



# Undervisningsbygg

**Lillohøyden skole  
FORPROSJEKT**

Rapport 12-94 nr. 1



Foto fra området

Prosjektnr: 12-94	Dato: 13.10.12	Saksbehandler:
Kundenr: 1802	Dato: 15.10.12	Kvalitetsikrer:

*Per Aabak*

Fylke: Oslo	Kommune: Oslo	Sted: Storo
Adresse: Sandakerv. 102-108B	Gnr: 77	Bnr: 111 m.fl.

Tiltakshaver: Undervisningsbygg  
 Rapport: 12-94 nr. 1  
 Rapporttype: Geoteknisk rådgivningsrapport  
 Stikkord: Totalsondering, prøvetaking, fundamentering, stabilitet  
 UTM: Sone 32V 6646780 N 598900 Ø



### Sammendrag

Tomten preges av løse fyllmasser og rester av revne bygninger i øvre lag. Sonderingsmotstanden er stedvis svært lav, og laster fra planlagt skolebygg er relativt store.

Dermed forutsettes at planlagt nybygg i hovedsak fundamenteres v.h.a. peler på fjell. Ved gavl mot vest er det grunnest til fjell. Her kan det unntaksvis fundamenteres tradisjonelt - direkte på fjell eller på sprengsteinspute på fjell.

## Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	2
Innholdsfortegnelse .....	3
Oversikt over bilag, vedlegg og tillegg.....	3
1 Innledning.....	4
2 Utførte undersøkelser .....	4
3 Beskrivelse .....	4
4 Redegjørelser.....	5
5 Geotekniske vurderinger .....	6
6 Videre geoteknisk bistand .....	7

## Oversikt over bilag, vedlegg og tillegg

### Bilag

### Nr

#### Situasjonsplaner og koordinatliste

Situasjonsplan, m/boredybder

A1

Koordinat- og borpunktliste

A2

#### Laboratoriearbeider og boreresultater

Boreresultater totalsondering

B1 - B11

Løsmasseprofiler

B12- B16

Kornfordelingskurver

B17- B19

Ødometerforsøk

B20 -B22

Trykksondering CPTU med tolkning

C1-C4

#### Tillegg

Forklaring av totalsondering

T1

Forklaring av trykksondering (CPTU)

T3

Forklaring løsmasseprofil

T11

## **1 Innledning**

### **1.1 Formål**

Undervisningsbygg planlegger oppføring av ny skole – Lillohøyden skole. Løvlies Georåd AS har i denne sammenheng bistått med grunnundersøkelse og foreliggende rapport inngår som en del av forprosjektet.

### **1.2 Underleverandører**

Akershus Grunnboring AS har vært underleverandør for maskinelt feltarbeid.

## **2 Utførte undersøkelser**

### **2.1 Befaring**

Befaring ble gjennomført 06.09.12 og 17.09.12.

### **2.2 Grunnundersøkelser**

Maskinelt feltarbeid ble gjennomført med hydraulisk borerigg i tidsrommet 17. - 20.09.12. Det er gjennomført totalsondering i 16 punkt, prøvetaking i 5 punkt og trykksøndering CPTU i 2 punkt. Prøveseriene består av 32 poseprøver og 4 sylinderprøver ø54mm fordelt på 5 punkt. Det er satt ned 2 piezometere for måling av poretrykk.

Borpunktene plassering er vist på situasjonsplanen, bilag A1. Punktene er også listet på koordinat- og borpunktliste, bilag A2.

Resultatene fra totalsonderingene er presentert på bilag B1 – B11.

### **2.3 Laboratoriearbeid**

Prøvene er analysert på eget laboratorium. Det er utført rutinemessige laboratorieundersøkelser av prøveseriene. Det vil si at det er utført visuell klassifisering og beskrivelse samt måling av vanninnhold. På uforstyrrede prøver er det også målt romvekt og udrenert skjærstyrke.

Resultater av rutineundersøkelsene er vist som løsmasseprofil på bilag B12-B16 og løsmasseprofil er generelt forklart i tillegg 11 bakerst i rapporten.

Det er utført 12 kornfordelingsanalyser og 3 ødometerforsøk, se bilag B17-B22.

### **2.4 Innmålingsarbeid**

Punktene er plassert v.h.a. grovstikking og innmålt v.h.a. GPS- landmålingsutstyr i etterkant av feltarbeidet. Basert på dette innmålingsarbeidet og utførte grunnundersøkelser, har vi utarbeidet en koordinat- og borpunktliste som er presentert i bilag A2.

## **3 Beskrivelse**

### **3.1 Byggeplass og omgivelser**

Områdets omtrentlige beliggenhet er vist på oversiktskart på side 2.

Selve tomten er relativt flat og uten særlige høydeforskjeller. Unntaksvis faller terrenget noe mot Kristoffer Aamodts gate i nord.

Området preges av typisk urban bebyggelse. Grunnboringen ble utført samtidig med rivingsarbeid, se også forsidebildet.

### 3.2 Grunnforhold

Tidligere gjennomførte grunnundersøkelser og grunnundersøkelser utført 17.-20.09.12, viser at grunnforholdene i hovedsak består av fyllmasse over middels fast leire. Leiren er stedvis siltig og sandig med innhold av enkelte sand- og gruskorn. Lag med velgraderte masser forekommer også.

Fyllmassene er stedvis svært løst lagret og har høyt innhold av organisk materiale.

### 3.3 Grunnvannsituasjon

Det er nedsatt to piezometere og poretrykk ble målt 04.10.12. Målt poretrykk tilsvarte følgende grunnvannstand:

Punkt 7: Dybde ca. 2,4m (ca. kote 94,7)

Punkt 12: Dybde ca. 2,5m (ca. kote 99,5)

Grunnvannstanden kan variere med årstider/nedbørsmengde og fra punkt til punkt.

### 3.4 Berg

Det er observert berg i dagen noe vest for byggestedet, men det er ikke registrert synlig berg på selve tomten. Alle totalsonderingene er avsluttet i berg.

Ved planlagt fløy mot Sandakerveien i øst, er det relativt dypt til berg- typisk ca.17- ca. 24m. Dybde til berg avtar vestover langs Kristoffer Aamodts vei. Dybde til berg her, er i størrelsesorden ca.3 – ca.9m. Grunnest er det ved nybyggets gavl mot vest.

Fullstendig oversikt over dybder til berg fremgår av bilag A1 og A2.

### 3.5 Kvikkeleire – faregrad

Planlagt byggested ligger ikke innenfor kartlagte faresoner for kvikkeleire.

## 4 **Redegjørelser**

### 4.1 Byggestedets egnethet

Forutsatt at geotekniske anvisninger ivaretas, vurderes tomten å være egnet for tiltaket.

### 4.2 Kartgrunnlag

Kartgrunnlaget benyttet i denne rapport, er tilsendt fra oppdragsgiver ved prosjektets arkitekt.

### 4.3 Kategori

Planlagt tiltaket antas å tilhøre geoteknisk kategori 2, jmf. NS-EN 1997-1:2004+NA:2008.

## 5 Geotekniske vurderinger

### 5.1 Parametere

Fyllmassenes egenskaper må forventes å variere. Stedlig urørt leire har udrenert skjærstyrke  $S_u$  typisk mellom 30 og 40 kN/m<sup>2</sup>.

### 5.2 Fundamentering

Tomten preges av løse fyllmasser og bygningsrester i øvre lag. Sonderingsmotstanden er stedvis svært lav, og laster fra planlagt skolebygg er relativt store.

Dermed forutsettes at planlagt nybygg i hovedsak fundamenteres v.h.a. peler på fjell. Ved gavl mot vest er det grunnest til fjell. Her kan det unntaksvis fundamenteres tradisjonelt - direkte på fjell eller på sprengsteinspute på fjell. Sprengningsarbeider kan ikke helt utelukkes i vestre del. Videre østover langs Kristoffer Aamodts gate, brukes for øvrig borede stålkjernepeler. Fløy langs Sandakerveien i øst, forutsettes i hovedsak fundamentert v.h.a. rammede betongpeler.

Det forutsettes at horisontallaster tas opp v.h.a. skråstilte peler. Friksjonsplater kan være et alternativ.

Nedre golv forutsettes lagt selvbærende på bjelkeramme som bæres av pelene og pillarene i vest. Det etableres kryprom under golv. Det legges radonmembran og kryprom ventileres for å minimere konsentrasjonen av evt. radongass fra grunnen. Det tilrettelegges også for økt fremtidig utlufting. Kryprom åpner også for gjenbruk av knust betong og stedlige fyllmasser under nybygget.

Forutsatt romslige toleranse for setninger, kan mindre konstruksjoner utomhus (type lekeapparater etc), fundamenteres tradisjonelt uten peler. Utomhus idrettsanelegg forutsettes planlagt i.h.t. Kulturdepartementets publikasjoner. Veier og plasser forutsettes dimensjoner i.h.t. Statens vegvesens Håndbok 018. Bæreevnegruppe 6 legges til grunn.

Øvre lag preges som nevnt av fylte masser som stedvis er humusblandede og med stort setningspotensial. En omfattende masseutskifting for utomhus arealer er uvanlig og neppe regningsvarende. Normalt foretrekkes noe risiko for økt fremtidig vedlikehold. Dermed forutsettes at overbygning for utomhus plasser legges på middels faste stedlige masser – selv om dette er fyllmasser. Øvre lag, svært løse og uegnede masser bør uansett skiftes ut.

### 5.3 Setninger

Ødometerforsøkene indikerer at urørt leire på tomten er overkonsolidert med en relativt lav modul.

Konstruksjoner på peler og på fjell, kan antas å få svært små setninger. Utomhus må det påregnes setninger som krever fremtidig utbedring.

Det forutsettes at o.k. terreng utomhus skal senkes noe sammenlignet med det opprinnelige. Dette antas å representere en avlastning som minsker setningsrisikoen.

Nye terrengendringer for øvrig må unngås med mindre dette undersøkes spesielt.



#### 5.4 Seismikk

Vår vurdering er at grunntype E legges til grunn, jmf. NS-EN 1998-1:2004+NA:2008.

#### 5.5 Stabilitet

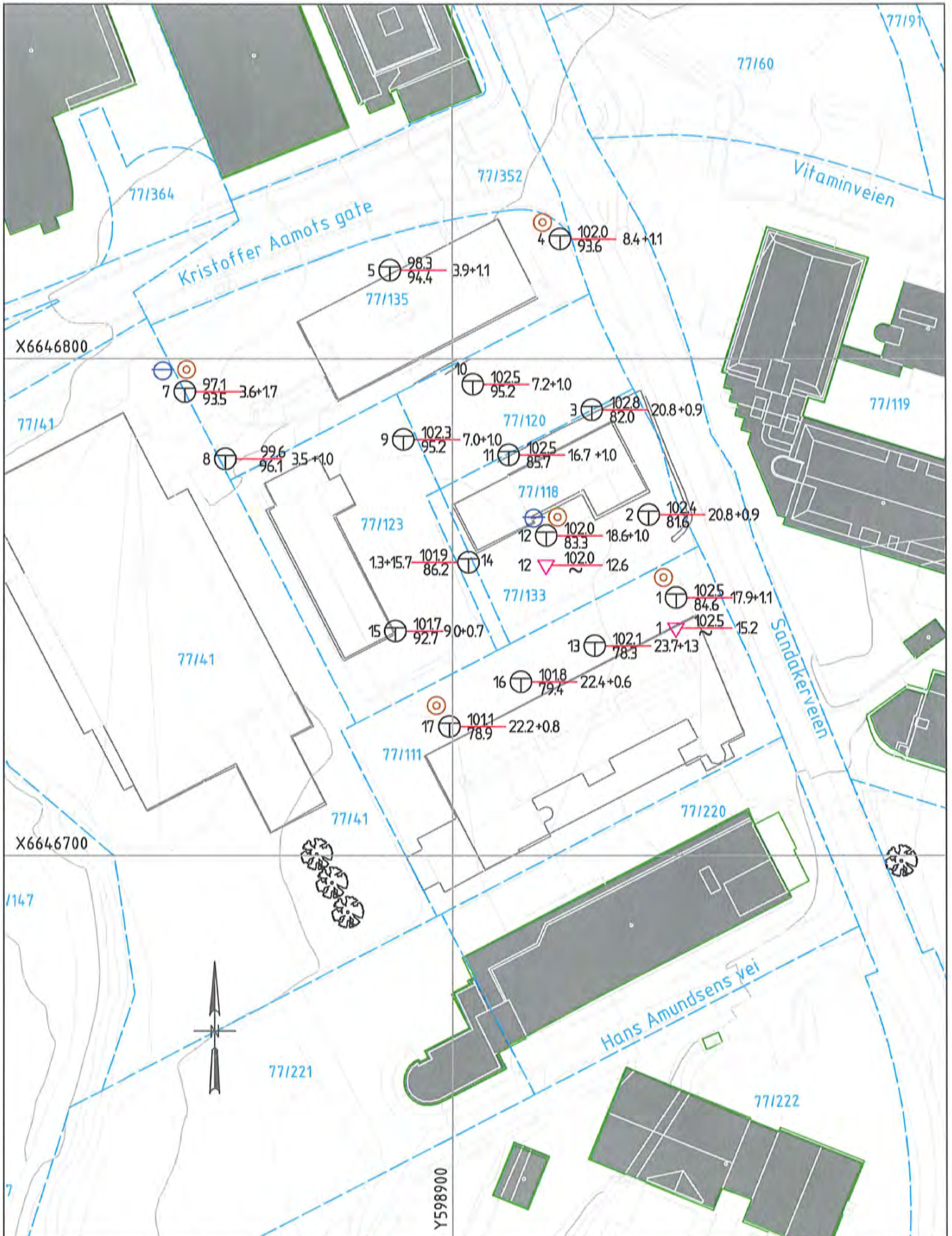
Som nevnt ligger tomten ikke innefor kartlagte faresoner, og vi har ingen indikasjon på kvikkleire. Vi kjenner heller ikke til at det er registrert skred i nærområdet. Mellom tomt og skrent vest for gnr/bnr 77/11, er det grunt til berg. I selve skrenten er det synlig berg.

Graveskrånninger må graves tradisjonelt slake. Dette kan være en utfordring i hjørnet ved rundkjøringen Kristoffer Aamodts vei/Sandakerveien, men i og med at endringer i Sandakerveien er planlagt som en del av prosjektet, forutsettes at en kan grave noe inn i veien.

For øvrig kan vi ikke se at det er særlige utfordringer m.h.t. stabilitet. Tilfredsstillende stabilitet forutsettes ivaretatt i senere faser.

## 6 Videre geoteknisk bistand

Foreliggende rapport antas å være grunnlag for videre planlegging.



PKT.NR	TERRENGNIVA	BORDYBDE+BORET IF JELL
TOTALSONDERING	FJELLNIVA	
CPTU	▽	
PRØVESERIE	⊙	
VANNSTANDSRØR	⊕	

**LØVLIE GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tilfakshaver  
Undervisningsbygg KF  
Oppdragsgiver  
Undervisningsbygg KF  
Prosjekt  
Lillohøyden skole Storo, Oslo  
Tegningsstiftel  
Situasjonsplan m/boredylder

Bilag nr.	Tegning nr.
A1	A101
Prosjekt nr.	Målestokk
12-94	1:1000
Dato	Revisjon
24.09.12	
Tegnet	Kontrollert
AL	

punkt	metode	x	y	z	fjellkote	dybde i løsm.	boret i fjell	bordybde
1	⊕ <sup>⊙</sup>	6646752.0	598945.1	102.5	84.6	17.9	1.1	19.0
1	▽	6646752.0	598945.1	102.5	-	15.2	0	15.2
2	⊕	6646768.7	598939.6	102.4	81.6	20.8	0.9	21.7
3	⊕	6646789.8	598928.1	102.8	82.0	20.8	0.9	21.7
4	⊕ <sup>⊙</sup>	6646824.1	598921.8	102.0	93.6	8.4	1.1	9.5
5	⊕	6646817.8	598887.4	98.3	94.4	3.9	1.1	4.1
7	⊕ <sup>⊙</sup>	6646793.4	598846.0	97.1	93.5	3.6	1.7	5.3
8	⊕	6646779.9	598854.2	99.6	96.1	3.5	1.0	4.5
9	⊕	6646783.8	598890.1	102.3	95.2	7.0	1.0	8.0
10	⊕	6646794.9	598904.1	102.5	95.2	7.2	1.0	8.2
11	⊕	6646780.7	598911.3	102.5	85.7	16.7	1.0	17.7
12	⊕ <sup>⊙</sup> ⊕ <sub>⊙</sub>	6646764.5	598918.9	102.0	83.3	18.6	1.0	19.6
12	▽	6646742.3	598928.7	102.0	-	12.6	0	12.60
13	⊕	6646742.3	598928.7	102.1	78.3	23.7	1.3	25.0
14	⊕	6646759.1	598903.2	101.9	86.2	15.7	1.3	17.0
15	⊕	6646745.3	598888.5	101.7	92.7	9.0	0.7	9.7
16	⊕	6646735.0	598913.8	101.8	79.4	22.4	0.6	23.0
17	⊕	6646726.0	598899.3	101.1	78.9	22.2	0.8	23.0

