



Hamar 7.6.2010

## Oslo kommune Samferdssetaten

Stålverksparken Ensjø

Grunnundersøkelser



10-83

*Bjørn Olav Engh*



Anleggsleder  
Narmoveien 191  
2323 Ingeberg  
Mob 948 72884  
bjorn-olav.engh@mesta.no

10-83

MESTA

1168 NOFO1



## **Innhold**

## **Side**

1. Innledning	1
2. Utførte undersøkelser	1

## **Bilag**

## **Nr.**

Kart med borpunktens plassering	1
Totalsonderinger	2-5
CPTU	6-7
Lab.analyser Prøveserie	8-11
Lab.analyser kontinuerlig ødometer	12-20
Borpunkt tabell	21
Borlogg	22
Prøvekort	23-24

## **Vedlegg**

## **Nr.**

Eksempel på totalsondering med forklaring	1
Forklaring av trykksondering (CPTU)	4
Forklaring av løsmasseprofil	11

## **1. Innledning**

På vegne av Oslo kommune , samferdselsetaten fikk Mesta drift AS i oppdrag gjennom Norconsult AS, å utføre grunnundersøkelser for Stålverksparken Ensjø. Beate Kvalsund Norconsult var rådgivende geotekniker.

## **2. Utførte undersøkelser.**

### **Markarbeider:**

Det ble utført totalsonderinger i 8 punkter og 3stk CPTU. I tillegg ble det utført prøvetaking med opptak av fem poseprøver og 18 stk uforstyrrede 54mm sylindrerprøver i punktene 9 og 11.

Boringene ble utført i perioden 8.4. til 21.4.2010.

Det ble benyttet hydrauliske borerigger av typene Geotech 605D. Det ble benyttet luftspyling ved boringen.

### **Målearbeide:**

Alt målearbeide ble utført av Mesta Drift AS v/bas Knut Olav Gjerstad.

Det ble benyttet GPS ved målingene

Borpunkt tabell er vist i bilag 21

### **Laboratorieanalyser:**

Lab arbeidene ble utført av Løvlien Georåd as.

Resultater fra laboratorieanalysene er vist i bilag 8 til 20



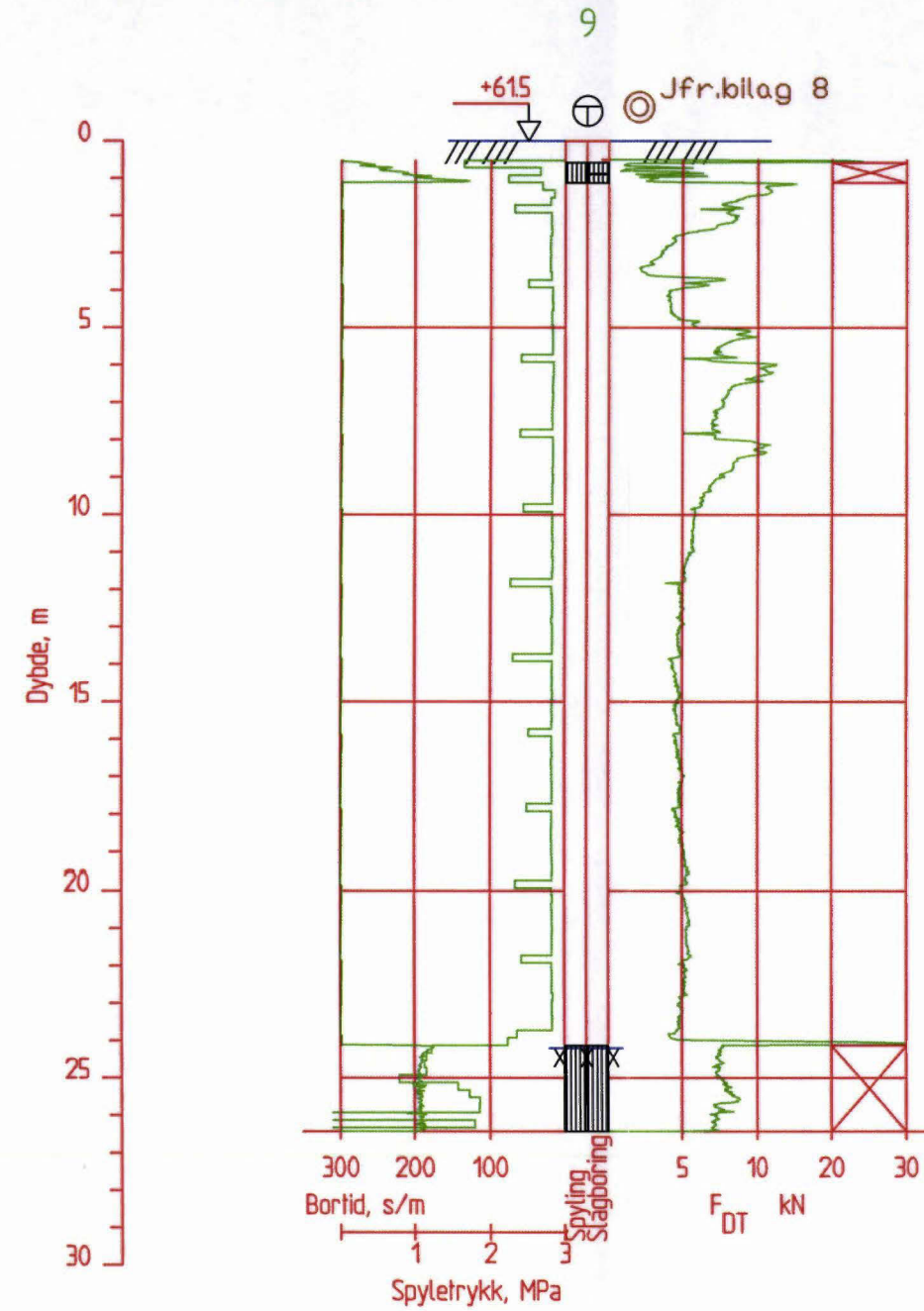
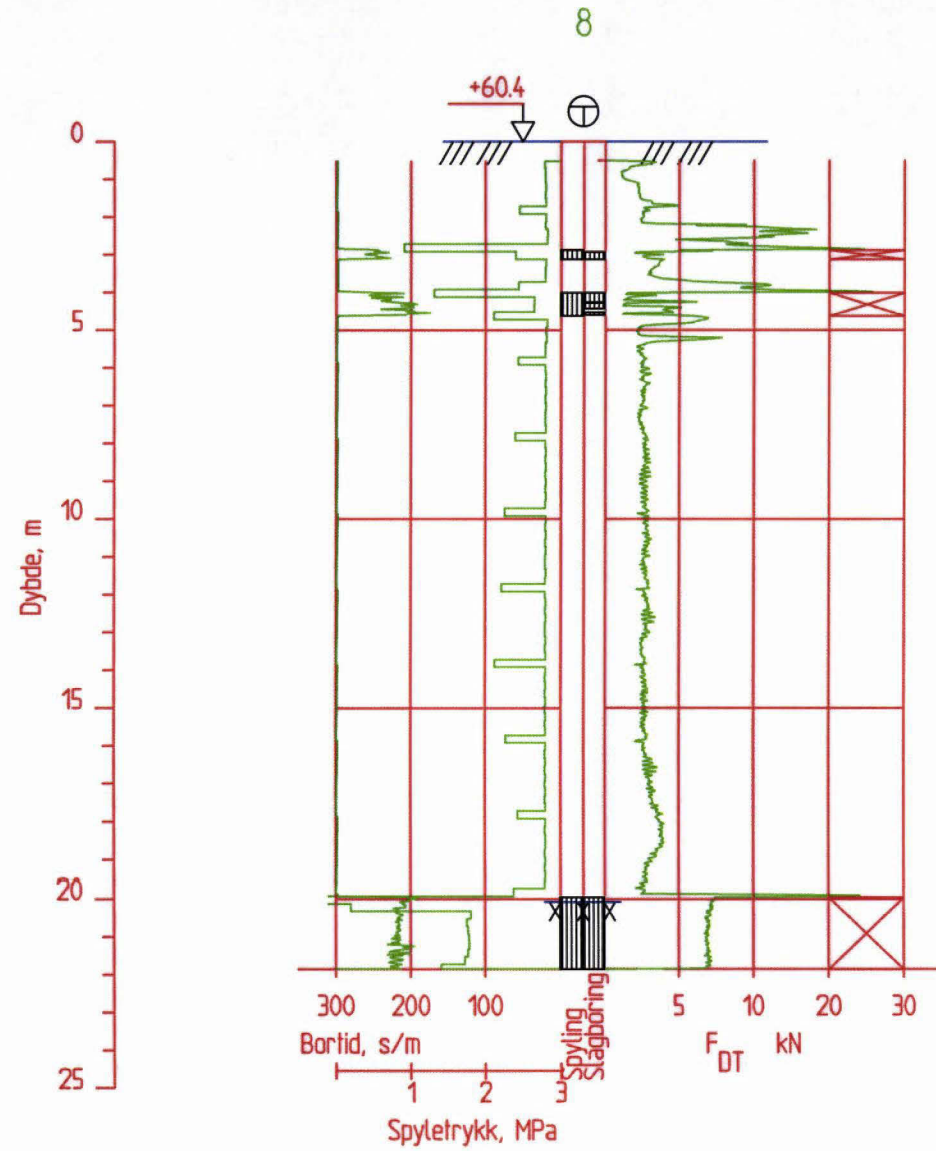
PKT.NR. TERRENGNIVA BORDYBDE+BØRET I FJELL  
 TOTALSØNDERING  FJELLNIVA

PRØVESERIE   
 CPTU   
 VISUELT KLASSIFISERT PÅ STEDET 



Narmovegen 191  
 Postboks 3022  
 2318 Hamar  
 Telefon: 95 48 50 00  
 E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Oslo kommune Samferdselsetaten	Gnr/bnr.	129/20 m fler	Bilag	1
Oppdragsgiver	Mesta Drift AS	Prosjekt nr.	10-83	Tegn.nr.	101
Prosjekt	Stålverksparken Ensjø, Oslo	Dato	26.05.10	Revisjon	-
Tegningstittel	Situasjonsplan m/boreddybder	Tegn/Kontr.	AL/	Målestokk	1:1000



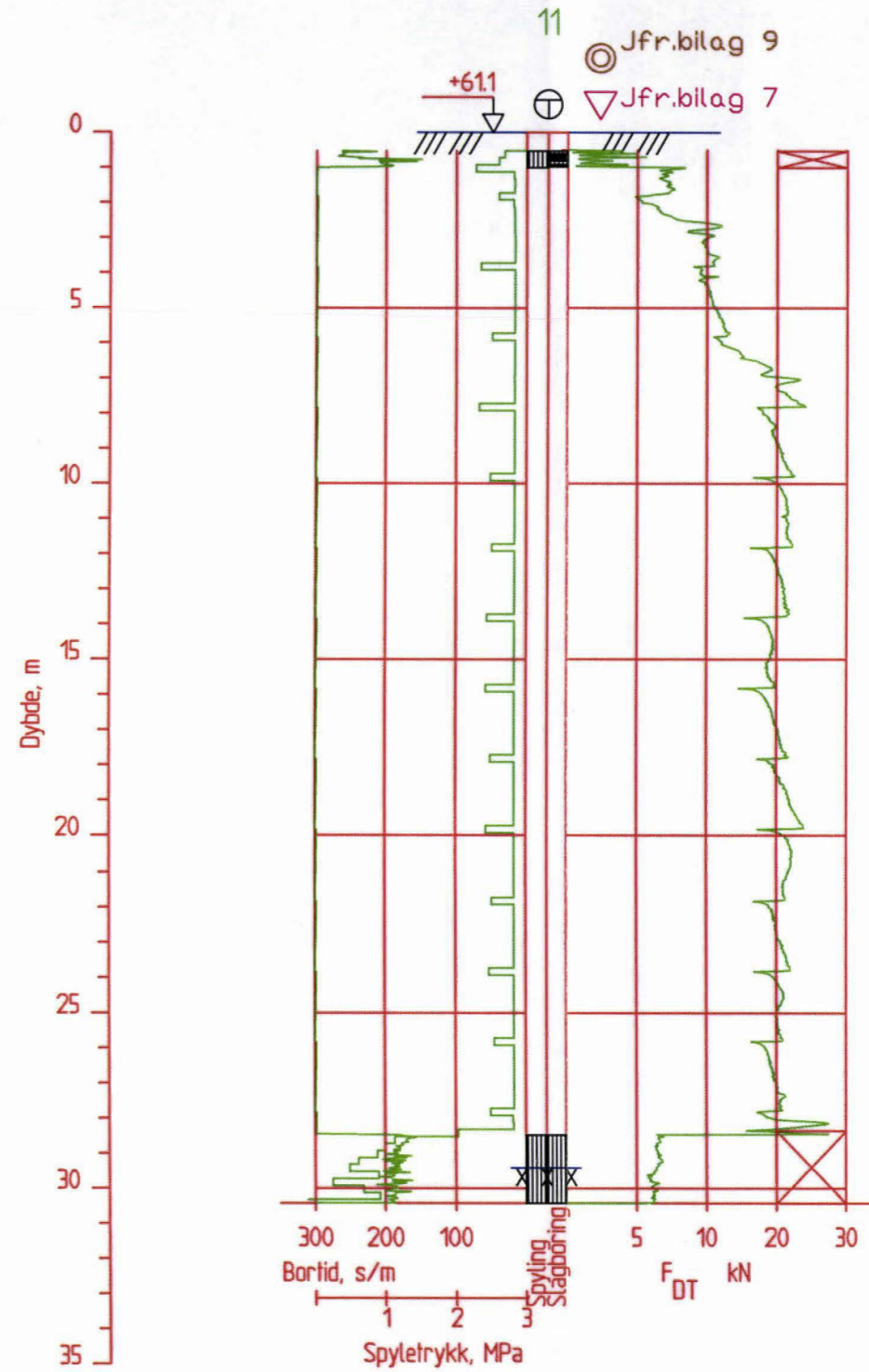
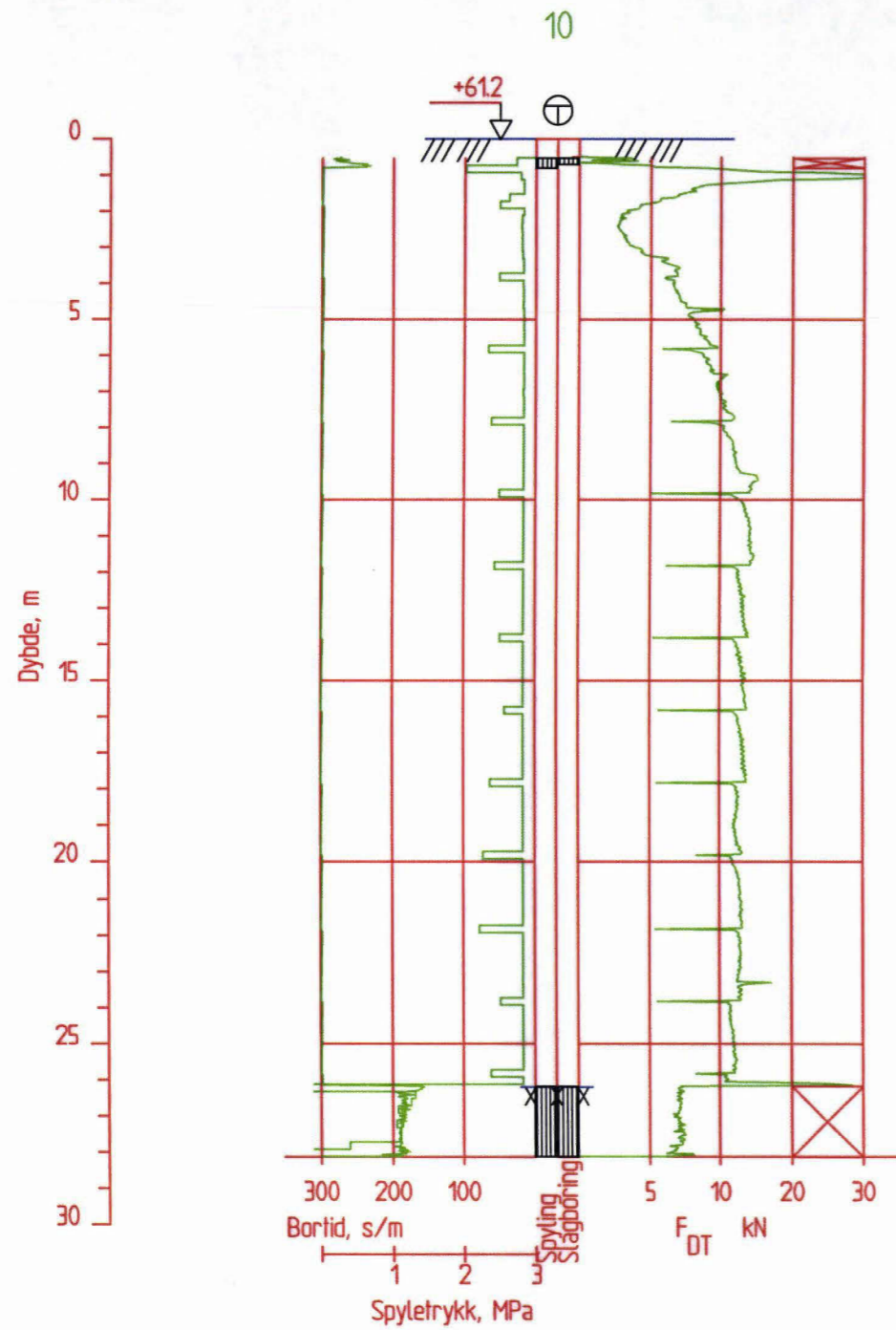
TOTALSONDERING

