



# Undervisningsbygg Oslo KF

**Ris skole**  
**Oslo**

Grunnundersøkelse

Geoteknisk rapport 09-274 nr. 1



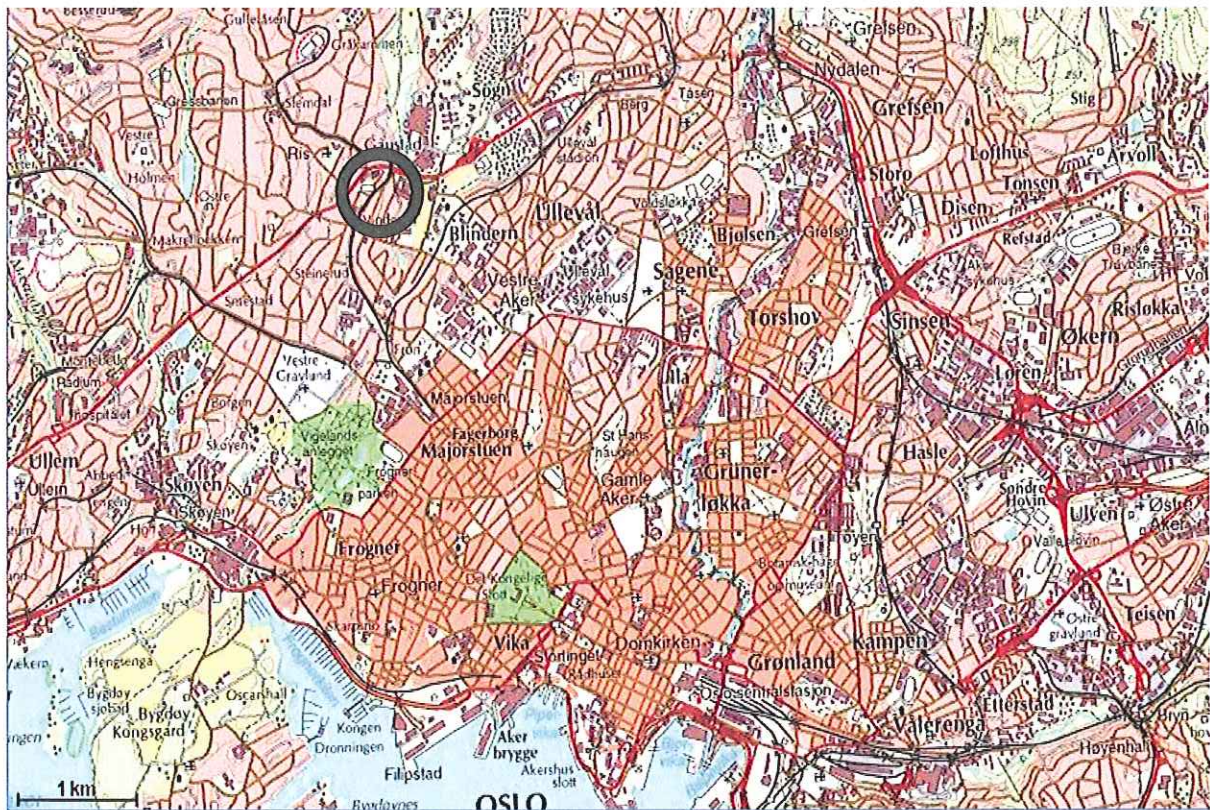
Bilde av Ris skole - tatt fra sørvest

Prosjektnr: 09-274	Dato: 23.08.10	Saksbehandler:
Kundenr: 1802	Dato: 23.08.10	Sidemannskontroll:

*Knut Løвлиen*  
*Pert Steen*

Fylke: Oslo	Kommune: Oslo	Sted: Ris
Adresse: Ris skolevei 22-24	Gnr: 41	Bnr: 166 og 403

Tiltakshaver: Undervisningsbygg Oslo KF  
 Oppdragsgiver: Siv.ing. Sv. Bolkesjø AS  
 Rapport: Rapport 09-274 nr.1  
 Rapporttype: Geoteknikk  
 Stikkord: Totalsonderinger, prøvetaking, fundamentering  
 UTM: Sone 32 6646580 N 595360 Ø



<b>INNHOLD</b>	<b>Side</b>
1. Innledning	3
2. Utførte undersøkelser	3
3. Grunnforhold	3
4. Geotekniske vurderinger	4
5. Videre geoteknisk bistand	5
 <b>Bilag</b>	 <b>Nr</b>
Situasjonsplan m/ boredybder, M = 1:1000	1
Boreresultater, M=1:200	2-3
Løsmasseprofil	4-9
Kornfordelingskurver	10
Ødometerforsøk	11-12
Koordinat- og borpunktliste	13
 <b>Tilllegg</b>	 <b>Nr.</b>
Eksempel på totalsondering med forklaring	1
Forklaring av løsmasseprofil	11
 <b>Vedlegg</b>	
Rapport fra miljøteknisk undersøkelse	



## 1. Innledning

Undervisningsbygg Oslo KF planlegger tilbygg på Ris skole i Oslo. Skolens beliggenhet er vist på oversiktskartet side 2 sammen med formelle opplysninger om prosjektet.

I denne forbindelse har Løvlien Georåd AS fått i oppdrag å gjennomføre grunnundersøkelser. Vi har benyttet Mesta Drift AS som underleverandør på grunnboring og Cowi AS har vært vår underrådgiver m.h.t. miljøteknikk.

## 2. Utførte undersøkelser

### Markarbeid

Det utført totalsondering i 8 punkt og geoteknisk prøvetaking i 6 av disse. Miljøprøver er tatt i alle punktene. I tillegg er et satt ned ett hydrauliske piezometer for måling av poretrykk (grunnvann). Punktene er vist på bilag 1.

Det ble tatt 25 poseprøver og 4 uforstyrrede ø54mm sylindrerprøver som er analysert på eget laboratorium. Analyse av miljøprøvene er beskrevet i vedlagte rapport fra Cowi AS.

Grunnboring ble utført i tidsrommet 23.06.10-01.07.10 med hydraulisk beltegående borerigg, og boreresultatene er vist på bilag 2-3. Boremotoden er forklart på tillegg 1 bakerst i rapporten. Poretrykk i punkt 5 ble avlest 30.07.10.

### Laboratoriearbeid

Når det gjelder miljøteknisk laboratorieanalyser, vises det til egen rapport vedlagt. For øvrig er det utført rutineundersøkelser av samtlige prøver - d.v.s. visuell klassifisering og beskrivelse samt måling av vanninnhold. På uforstyrrede prøver har vi også målt skjærstyrke og romvekt. Resultatene er vist som løsmasseprofil, se bilag 4-9. Løsmasseprofil er generelt forklart på tillegg 11. I tillegg er det utført 3 kornfordelingsanalyser som vist på bilag 10, samt 2 ødometerforsøk, jmf. bilag 11-12.

### Målearbeid

Borpunktene er satt ut v.h.a grovstikking og punktene er innmålt av vår landmåler. Basert på innmåling og registrerte data, har vi utarbeidet en koordinat- og borpunktliste, jmf. bilag 13.

## 3. Grunnforhold

### Topografi

Området har terrassepreg og heller svakt sørøstover som vist på forsidebildet. Mot Ringveien i nord er det fylt opp en voll.

### Løsmasser

Punkt 1 er plassert på gangvei/voll nord for hovedbygget. Her har vi påvist grusig, sandig, siltig og leirig materiale samt rester av planter og tegl. Dette er med all sannsynlighet fylte masser.

I punkt 6 har vi påvist rester av tegl. Dette er trolig fylte masser fra tidligere utbygging.

Ved planlagt tilbygg for øvrig, tyder grunnundersøkelsen på at det er silt og siltig, sandig materiale over middels fast og fast leire. I punkt 4 har vi påvist kvikkleire.

Generelt må noe fyllmasse påregnes i område ved nytt tilbygg.

Punkt 7 er plassert på skolegård sør for hovedbygg. Her var det grusig, sandig, siltig materiale over grunt fjell.