dybde i meter

TOTALSONDERING ⊕

CPTU ▽

PRØVESERIE ⊙

VANNSTANDSRØR ⊕



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

Tiltakshaver  
Undervisningsbygg KF

Oppdragsgiver  
Undervisningsbygg KF

Prosjekt  
Lillohøyden skole Stor, Oslo

Tegningstittel  
Koordinat - og borpunktliste

Bilag nr.  
A2

Prosjekt nr.  
12-94

Dato  
24.09.12

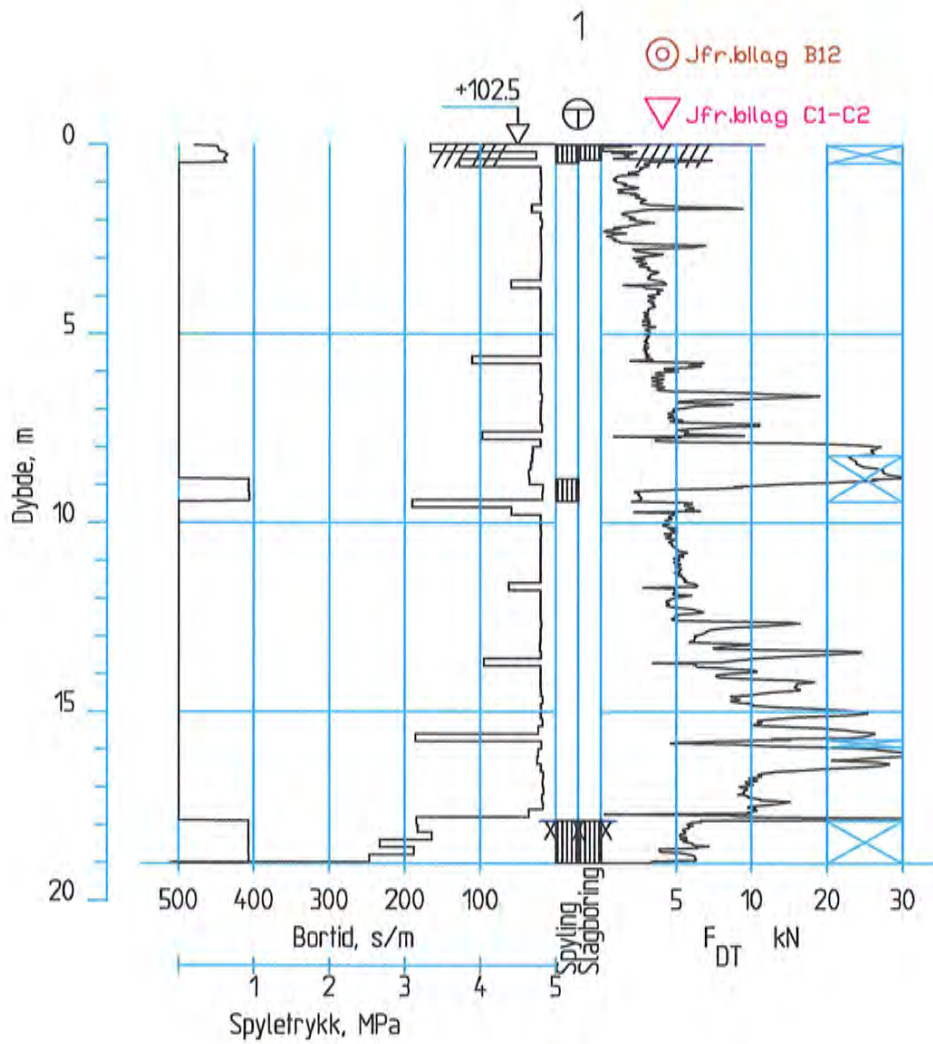
Tegnet  
AL

Tegning nr.  
A102

Målestøkk  
-

Revisjon

Kontrollert



PKT.NR  
TOTALSONDERING ⊕

CPTU ▽

PRØVESERIE ⊙

**LØVLIE GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver  
Under visningsbygg KF

Oppdragsgiver  
Under visningsbygg KF

Prosjekt  
Lillohøyden skole Storo, Oslo

Tegningsstiftel  
Boreresultater pkt.1

Bilag nr.  
B1

Prosjekt nr.  
12-94

Dato  
24.09.12

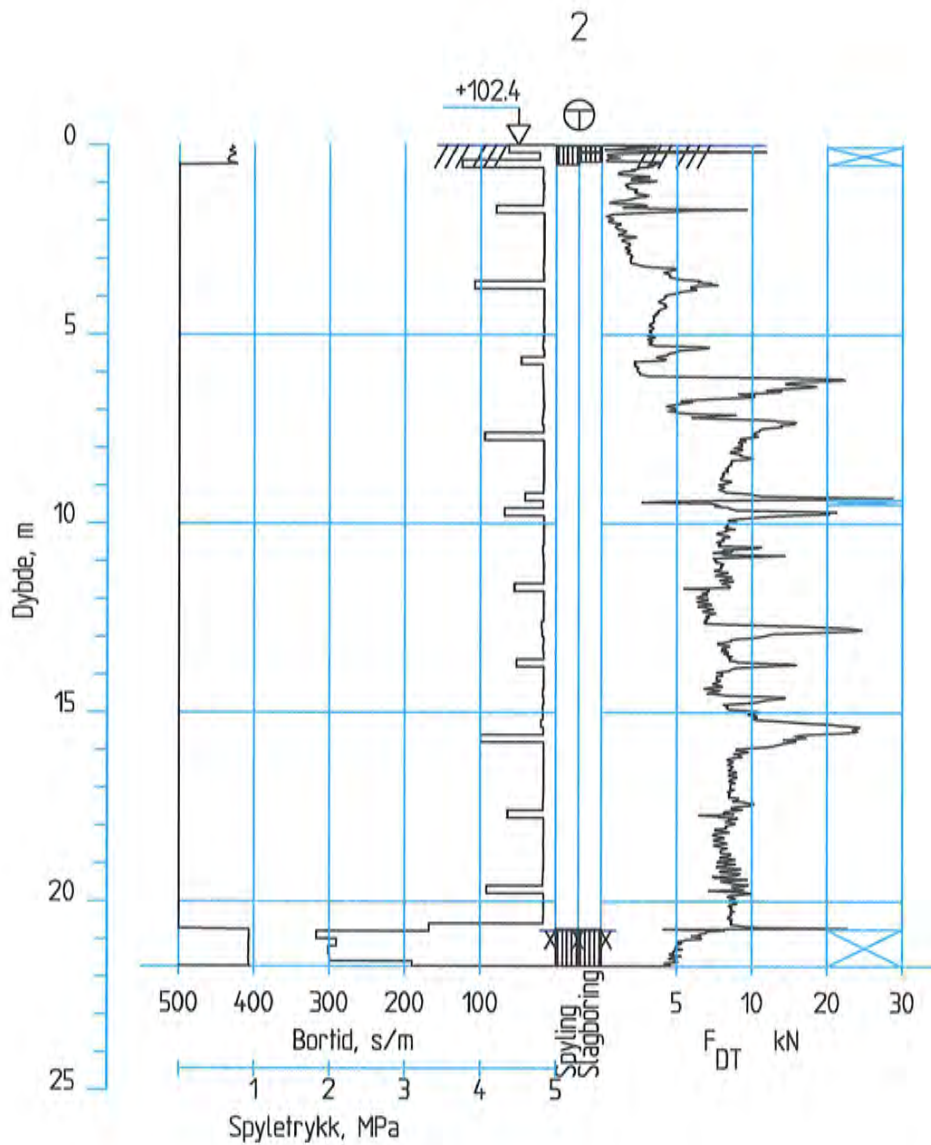
Tegnet  
AL

Tegning nr.  
B101

Målestokk  
1:200

Revisjon

Kontrollert  
*[Signature]*



PKT.NR  
TOTALSONDERING



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

Tiltakshaver

Undervisningsbygg KF

Oppdragsgiver

Undervisningsbygg KF

Prosjekt

Lillohøyden skole Storo, Oslo

Tegningstittel

Boreresultater pkt.2

Bilag nr.

B2

Prosjekt nr.

12-94

Dato

24.09.12

Tegnet

AL

Tegning nr.

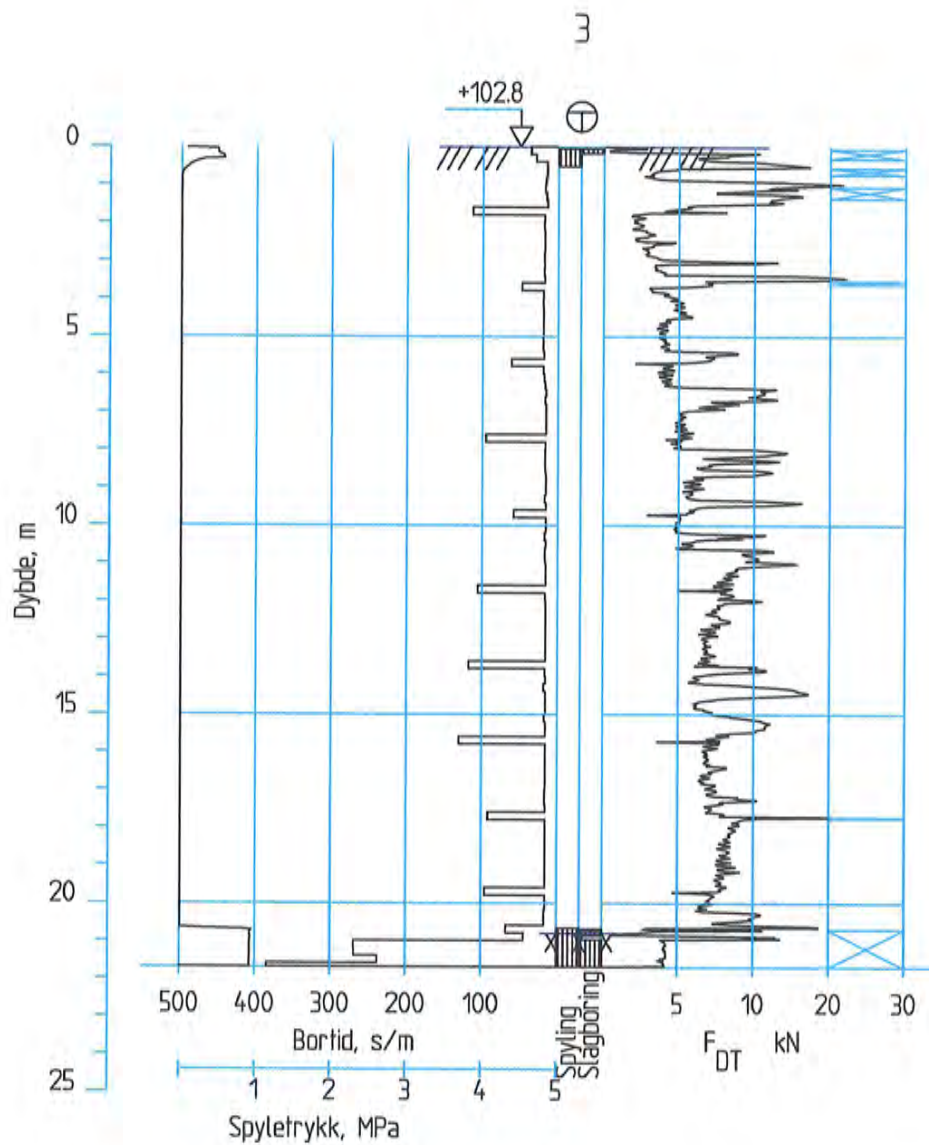
B102

Målestokk

1:200

Revisjon

Kontrollert



PKT.NR  
TOTALSONDERING



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tilfakshaver

Undervisningsbygg KF

Oppdragsgiver

Undervisningsbygg KF

Prosjekt

Lillohøyden skole Storo, Oslo

Tegningstittel

Boreresultater pk.3

Bilag nr.

B3

Prosjekt nr.

12-94

Dato

24.09.12

Tegnet

AL

Tegning nr.

B103

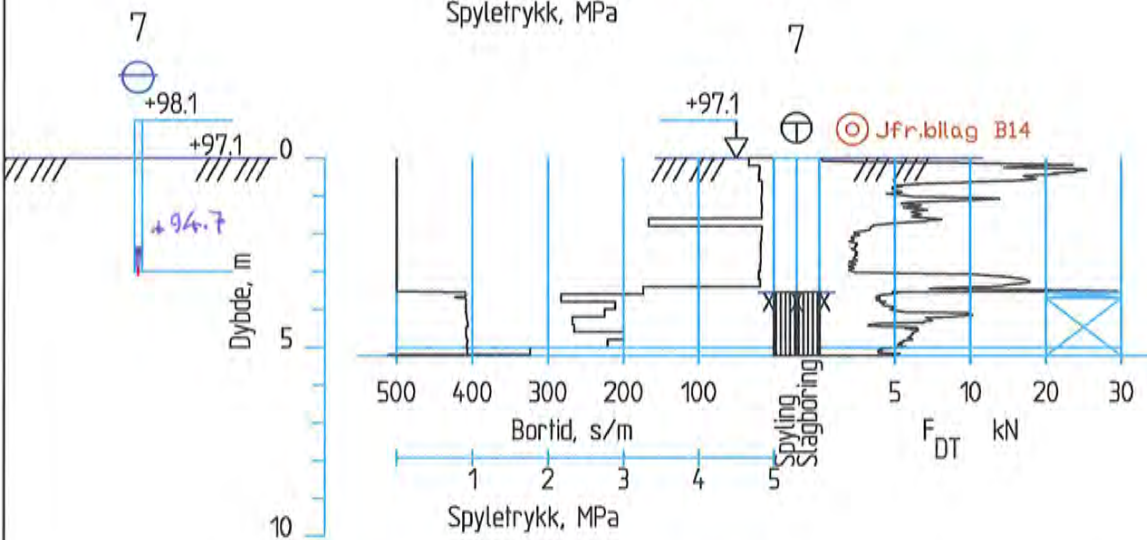
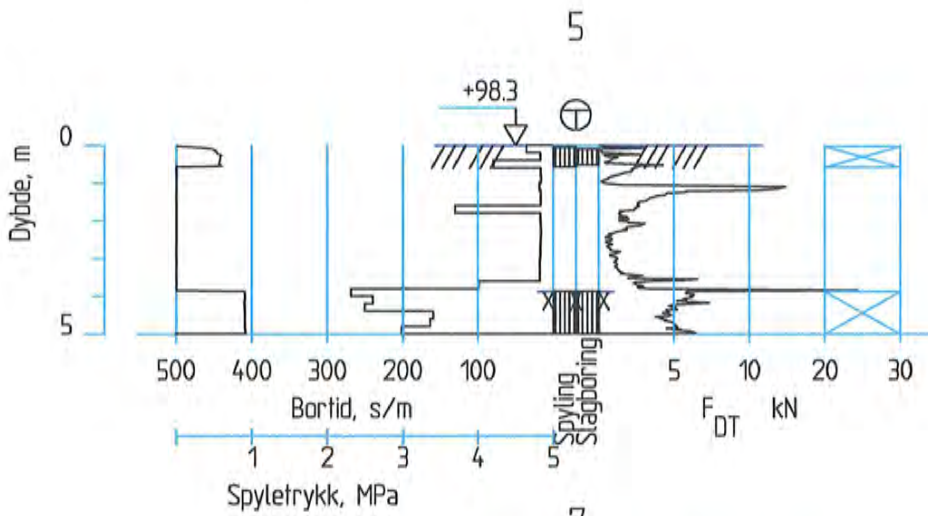
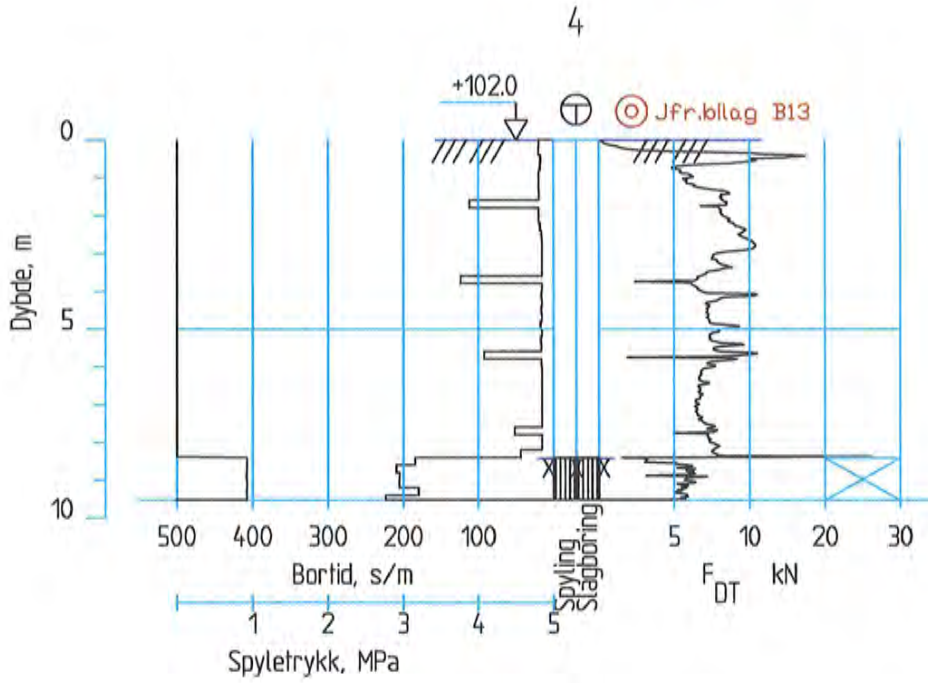
Målestokk

1:200

Revisjon

Kontrollert

*[Signature]*



PKT.NR  
TOTALSONDERING ⊕

PRØVESERIE ⊙

VANNSTANDSRØR ⊖



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tilfakshaver  
Undervisningsbygg KF

