemmes ved triaksialforsøk på små prøver i laboratoriet. En sylindrisk prøve konsolideres for et allsidig trykk og vertikalbelastningen økes deretter til brudd. Under forsøket måles poretrykk, slik at effektive spenninger kan beregnes (totaltrykk minus poretrykk).



Forsøket fremstilles of-

est som en vektor i et hovedspenningsdiagram.

Permeabilitetskoeffisienten

(k i cm/s) er strømningshastigheten for vann gjennom materialet ved en hydraulisk gradient lik 1,0. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk på små prøver for konstant eller fallende potensial. Dette kan gjøres i triaksialapparat for finkornige prøver eller i større apparatur for mer grovkornige prøver.

Maksimal tørr-romvekt og optimalt vanninnhold etter Proctor-metoden.

Ved komprimering av jordartsmateriale oppnås tetteste lagring av mineralkornene, dvs. høyest tørr-romvekt, når vanninnholdet i materialet har en bestemt verdi under komprimeringsarbeidet. Materialets egenskaper som stabilitet øker, og kompressibiliteten avtar med økende lagringstetthet.

I laboratoriet bestemmes det optimale vanninnholdet ved å komprimere prøver av materialet med varierende vanninnhold etter en standardisert forskrift, Proctormetoden. De samhoørende verdier for prøvenes vanninnhold og tørr-romvekt beregnes og plottes i et diagram med tørr-romvekt som funksjon av vanninnholdet. Den høyest oppnådde tørr-romvekt betegnes som $\gamma_{d\ max}$ og det tilhørende vanninnhold W_{opt} .

CBR-forsøk.

For materialer som inngår i veg- eller flyplassoverbygning, eller trafikkbelastet grunn forøvrig, kan dimensjonerende bæreevne semiempirisk bestemmes ut fra belastningsforsøk etter CBR-metoden (California Bearing Ratio).

Materialet som skal undersøkes komprimeres lagvis ved optimalt vanninnhold i en sylinder med volum ca. 2,3 l. Komprimeringsarbeidet tilsvarer Modifisert Proctor. Deretter settes sylindren med prøve i vannbad i 96 timer for fullstendig vannmetning. Etter vannmetning påføres prøven belastning ved et stempel med areal 3 inch^2 med konstant bevegelsehastighet = 0,05 inch pr. min. presses ned i denne. Rundt stempelet på prøvens overflate er prøven belastet med blyringer med vekt som tilsvarer vekten av evt. overbygning. Stempelkraften ved 0,1" og 0,2" inntrykking av stempelet registreres og sammenlignes med verdier for tilsvarende inntrykking på et referansemateriale. Forholdet mellom den avleste kraft og referansekraften beregnes i prosent og betegnes CBR-verdi. Dersom CBR-verdien ved 0,2" er høyere enn ved 0,1" stempelinntrykking kan denne verdien rapporteres som materialets CBR-verdi hvis dette forhold bekreftes ut fra forsøk på 2 prøver.