PRØVESERIE



Narmovegen 191  
Postboks 3022  
2318 Hamar  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Oslo kommune Samferdselsetaten	129/20 m.fler	4
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Mesta Drift AS	10-83	104
Prosjekt	Dato	Revisjon
Stålverksparken Ensjø, Oslo	26 05 10	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr	Målestokk
Borerresultater pkt.8.9	AL/	1.200



TOTALSONDERING

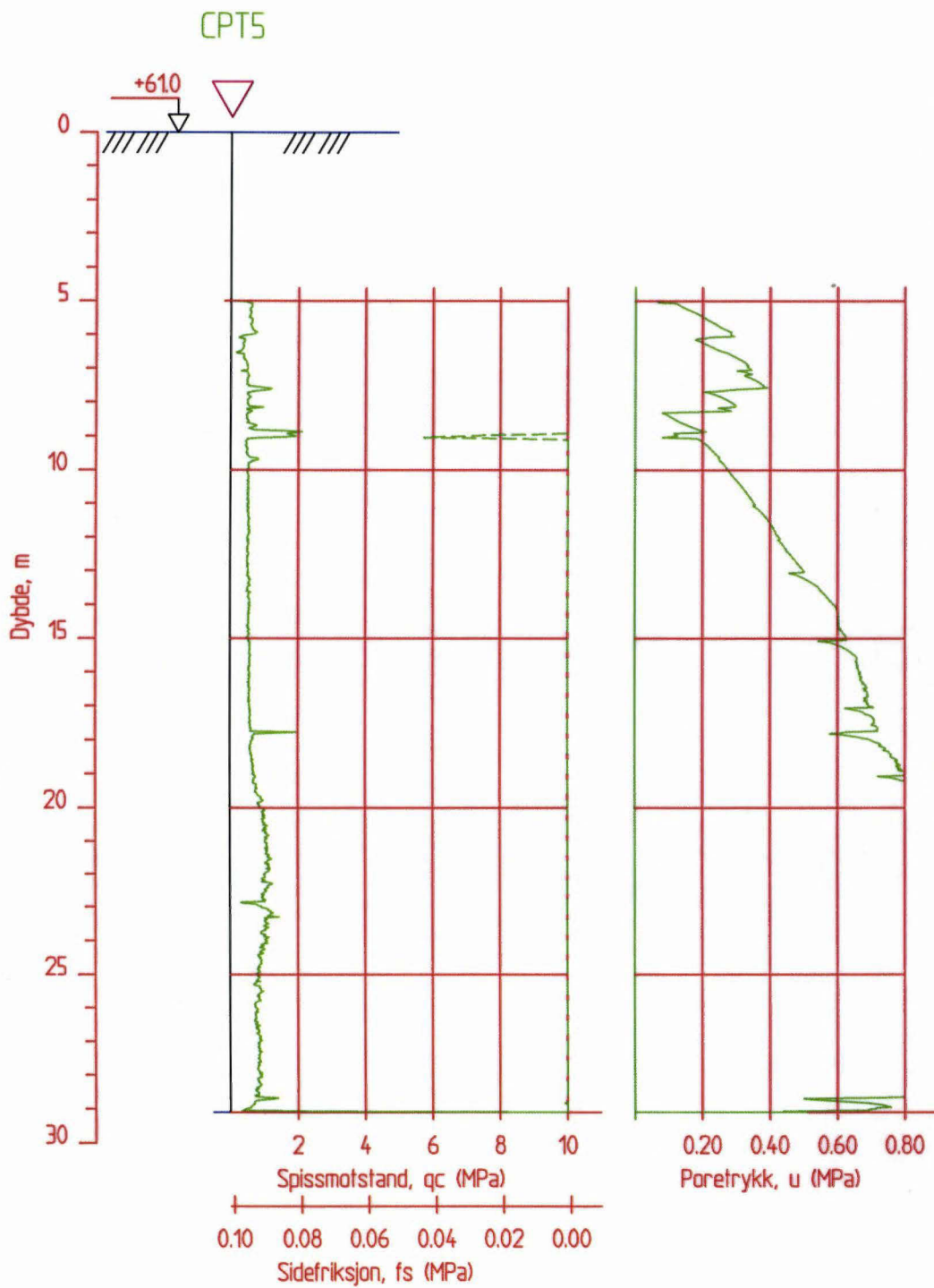
CPTU

PRØVESERIE



Narmovegen 191  
Postboks 3022  
2318 Hamar  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Oslo kommune Samferdselsetaten	129/20 m.fler	5
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Mesta Drift AS	10-83	105
Prosjekt	Dato	Revisjon
Stålverksparken Ensjø, Oslo	26.05.10	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr	Målestokk
Borerresultater pkt10.11.	AL/	1:200

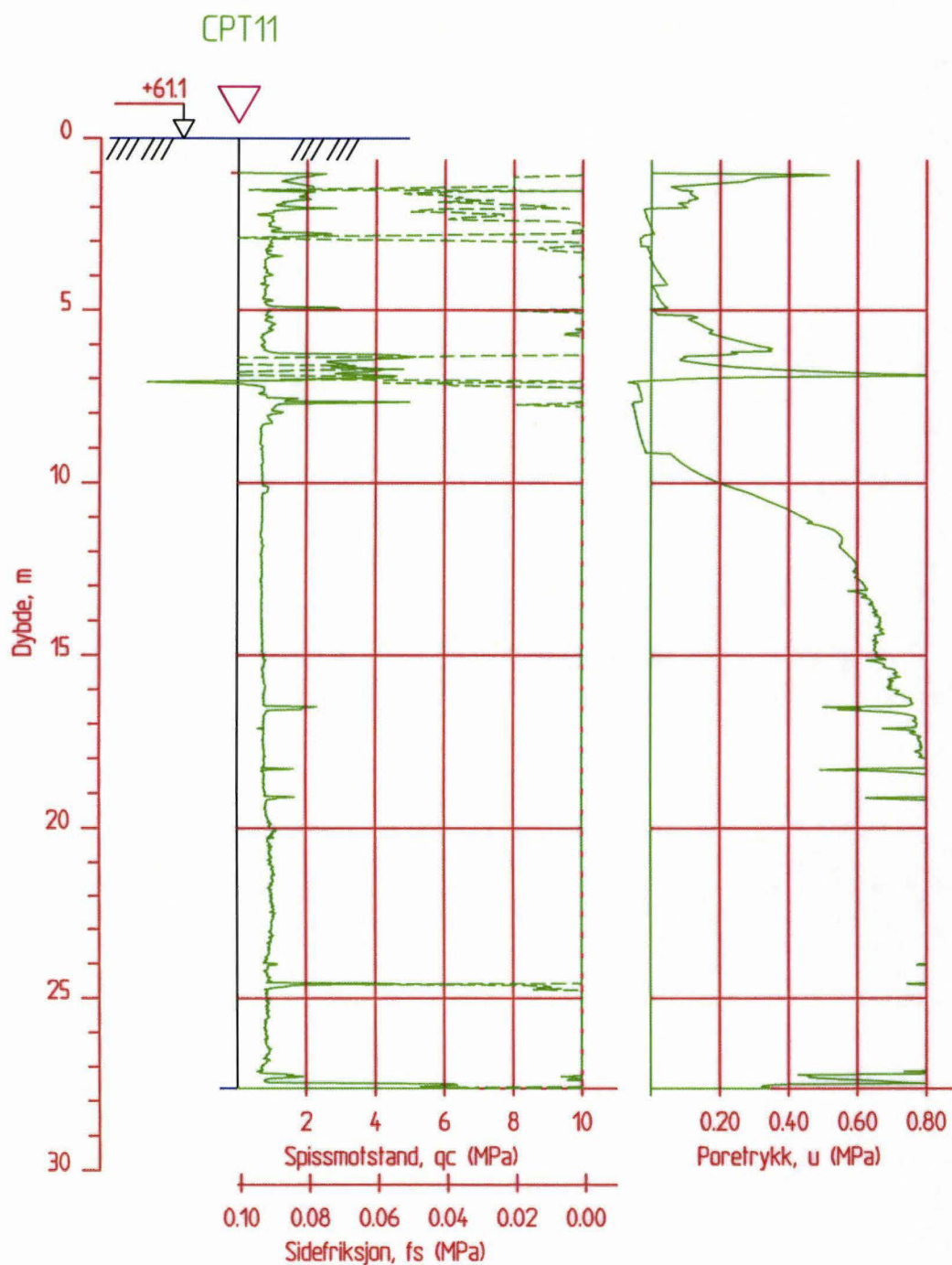


CPTU



Narmovegen 191  
Postboks 3022  
2318 Hamar  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Oslo kommune Samfredselsetaten	129/20 m fler	6
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegn.nr.
Mesta Drift AS	10-83	106
Prosjekt	Dato	Revisjon
Stålverksparken Ensjø, Oslo	26.05.10	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
CPTU pkt. 5	AL/	1:200