Oppdragsgiver  
Undervisningsbygg KF

Prosjekt  
Lillohøyden skole Storo, Oslo

Tegningsstiftel  
Boreresultater pkt.4-7

Bilag nr.  
B4

Prosjekt nr.  
12-94

Dato  
24.09.12

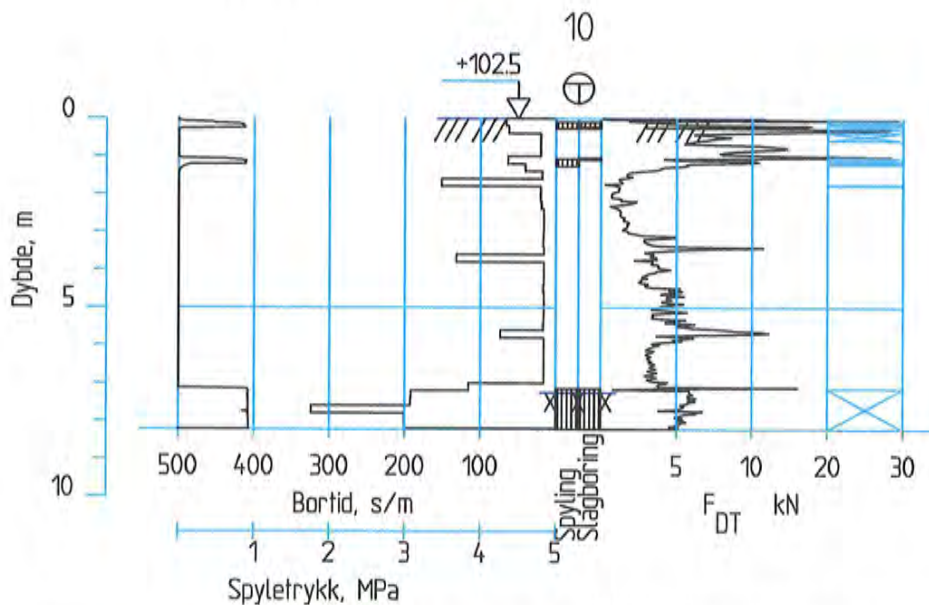
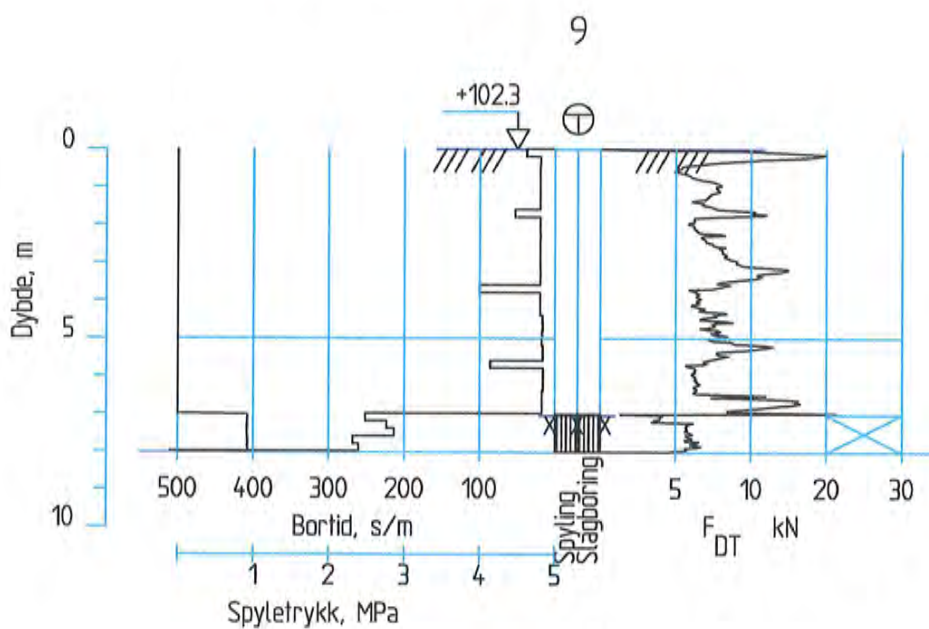
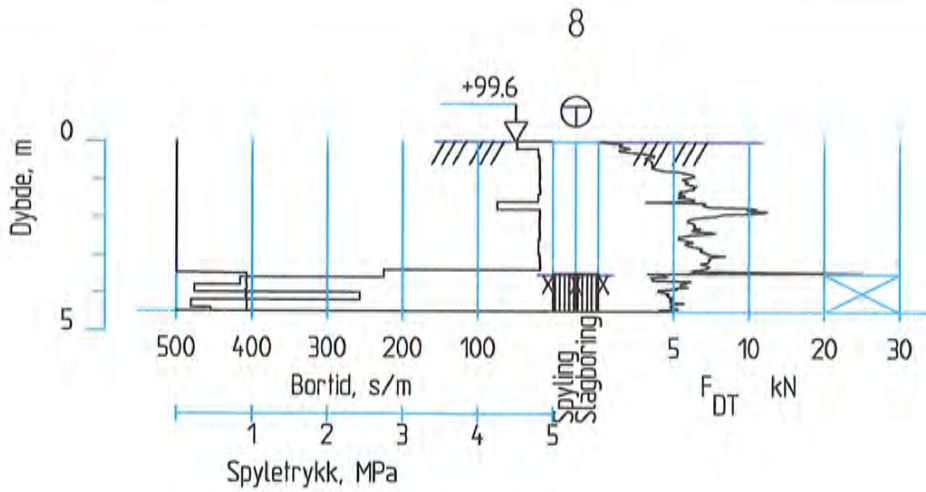
Tegnet  
AL

Tegning nr.  
B104

Målestokk  
1:200

Revisjon

Kontrollert



PKT.NR  
TOTALSØNDERING



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver

Undervisningsbygg KF

Oppdragsgiver

Undervisningsbygg KF

Prosjekt

Lillohøyden skole Storo, Oslo

Tegningstittel

Boreresultater pkt.8-10

Bilag nr.

B5

Prosjekt nr.

12-94

Dato

24.09.12

Tegnet

AL

Tegning nr.

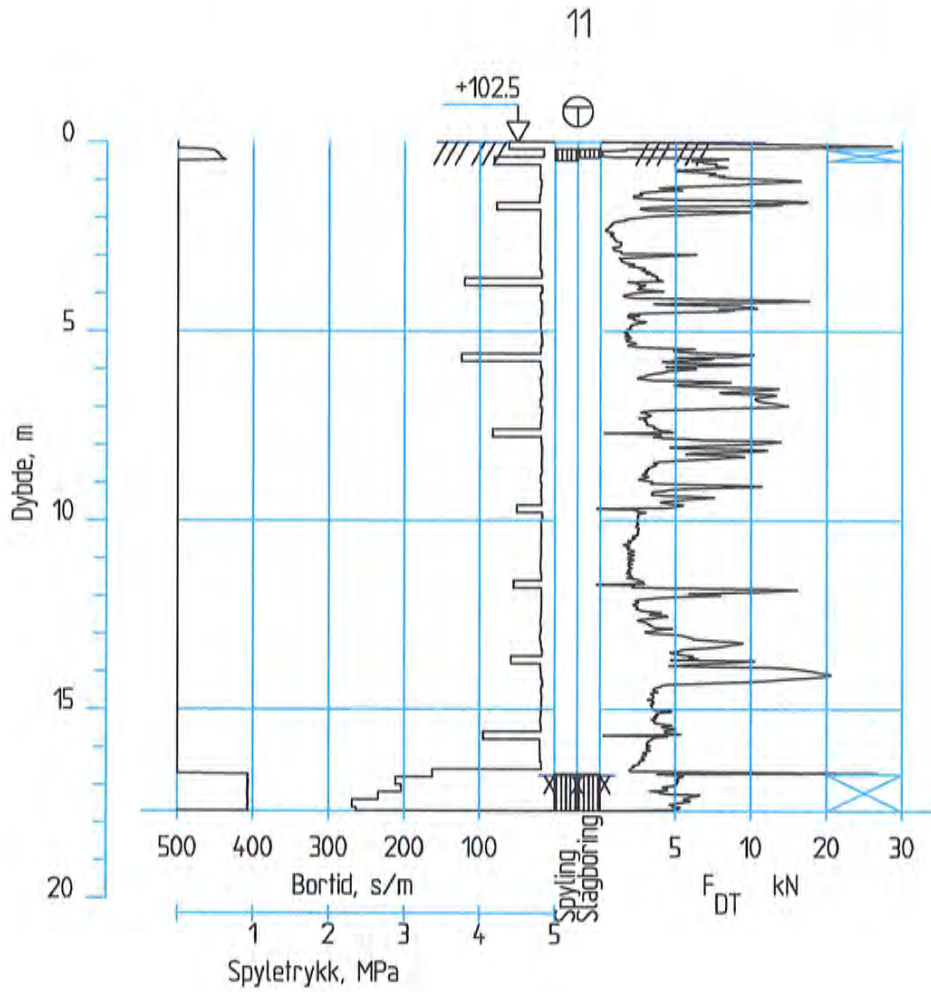
B105

Målestokk

1:200

Revisjon

Kontrollert



PKT.NR  
TOTALSONDERING



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver

Undervisningsbygg KF

Oppdragsgiver

Undervisningsbygg KF

Prosjekt

Lillohøyden skole Storo, Oslo

Tegningstittel

Boreresultater pkt.11

Bilag nr.

B6

Prosjekt nr.

12-94

Dato

24.09.12

Tegnet

AL

Tegning nr.

B106

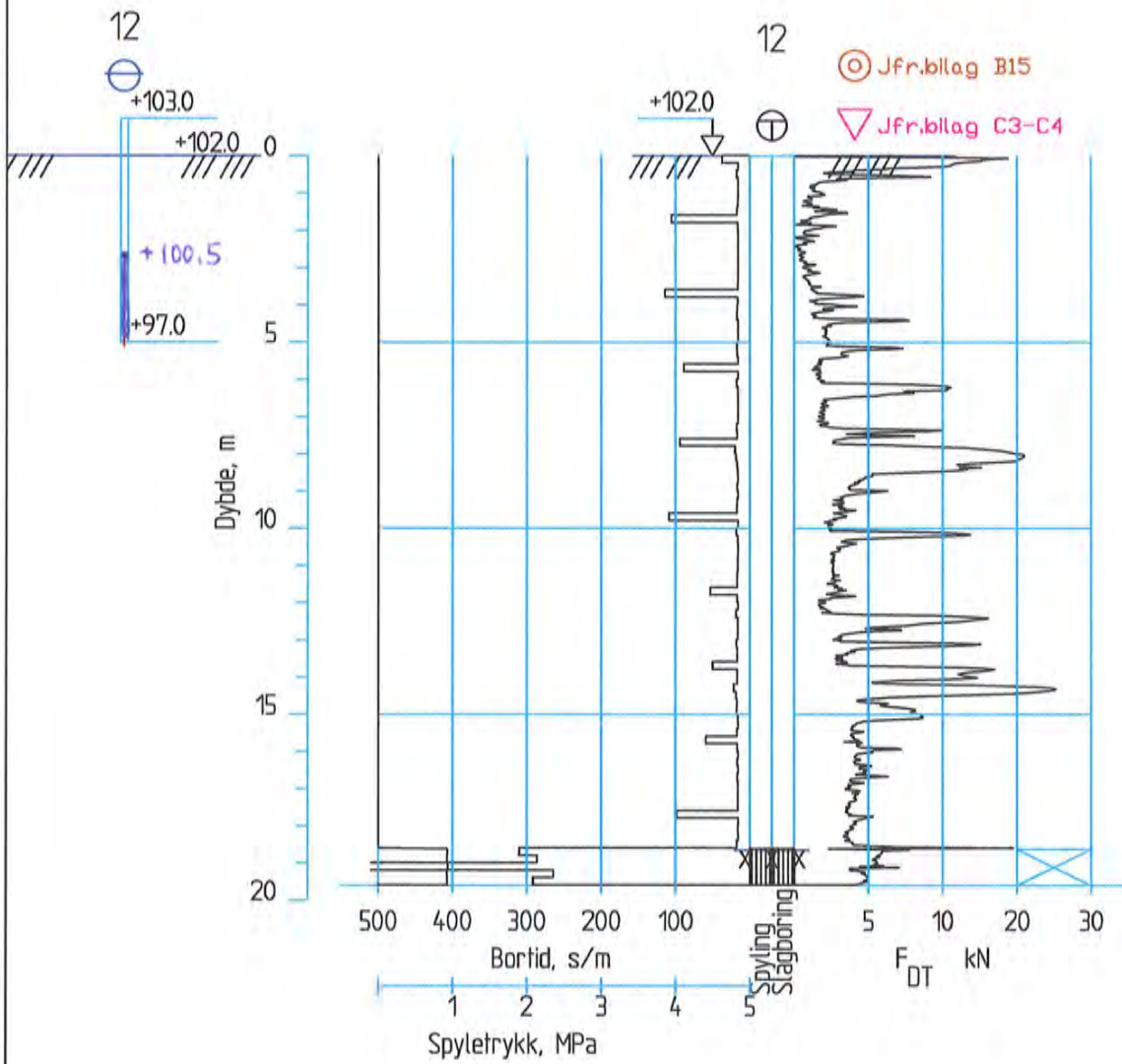
Målestokk

1:200

Revisjon

Kontrollert

*[Signature]*



PKT.NR  
TOTALSØNDERING ⊕

CPTU ▽

PRØVESERIE ⊙

VANNSTANDSRØR ⊖



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

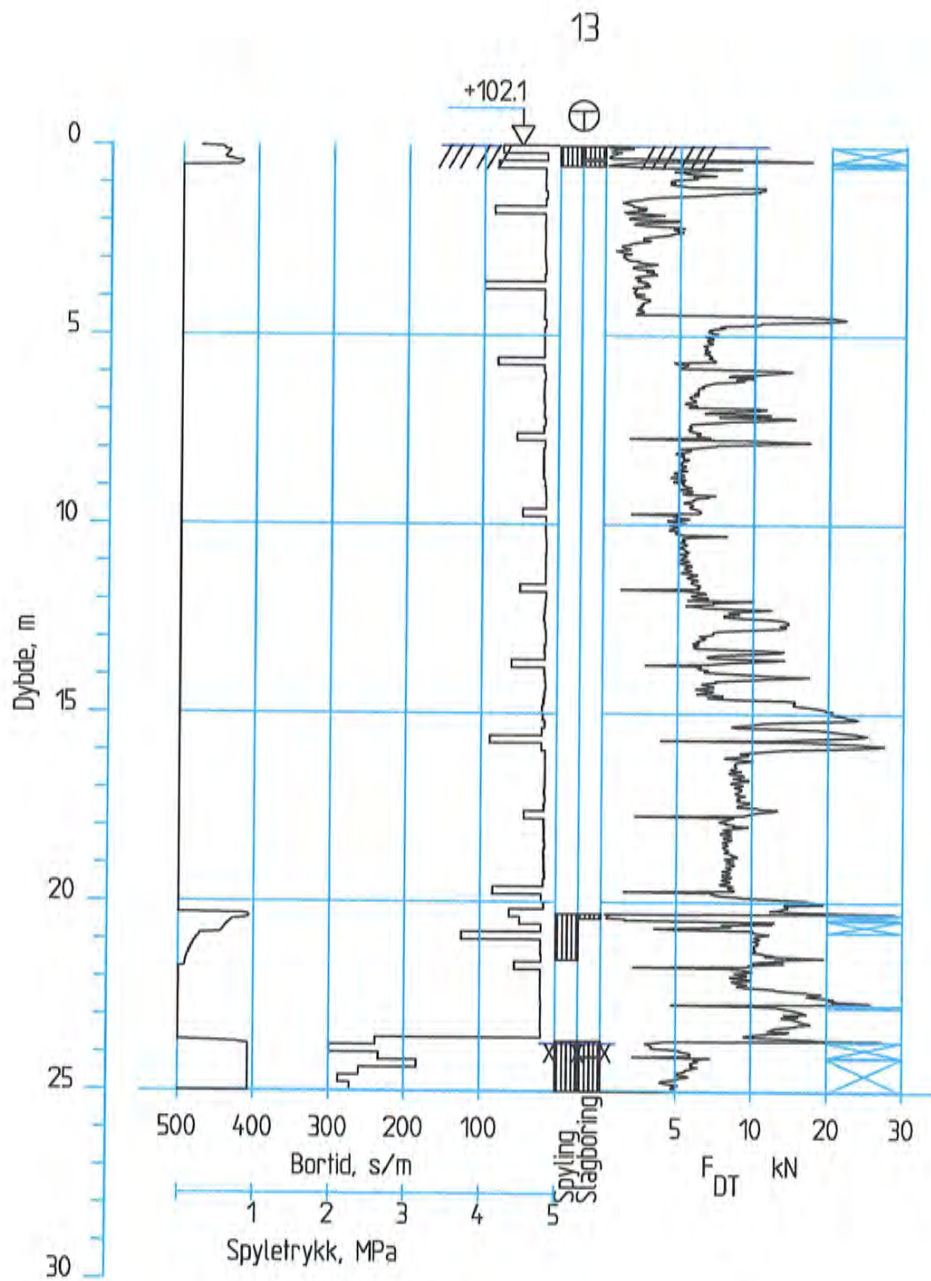
Tiltakshaver  
Undervisningsbygg KF

Oppdragsgiver  
Undervisningsbygg KF

Prosjekt  
Lillohøyden skole Storo, Oslo

Tegningstittel  
Boreresultater pkt.12

Bilag nr. B7	Tegning nr. B107
Prosjekt nr. 12-94	Målestokk 1:200
Dato 24.09.12	Revisjon
Tegnet AL	Kontrollert 



PKT.NR  
TOTALSONDERING

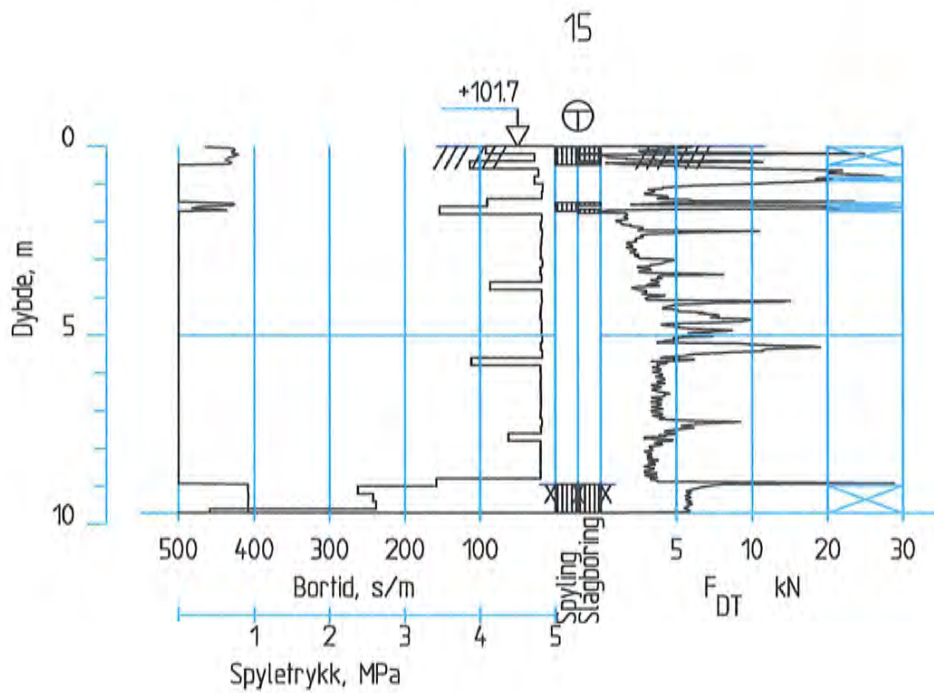
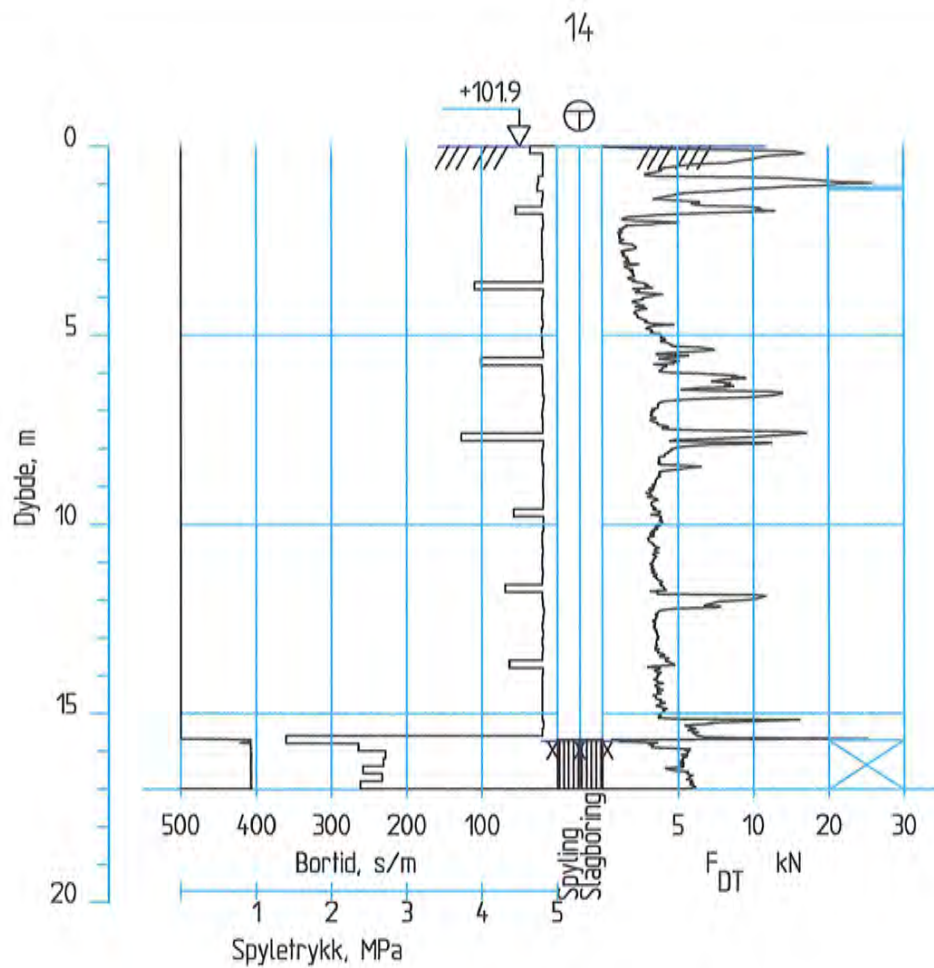