I området ved grusbane/punkt 8, var det sand over leire.

### **Grunnvann**

Poretrykk ble målt 30.07.10 i punkt 5. Trykket tilsvarer et grunnvannsnivå på kote ca. 99,0 (dybde ca. 1,8m).

### **Fjell**

I område nybygg tyder totalsonderingene på at antatt fjell ligger på dybde fra ca. 4m til ca. 17m. Grunntil fjell er det ved vestre del (ved hovedbygget) av planlagt tilbygg. Fjellkonturen har et betydelig fall østover.

På skolegård sør for hovedbygg er dybde til antatt fjell ca. 1,4m.

I punkt 8 på grusbane er dybden ca. 10m.

## **4. Geotekniske vurderinger**

### **Fundamentering**

Eksisterende hovedbygg er fundamentert på peler. Vår vurdering er at planlagt tilbygg også fundamenteres v.h.a. peler. Det er grunt til fjell ved hovedbygg og bygningen har murfasade. Dermed er rammede peler lite hensiktsmessig her. Vi anbefaler derfor at det brukes stålkjernepeler.

Sprengning eller pigging må påregnes i vestre del av tilbygget.

Et evt. golv på grunn vil i hovedsak bli liggende på fylte masser og humusholdig leire. Dette gir unødvendig risiko for setninger over tid. Dermed anbefaler vi at nedre golv legges selvbærende på bjelker/peler.

Utfra en miljøteknisk vurdering, må masser omkring punkt 2 fjernes. Masser på utomhus plass ved grusbane (punkt 8) bør ligge urørt. For en mer omfattende vurdering m.h.t. miljøtekniske hensyn, se vedlagt rapport utarbeidet av Cowi.

### **Bæreevne**

Bæreevnen for såler er lite relevant i forbindelse med pelefundamentering. Peler forutsettes dimensjonert i et evt. detaljprosjekt.



### **Setninger**

Ødometerforsøkene tyder på at leiren er overkonsolidert. Det forsettes imidlertid at tilbygg settes på peler og dermed kan det antas små setninger på selve bygningskonstruksjonen. Det forsettes små terrengendringer utomhus, og dermed unngås setninger p.g.a. ny oppfylling.

### **Stabilitet**

Vi kan ikke se at det er store utfordringer m.h.t. stabilitet på Ris skole. Ved høy voll/gangvei nord for hovedbygg, er det grunt til fjell, og for øvrig er området uten store høydeforskjeller. Grunnboringen tyder også på at det er grunt til fjell like sør for hovedbygg.

Boring av ståljernepeler må utføres med forsiktighet p.g.a. forekomster av kvikkleire. Peler må drives ned med vandrevet borhammer.

Stabilitet i byggegrop må ivartas i detaljeringsfase. Voll ved gangvei må avgraves med slak graveskråning og gangvei må flyttes (provisorisk eller permanent).

### **Miljøteknikk**

Det vises til vedlagt rapport utarbeidet av Cowi AS.

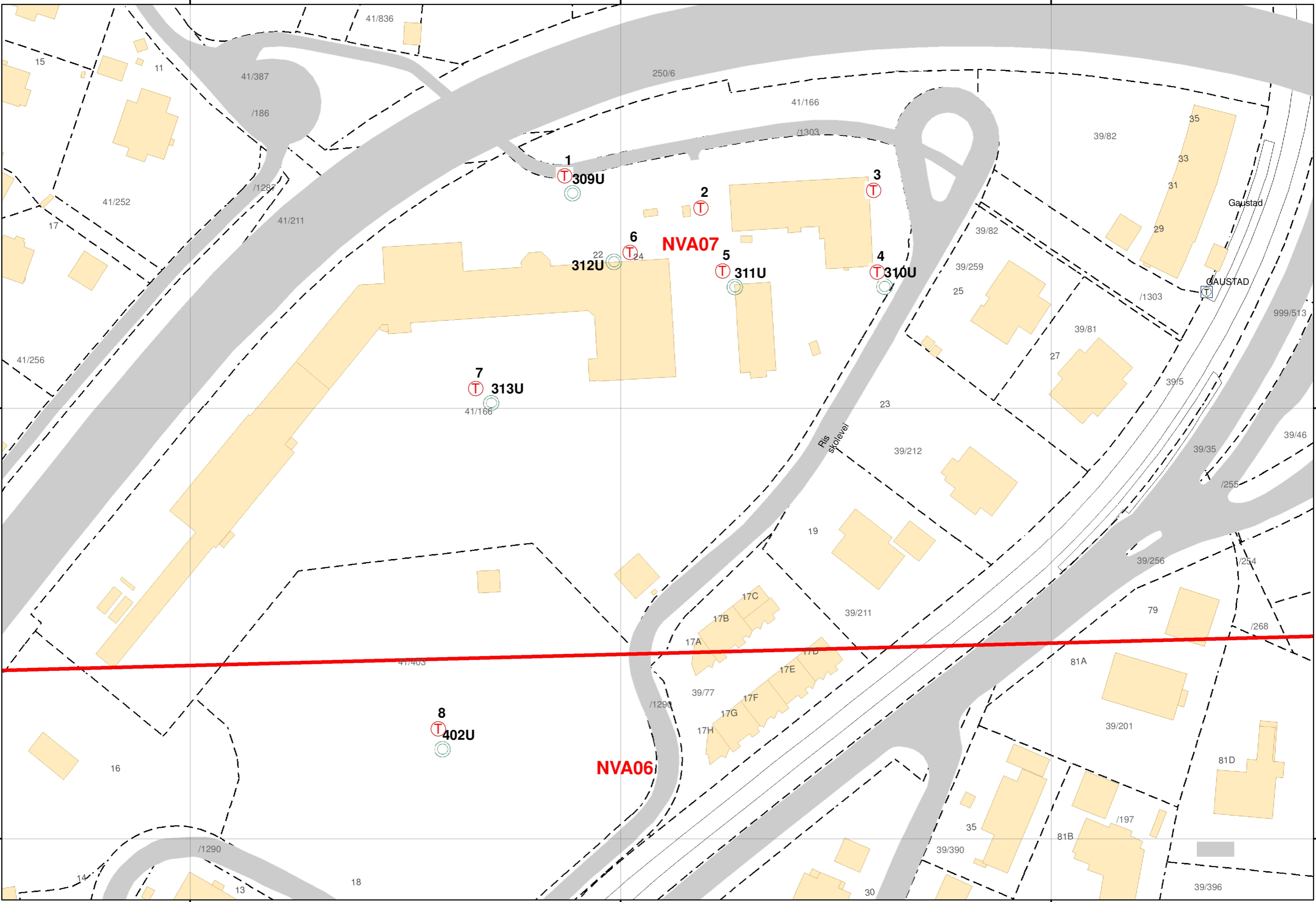
## **5. Videre geoteknisk bistand**

Grunnundersøkelse og foreliggende rapport antas å være underlag for videre prosjektering.