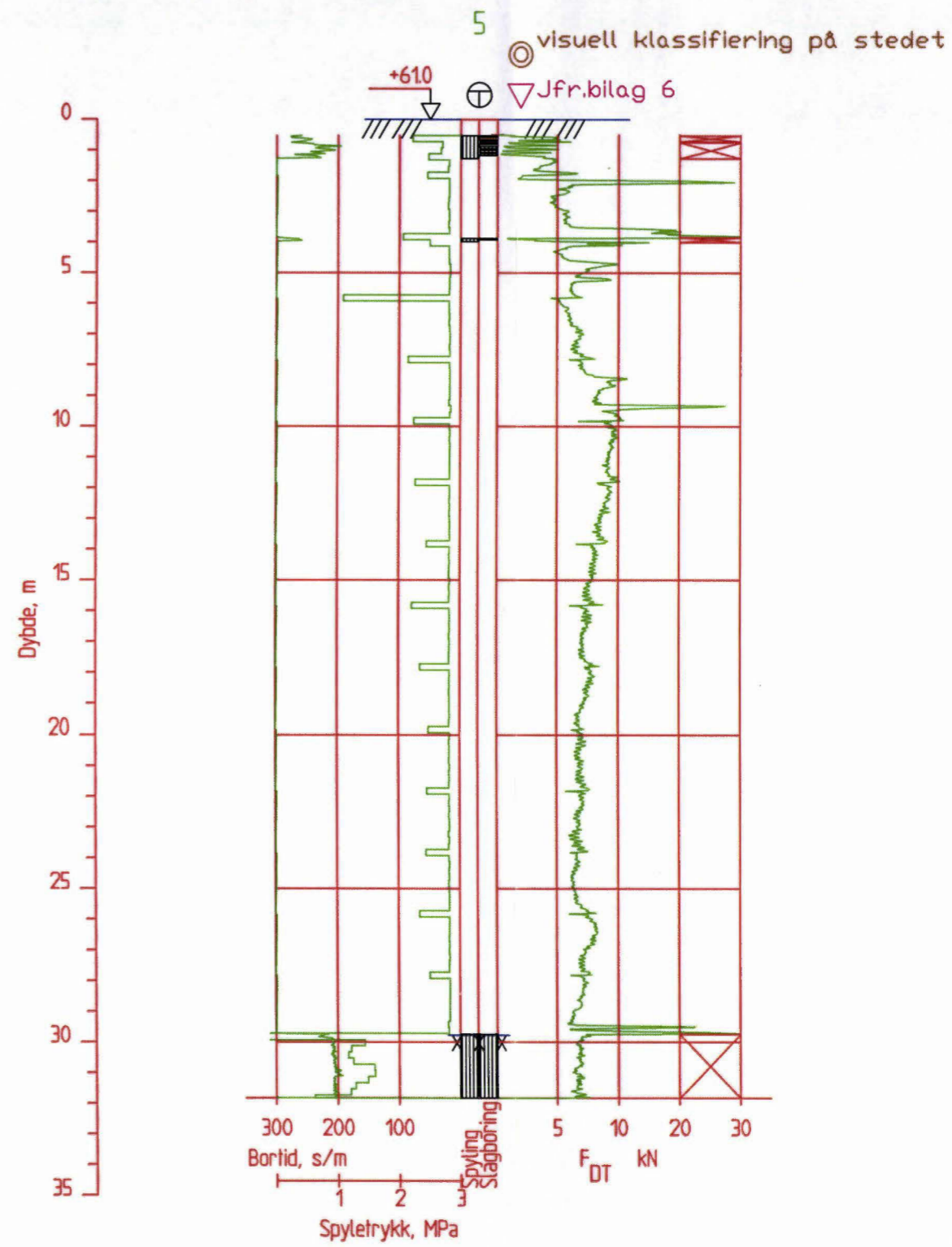
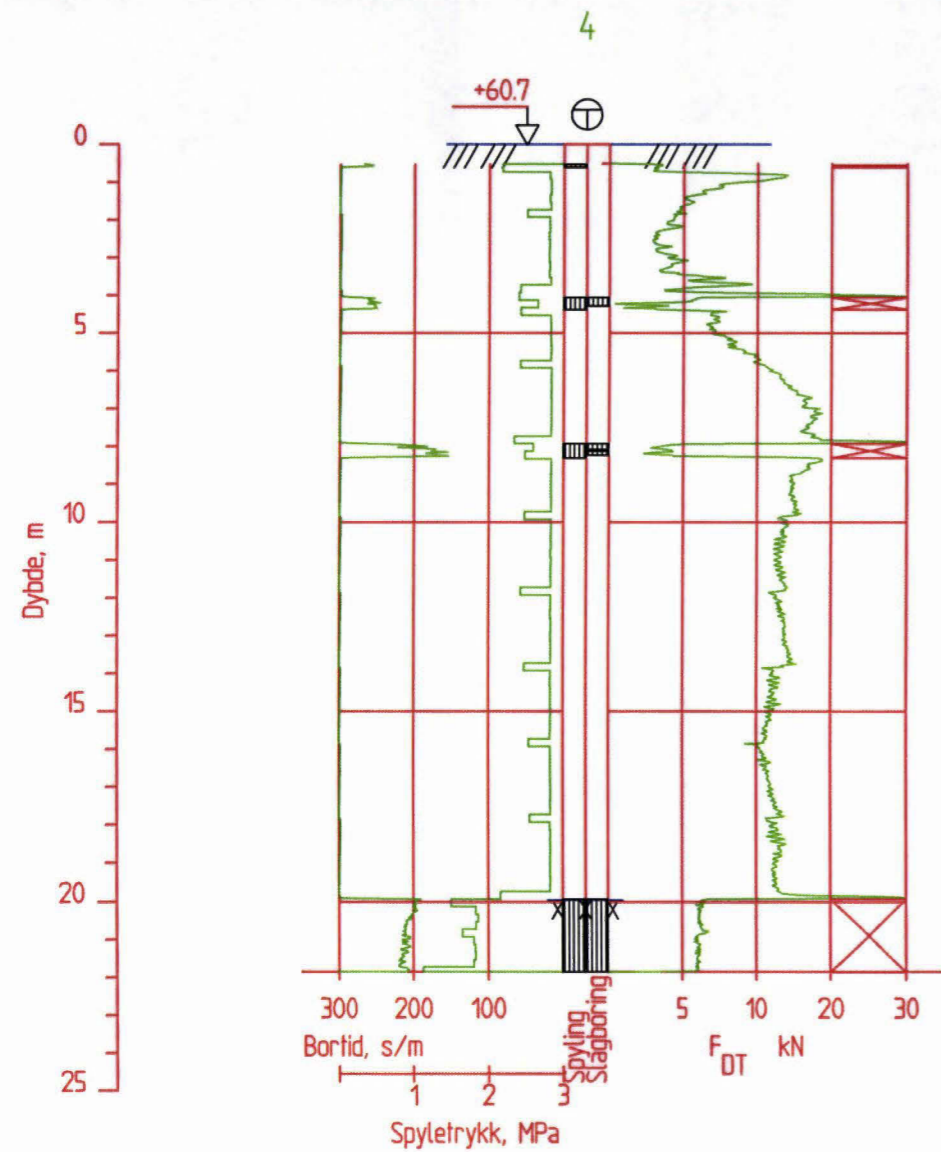
CPTU



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191  
Postboks 3022  
2318 Hamar  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Oslo kommune Samfredselsetaten	129/20 m.fler	7
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegn.nr.
Mesta Drift AS	10-83	107
Prosjekt	Dato	Revisjon
Stålverksparken Ensjø, Oslo	26 05 10	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
CPTU pkt.11	AL/	1:200

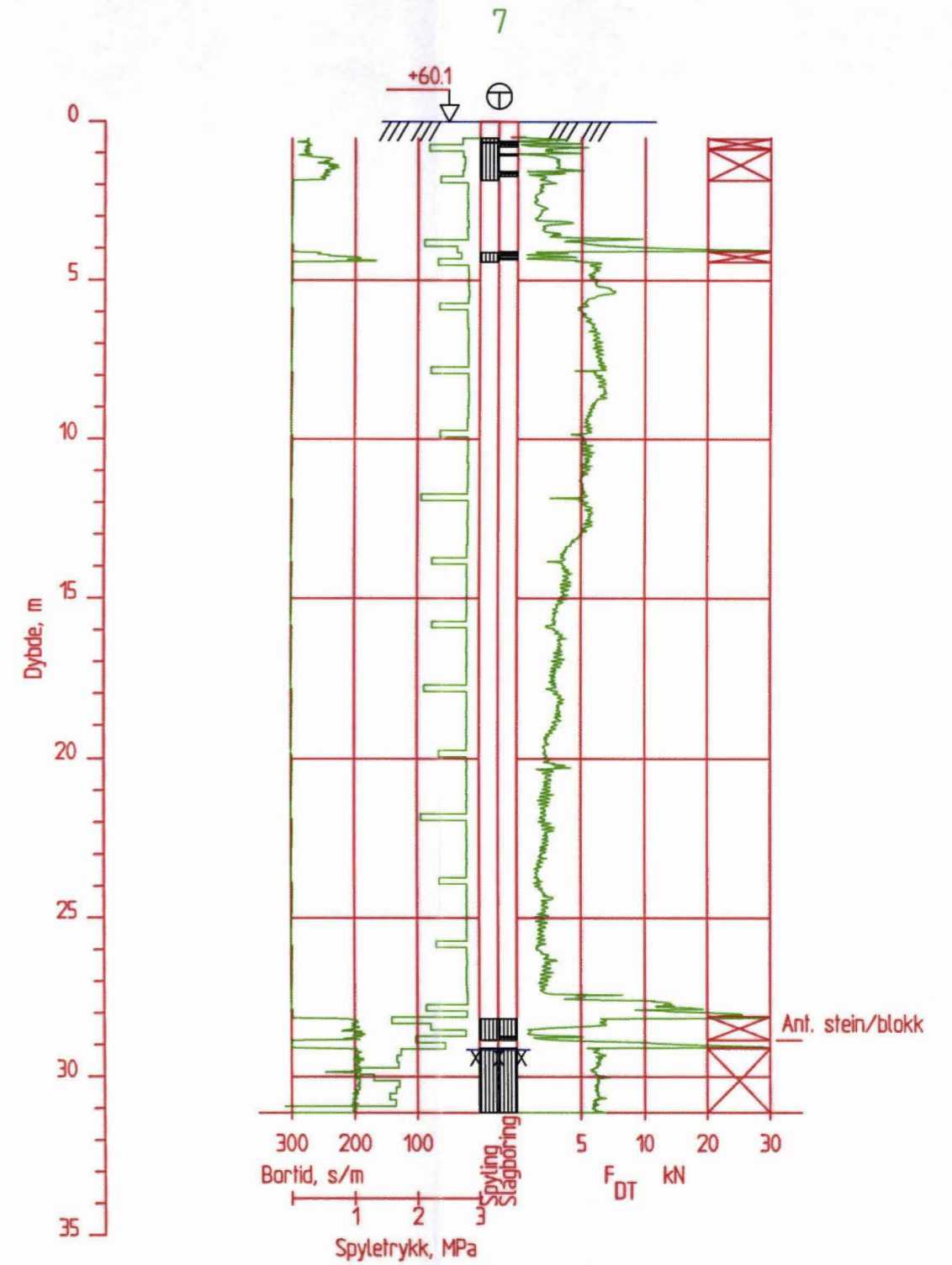
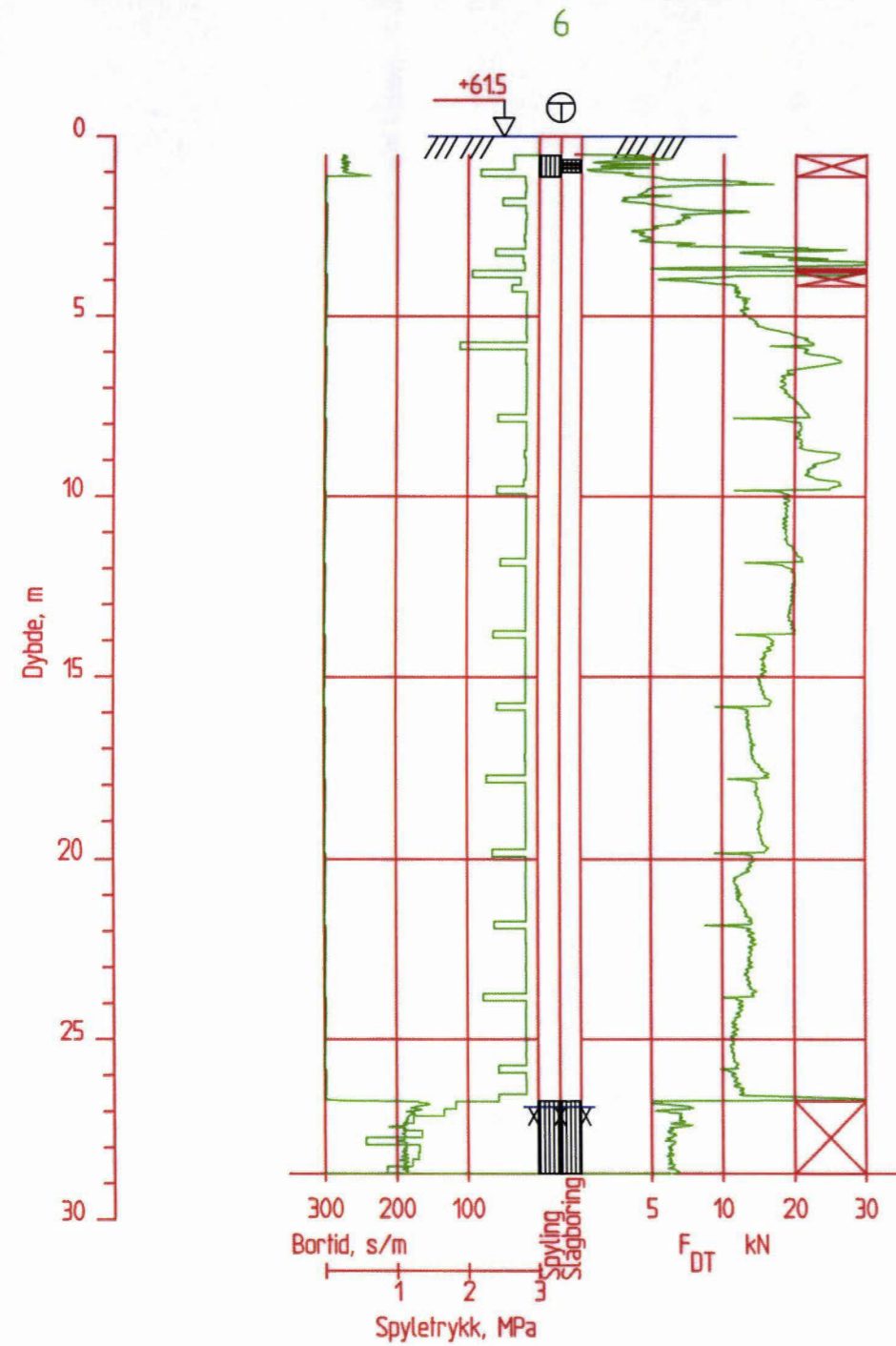


- TOTALSONDERING
- CPTU
- PRØVESERIE



Narmovegen 191  
 Postboks 3022  
 2318 Hamar  
 Telefon: 95 48 50 00  
 E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Oslo kommune Samferdselsetaten	129/20 m fler	2
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Mesta Drift AS	10-83	102
Prosjekt	Dato	Revisjon
Stålverksparken Ensjø, Oslo	26.05.10	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr	Målestokk
Borerresultater pkt.4.5	AL/	1:200

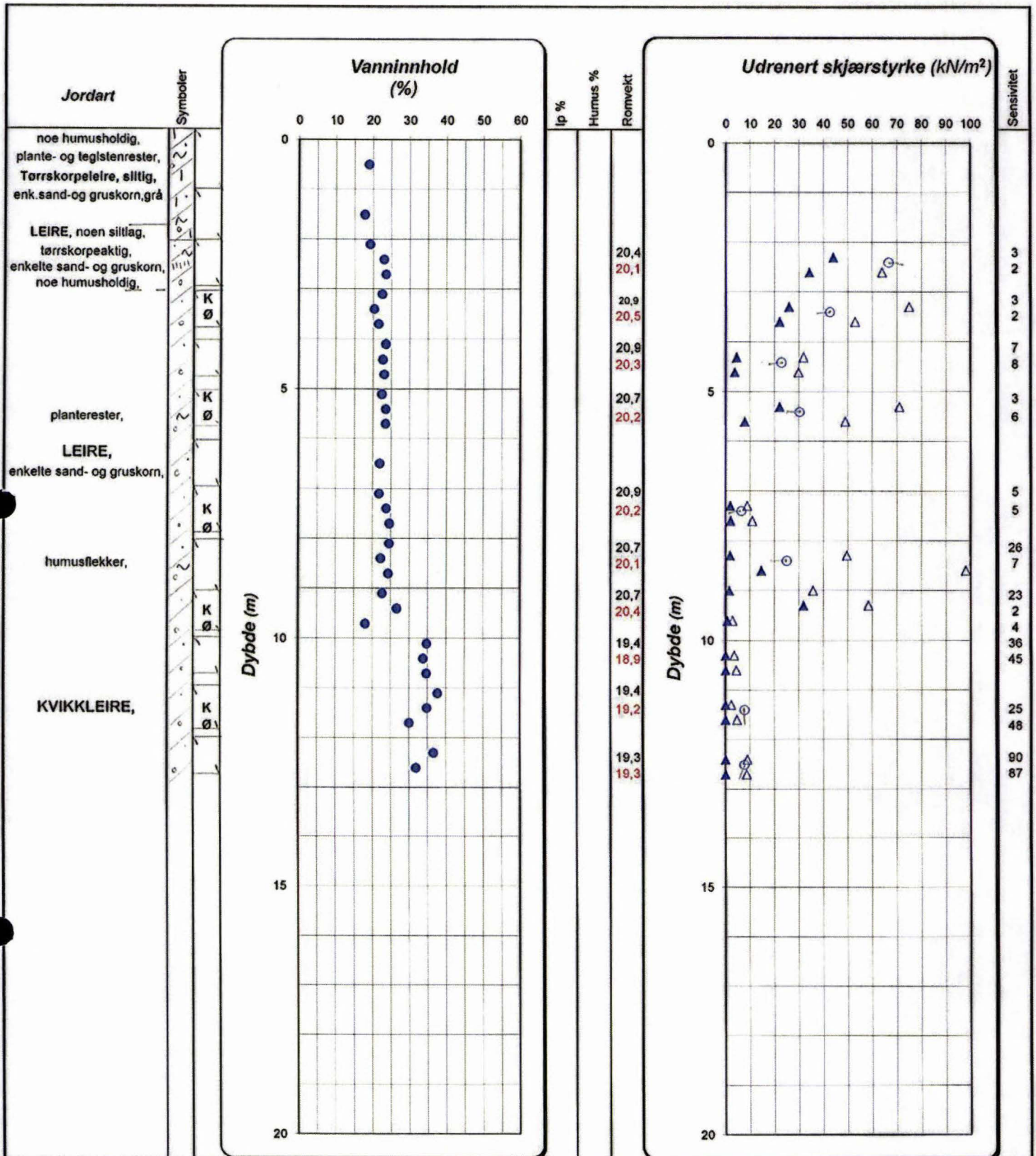


TOTALSONDERING ⊕



Narmovegen 191  
Postboks 3022  
2318 Hamar  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Oslo kommune Samferdselsetaten	129/20 m fler	3
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Mesta Drift AS	10-83	103
Prosjekt	Dato	Revisjon
Stålverksparken Ensjø, Oslo	26 05 10	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr	Målestokk
Borerresultater pkt. 6.7	AL/	1.200