**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tilfakshaver  
Undervisningsbygg KF  
Oppdragsgiver  
Undervisningsbygg KF  
Prosjekt  
Lillohøyden skole Storo, Oslo  
Tegningsstiftel  
Boreresultater pkt.13

Bilag nr.	Tegning nr.
B8	B108
Prosjekt nr.	Målestokk
12-94	1:200
Dato	Revisjon
24.09.12	
Tegnet	Kontrollert
AL	




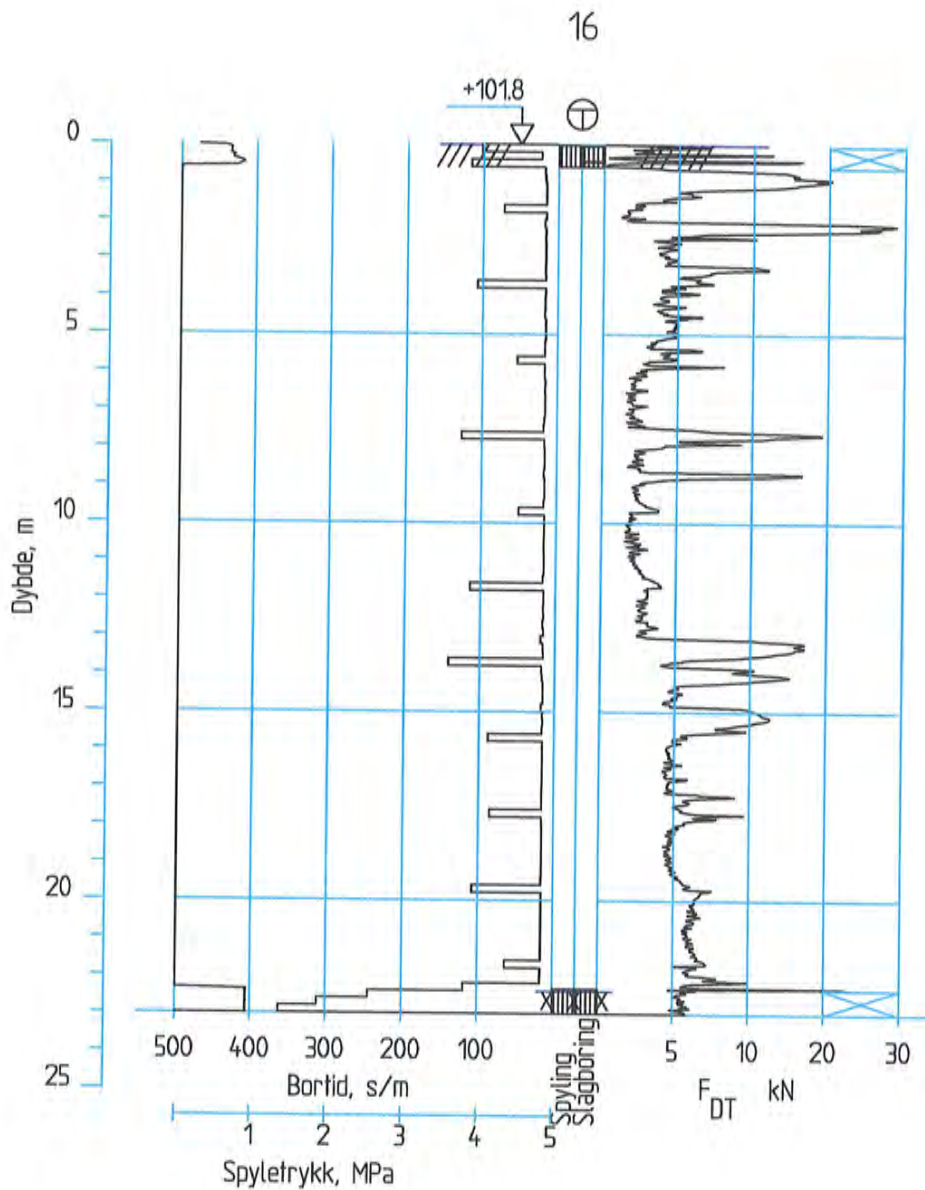
PKT.NR  
TOTALSONDERING

 **LØVLIE GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver  
Undervisningsbygg KF  
Oppdragsgiver  
Undervisningsbygg KF  
Prosjekt  
Lillohøyden skole Storo, Oslo  
Tegningsstiftel  
Boreresultater pkt.14-15

Bilag nr. B9	Tegning nr. B109
Prosjekt nr. 12-94	Målestokk 1:200
Dato 24.09.12	Revisjon
Tegnet AL	Kontrollert 



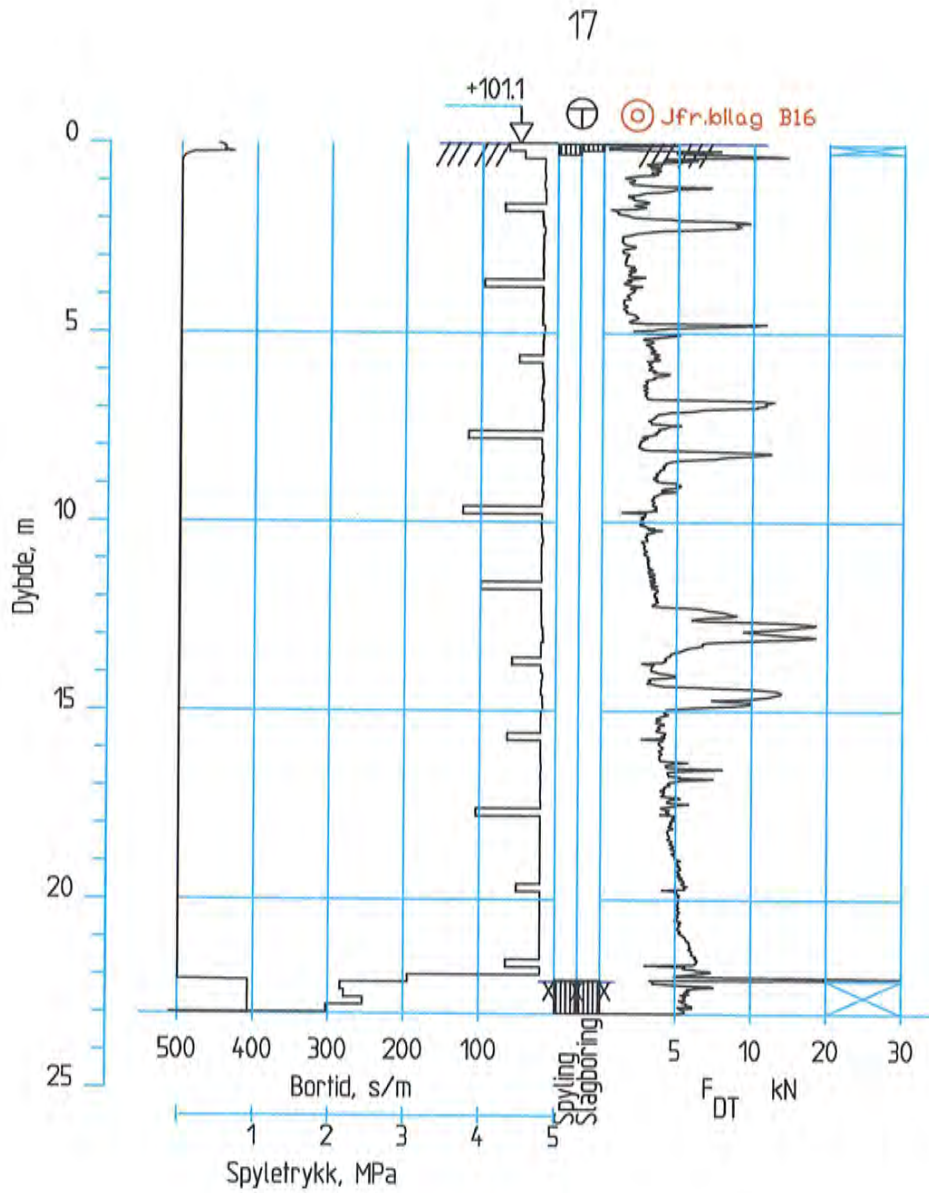
PKT.NR  
TOTALSONDERING

**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver  
Undervisningsbygg KF  
Oppdragsgiver  
Undervisningsbygg KF  
Prosjekt  
Lillohøyden skole Storo, Oslo  
Tegningsstiftet  
Boreresultater pkt.16

Bilag nr. B10	Tegning nr. B110
Prosjekt nr. 12-94	Målestokk 1:200
Dato 24.09.12	Revisjon
Tegnet AL	Kontrollert 



PKT.NR  
TOTALSONDERING ⊕

PRØVESERIE ⊙

 **LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tilfakshaver  
Undervisningsbygg KF  
Oppdragsgiver

Undervisningsbygg KF  
Prosjekt  
Lillohøyden skole Storo, Oslo


Tegningstittel  
Boreresultater pkt.17

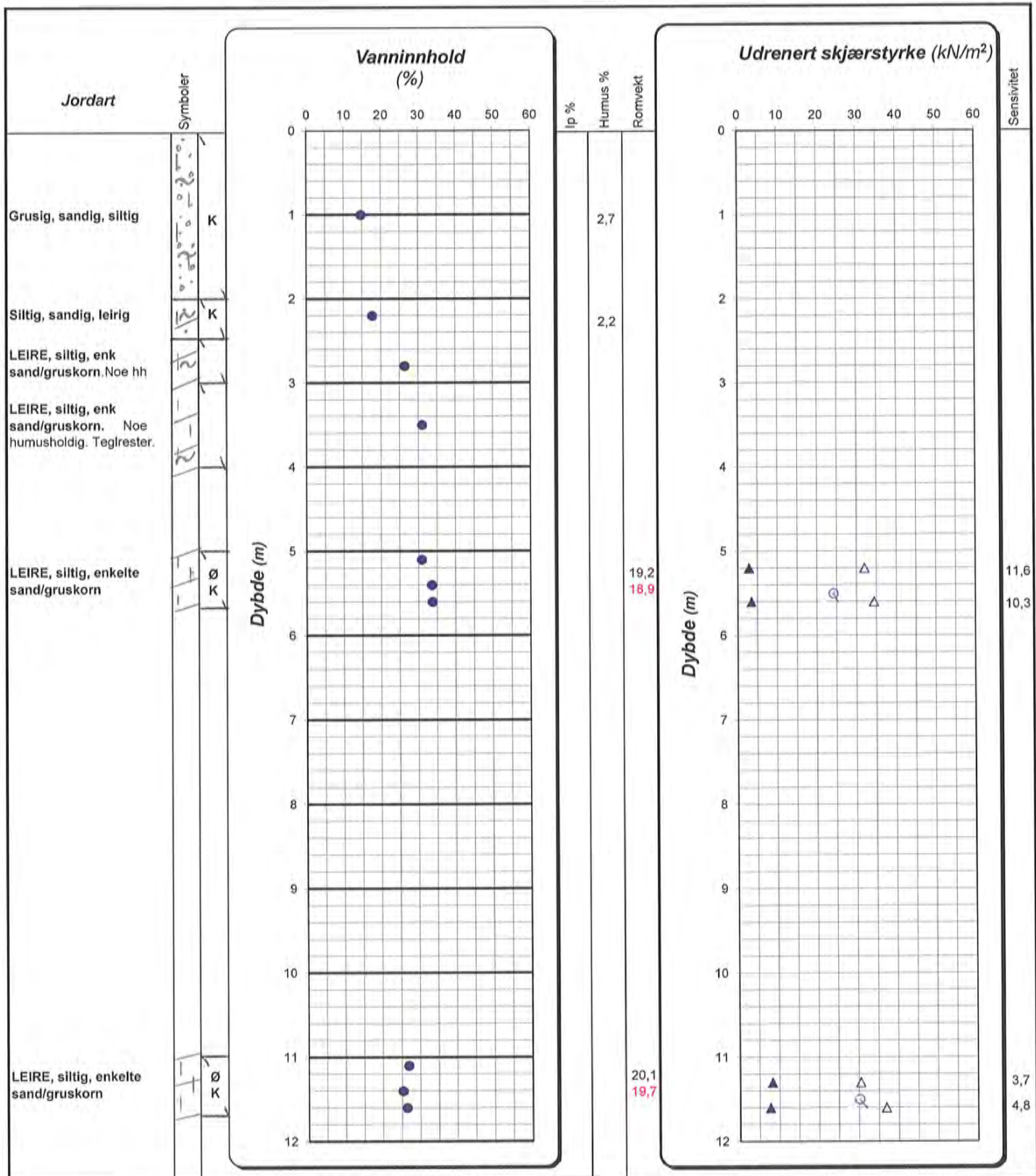
Bilag nr. Tegning nr.  
B11 B111

Prosjekt nr. Målestokk  
12-94 1:200

Dato Revisjon

24.09.12

Tegnet Kontrollert  
AL 



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

Konусforsøk:  
 Omrørt/uforstyrret - ▽ ▽  
 Plastisitets- og konusflytgrense - |----- ▽  
 Romvekt liten ring  
 Romvekt hel sylinder

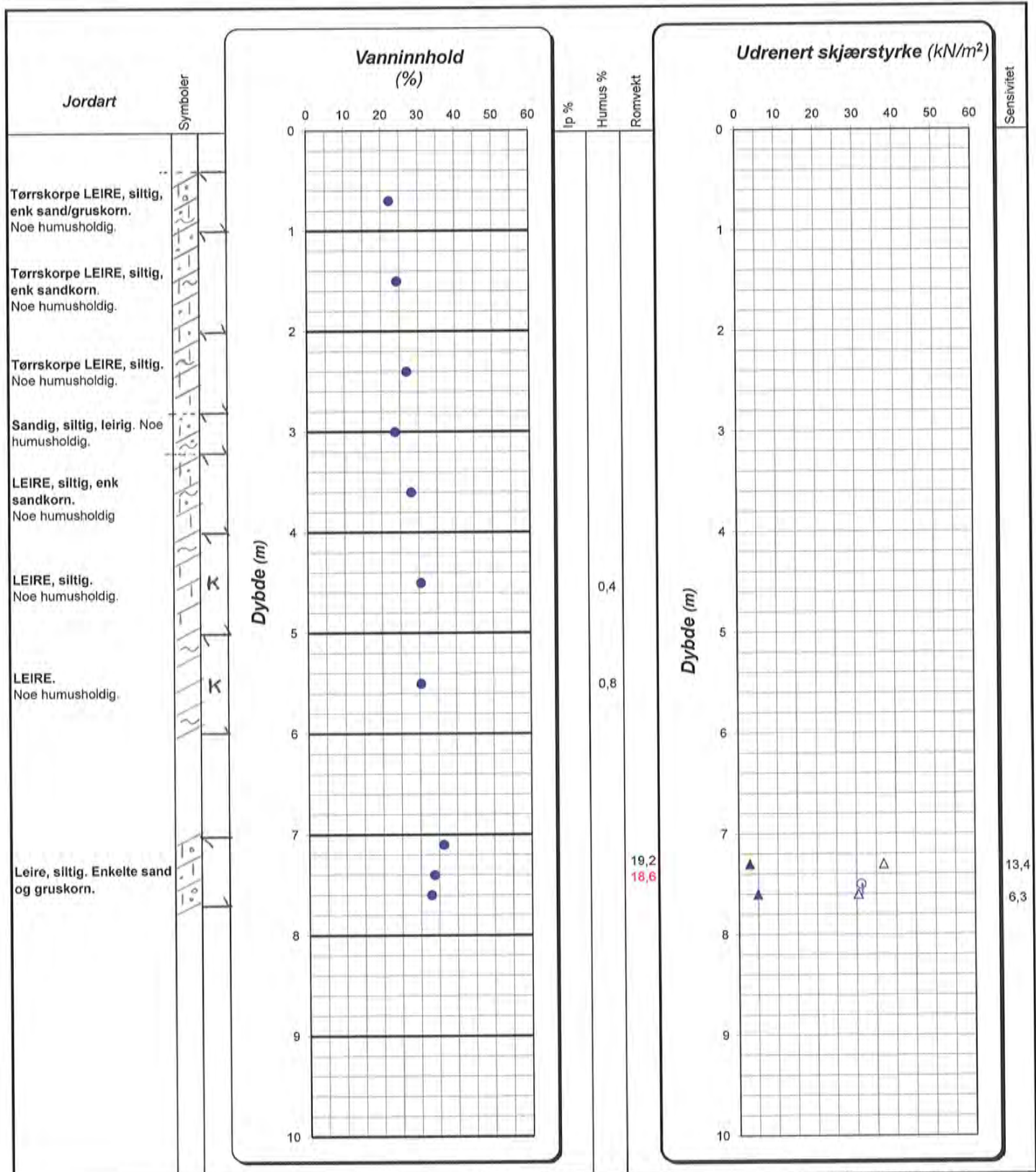
ip = plastisitetsindeks  
 T=treaksialforsøk  
 Ø=ødometerforsøk  
 K=kornkurve  
 Humus % total