595300 000000

595400 000000

595500 000000

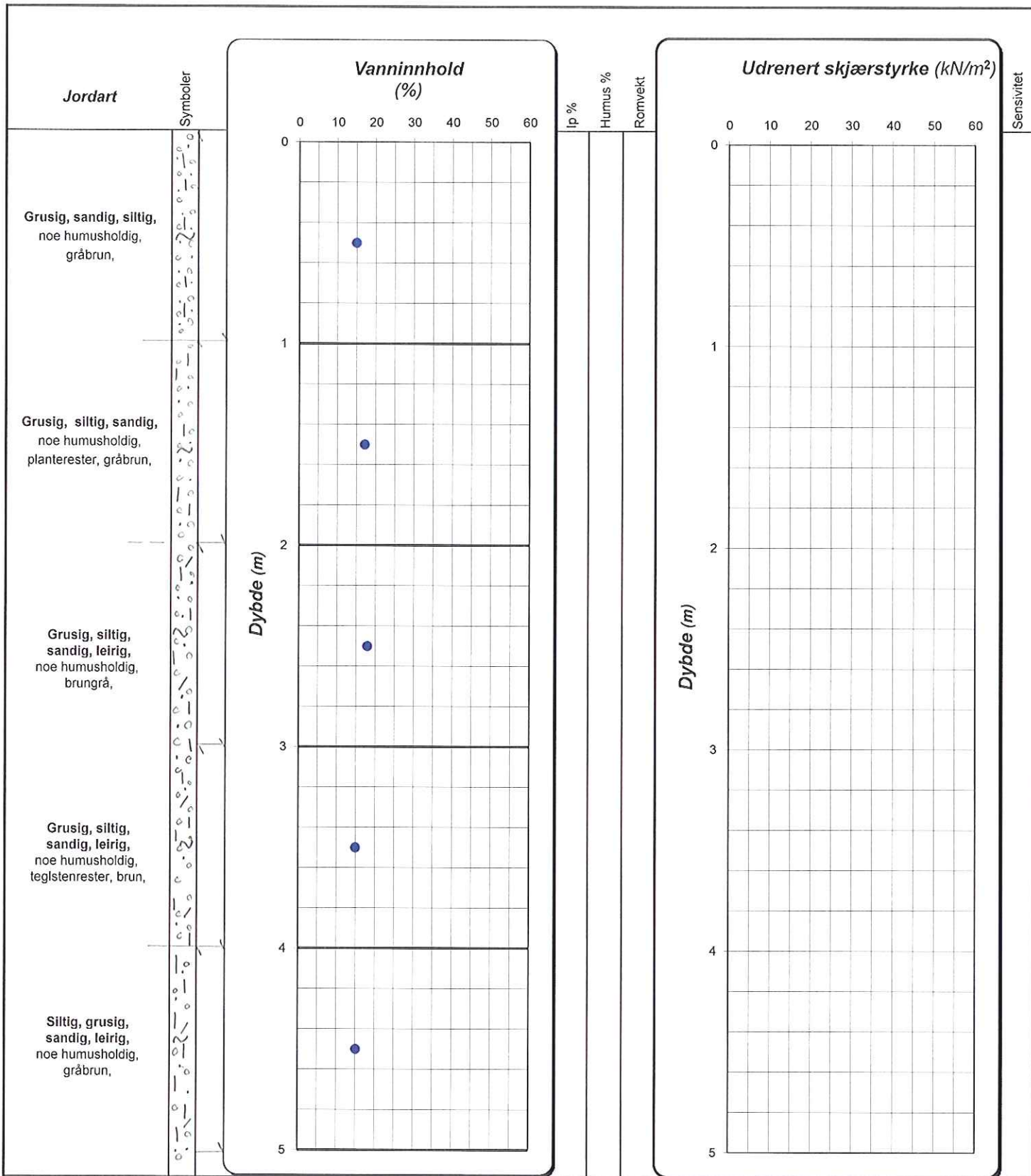


595300 000000

595400 000000

595500 000000

0 15 30 60 Meter



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

Konuforsøk:  
 Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼  
 Konusflyt- og plastisitetsgrense - I-.....▼  
 Romvekt liten ring  
 Romvekt hel sylinder

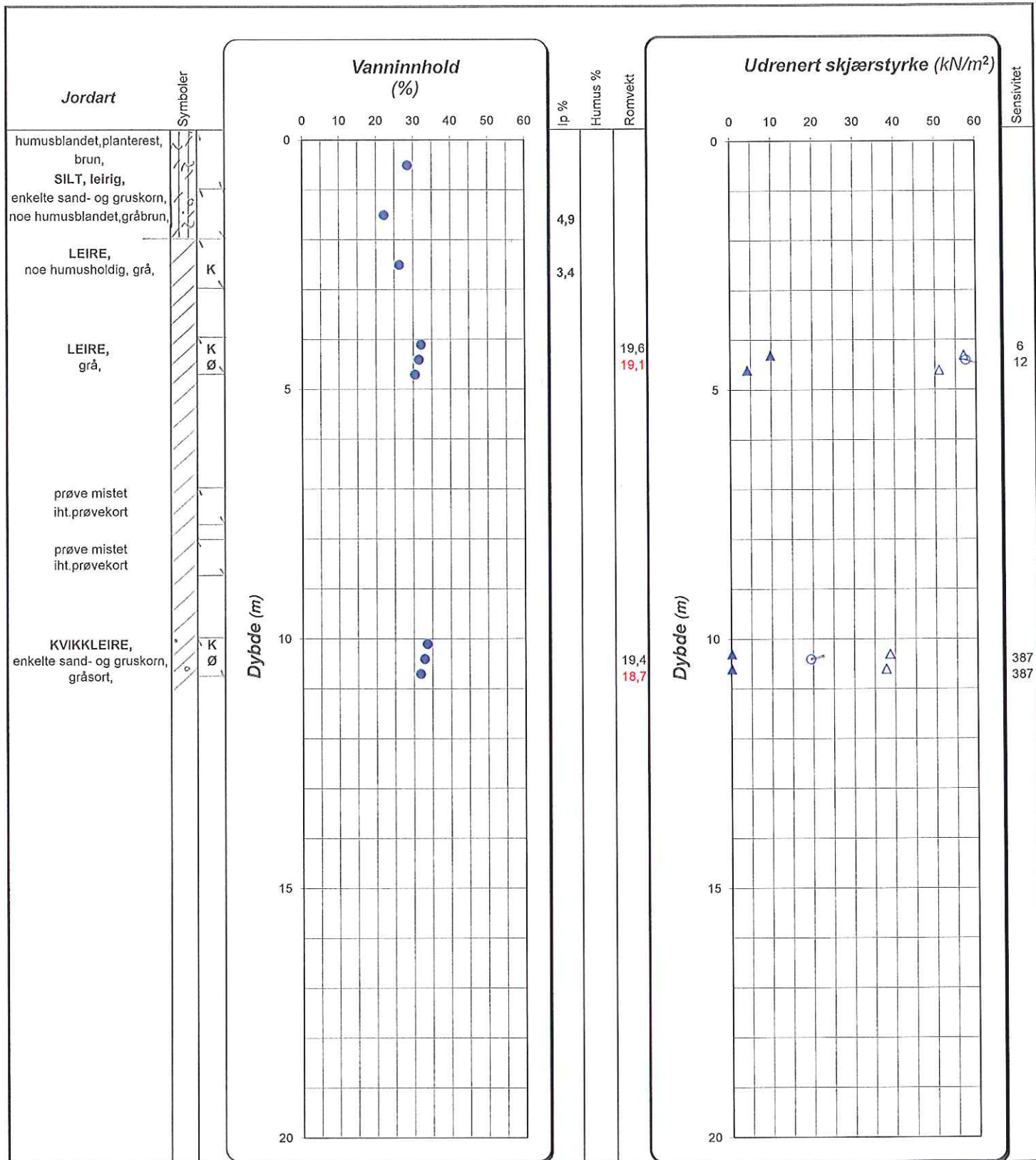
Ip = plastisitetsindeks  
 T=treaksialforsøk  
 Ø=ødometerforsøk  
 K=kornkurve  
 M=miljøprøve



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tiltakshaver:  
 Undervisningsbygg KF Oslo  
 Prosjekt:  
 Ris skole, Oslo  
 Tekst:  
 Løsmasseprofil pkt. 1

Bilag: 4  
 Prosj.nr: 0--274  
 Tegn.nr: 104  
 Vertikal: ca m=1:25  
 Dato: 26.07.2010  
 Utført/Kontr AL/



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 = treaksialforsøk  
Ø = ødometerforsøk  
K = kornkurve  
M = miljøprøve