Enkelt trykkforsøk : 0 (angir def.% v/brudd)  
 15 ○ 5  
 10

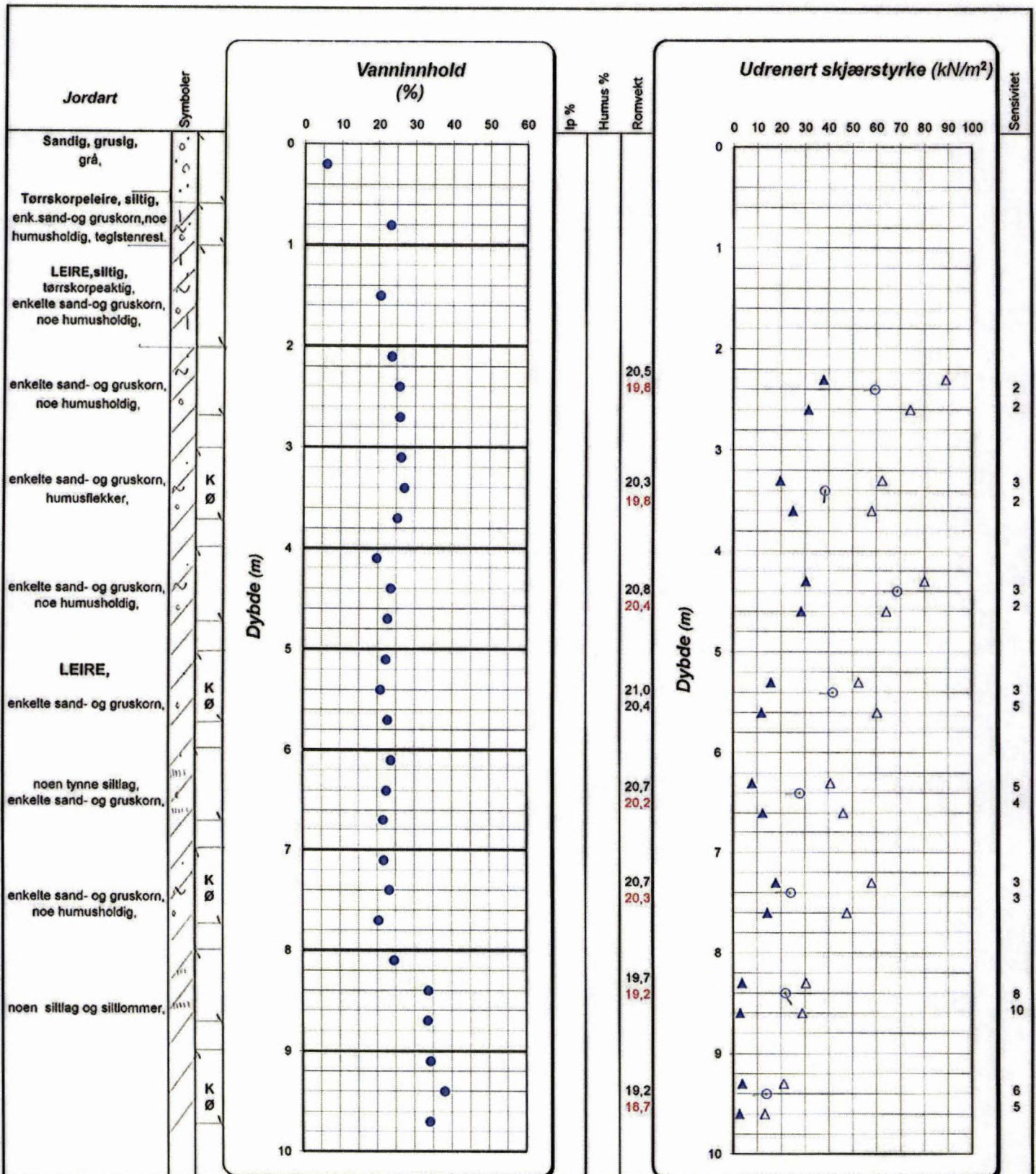
Konusforsøk:  
 Omrørt/uforstyrret - ▽ ▽  
 Konusflyt- og plastisitetsgrense - |----- ▽  
 Romvekt liten ring  
 Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks  
 T = treksialforsøk  
 Ø = ødometerforsøk  
 K = kornkurve  
 M = miljøprøve



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tiltakshaver	Oslo kommune Samferdselsetaten	Bitag:	8
Prosjekt:	Stålverksparken Ensjo, Oslo	Prosj.nr:	10-83
Tekst:	Løsmasseprofil pkt. 9	Tegn.nr:	108
		Vertikal:	ca m=1:100
		Dato:	26.05.2010
		Utført/Kontr:	AL/



Enkelt trykkforsøk : 0  
15 ○ 5 (angir def.% v/brudd)  
10

Konussforsøk:  
Omrørt/uforstyrret -▼▼  
Konusflyt- og plastisitetsgrense -|-----▼  
Romvekt liten ring  
Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks  
T=treaksialforsøk  
Ø=ødometerforsøk  
K=kornkurve  
M=miljøprøve



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tiltakshaver:  
Oslo kommune Samferdselsetaten

Prosjekt:  
Stålverksparken Ensjo, Oslo

Tekst:  
Løsmasseprofil pkt. 11

Bilag: 9  
Prosj.nr.: 10-83

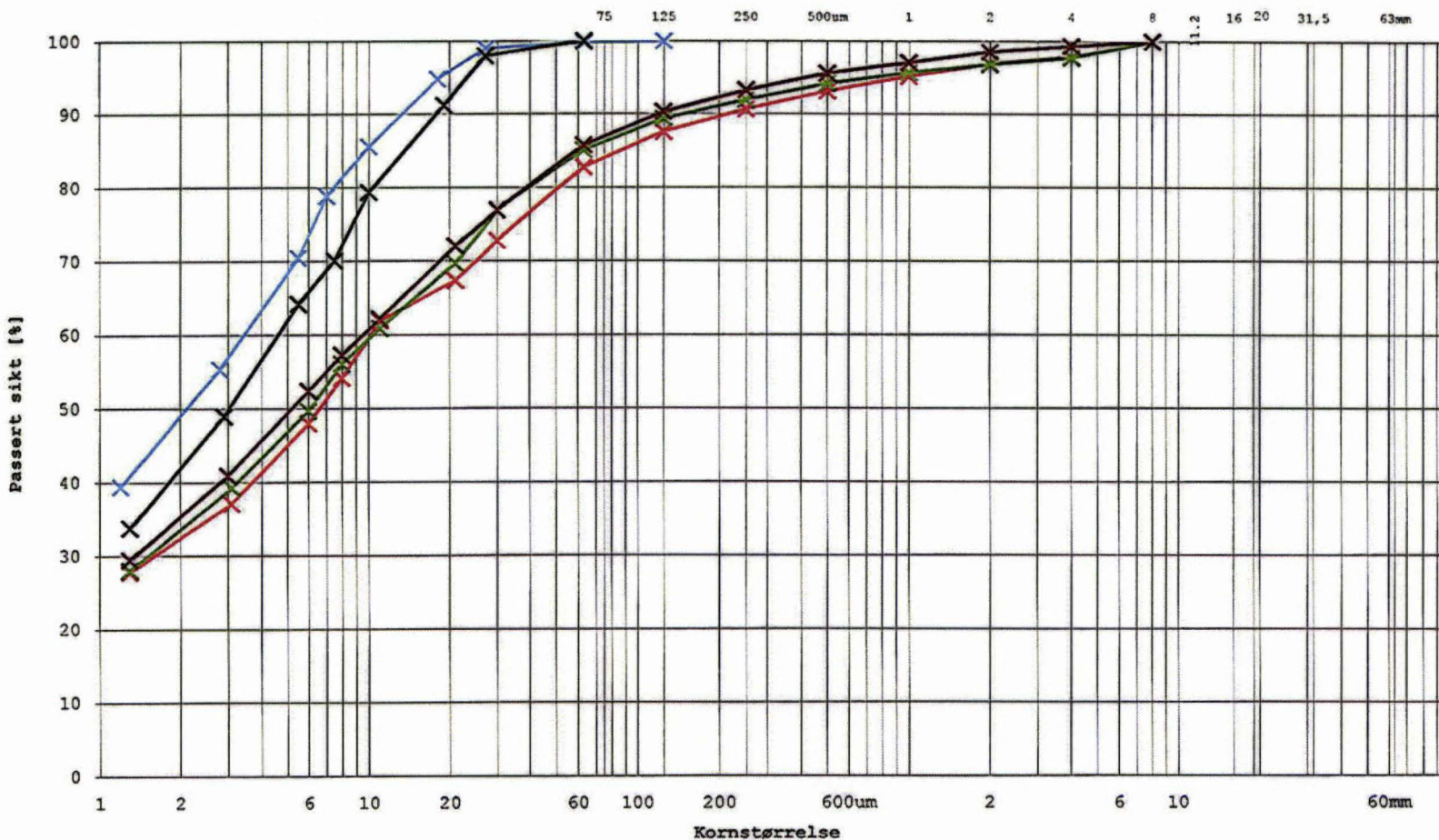
Tegn.nr.: 109  
Vertikal: ca m=1:50

Dato: 26.05.2010  
Utfort/Kontr AL/



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	



Titelshaver:  
Oslo kommune Samferdselssetaten

Prosjekt  
Stålverksparken Ensjø, Oslo

Tekst  
Kornfordelingskurve pkt. 9

Lab.nr.	Punktnr.	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	%<20µm	Telegruppe	Humus(%)	Vanninnh.(%)
4	9	3,3 m	—	LEIRE	-	66,9	T 4	-	20,3
6	9	5,3 m	—	LEIRE	-	95,7	T 3	-	23,1
8	9	7,3 m	—	LEIRE	-	68,8	T 4	-	23,7
10	9	9,3 m	—	LEIRE	-	71,1	T 4	-	22,6
12	9	11,3 m	—	LEIRE	-	92,0	T 3	-	30,1