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver:  
 Undervisningsbygg KF  
 Prosjekt:  
 Lillohøyden skole Storo, Oslo  
 Tekst:  
 Løsmasseprofil pkt.1

Bilag nr. B12  
 Tegning nr. B112  
 Prosjekt nr. 12-94  
 Vertikal: ca m=1:50  
 Dato:  
 Tegnet/Kont *KS/*



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

Konussforsøk:  
 Omrørt/uforstyrret - ▽ ▽  
 Plastisitet og konusflytgrense - |----- ▽  
 Romvekt liten ring  
 Romvekt hel sylinder

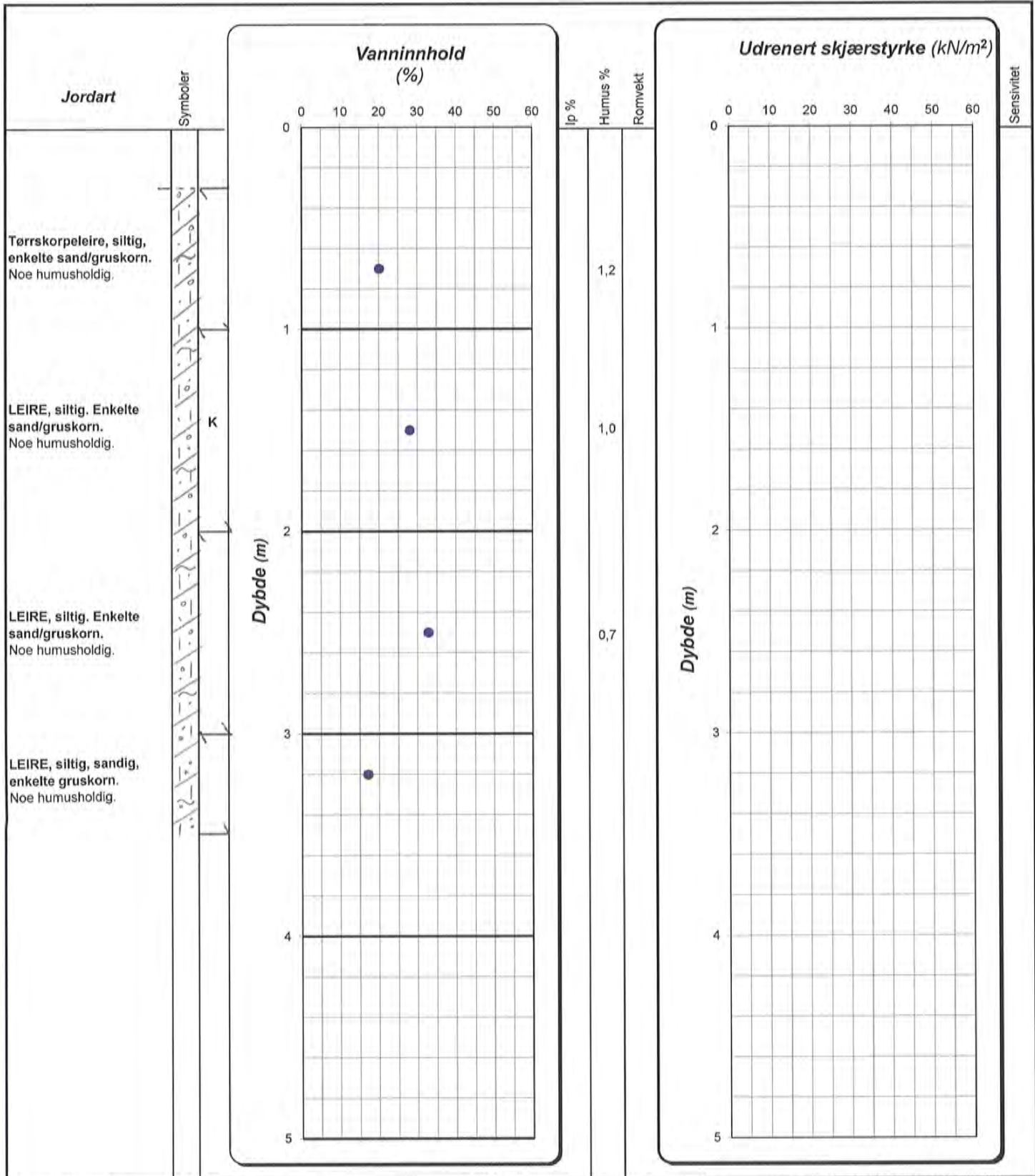
Ip = plastisitetsindeks  
 T=treaksialforsøk  
 Ø=ødometerforsøk  
 K=kornkurve  
 Humus % total



**LØVLIA GEORÅD**  
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver:  
 Undervisningsbygg KF  
 Prosjekt:  
 Lillohøyden skole Storo, Oslo  
 Tekst:  
 Løsmasseprofil pkt.4

Bilag nr. B13  
 Tegning nr. B113  
 Prosjekt nr. 12-94  
 Vertikal: ca m=1:50  
 Dato:  
 Tegnet/Kont KS/



Enkelt trykkforsøk :  $\begin{matrix} 0 \\ 15 \text{ } \bigcirc \text{ } 5 \\ 10 \end{matrix}$  (angir def.% v/brudd)

Konussforsøk:  
 Omrørt/uforstyrret -  $\nabla \nabla$   
 Plastisitets- og konusflytgrense - |----- $\nabla$   
 Romvekt liten ring  
 Romvekt hel sylinder

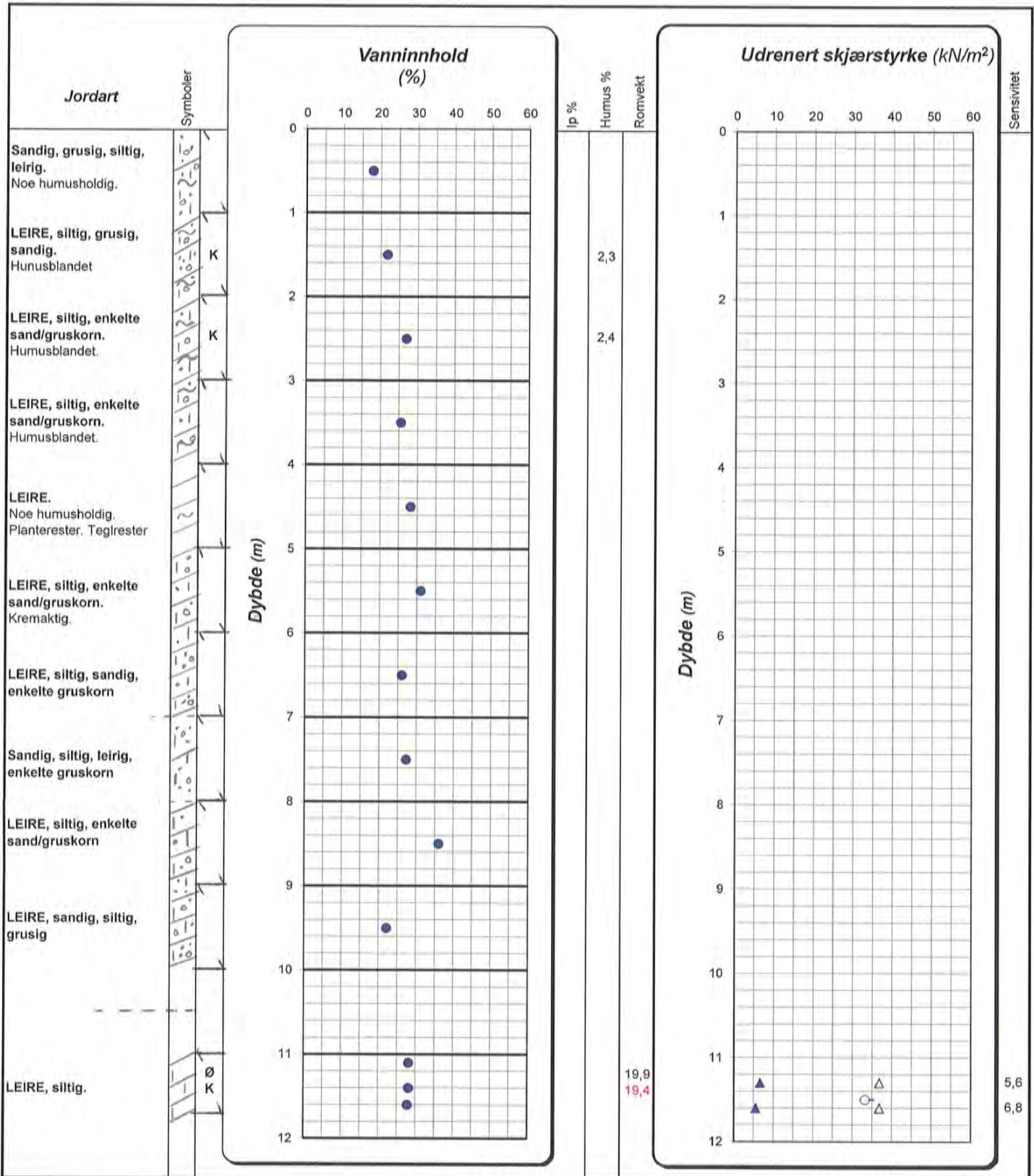
Ip = plastisitetsindeks  
 T = treaksialforsøk  
 Ø = ødometerforsøk  
 K = kornkurve  
 Humus % total



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver:  
 Undervisningsbygg KF  
 Prosjekt:  
 Lillohøyden skole Storo, Oslo  
 Tekst:  
 Løsmasseprofil pkt.7

Bilag nr. B14  
 Tegning nr. B114  
 Prosjekt nr. 12-94  
 Vertikal: ca m=1:25  
 Dato:  
 Tegnet/Kont KS/



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

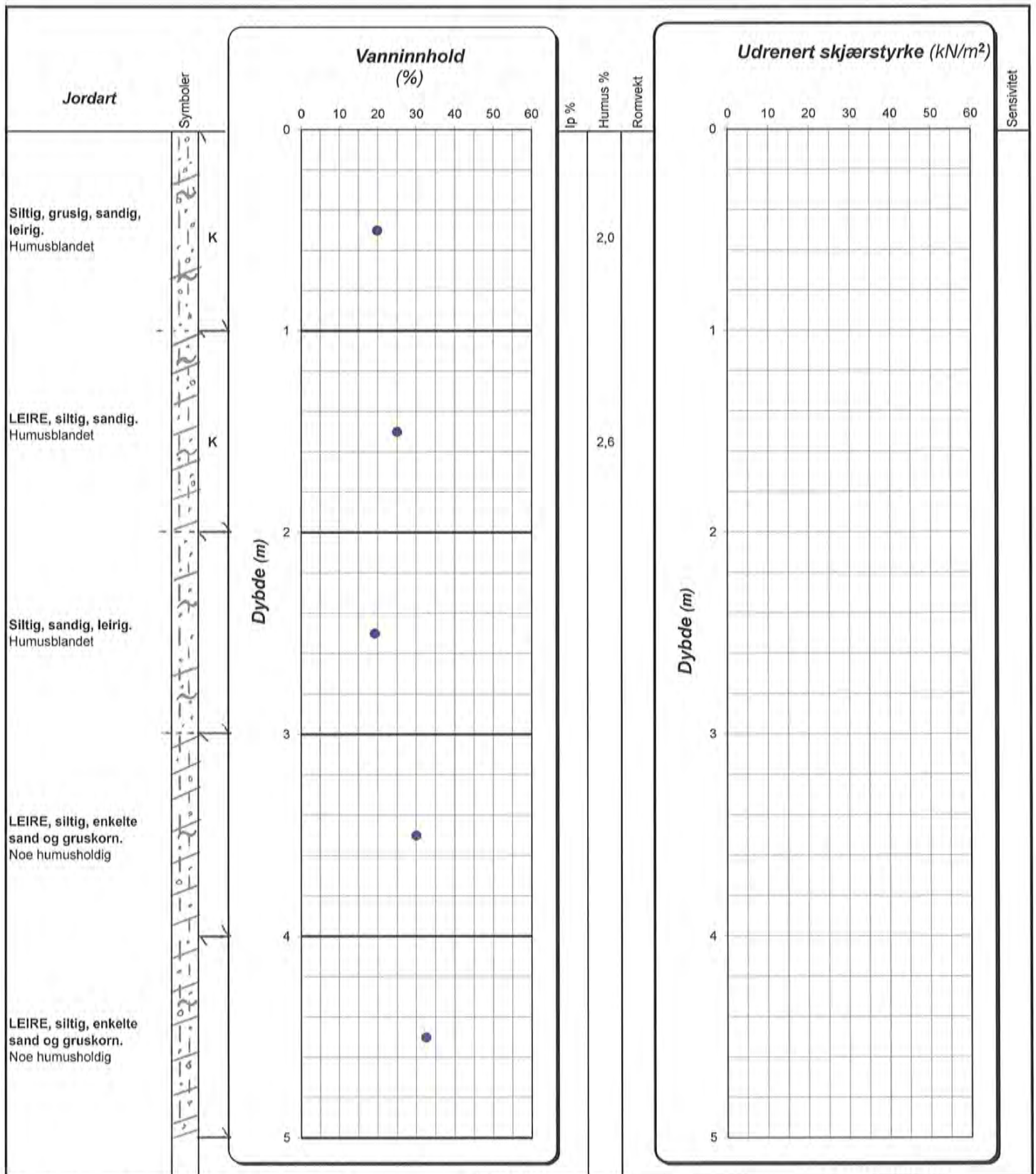
Konussforsøk:  
 Omrørt/uforstyrret - ▼▼  
 Plastisitets- og konusflytgrense - |-----▼  
 Romvekt liten ring  
 Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks  
 T = treaksialforsøk  
 Ø = ødometerforsøk  
 K = kornkurve  
 Humus % total



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver: Undervisningsbygg KF	Bilag nr. B15
Prosjekt: Lillohøyden skole Storo, Oslo	Tegning nr. B115
Tekst: Løsmasseprofil pkt.12	Prosjekt nr. 12-94
	Vertikal: ca m=1:50
	Dato:
	Tegnet/Kont <i>KS/</i> <i>lw</i>



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

Konussforsøk:  
Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼  
Plastisitets- og konusflytgrense - |-----▼  
Romvekt liten ring  
Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks  
T=treaksialforsøk  
Ø=ødometerforsøk  
K=kornkurve  
Humus % total



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver:  
Undervisningsbygg KF  
Prosjekt:  
Lillohøyden skole Storo, Oslo  
Tekst:  
Løsmasseprofil pkt. 17

Bilag nr. B16  
Tegning nr. B116  
Prosjekt nr. 12-94  
Vertikal: ca m=1:25  
Dato:  
Tegnet/Kont KS/ *KS*