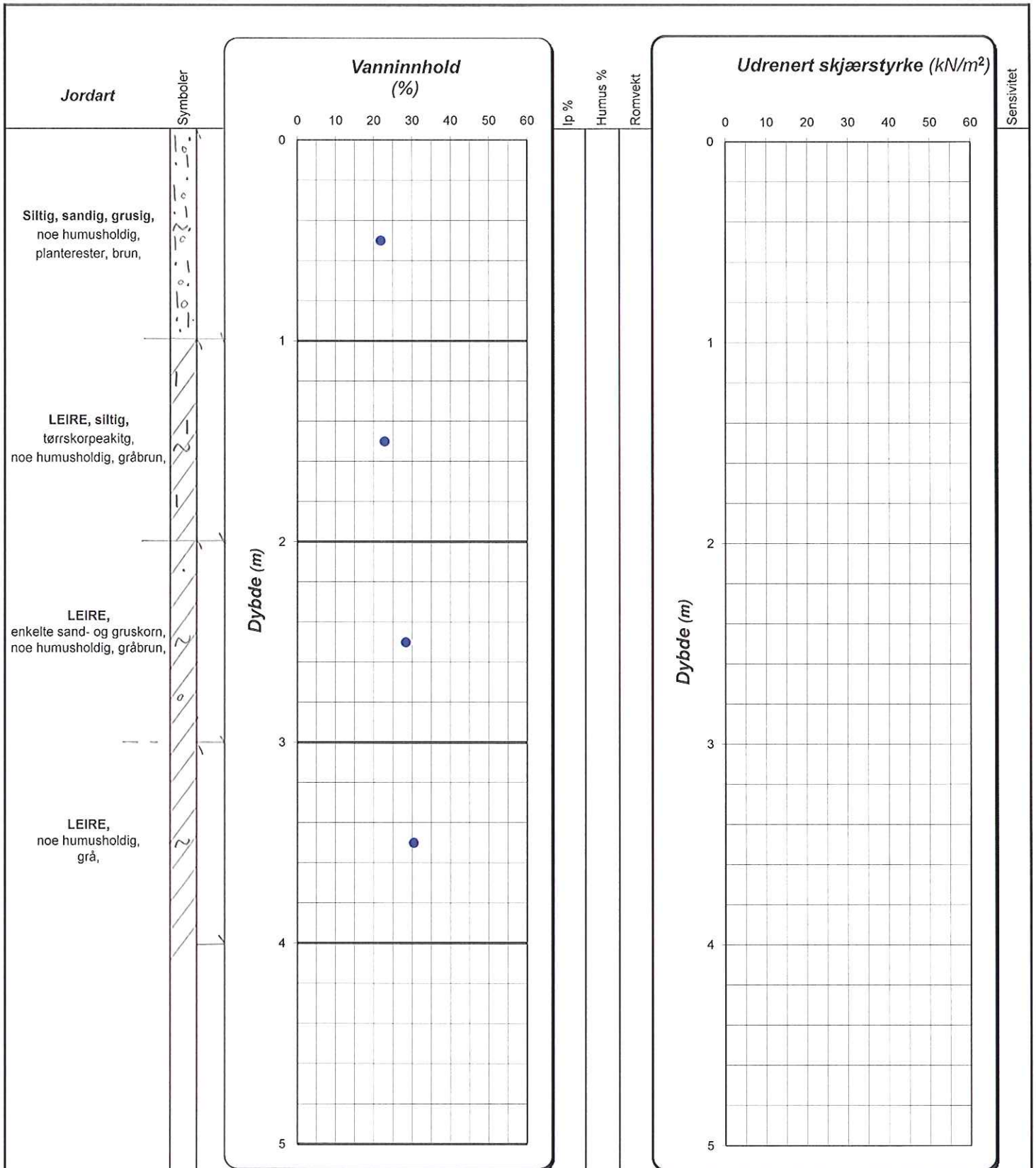
**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tiltakshaver  
Undervisningsbygg KF Oslo

Prosjekt:  
Ris skole, Oslo

Tekst:  
Løsmasseprofil pkt. 4

Bilag: 5  
Prosj.nr.: 09-274  
Tegn.nr.: 105  
Vertikal: ca m=1:100  
Dato: 26.07.2010  
Utført/Kontr AL/ *la*



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

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

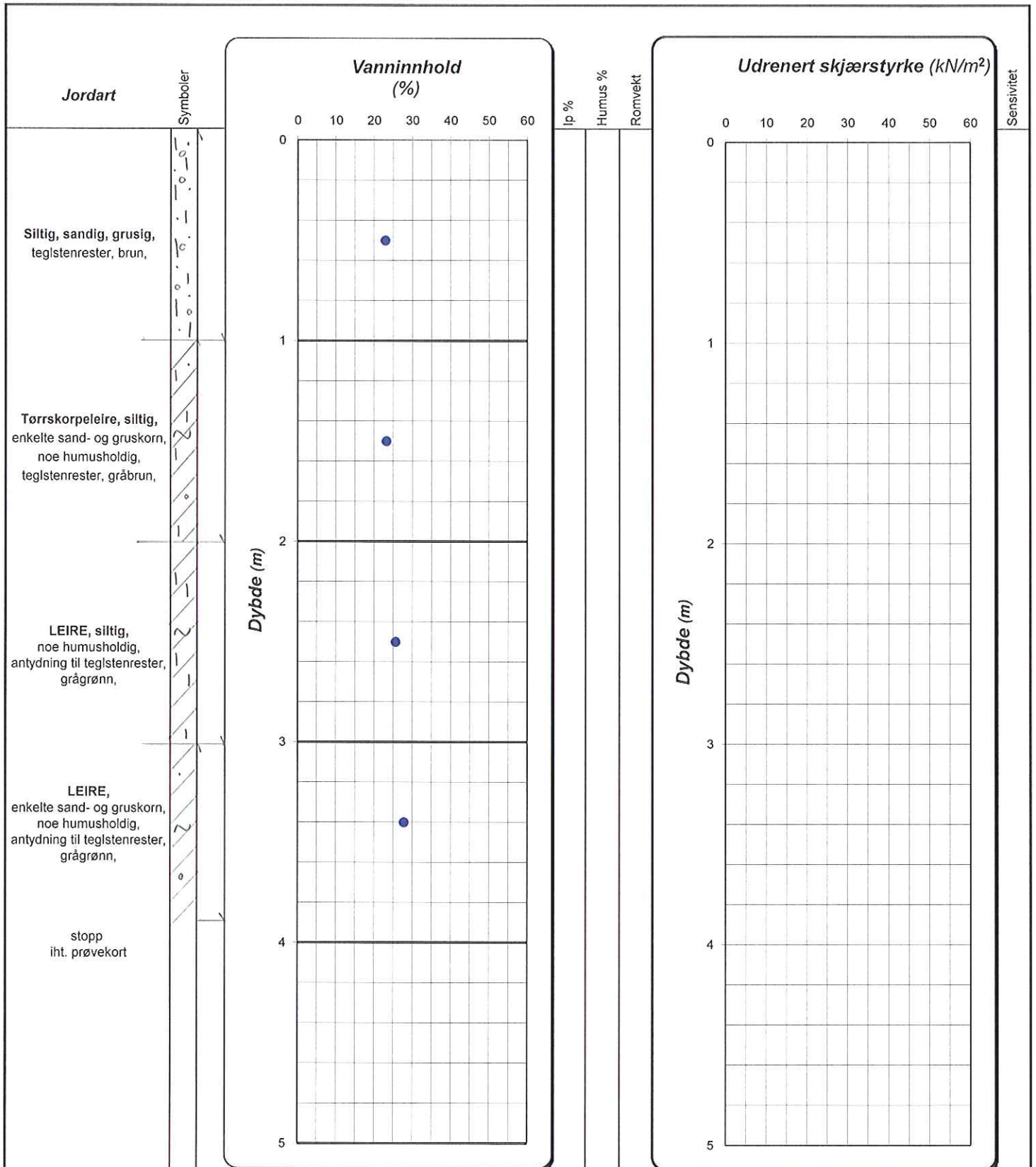
Ip = plastisitetsindeks  
 T=treaksialforsøk  
 Ø=ødometerforsøk  
 K=kornkurve  
 M=miljøprøve



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tiltakshaver:  
 Undervisningsbygg KF Oslo  
 Prosjekt:  
 Ris skole, Oslo  
 Tekst:  
 Løsmasseprofil pkt. 5