Målestokk  
-

Bilag  
10

Sign./Kon.  
KS/

Tegning  
110

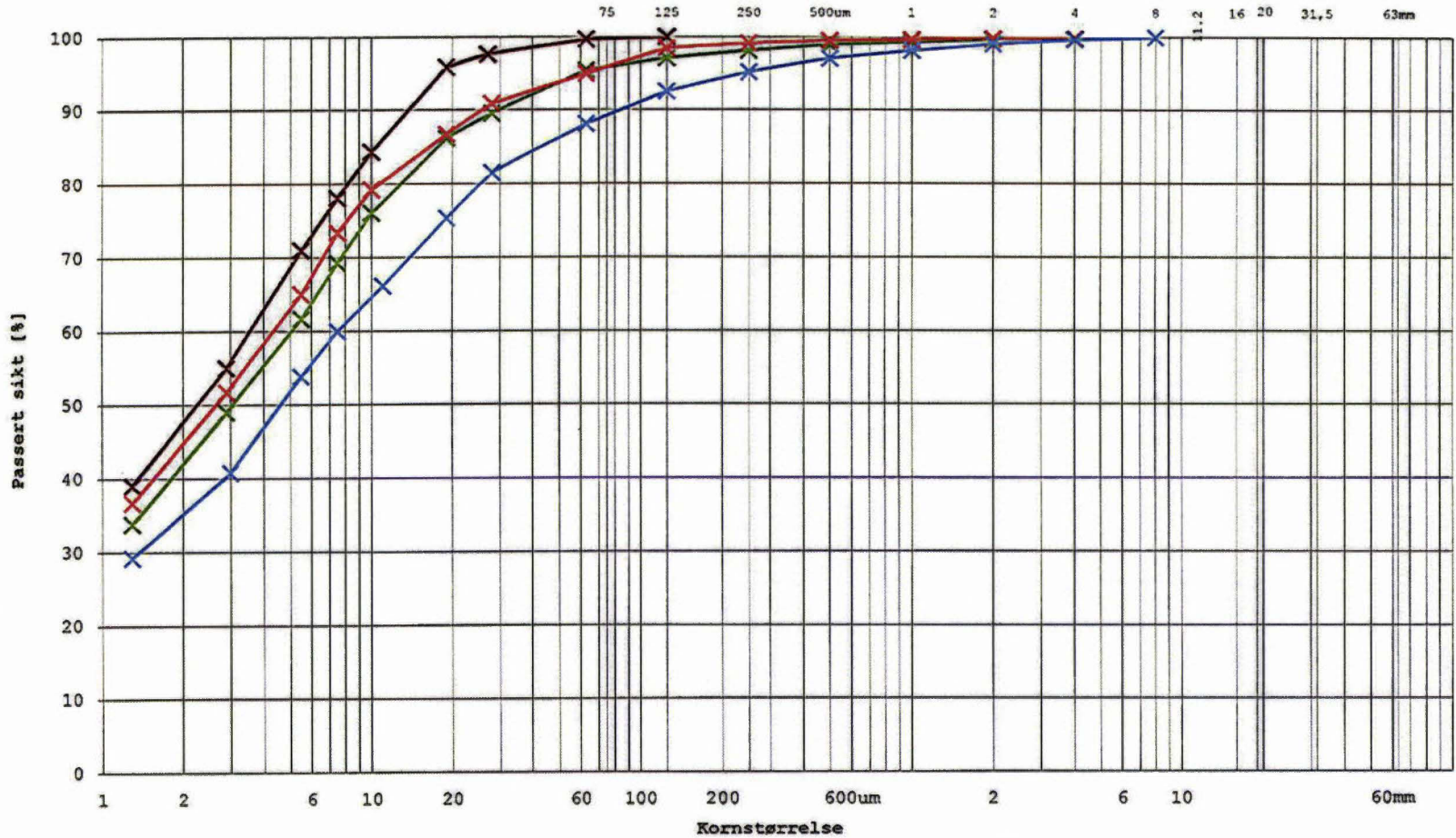
Prosjektnr.  
10-83

Dato  
26.5.10



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

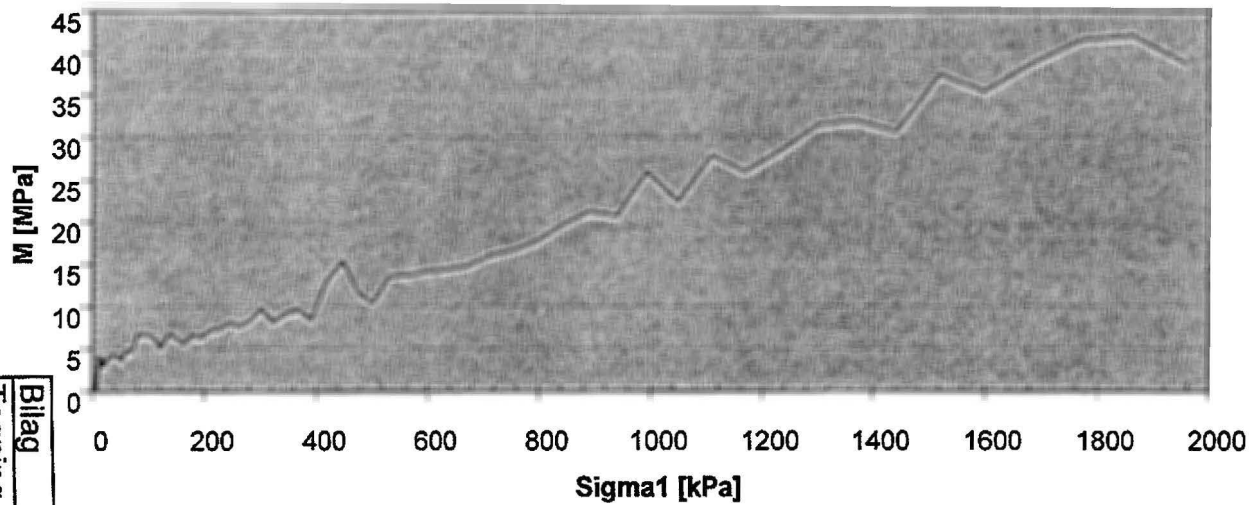
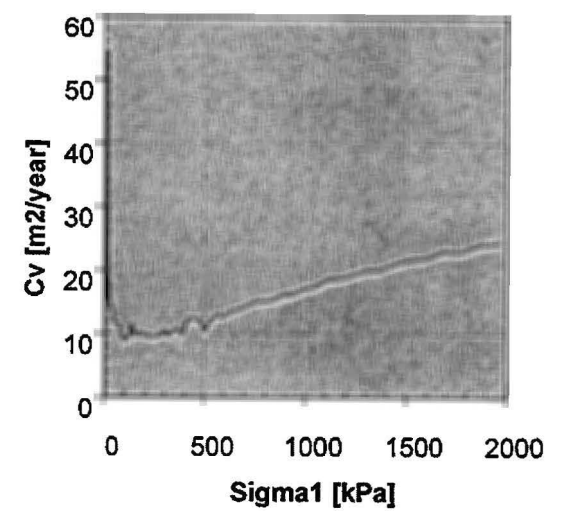
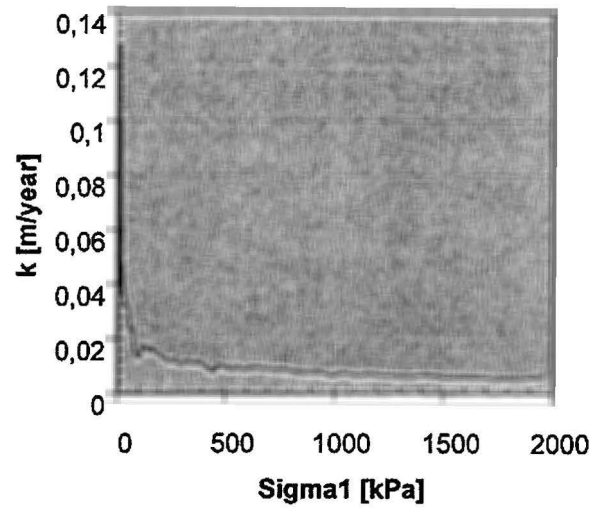
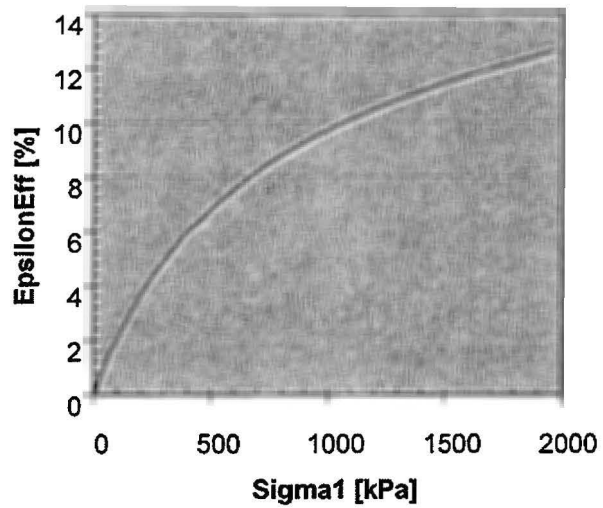
LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	



Tilraskshaver:  
Oslo kommune Samferdselsetaten  
Prosjekt  
Stålverksparken Ensjø, Oslo  
Tekst  
Kornfordelingskurve pkt. 11

Målestokk  
Bilag 11  
Sign./Kon.  
KS/  
Tegning  
111  
Prosjektnr.  
10-83  
Dato  
26.5.10

Lab.nr.	Punktnr.	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	%<20µm	Telegruppe	Humus(%)	Vanninnh.(%)
18	11	3,0 - 3,7 m		LEIRE	-	87,3	T 3	-	27,1
20	11	5,0 - 5,7 m		LEIRE	-	76,1	T 4	-	20,8
22	11	7,0 - 7,7 m		LEIRE	-	86,6	T 3	-	23,2
24	11	9,0 - 9,7 m		LEIRE	-	96,1	T 3	-	38,1



**LØVLIEN GEORÅD  
ODOMETER TEST**

Job reference: 10-83 Ensjø

Borehole id: punkt 9

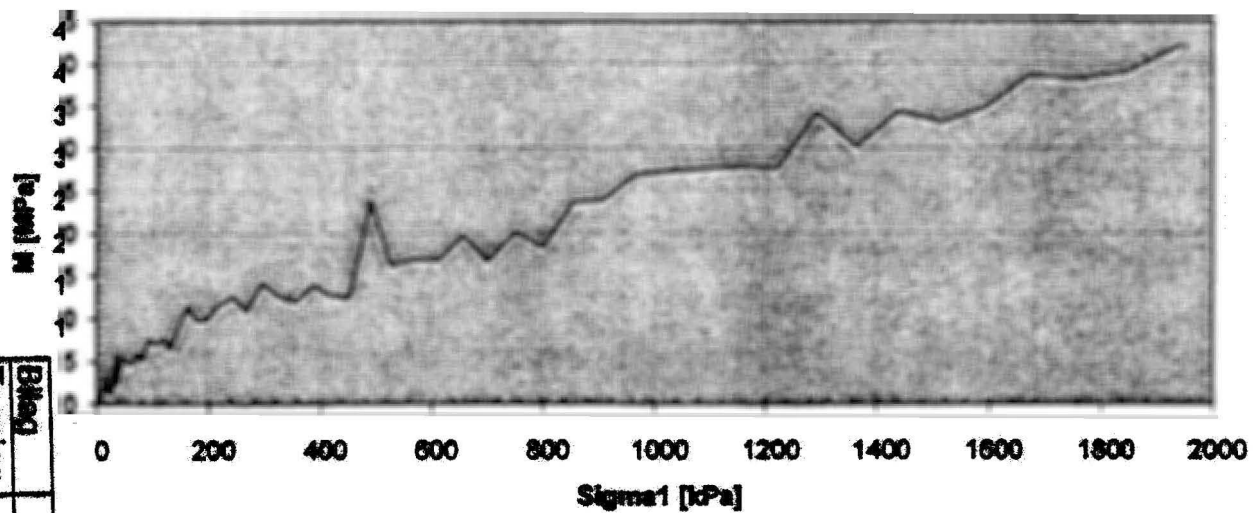
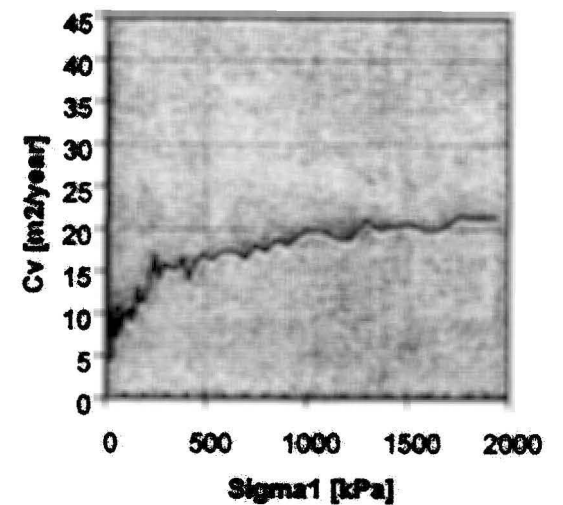
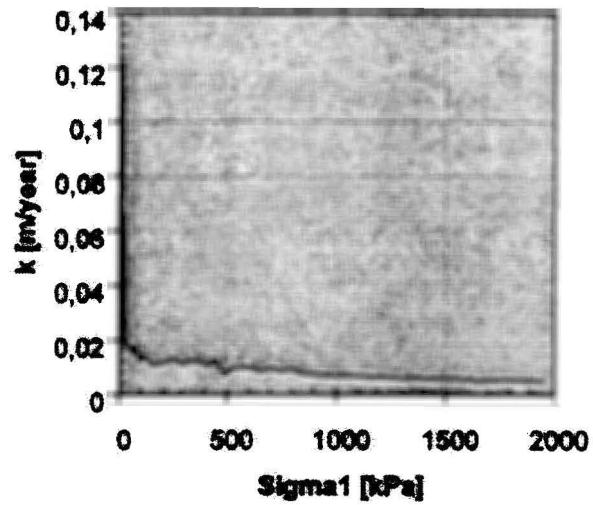
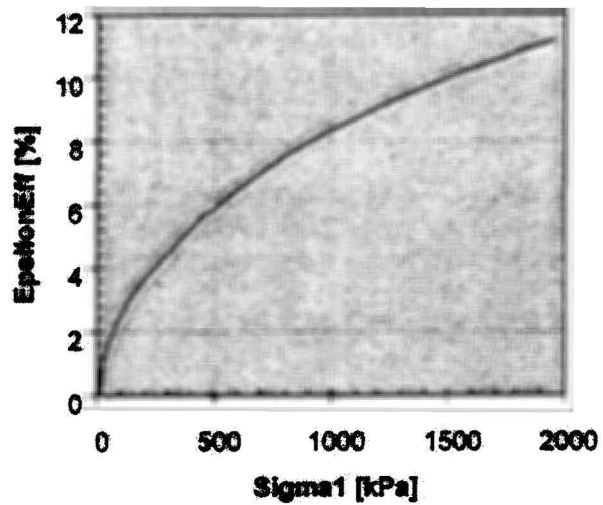
Sample depth: 3,3 m

Sample date:

Test date: 5.5.2010

Sample name: lab 4

Bilag	12
Tegning	112
Signatur	



**LØVLIEN GEORÅD  
ODOMETER TEST**

Job reference: 10-83

Borehole id: punkt 9

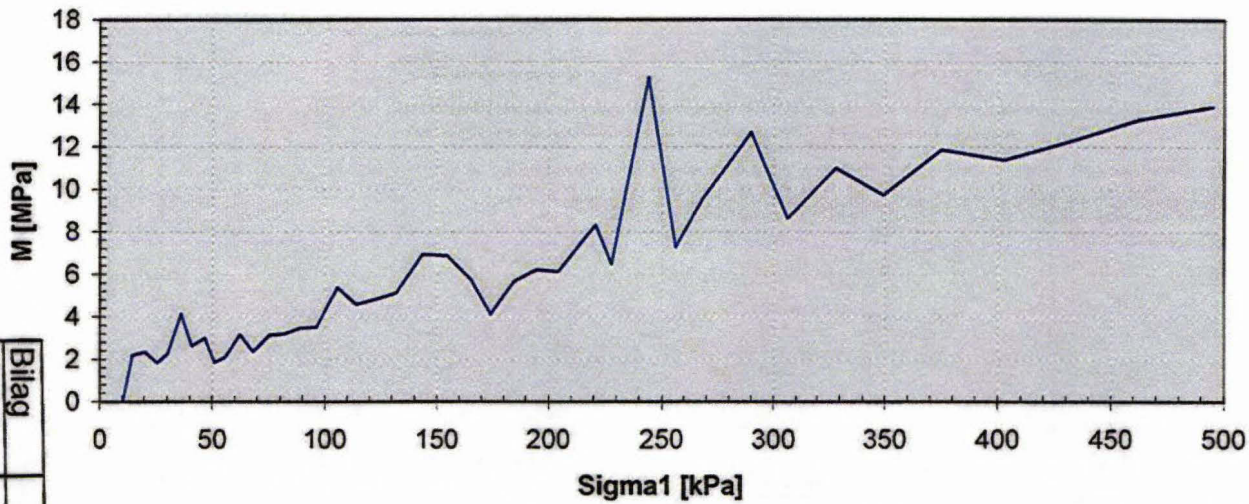
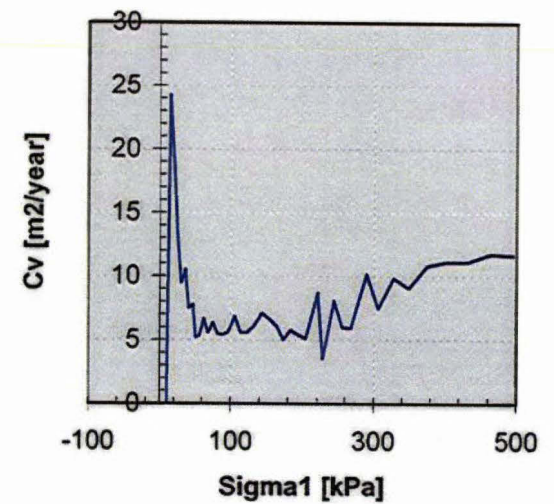
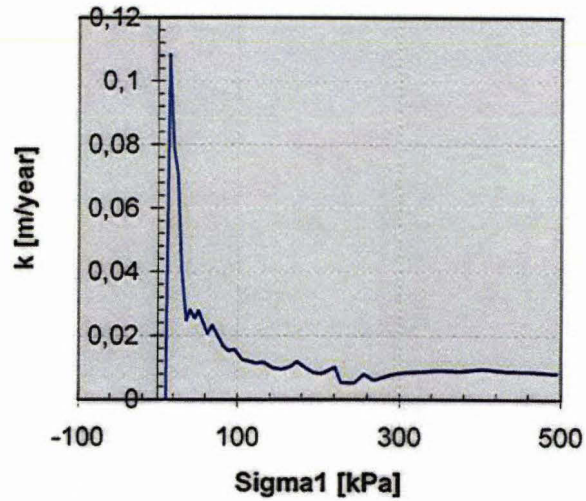
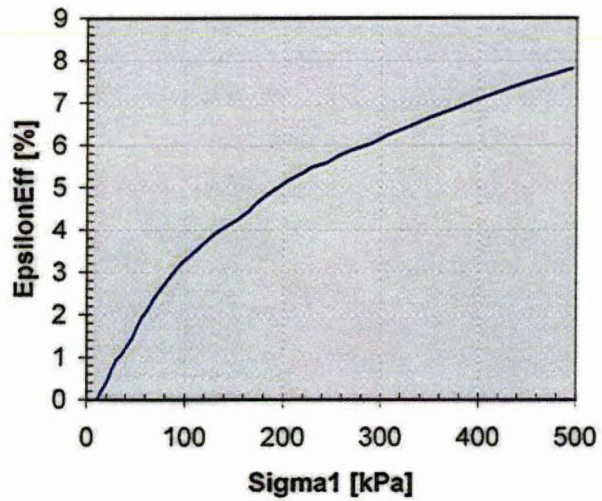
Sample depth: 5,3 m