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver  
Siv.Ing.S.Bolkesjø AS

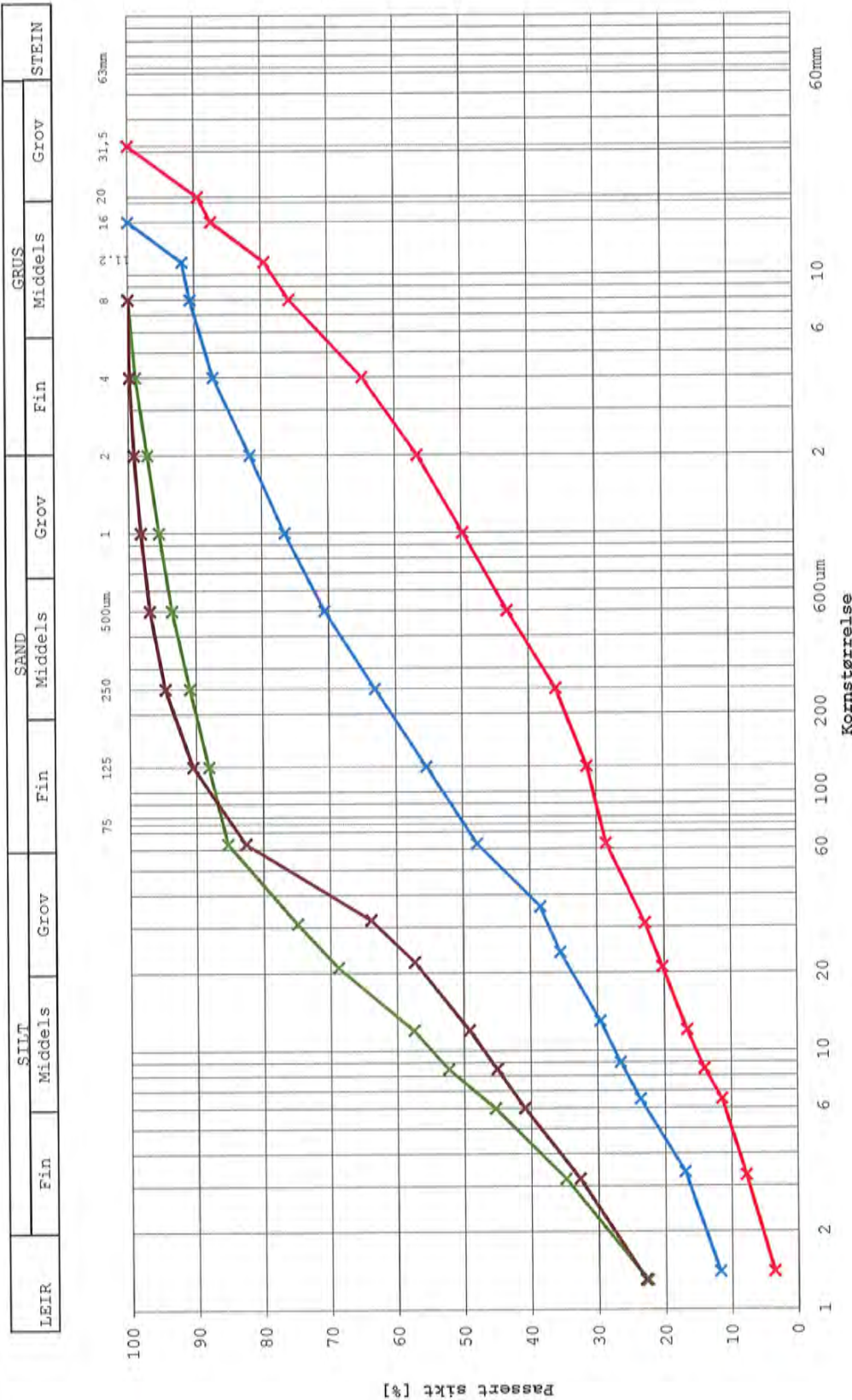
Prosjekt  
Lillohøyden Skole

Tekst  
Kornfordelingskurve pkt.1

Bilag nr. Tegning nr.  
B17 B117

Prosjekt nr. Målestokk  
12-94 -

Dato Tegnet/Kontr.  
25.09.2012 FS/KS

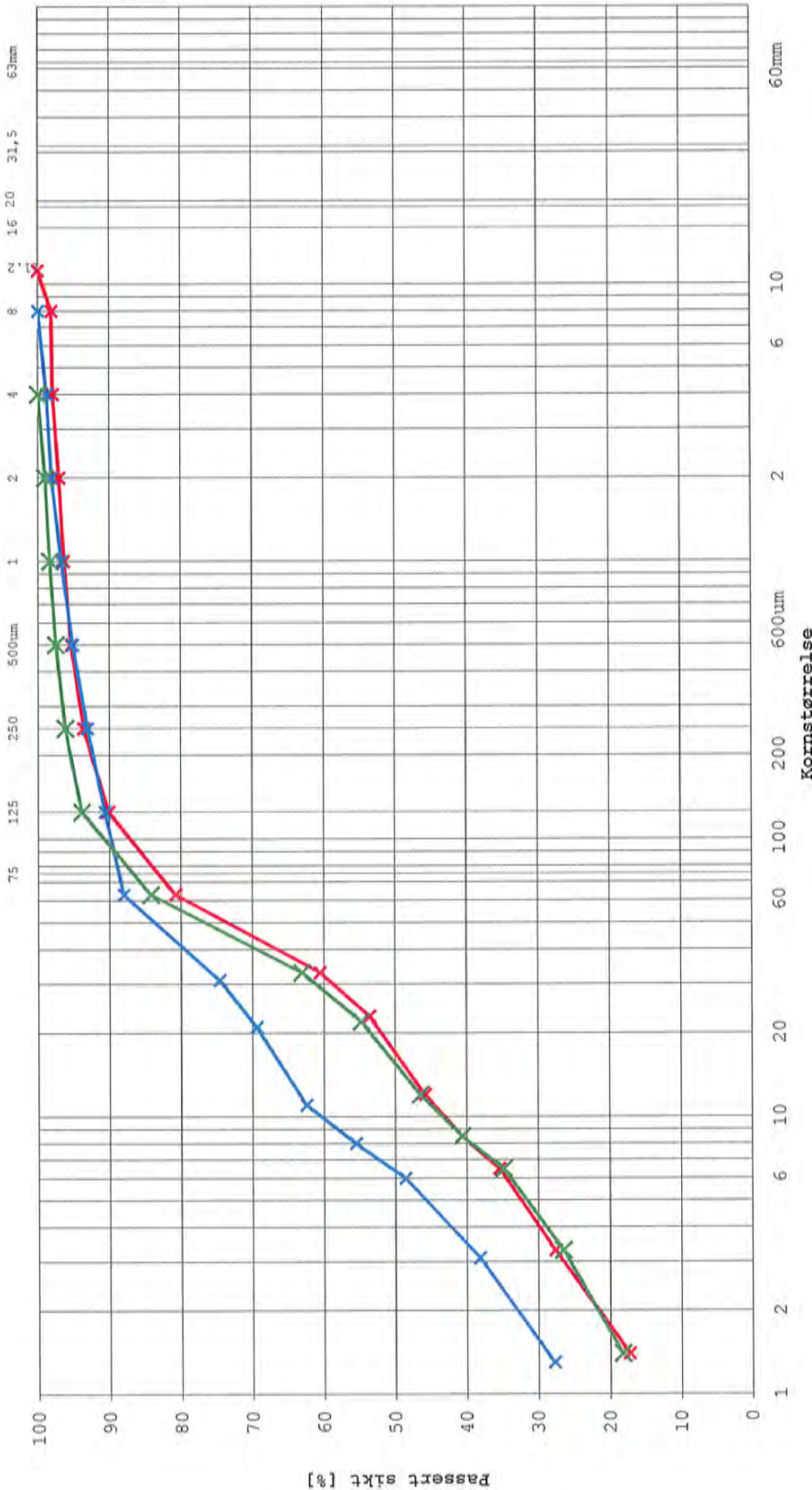


\* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 20mm.

\*\* Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 500 µm

Lab.nr.	Punktnr.	Dybde(m)	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* %<20µm	* Telegruppe	**Humus(%)	Vanninh.(%)
1	1	0 - 2,0	—	Grusig, sandig, siltig	536,4	22,2	T3	1,2/2,7	14,6
2	1	2,0 - 2,5	—	Siltig, sandig, leirig	-	33,4	T4	2,2/2,2	17,7
5	1	5,3	—	LEIRE, siltig	-	67,6	T4	-	33,5
8	1	11,3	—	LEIRE, siltig	-	55,7	T4	-	25,3

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



\* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 20mm.

\*\* Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 500 µm

Lab.nr.	Punktnr.	Dybde(m)	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* %<20µm	* Telegruppe	**Humus(%)	Vanninnh.(%)
14	4	4,0 - 5,0	—	LEIRE, siltig	-	51,5	T4	0,4/0,4	30,4
15	4	5,0 - 6,0	—	LEIRE	-	68,7	T4	0,8/0,8	30,3
18	7	1,0 - 2,0	—	LEIRE, siltig	-	53,1	T4	1,0/1,0	28,0



**LØVLIE GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver  
Siv.Ing.S.Bolkesjø AS

Prosjekt  
Lillohøyden Skole

Tekst  
Kornfordelingskurve pkt.4 og 7

Bilag nr.  
B18

Prosjekt nr.  
12-94

Dato  
25.09.2012

Tegning nr.  
B118

Målestokk  
-

Tegnet/Kontr.  
FS/KS



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver

Siv.Ing.S.Bølkesjø AS

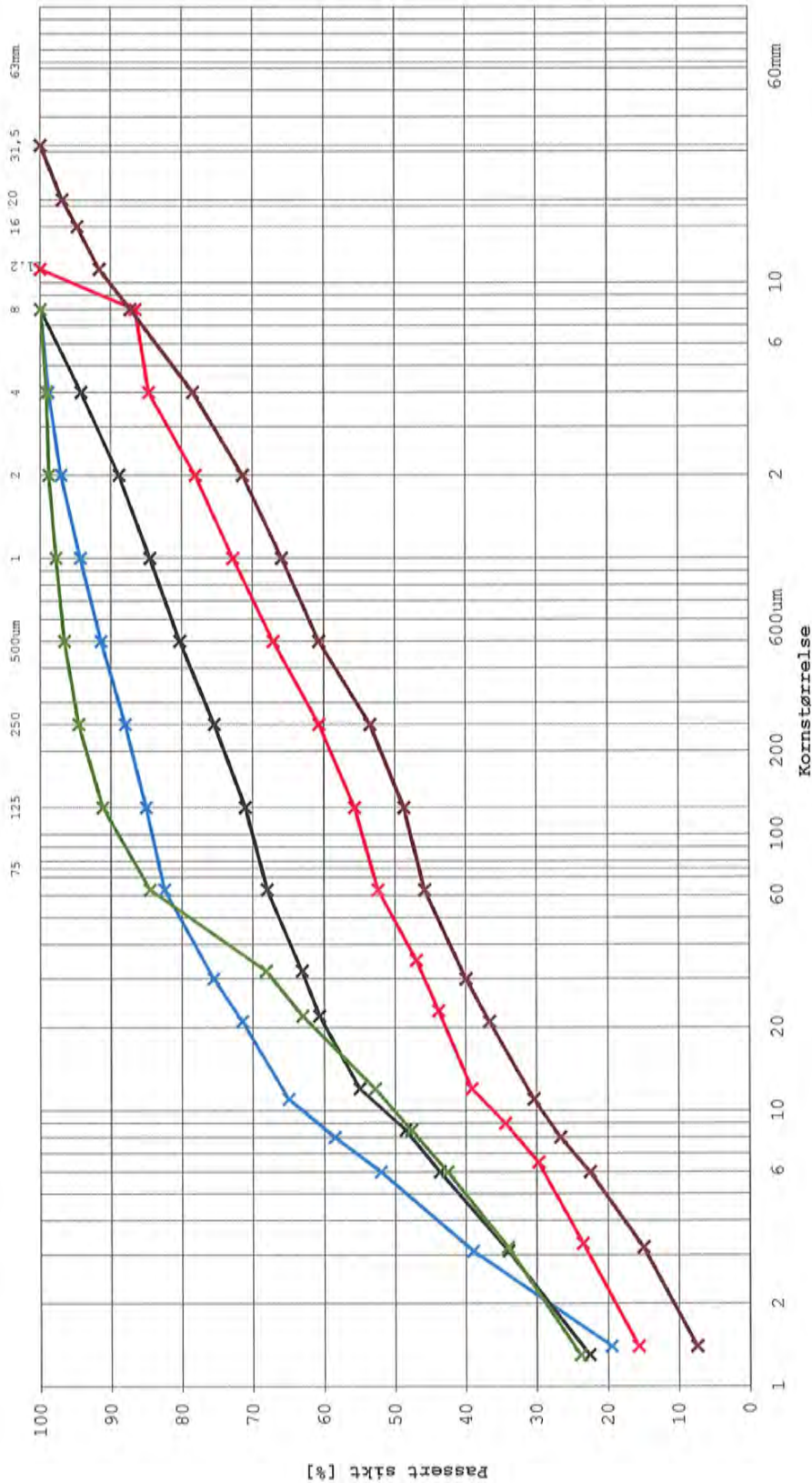
Prosjekt

Lillohøyden Skole

Tekst

Kornfordelingskurve pkt.12 og 17

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



\* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 20mm.

\*\* Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 500 µm

Lab.nr.	Punktnr.	Dybde(m)	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* %<20µm	* Telegruppe	**Humus(%)	Vanninnh.(%)
22	12	1,0 - 2,0	—	LEIRE, siltig, grusig, sandig	-	42,6	T 4	2,3/2,3	21,7
23	12	2,0 - 3,0	—	LEIRE, siltig	-	70,9	T 4	2,4/2,4	26,9
31	12	11,3	—	LEIRE, siltig	-	61,0	T 4	-	28,1
32	17	0 - 1,0	—	Siltig, grusig, sandig, leirig	237,8	37,3	T 4	1,2/2,0	19,8
33	17	1,0 - 2,0	—	LEIRE, siltig, sandig	-	59,5	T 4	2,6/2,6	25,0

Bilag nr.

B19

Prosjekt nr.

12-94

Dato

25.09.2012

Tegning nr.

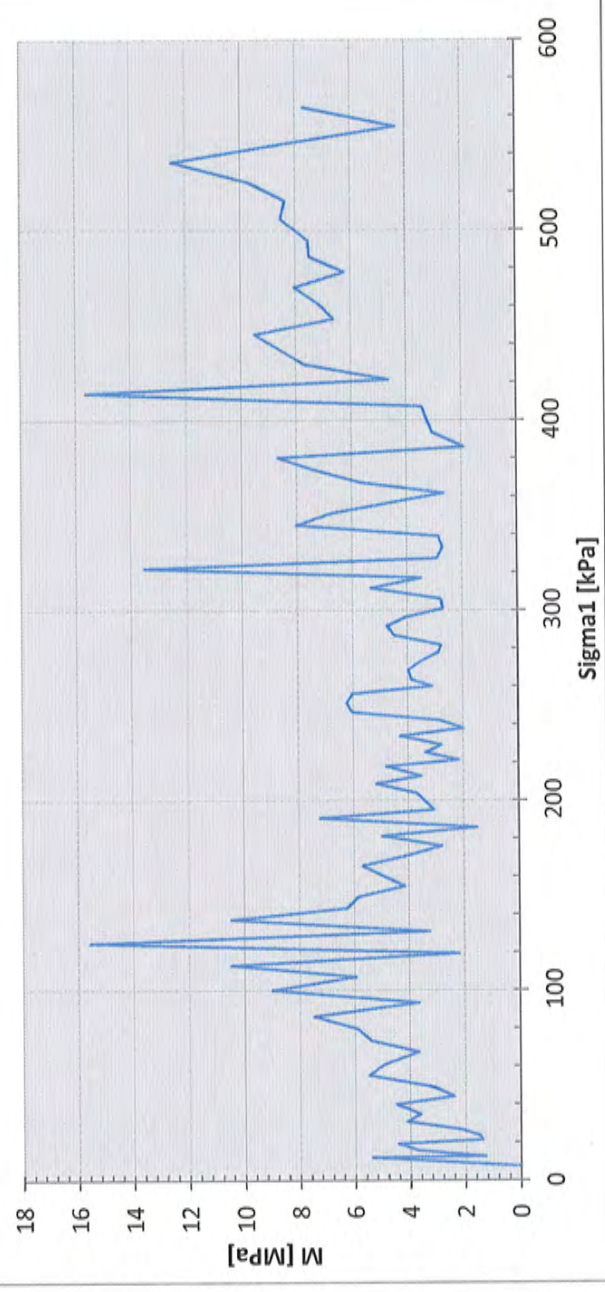
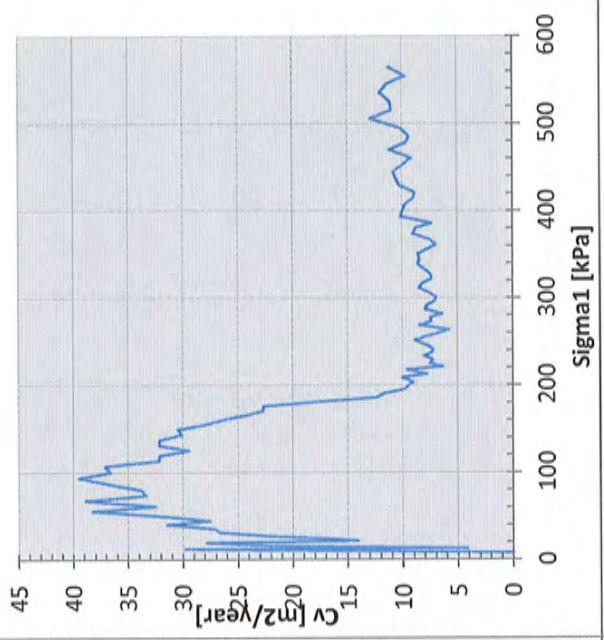
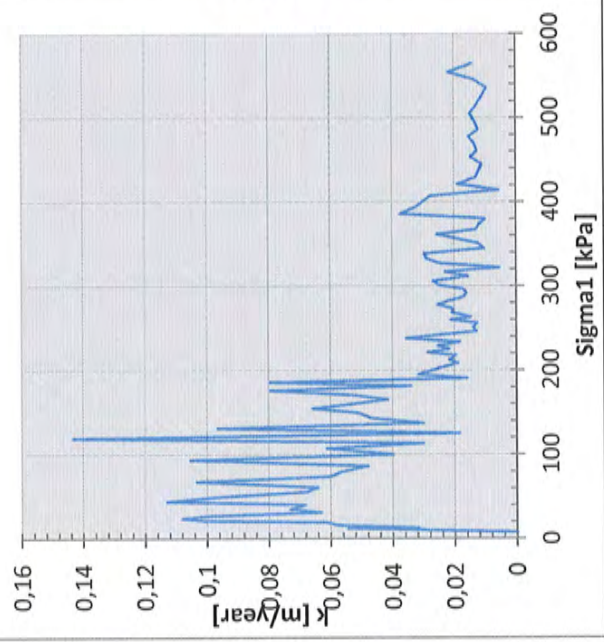
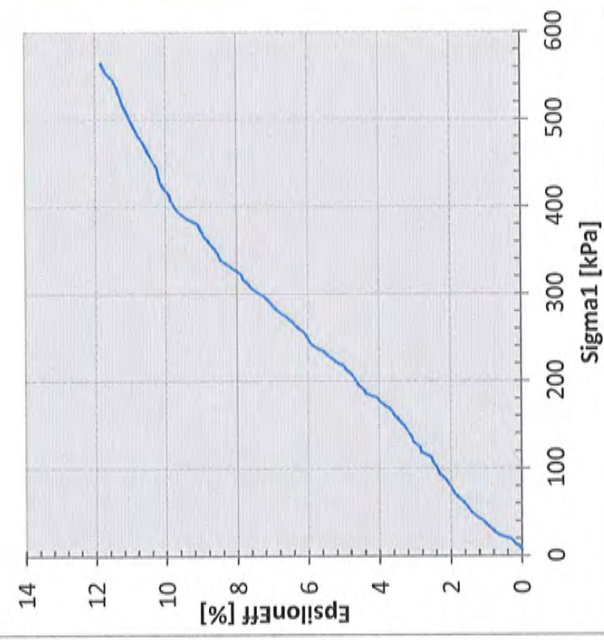
B119

Målestokk

-

Tegnet/Kontr.