Bilag: 6  
 Prosj.nr: 09-274  
 Tegnr.: 106  
 Vertikal: ca m=1:25  
 Dato: 26.07.2010  
 Utført/Kontr AL/



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

Konussfærsk: Omrørt/uforskyrret - ▼ ▼  
 Konusflyt- og plastisitetsgrense - |-----▼  
 Romvekt liten ring  
 Romvekt hel sylinder

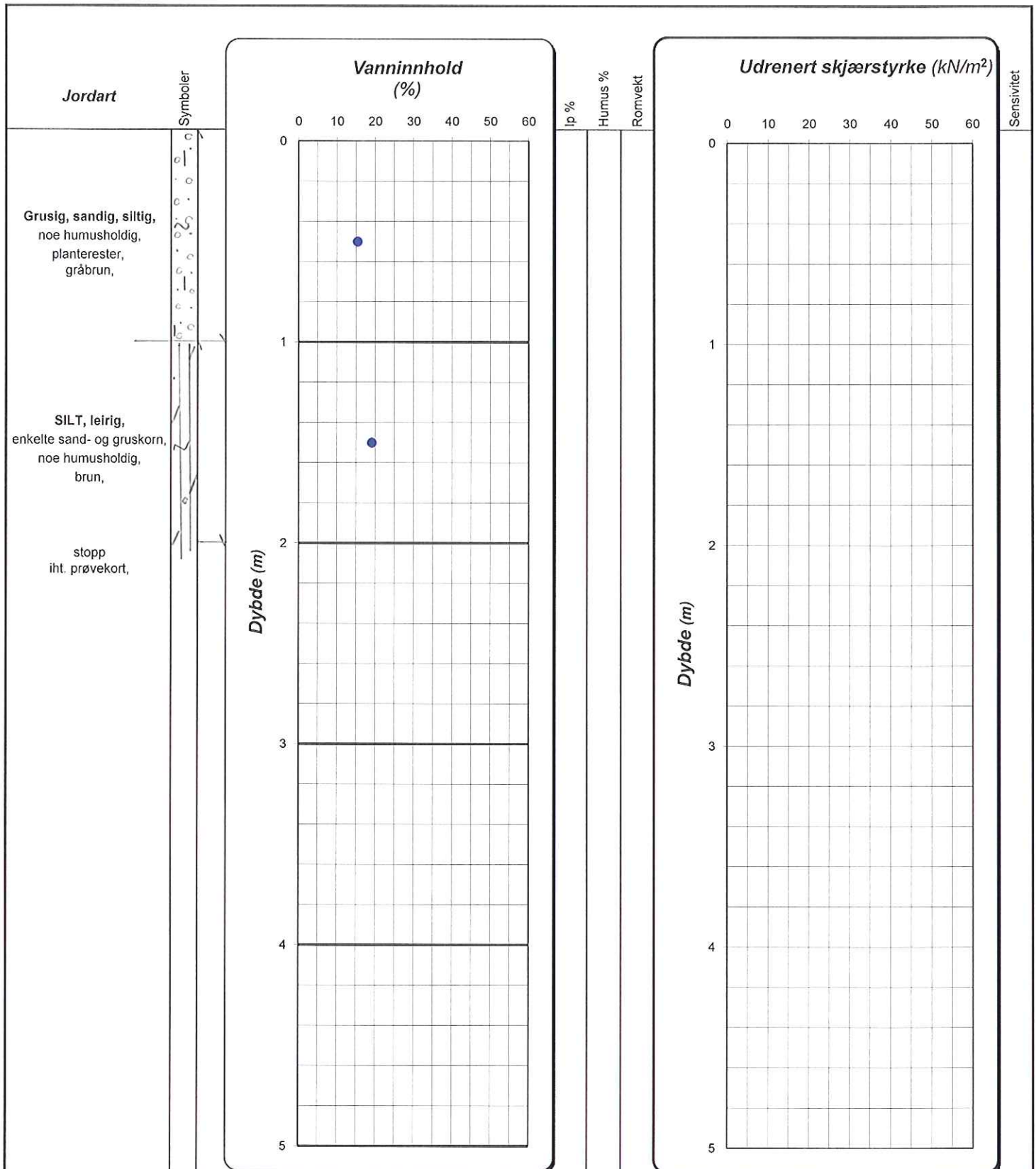
Ip = plastisitetsindeks  
 T=treaksialforsøk  
 Ø=ødometerforsøk  
 K=kornkurve  
 M=miljøprøve



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tiltakshaver:  
 Undervisningsbygg KF Oslo  
 Prosjekt:  
 Ris skole, Oslo  
 Tekst:  
 Løsmasseprofil pkt. 6

Bilag: 7  
 Prosj.nr: 09--274  
 Tegn.nr: 107  
 Vertikal: ca m=1:25  
 Dato: 26.07.2010  
 Utført/Kontr AL/



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

Konusforsøk:  
 Omrørt/uforsyrret - ▼ ▼  
 Konusflyt- og plastisitetsgrense - |-----▼  
 Romvekt liten ring  
 Romvekt hel sylindere

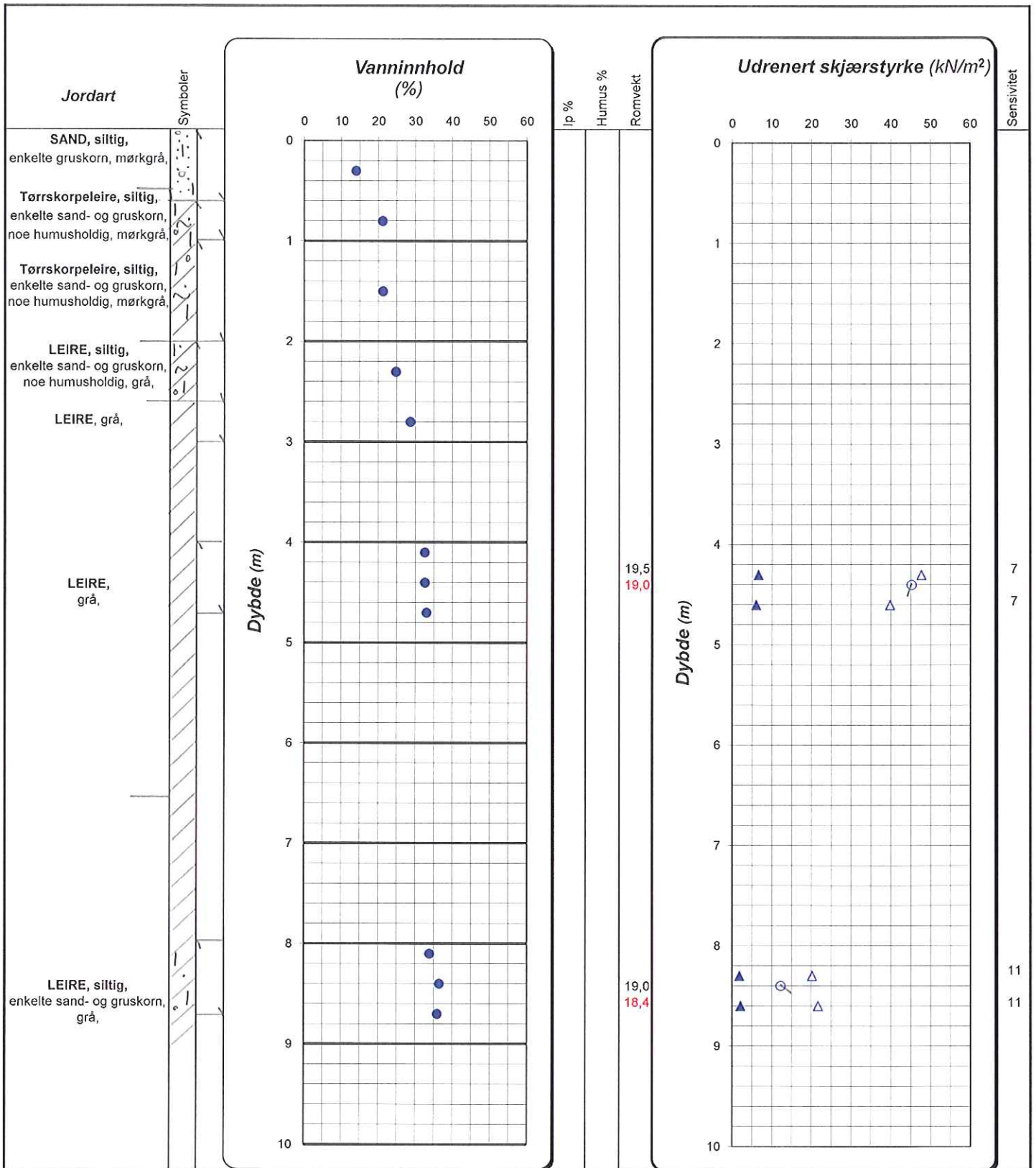
Ip = plastisitetsindeks  
 T=treaksialforsøk  
 Ø=ødometerforsøk  
 K=kornkurve  
 M=miljøprøve