Sample date: 20.04.2010

Test date: 06.05.2010

Sample name: lab 6

Bilag	13
Tegning	113
Signatur	



**LØVLIEN GEORÅD**  
**ODOMETER TEST**

Job reference: 10-83

Borehole id: punkt 9

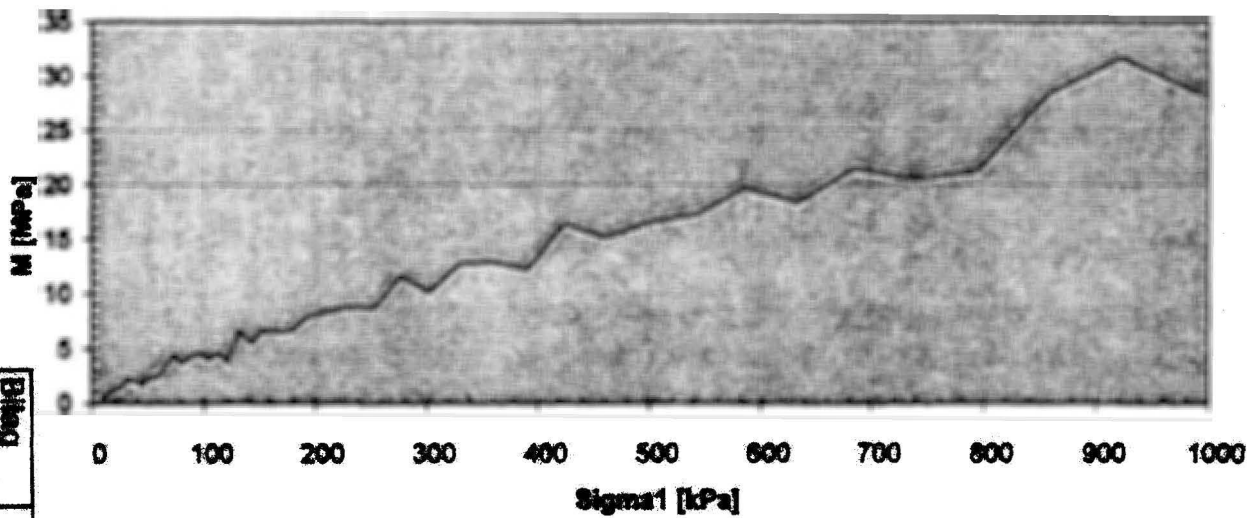
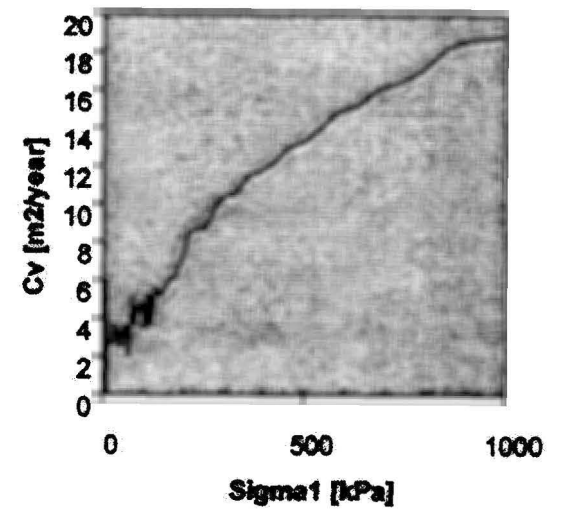
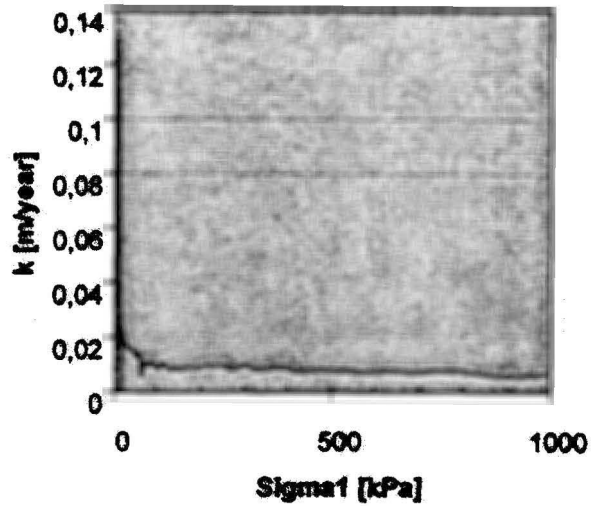
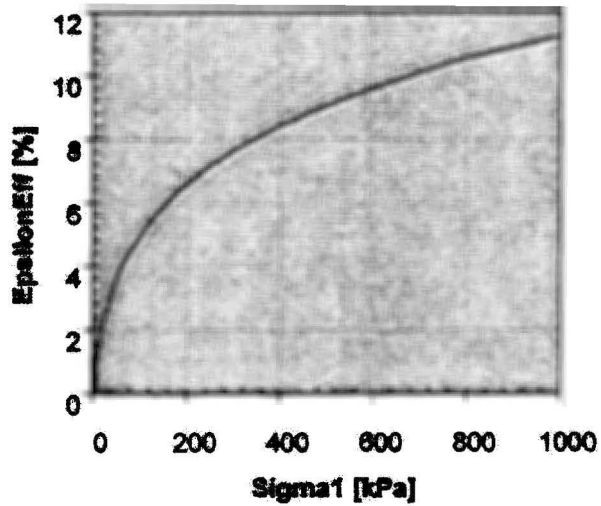
Sample depth: 7,35 m

Sample date: 20.04.2010

Test date: 07.05.2010

Sample name: lab 8

Bilag	14
Tegning	114
Signatur	



**LØVLIEN GEORÅD**

**ODOMETER TEST**

Job reference: 10- 23

Borehole id: punkt 9

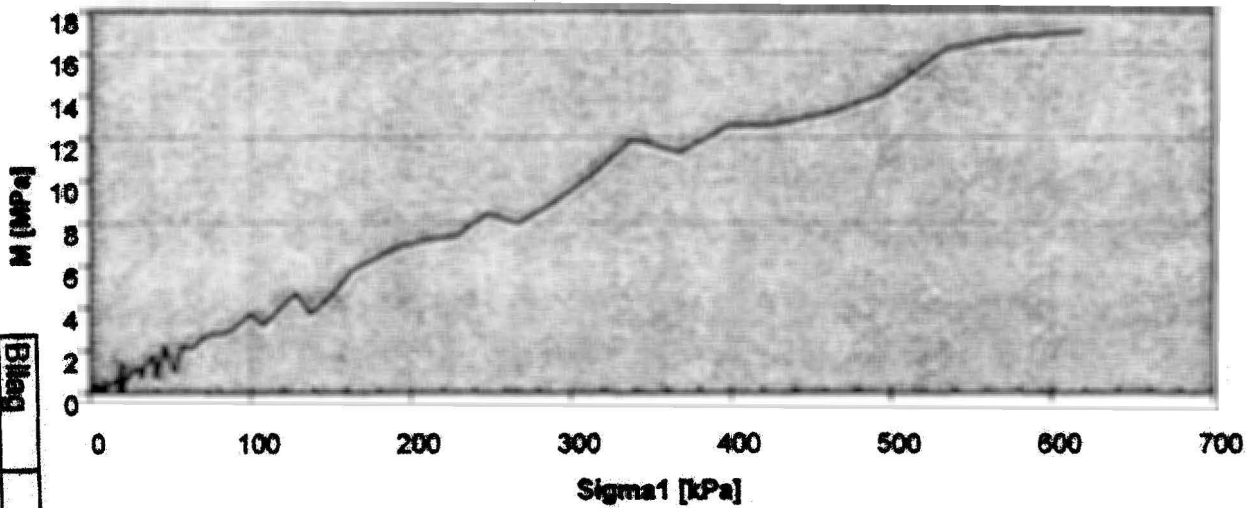
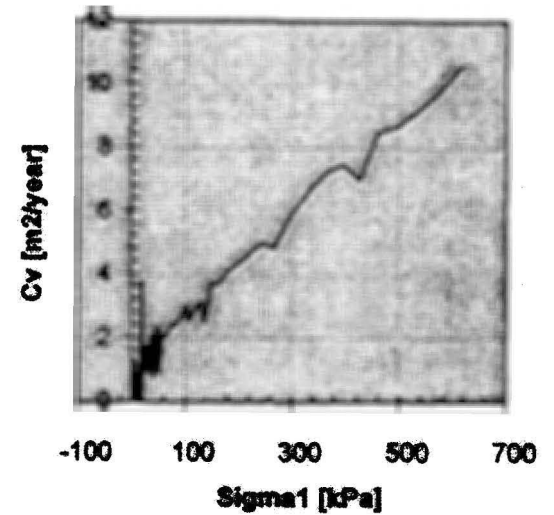
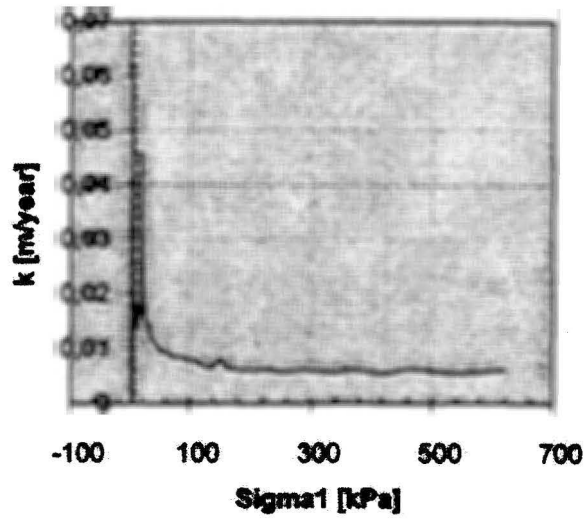
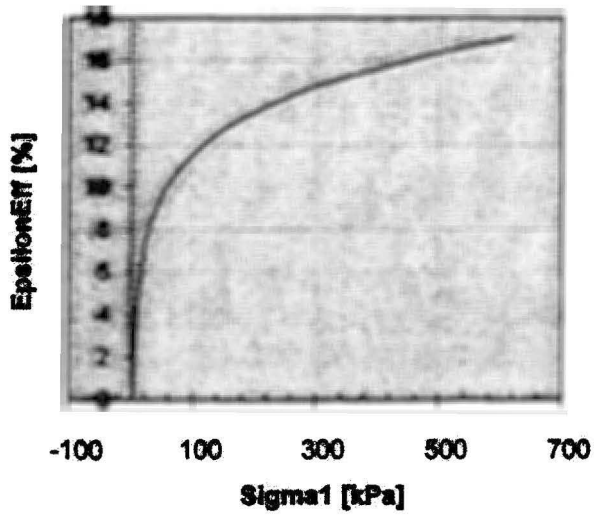
Sample depth: 9,25 m