FS/KS



**LØVLIEN GEORÅD - ODOMETER TEST**

Job reference: 12-94 Lillohøyden skole

Borehole id: Punkt 1 Ødo 1

Sample depth: 5,3 m

Sample density [kN/m3]: 18,9

Axial Strain rate [%/hr]: 0,75

Bilag: B20

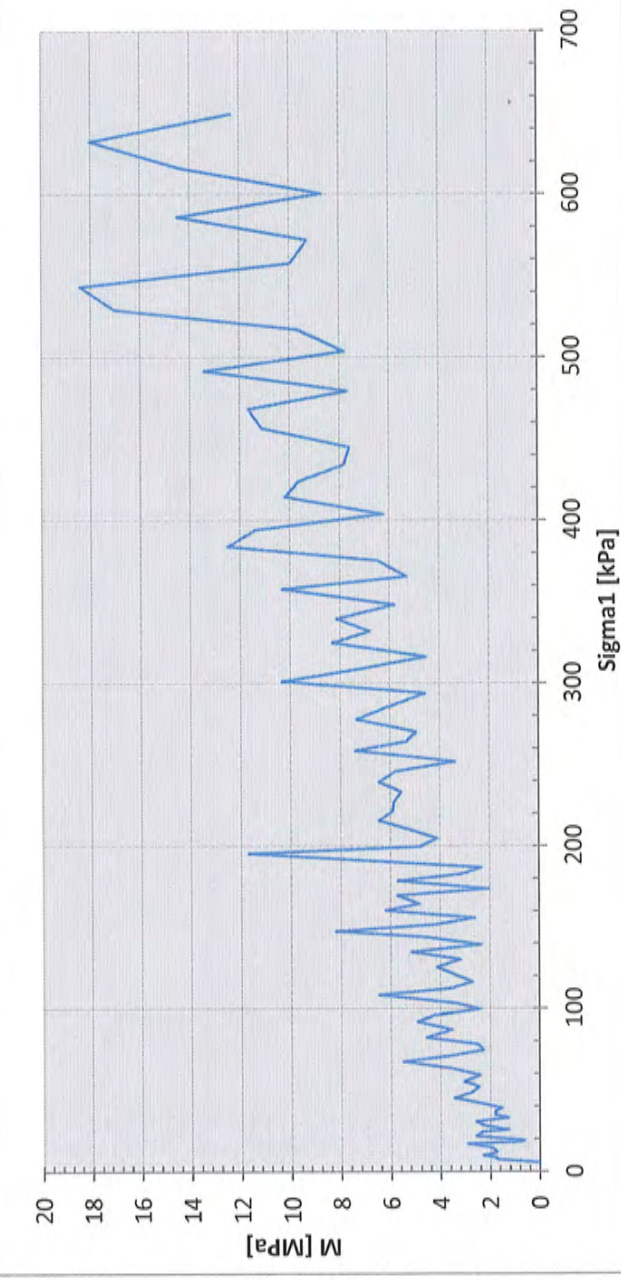
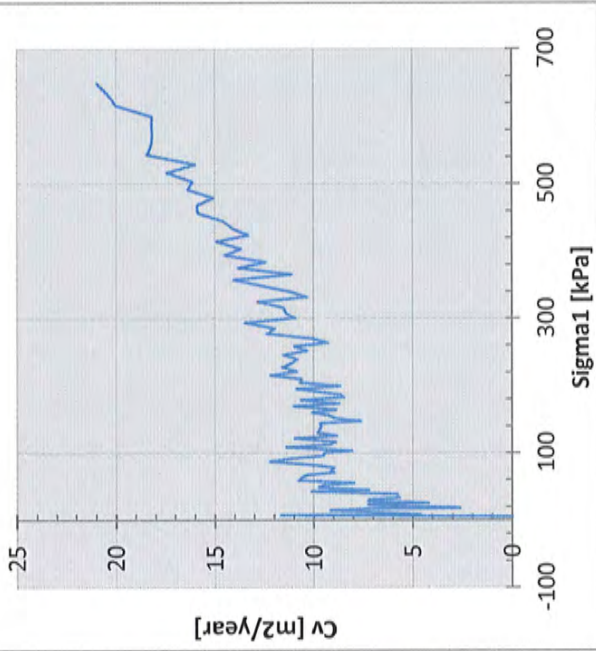
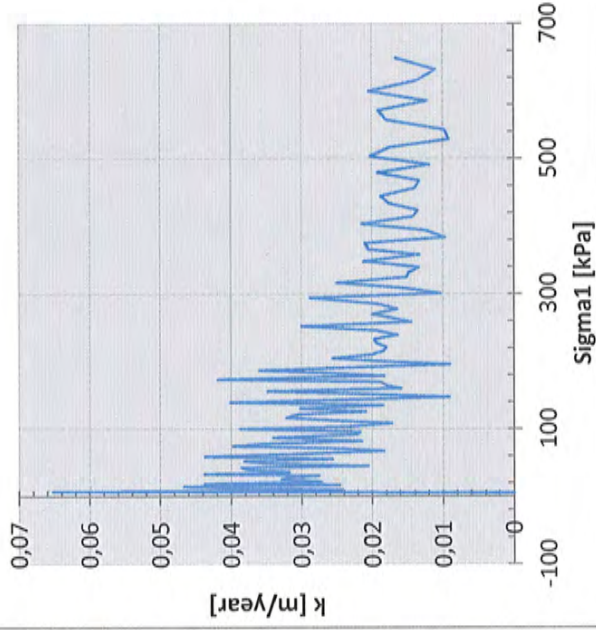
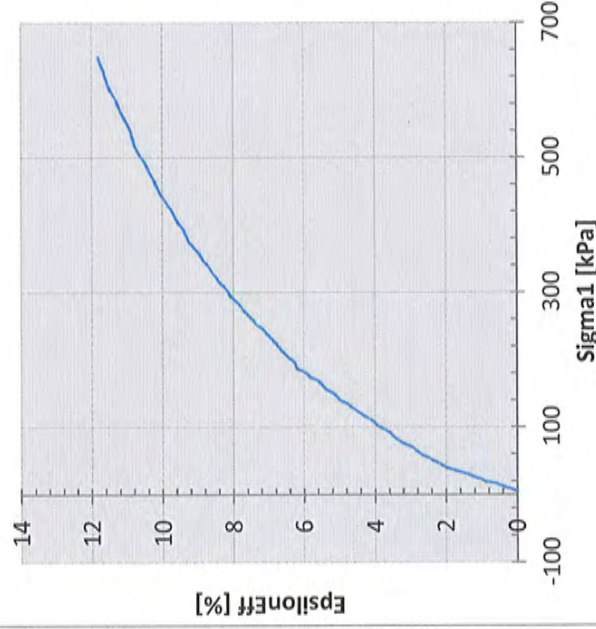
Tegn. nr: B120

Controlled by: KL

Sign.: *[Signature]*



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Grunnundersøkelser  
 www.georad.no



**LØVLIEN GEORÅD - ODOMETER TEST**

Job reference: 12-94 Lillohøyden skole

Borehole id: Punkt 1 Ødo 2

Sample depth: 11,3 m

Sample density [kN/m<sup>3</sup>]: 19,7

Axial Strain rate [%/hr]: 0,75

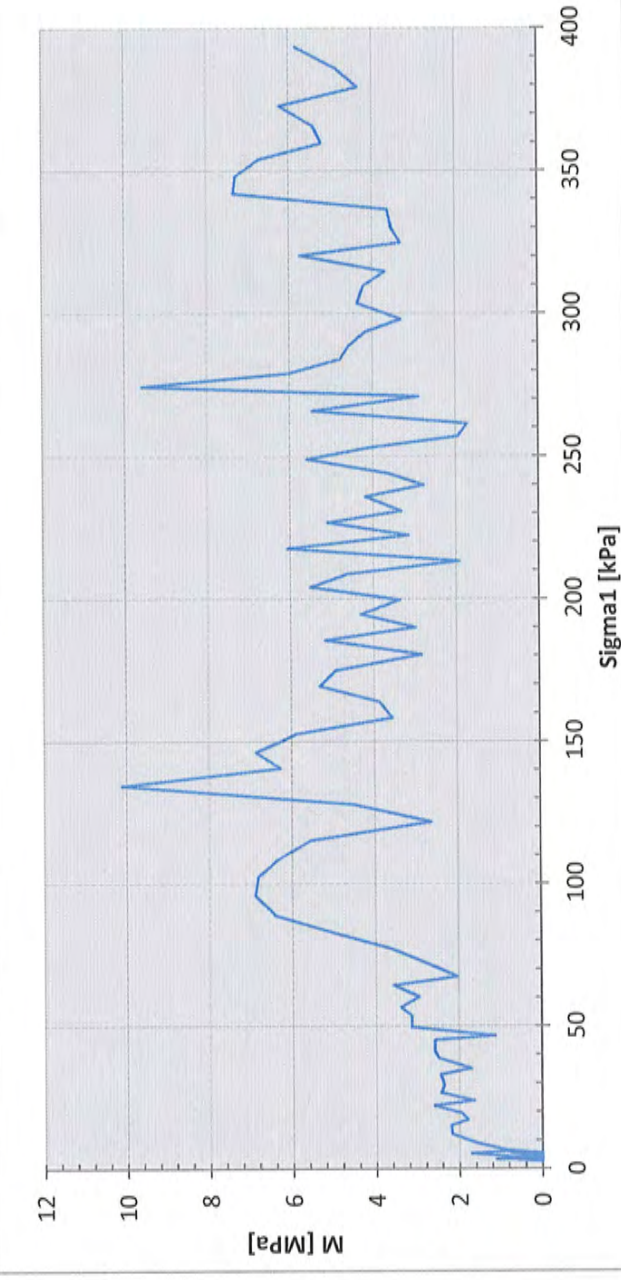
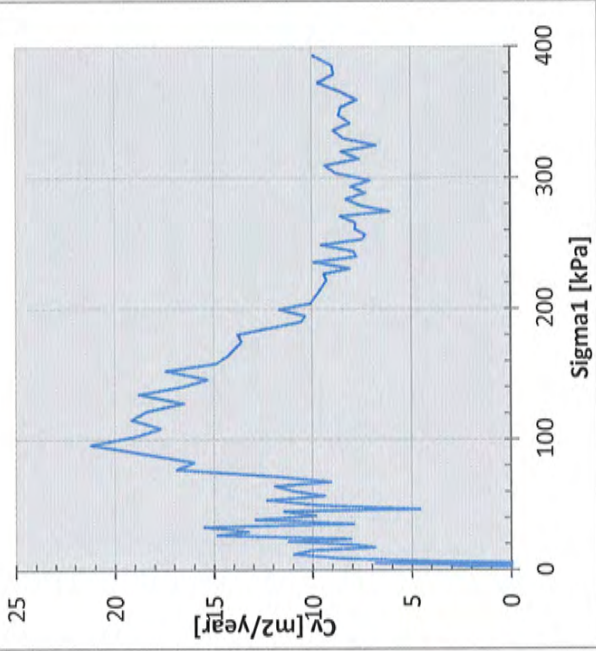
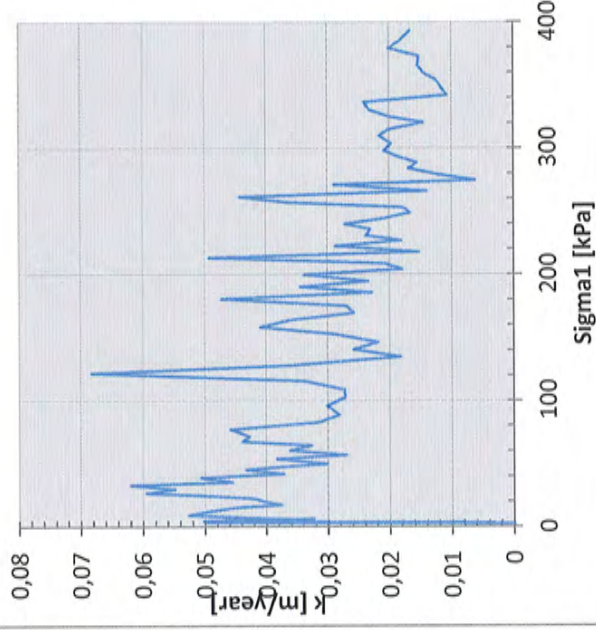
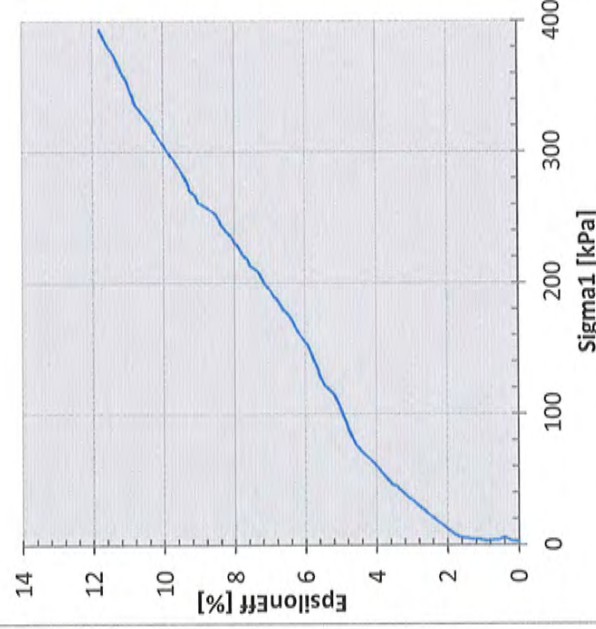
Bilag: B21

Tegn. nr: B121

Controlled by: KL

Sign.: 





**LØVLIEN GEORÅD - ODOMETER TEST**

Job reference: 12-94 Lillohøyden skole

Borehole id: Punkt 12 ødo 1

Sample depth: 11,4 m

Sample density [kN/m<sup>3</sup>]: 19,4

Axial Strain rate [%/hr]: 0,75

Bilag: B22

Tegn. nr: B122

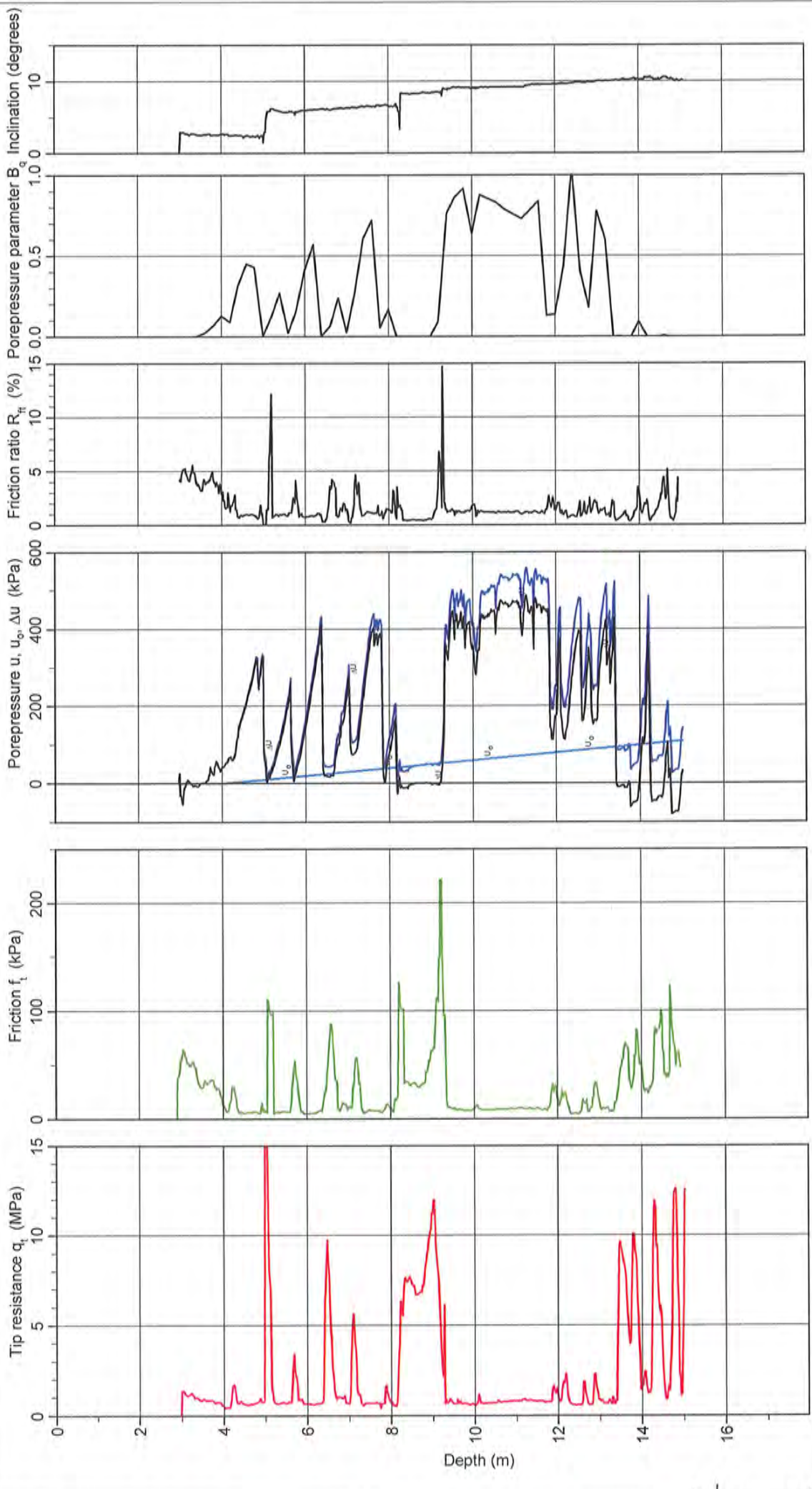
Controlled by: KL

Sign.: *[Signature]*

**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Grunnundersøkelser  
 www.georad.no

# CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Project	Lillohøyden skole
Project nr	12-94
Site	12-94
Designation	1
Date	9/20/2012
Fluid in filter	
Coordinates	
Equipment	
Cone nr	4392
Reference	
Level at reference	
Predrilled material	
Geometry	Normal
Predrilling depth	3.00 m
Start depth	3.00 m
Stop depth	15.16 m
Ground water level	4.00 m

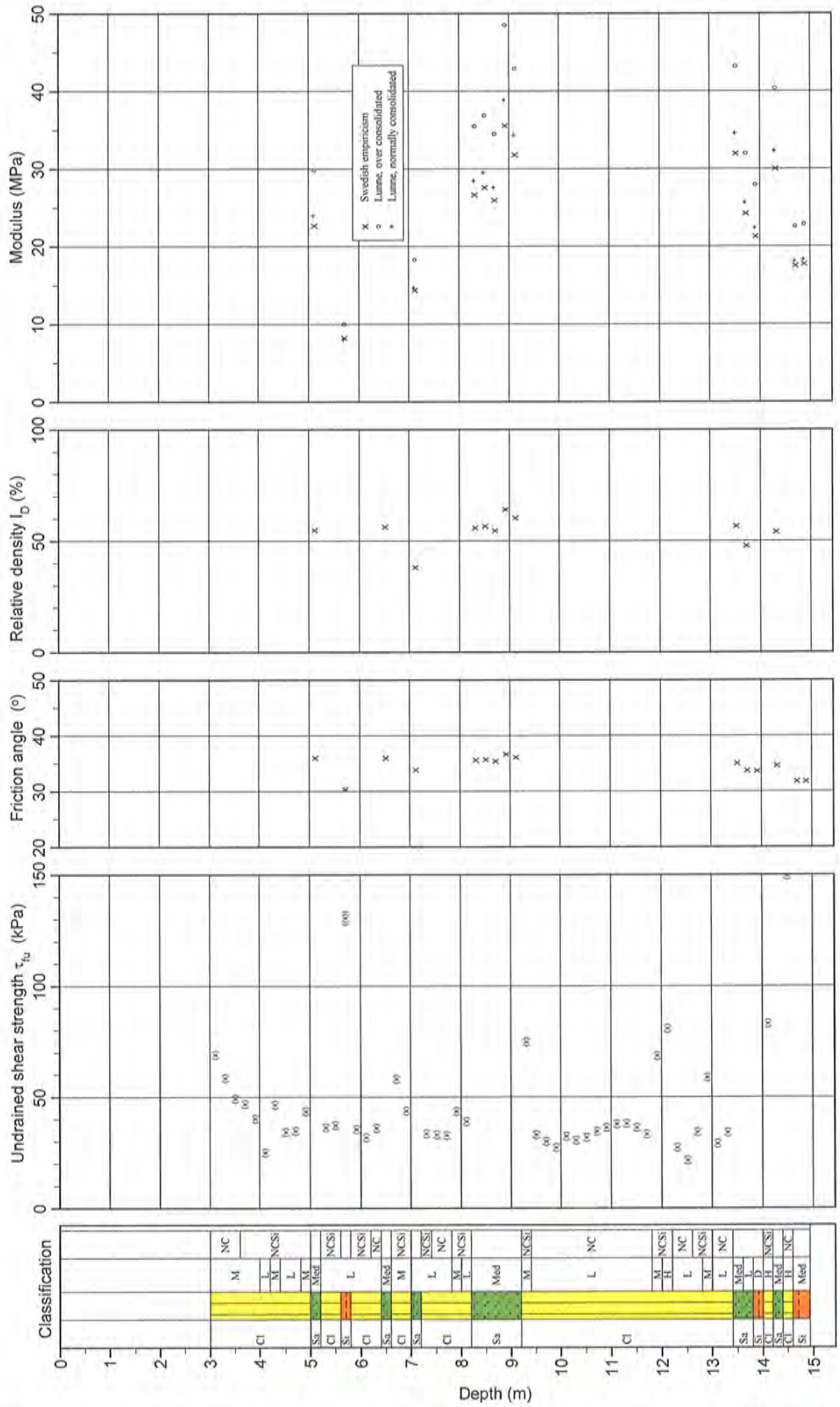


Bilag C1

# CPT test evaluated according to SGI Information 15 rev. 2007

Project Lillohøyden skole  
 Project nr 12-94  
 Site 12-94  
 Designation I  
 Date 9/20/2012

Reference Level at reference Ground water level Start depth  
 Predrilled depth 3.00 m  
 Predrilled material Equipment Geometry  
 Evaluator Evaluation date  
 Normal



Bitag Co.