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tiltakshaver:  
 Undervisningsbygg KF Oslo  
 Prosjekt:  
 Ris skole, Oslo  
 Tekst:  
 Løsmasseprofil pkt. 7

Bilag: 8  
 Prosj.nr: 09--274  
 Tegn.nr: 108  
 Vertikal: ca m=1:25  
 Dato: 26.07.2010  
 Utført/Kontr AL/



Enkelt trykkforsøk : 0 (angir def.% v/brudd)      Konusforsøk:      Ip = plastisitetsindeks  
 15 ○ 5      Omrørt/uforstyrret -▼▼      T=treaksialforsøk  
 10      Konusflyt- og plastisitetsgrense -|-----▼      Ø=ødometerforsøk  
                  Romvekt liten ring      K=kornkurve  
                  Romvekt hel sylinder      M=miljøprøve

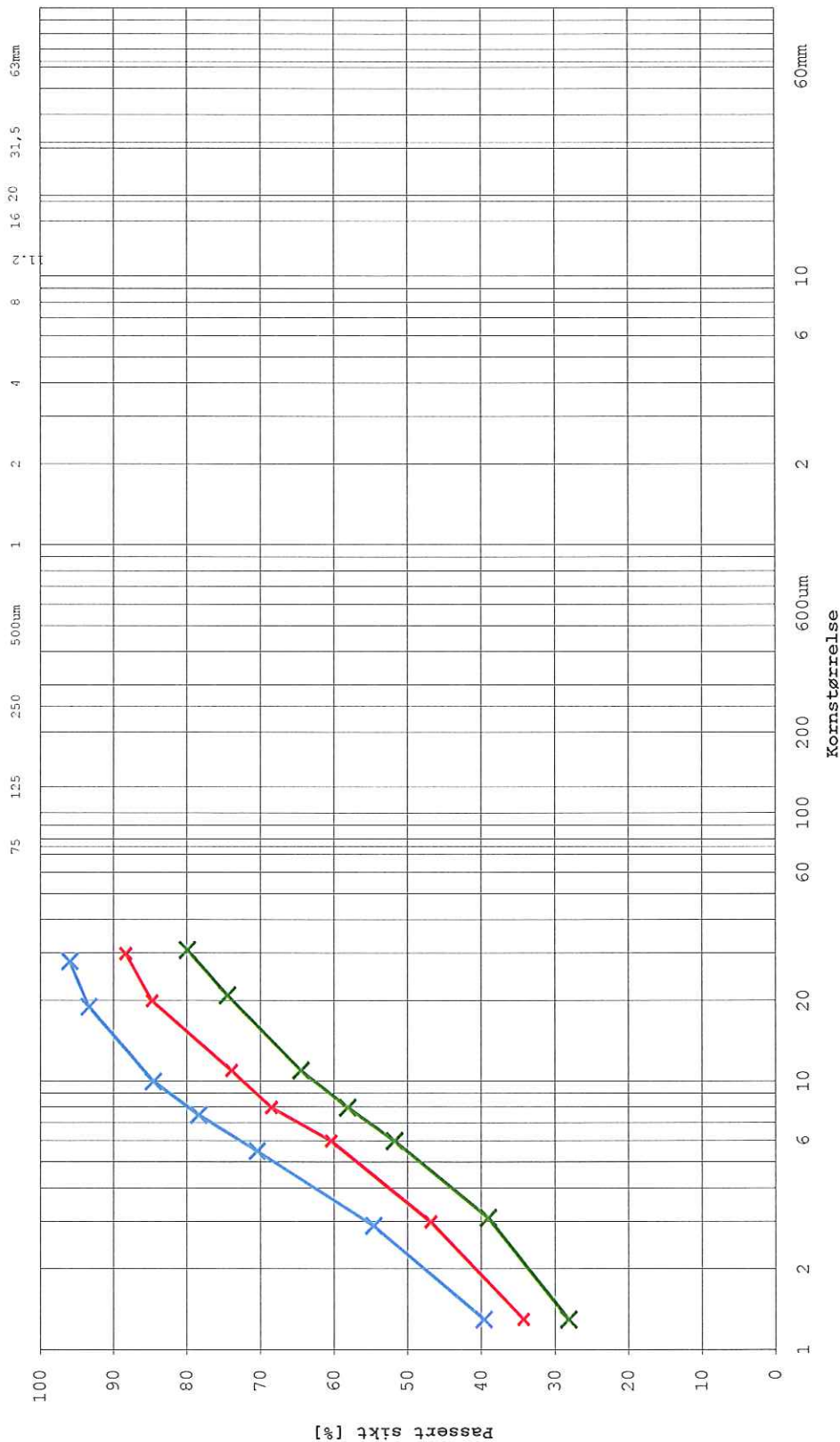


**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

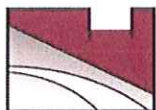
Tiltakshaver:  
 Undervisningsbygg KF Oslo  
 Prosjekt:  
 Ris skole, Oslo  
 Tekst:  
 Løsmasseprofil pkt. 8

Bilag: 9  
 Prosj.nr.: 09-274  
 Tegn.nr.: 109  
 Vertikal: ca m=1:50  
 Dato: 26.07.2010  
 Utfort/Kontr AL/

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



Lab.nr.	Punktnr.	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	% < 20µm	Telegruppe	Humus (%)	Vanninh. (%)
8	4	2,0-3,0 m	—	LEIRE	-	84,8	T 3	-	26,3
9	4	4,3 m	—	LEIRE	-	93,7	T 3	-	31,5
10	4	10,3 m	—	LEIRE	-	73,5	T 4	-	32,9



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tiltakshaver:

Undervisningsbygg KF Oslo

Prosjekt

Ris skole, Oslo

Tekst

Kornfordelingskurver pkt. 4

Målestokk

-

Sign./Kon.

KS/ *[Signature]*

Prosjektnr.