Sample date: 20.04.2010

Test date: 08.05.2010

Sample name: lab 10

Bilag	15
Tegning	115
Signatur	



**LØVLIEN GEORÅD**

**ODOMETER TEST**

Job reference: 10-83

Borehole id: punkt 9

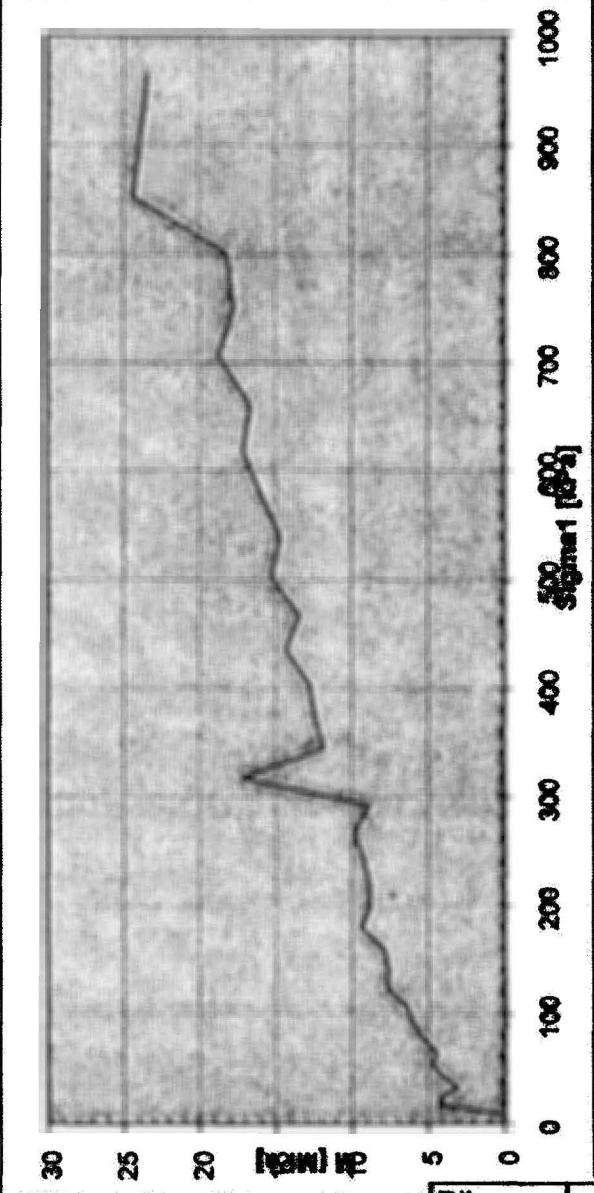
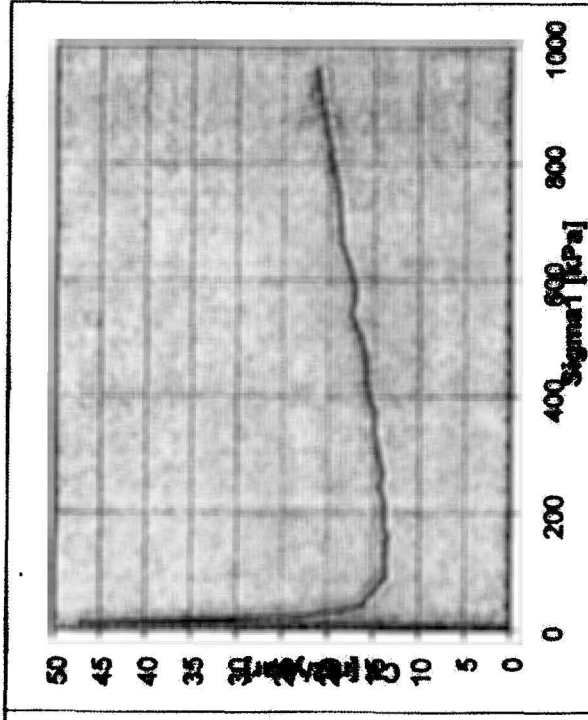
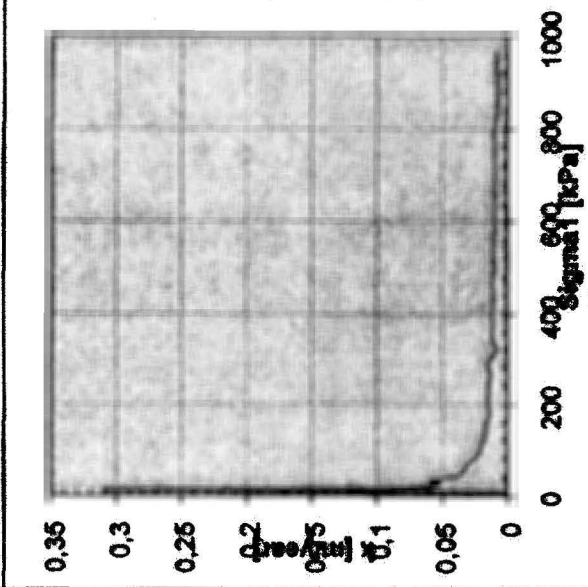
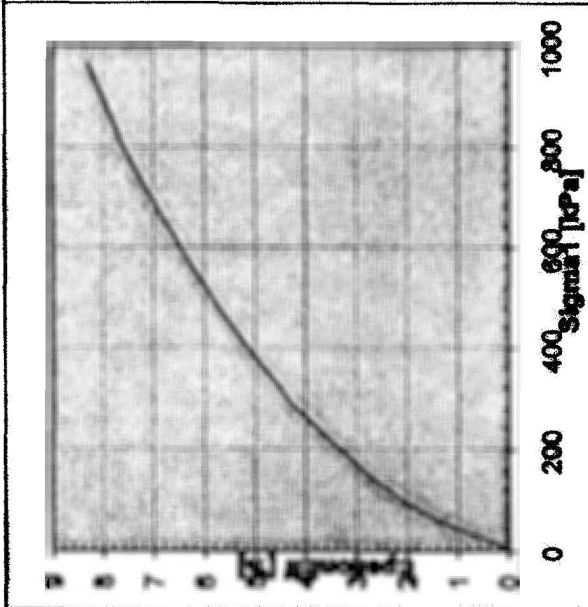
Sample depth: 11,3

Sample date: 20.04.2010

Test date: 09.05.2010

Sample name: lab 12

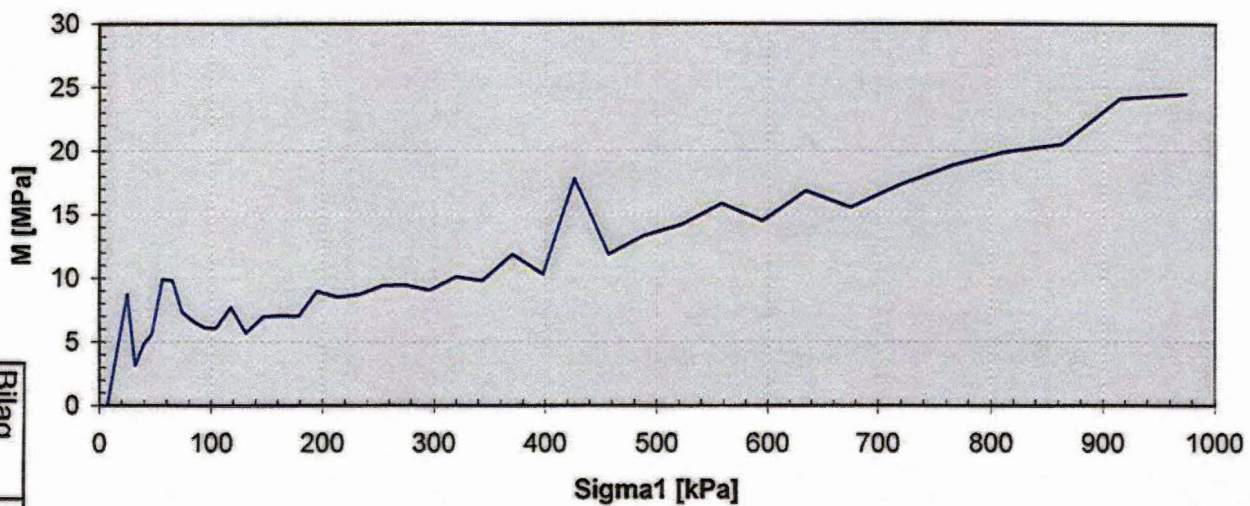
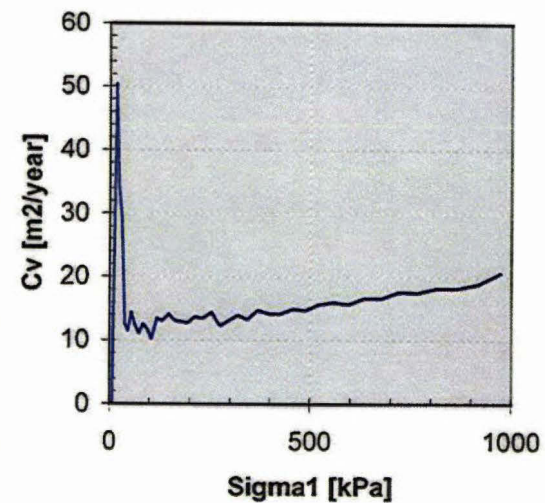
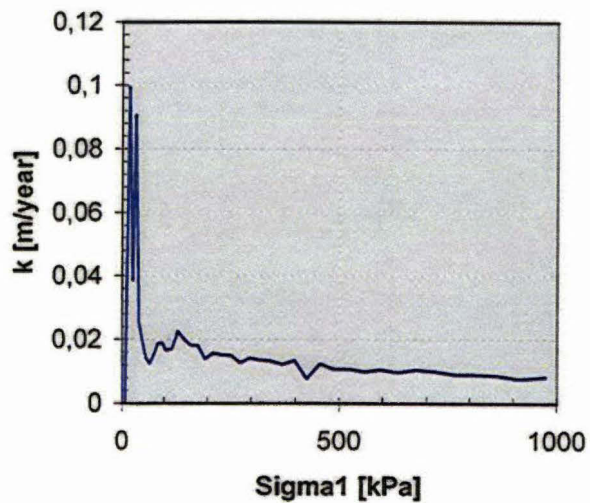
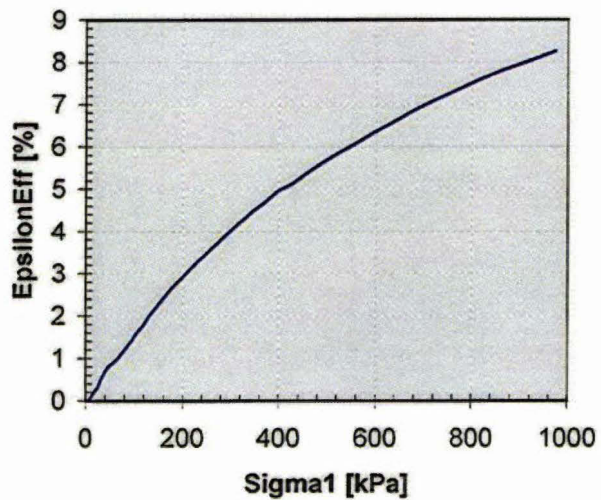
Bilag	16
Tegning	116
Signatur	



**LØVLJEN GEORAD  
ODOMETER TEST**

Job reference: 10-83  
 Borehole id: punkt 11  
 Sample depth: 3,25  
 Sample date: 20-04-2010  
 Test date: 10.05.2010  
 Sample name: lab 18

Bilag	17
Tegning	117
Signatur	



**LØVLIEN GEORÅD  
ODOMETER TEST**

Job reference: 10-83

Borehole id: Punkt 11

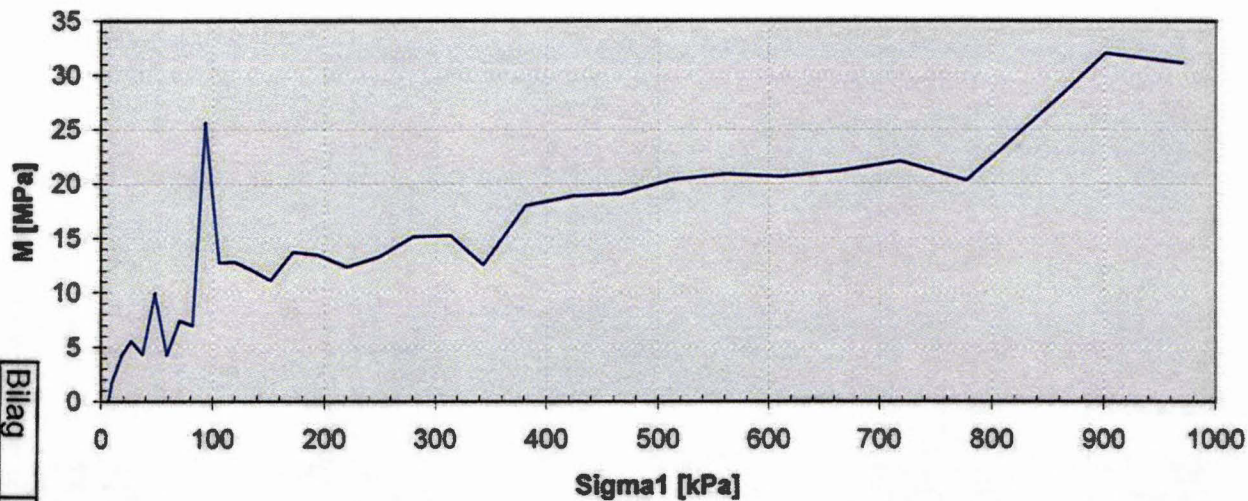
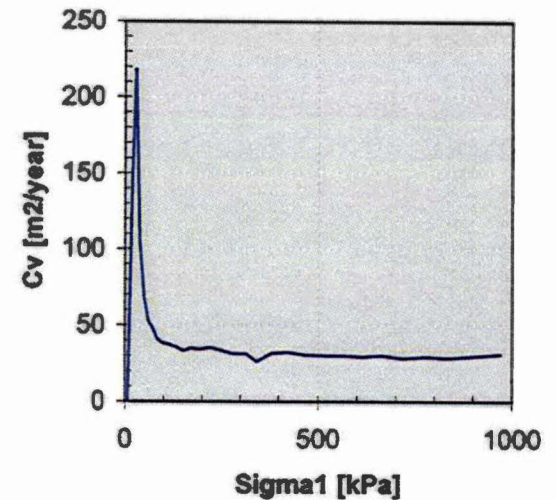
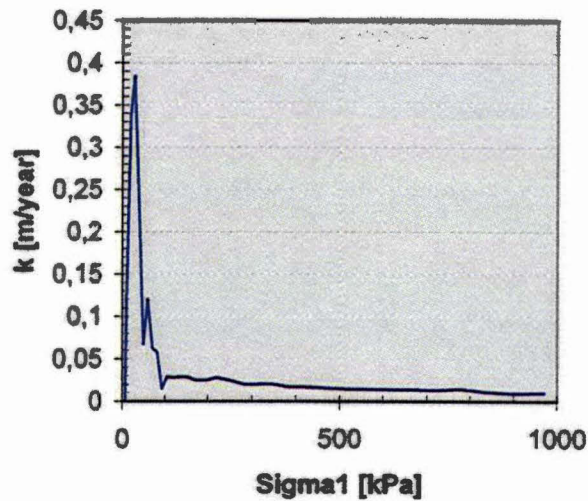
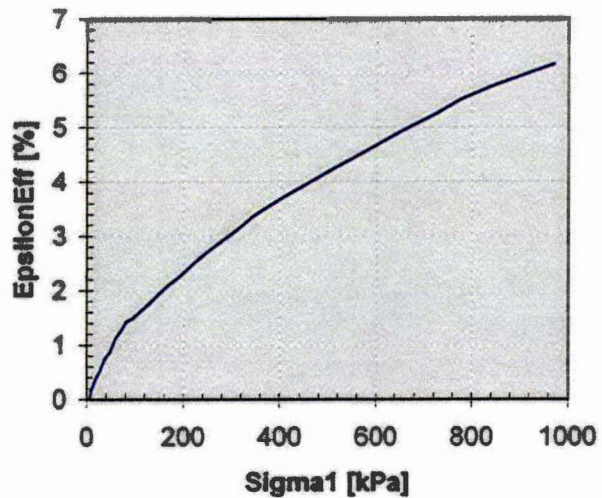
Sample depth: 5,3 m