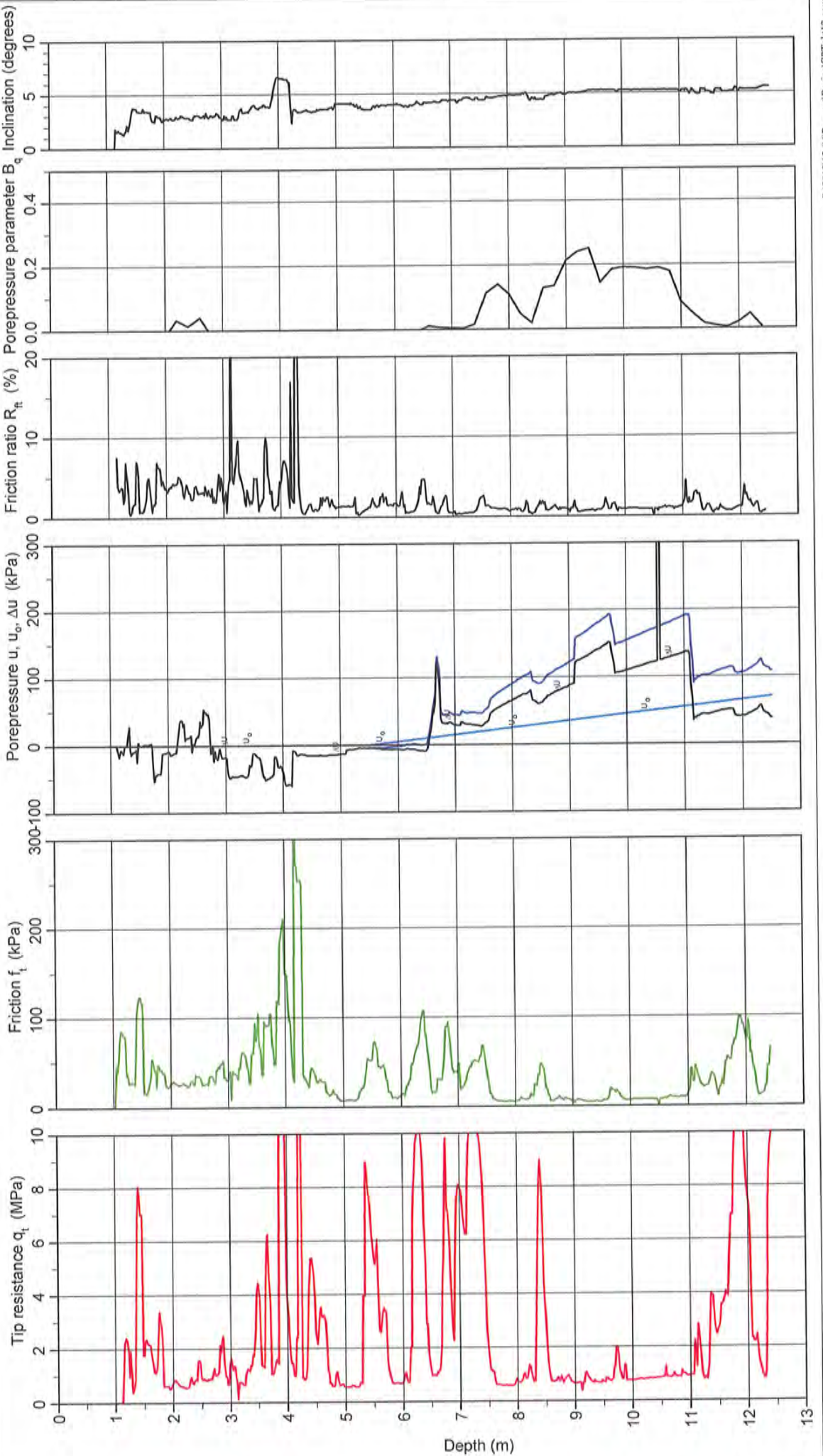
# CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth 1.00 m  
 Start depth 1.00 m  
 Stop depth 12.58 m  
 Ground water level 5.50 m

Reference  
 Level at reference  
 Predrilled material  
 Geometry Normal

Fluid in filter  
 Coordinates  
 Equipment  
 Cone nr 4392

Project Lillohøyden skole  
 Project nr 12-94  
 Site 12-94  
 Designation 12  
 Date 9/19/2012



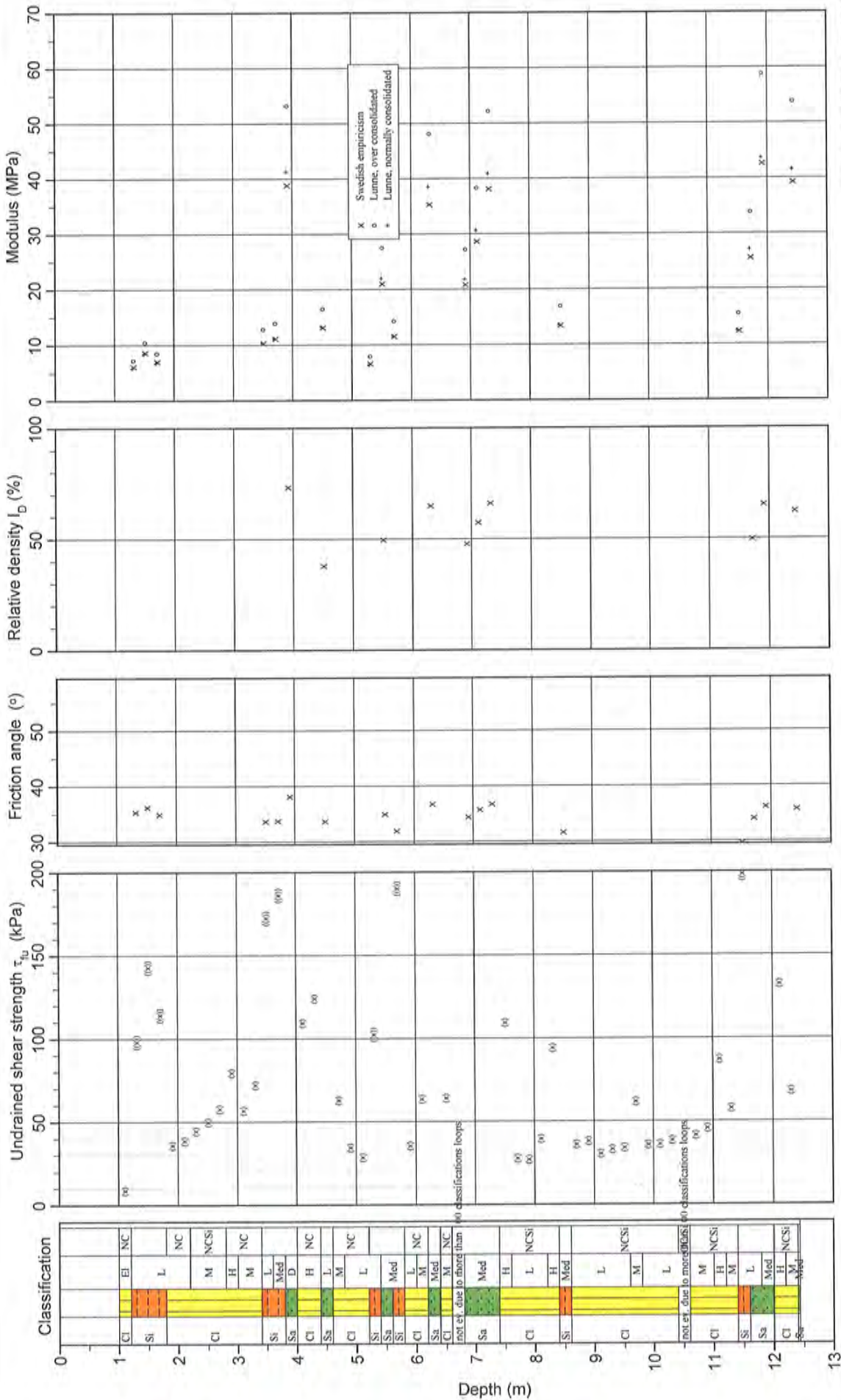
# CPT test evaluated according to SGI Information 15 rev. 2007

Reference  
 Level at reference  
 Ground water level 5.50 m  
 Start depth 1.00 m

Pre-drilling depth 1.00 m  
 Pre-drilled material  
 Equipment  
 Geometry Normal

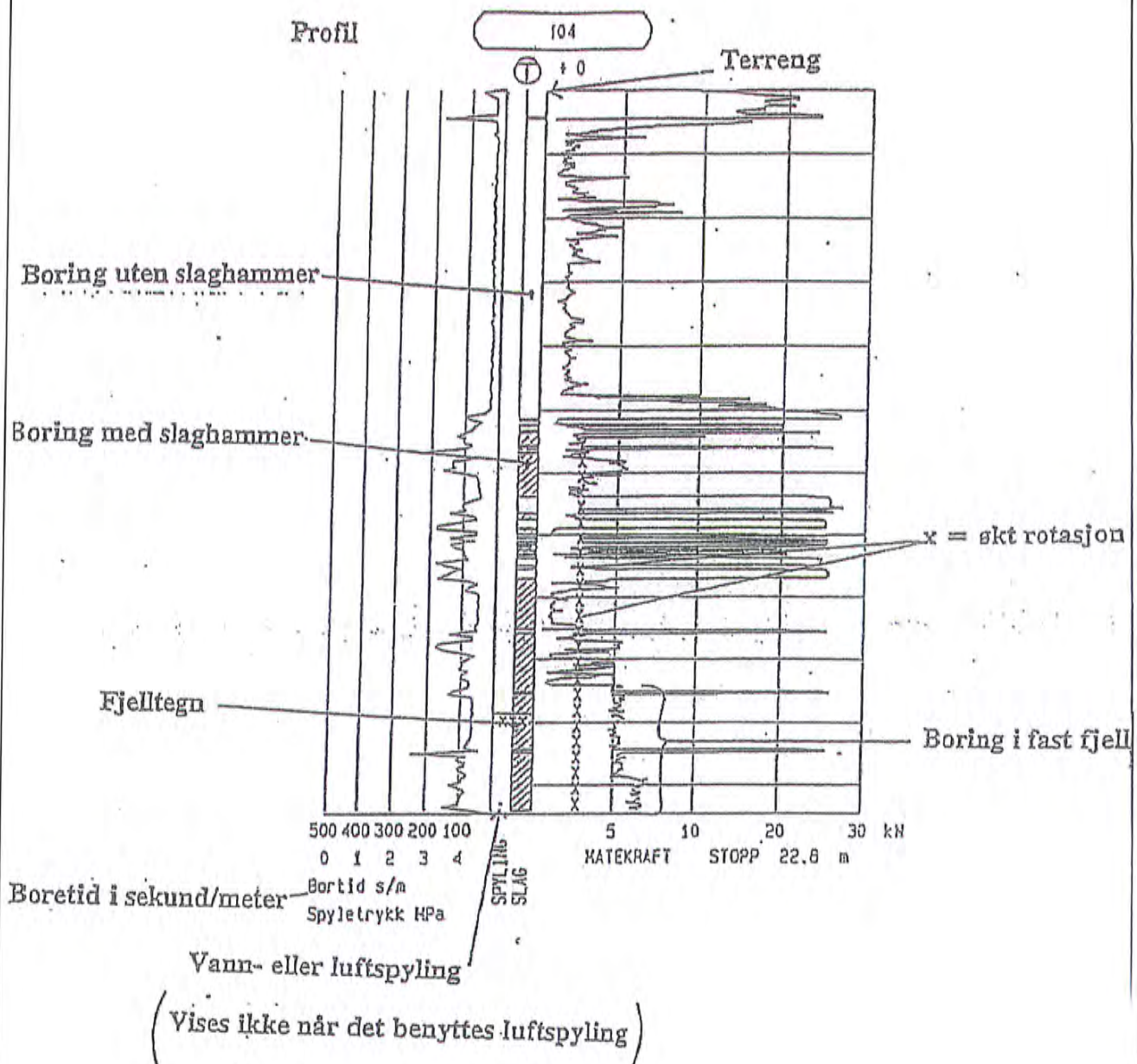
Evaluator  
 Evaluation date

Project Lillohydden skole  
 Project nr 12-94  
 Site 12-94  
 Designation 12  
 Date 9/19/2012



Bilag C4

# Eksempel på totalsondering m/ forklaring

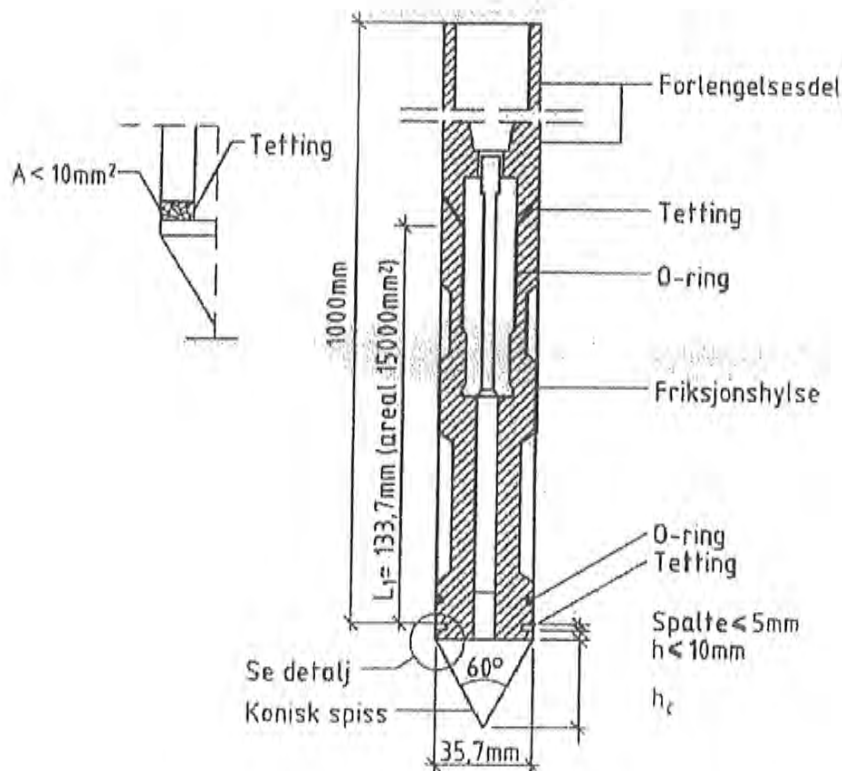


# Forklaring av trykksondering (CPTU)

## 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 20mm/s.

Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot friksjonshylse på den sylindriske delen.

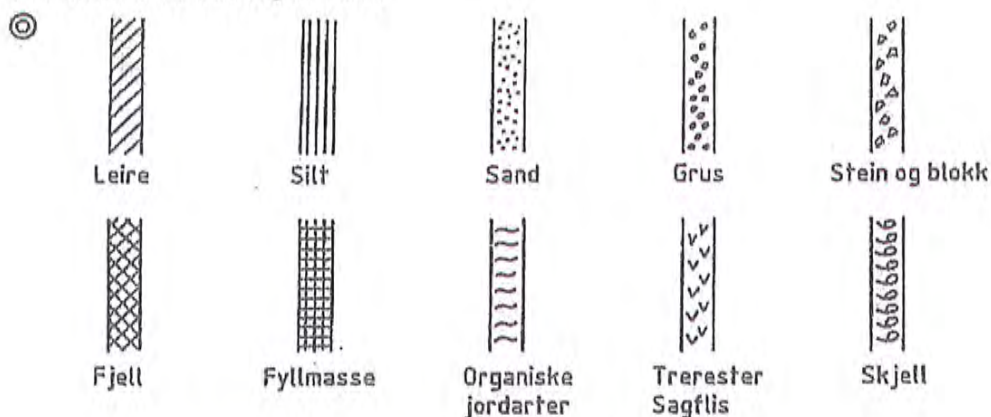


Målingene skjer ved elektronisk eller akustisk signaloverføring.



# Forklaring av løsmasseprofil

## Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

## Framstilling av laboratoriedata.

Oppdr.nr. : 83198																
Prøveserie: 9560																
Analyseår: 1988																
Prøvetaker: NGI 54MM																
Dyb- de i m	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	S <sub>t</sub>	Skjerstyrke kN/m <sup>2</sup>					Gl. %			
			20	40	60			20	40	60	80	100				
1	SILT	trerester	21													1.5
2	"	gruskorn	22													
3	LEIRE	"	23				14									
4	"	gruskorn	24				13									
5	"	"	25				11									
6	SILTIG LEIRE	"	26				18									
7	"	"	27				8									
8	"	skjellrester	28				12									
9	"	sandkorn	29				18									
10	"	"	30				9									

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 skråstrek, 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 materialegenskaper kan gis i egen kolonne.