09-274

Bilag

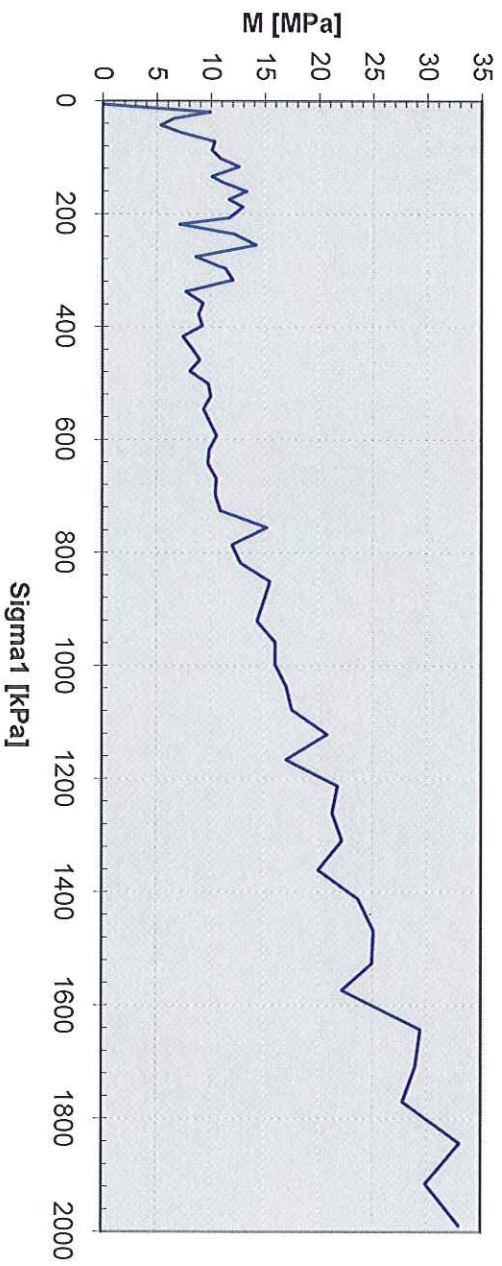
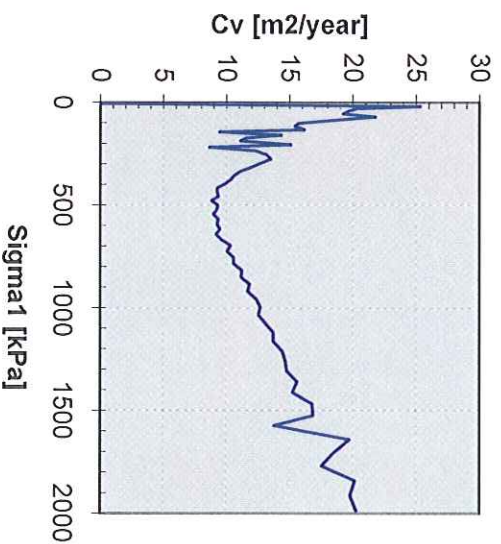
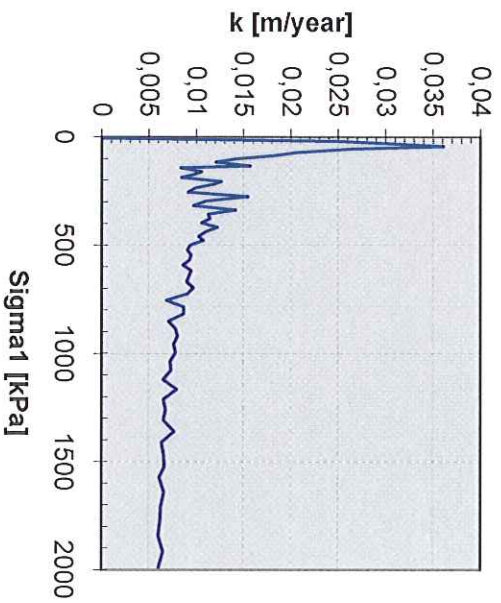
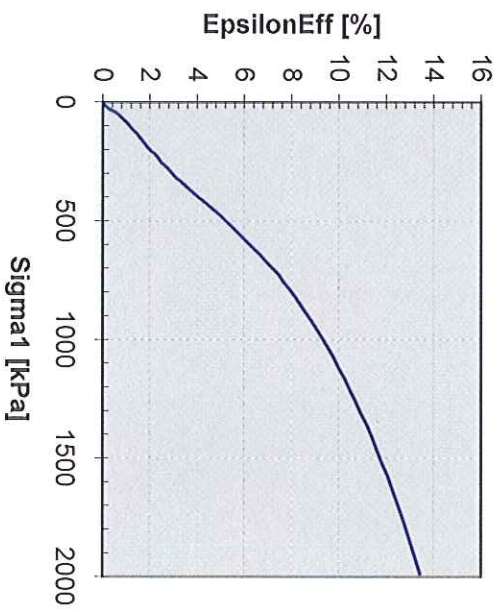
10

Tegning

110

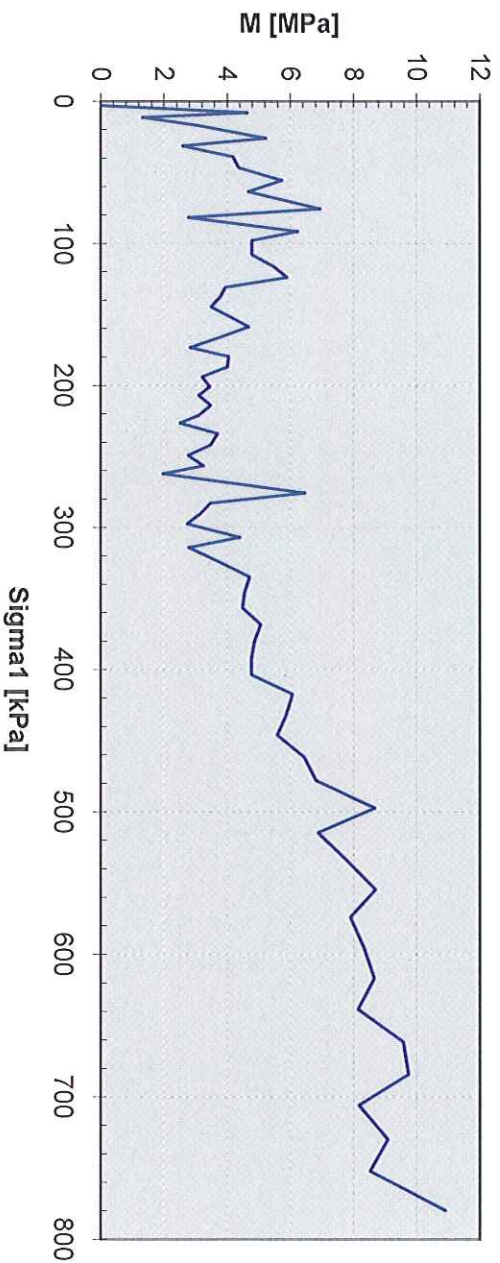
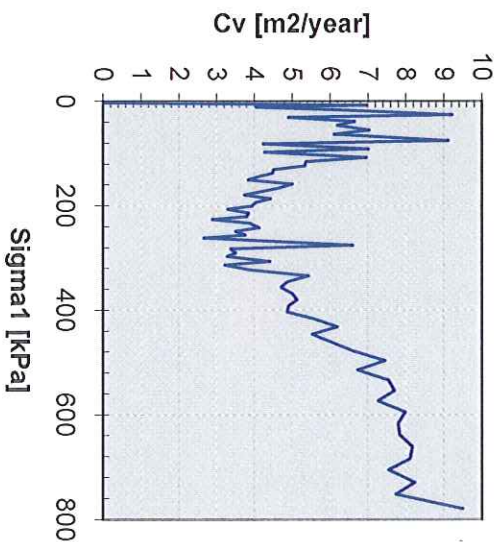
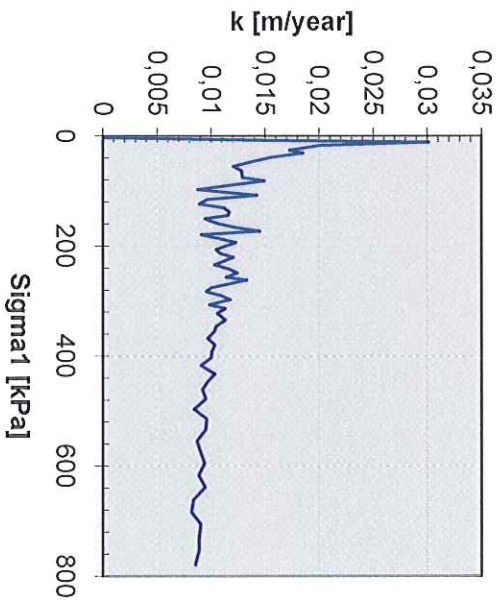
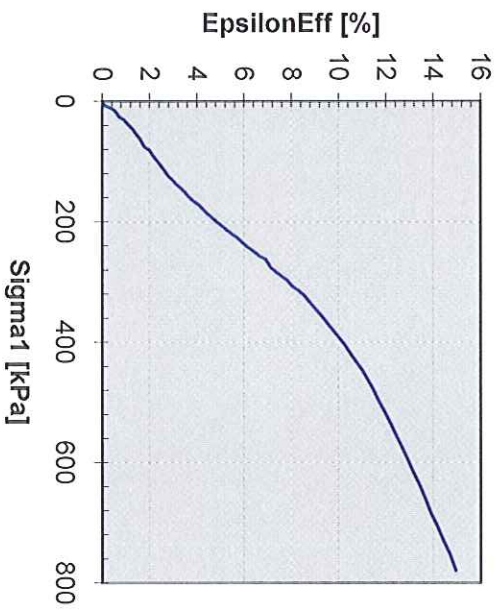
Dato