Sample date: 20.04.2010

Test date: 11.05.2010

Sample name: lab 20

Bilag	18
Tegning	118
Signatur	



**LØVLIEN GEORÅD  
ODOMETER TEST**

Job reference: 10-83

Borehole id: punkt 11

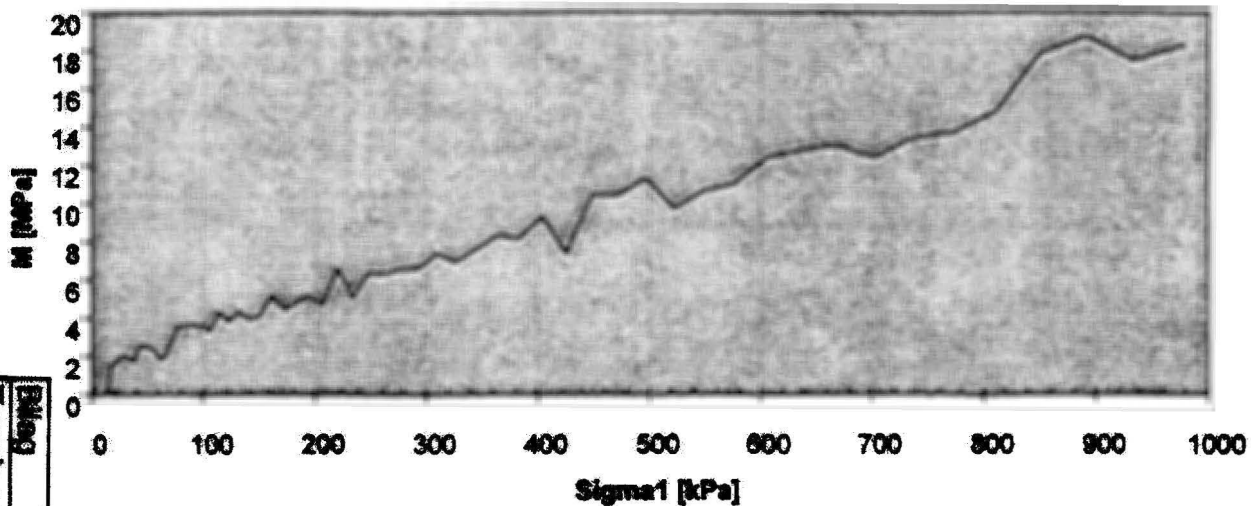
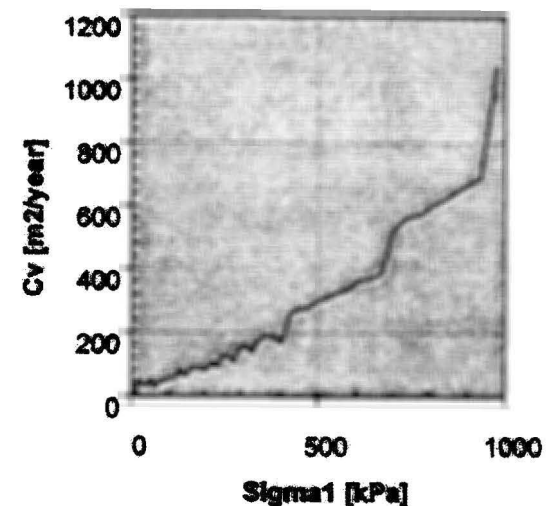
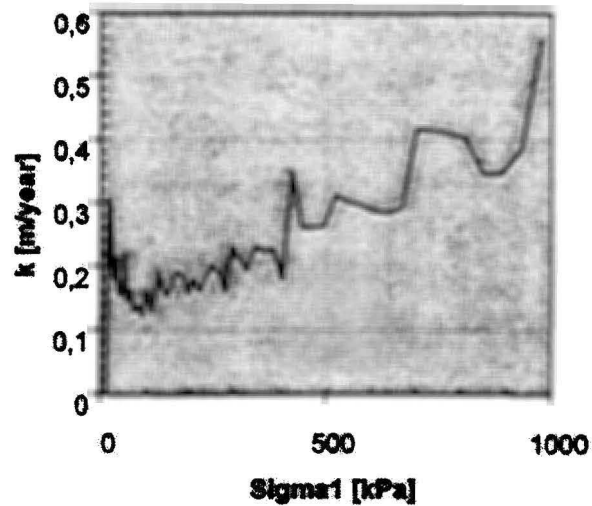
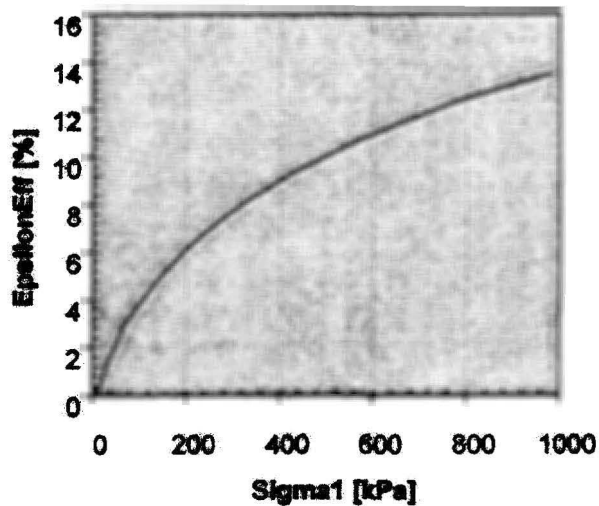
Sample depth: 7,3 m

Sample date: 20.04.2010

Test date: 12.05.2010

Sample name: lab 22

Bilag	19
Tegning	119
Signatur	



**LØVLIEN GEORÅD**

**ODOMETER TEST**

Job reference: 10-83

Borehole id: punkt 11

Sample depth: 9,3 m

Sample date: 20.04.2010

Test date: 21.05.2010

Sample name: lab 24

Billing	20
Tegning	120
Signatur	







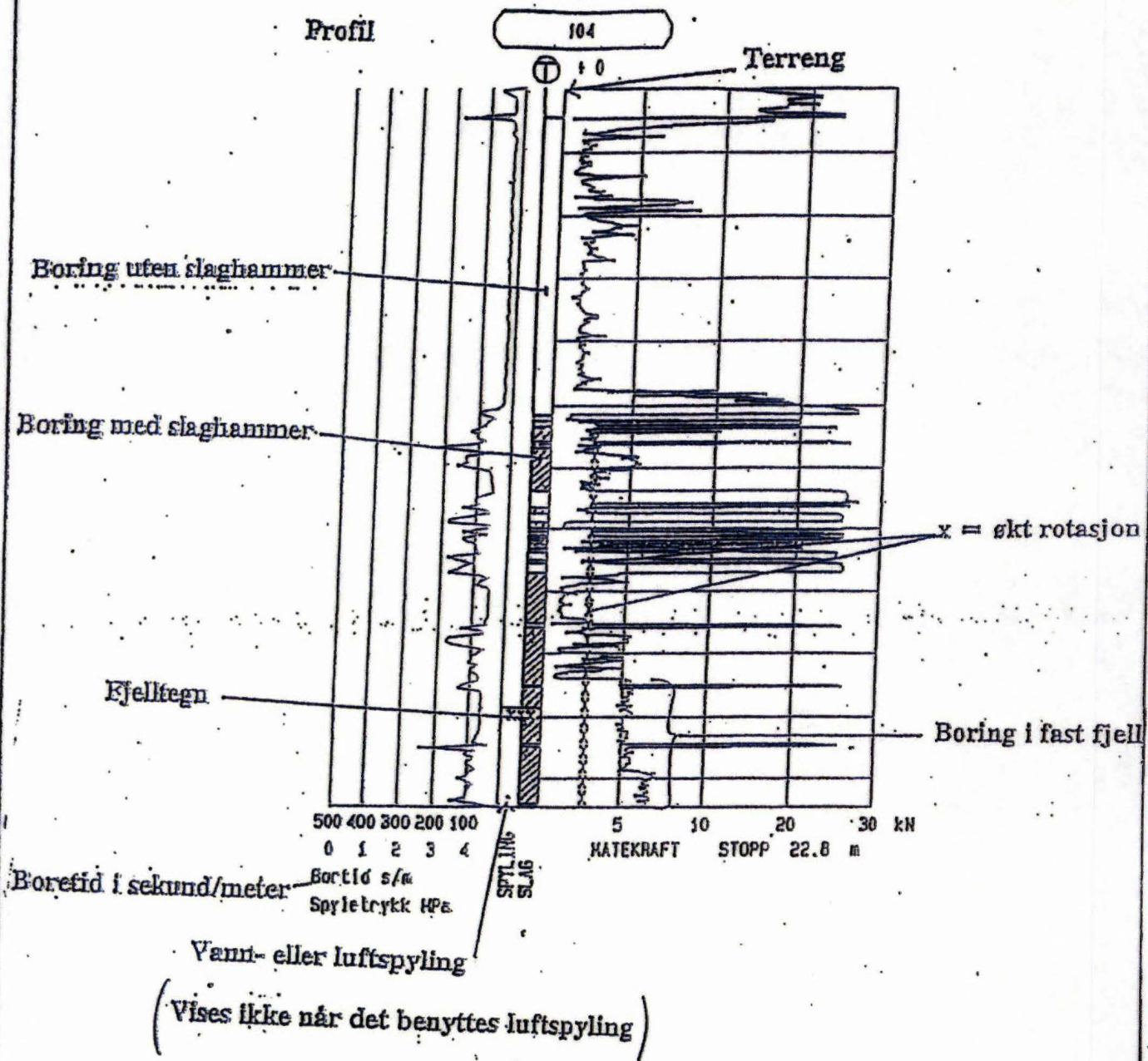
# mesta Prøvetaking

Sted:	Ensjø Stålverkspark	Prøvetaker:	54mm
Oppdragsnr.:		Grunnvannst.	
Hull:	9	Terrengkote:	
Dato:	14-20.04.2010	Sign.:	A.Bakken
Dybde i meter	Prøve dybde	Sylinder nr.	Merknad
1	0-1	Pose	Grus/sand
2	1-2	"	Tørrskorpeleire
3	2-2,8	2	leire
4	3-3,8	799	"
5	4-4,8	B-17	"
6	5-5,8	92	Leire/Silt
7	6-7	Pose	Leire/sand/grus
8	7-7,8	11	leire
9	8-8,8	5	leire
10	9-9,8	F46	leire
11	10-10,8	265	Kvikkleire
12	11-11,8	C-10	"
13	12-12,8	6	"
14			
15			Bilag 23



## Prøvetaking

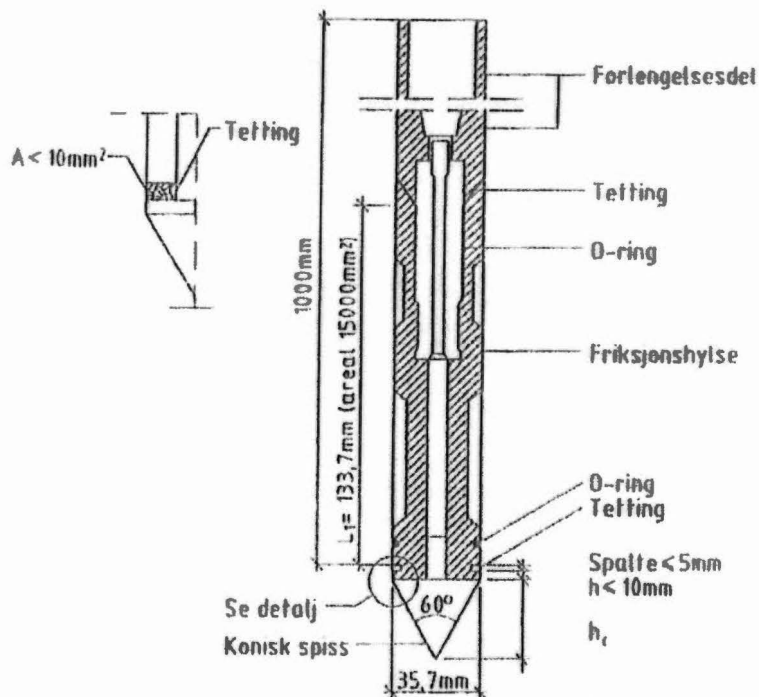
Sted:	Ensjø Sålverkspark	Prøvetaker:	53mm
Oppdragsnr.:		Grunnvannst.	
Hull:	11	Terrengkote:	
Dato:	2010-04-21	Sign.:	A. Bakken
Dybde i meter	Prøve dybde	Sylinder nr.	Merknad
1	0-0,6	Pose	Grus/Sand
2	0,6-1	"	Tørrskorpeleire/m Grus
3	1-2	"	Tørrskorpeleire
4	2-2,8	T-94	Leire
5	3-3,8	X-15	"
6	4-4,8	31	"
7	5-5,8	10	"
8	6-6,8	A381	"
9	7-7,8	C-17	"
10	8-8,8	X297	"
11	9-9,8	X95	Leire (kvikk?)
12			
13			
14			
15			Bilag 24



# Forklaring av trykksondering (CPTU)

## Prinsipp

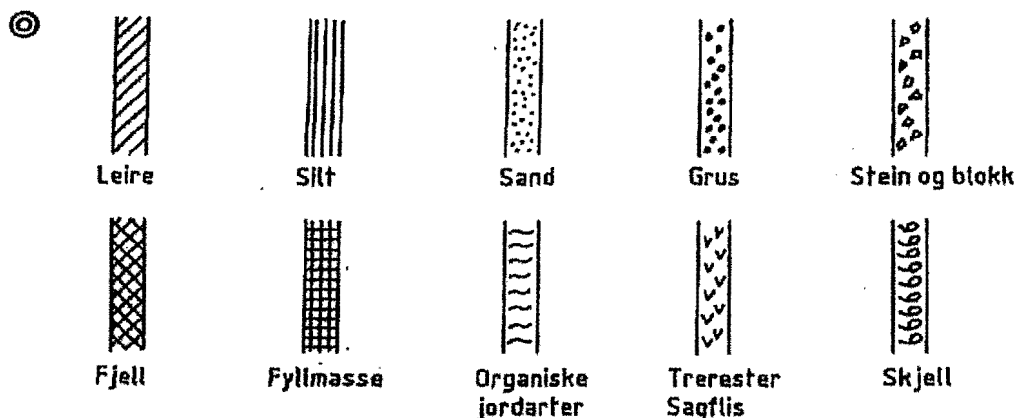
Trykksondering, CPT (cone penetration test), med poretrykksmåling blir gjerne forkortet CPTU. Sonderingen utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot en friksjonshylse på den sylindriske delen.



Målingene skjer ved elektronisk eller akustisk signaloverføring.

# Forklaring av løsmasseprofil

## Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

## Framstilling av laboratedata.

Oppdr.nr. : 83198															
Prøveserie: 9580			Analyseår: 1988			Prøvetaker: NGI 54MM									
Dybde i m	Materiale	Årve	Vanninnhold %			$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$S_t$	Skjærstyrke kN/m <sup>2</sup>					61. %		
			20	40	60			20	40	60	80	100			
1	SILT	trerester	21	*	*	18.1									1.8
2	"	gruskorn	22			20.7									
3	LEIRE	"	23			17.8	14								
4	"	gruskorn	24			17.8	13								
5	"	"	25			17.2	11								
6	SILTIG LEIRE	"	26			18.4	10								
7	"	"	27			18.8	9								
8	"	skjellrester	28			19.2	10								
9	"	sandkorn	29			20.1	12								
10	"	"	30			18.2	8								

- ①                      ②                      ③                      ④                      ⑤ ⑥                      ⑦                      ⑧

- ① Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
- ② Jordartsbeskrivelse. Grunnvannstanden bør angis.
- ③ Prøvens beliggenhet angis ved skråstrøk, evt. påføres prøvenummer.
- ④ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑤ Tyngdetetthet  $\gamma$  i kN/m<sup>3</sup>.
- ⑥ Sensitivitet angis i hele tall.
- ⑦ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑧ Kolonner for andre materialeegenskaper kan gis i egen kolonne.