16.7.10



**LØVLIEN GEORÅD**  
**ODMETER TEST**  
 Job reference: 09-274 Ris skole  
 Borehole id: punkt 4  
 Sample depth: 4,3 m  
 Sample date: 01.07.2010  
 Test date: 13.07.2010  
 Sample name: lab 9

Bilag	11
Tegning	111
Signatur	



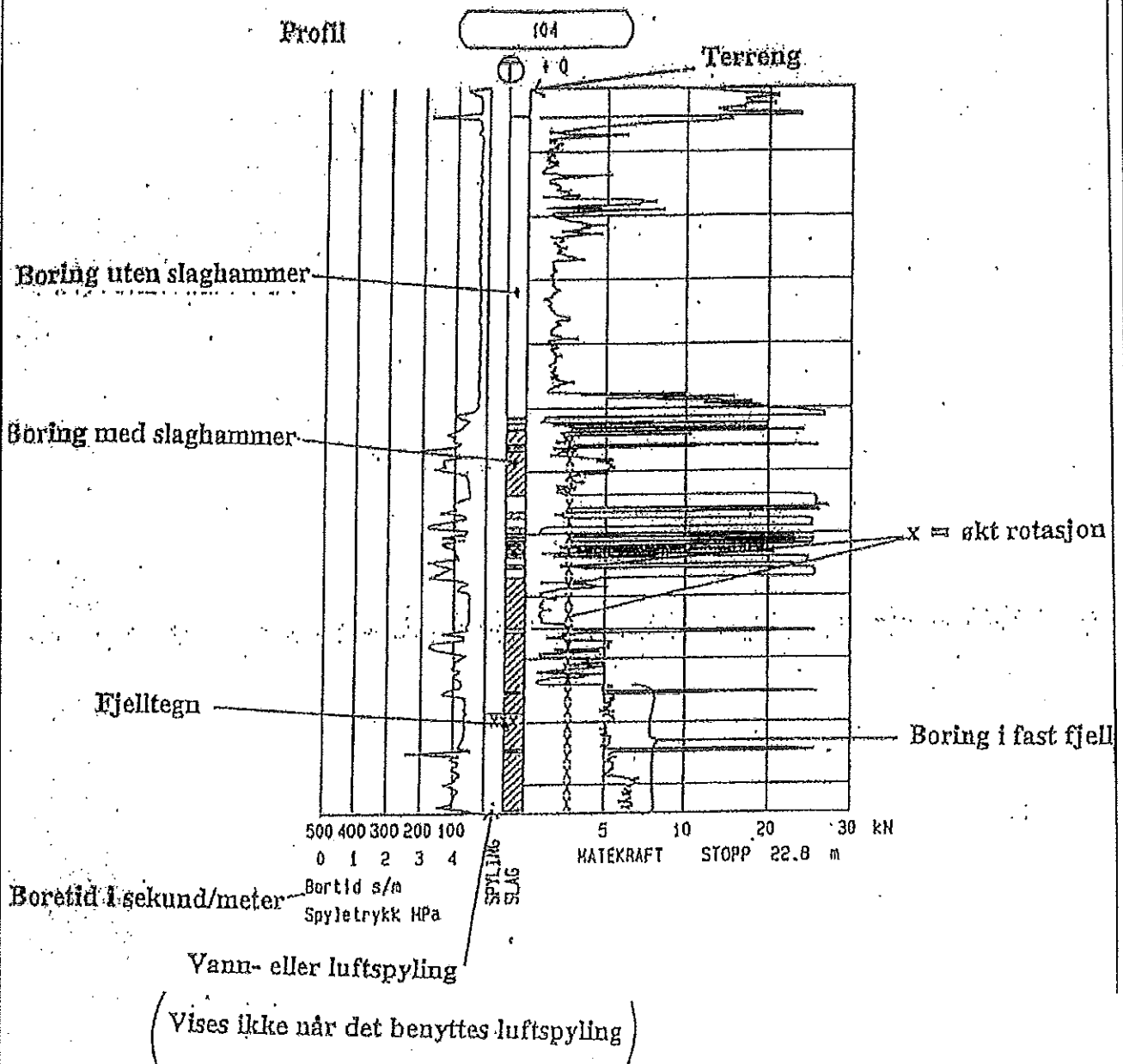
**LØVLIEN GEORAD  
ODMETER TEST**

Job reference: 09-274  
 Borehole id: punkt 4  
 Sample depth: 10,3 m  
 Sample date: 01.07.2010  
 Test date: 14.07.2010  
 Sample name: lab 10

Bilag	12
Tegning	112
Signatur	<i>la</i>

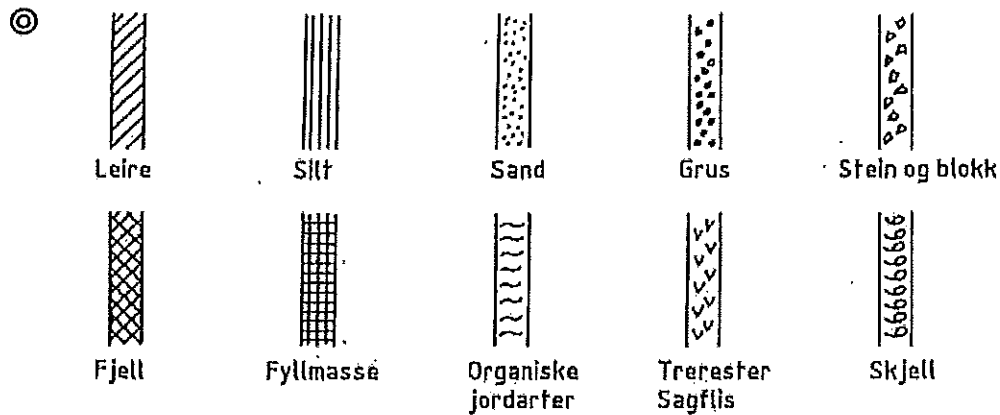


# Eksempel på totalsondering m/ forklaring



# Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

## Framstilling av laboratoriedata.

Oppdr.nr.: B3198  
 Prøveserie: 9560 ☐      Analyseår: 1988      Prøvetaker: NØI 54MM

Dyb- de i m	Materiale	Lag nr.	Vanninnhold %			$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	S <sub>t</sub>	Skjærstyrke kN/m <sup>2</sup>					G1. %	
			20	40	60			20	40	60	80	100		
1	SILT	trerester	21	*	*	18.1								1.5
2	"	gruskorn	22		*	20.7								
3	LEIRE	"	23		*	17.9	14	14	14	14	14	14	14	
4	"	gruskorn	24		*	17.3	13	13	13	13	13	13	13	
5	"	"	25		*	17.3	11	11	11	11	11	11	11	
6	SILTIG LEIRE	"	26		*	18.4	18	18	18	18	18	18	18	
7	"	"	27		*	19.8	8	8	8	8	8	8	8	
8	"	skjellraster	28		*	19.8	8	8	8	8	8	8	8	
9	"	sandkorn	29		*	20.1	10	10	10	10	10	10	10	
10	"	"	30		*	19.2	8	8	8	8	8	8	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 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.

