



Undervisningsbygg Oslo KF

**Grefsen skole
Oslo**

Grunnundersøkelse

Geoteknisk rapport 09-59 nr. 1



Bilde av tomt for tilbygg - tatt fra nordvest

Prosjektnr: 09-59	Dato: 08.05.10	Saksbehandler:
Kundenr: 1426	Dato: 10.05.10	Sidemansk kontroll:

Kjell Jørn
Pw Loe ole

Fylke: Oslo	Kommune: Oslo	Sted: Grefsen
Adresse: Kapellveien 69	Gnr: 73	Bnr: 119

Tiltakshaver: Undervisningsbygg Oslo KF
 Oppdragsgiver: Undervisningsbygg Oslo KF
 Rapport: Rapport 09-59 nr.1
 Rapporttype: Geoteknikk
 Stikkord: Totalsonderinger, prøvetaking, fundamentering
 UTM: Sone 32 6647700 N 599050 Ø



INNHOOLD	Side
1. Innledning	3
2. Utførte undersøkelser	3
3. Grunnforhold	3
4. Geotekniske vurderinger	4
5. Videre geoteknisk bistand	5
Bilag	Nr
Situasjonsplan m/ boredybder, M = 1:500	1
Boreresultater, M=1:200	2-3
Løsmasseprofil, M=1:50	4-7
Kornfordelingskurver	8-9
Koordinat- og borpunktliste	10
Tillegg	Nr.
Eksempel på totalsondering med forklaring	1
Forklaring av løsmasseprofil	11

1. Innledning

Undervisningsbygg Oslo KF planlegger rehabilitering og tilbygg på Grefsen 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 som en del av forprosjektet. Vi har benyttet Mesta Drift AS som underleverandør på grunnboring.

Det ble også gjennomført grunnundersøkelser i februar 2008, se geoteknisk rapport 07-182 nr. 1 av 07.03.08. Disse boringene er plassert nord og øst på skoleområdet (nr. 1-14) og var ment som underlag for et tilbygg som ikke lenger er aktuelt å bygge.

2. Utførte undersøkelser

Markarbeid

I denne omgang er det utført totalsondering i 5 punkt og prøvetaking i 4 av disse. I tillegg er et satt ned ett hydrauliske piezometer for måling av poretrykk. Punktene er vist på bilag 1 og merket nr. 21-25. Tidligere utførte boringer har nummerserie 1-14. Terrengnivå og boreddybder er angitt for alle punktene.

Det ble tatt 22 poseprøver som er analysert på eget laboratorium.

Grunnboring ble utført i tidsrommet 24.03.10-12.04.10 med borerigg av typen Geotech 707 og boreresultatene er vist på bilag 2-3. Boremotoden er forklart på tillegg 1 bakerst i rapporten. Poretrykk i punkt 25 ble avlest 27.04.10.

Laboratoriarbeid

Det er utført rutineundersøkelser av samtlige 22 prøver, noe som består av visuell klassifisering og beskrivelse samt måling av vanninnhold. Disse resultatene er vist som løsmasseprofil, se bilag 4-7. I tillegg er det utført 6 kornfordelingsanalyser som vist på bilag 8-9.

Målearbeid

Borpunktene er satt ut v.h.a grovstikking og punktene er innmålt nøyaktig av vår landmåler. Basert på innmåling og registrerte data, har vi utarbeidet en koordinat- og borpunktliste, jmf. bilag 10.

3. Grunnforhold

Topografi

Skolen ligger i en sørvestvendt skråning. Området har preg av terrassering.

Løsmasser

I område ved planlagt nybygg, preges løsmassene av leire, silt samt siltig, sandig og leirig materiale. Bortsett fra et lite lag tørrskorpeleire, har vi ikke påvist ren leire i de prøvene som er tatt i 2010. Tidligere boringer viser imidlertid at det er leire ved nybyggets østre gavl.

Tidligere boringer viser det er faste masser i nordøstre del av området og ved nybyggets østre gavl. Nye boringer tyder på at det må påregnes løsere masser videre vestover. Funn av teglstensrester på dybde opp til 6m indikerer at det også er fyllmasser. Prøver i punkt 24 har antydning til oljelukt. Supplerende miljøprøver må vurderes her.

Sør og øst for nytt bygg, har RIV ønsket 2 borpunkter (24 og 25). Her er det leire og sandig, siltig og leirig løsmasse. Massene er meget telefarlige (telegruppe T4). Det må antas at grunnen er tett og lite permeabel, se også bilag 6 og 7. Grunnen er lite egnet for infiltrasjon.

Grunnvann

Poretrykk ble målt 27.04.10. I punkt 9 tilsvarte trykket et grunnvann på kote ca. 164,2 (dybde ca. 4,8m).

I punkt 25 ble målesnor ført så langt ned i røret som mulig - d.v.s. til kote ca. 157,9 (dybde ca. 5,4m). Det ble ikke registret vann i røret ned til denne koten.

I forprosjektet antas grunnvannstanden å være mellom ca. 4,5 og 6 meters dyp.

Fjell

I område nybygg tyder totalsonderingene på at antatt fjell ligger på ca. kote 144 eller dypere. Det må dermed antas å være relativt dypt til fjell.

4. Geotekniske vurderinger

Fundamentering

Vår vurdering er at planlagt tilbygg kan fundamenteres på velkomprimert kvalitetsfylling på faste stedlige løsmasser. Vi ser for oss tradisjonell sålefundamentering. Fylte masser bør graves vekk. Dette bør være mulig fordi det skal være kjeller og underetasje i nybygget. Telefarlige masser medfører at fundamenter må telesikres i frostutsatte soner.

Bæreevne

Bæreevnen avhenger av flere faktorer bl.a. horisontallast, sålebredde og dybdeforhold. Eksempelvis vil et grunt ($D=0,5m$) stripefundament med effektiv bredde $B_0=1,0m$ ha en bæreevne på ca. 85 kN/m². Horisontallast forutsettes å være opp til 10kN/m². Brede og dypere fundamenter, kan forventes å ha høyere bæreevne. Smalere og grunnere får lavere bæreevne.

Merk at fundamenter på kjellernivå må betraktes som grunne i denne sammenheng. Avstand fra ok kjellergolv (isolasjon fratrukket) vil definere dybden.

Setninger

Sammenlignet med nordøstre del av området, ser det som nevnt ut til å være løsere masser i vestre del. Disse er trolig mer setningsømfintlige enn den harde leiren i nordøst. Grunntrykket i bruksgrensetilstanden bør differensieres avhengig av antall etasjer, avgraving og grunnforhold.

I et forprosjekt kan en forutsette et grunntrykk lik 50 kN/m² i bruksgrensetilstanden. Dette antas å gi beregningsmessige setninger i størrelsesorden 2-3cm. Det må tas høyde for noe setningsforskjeller når nybygget detaljprosjekteres.

Stabilitet

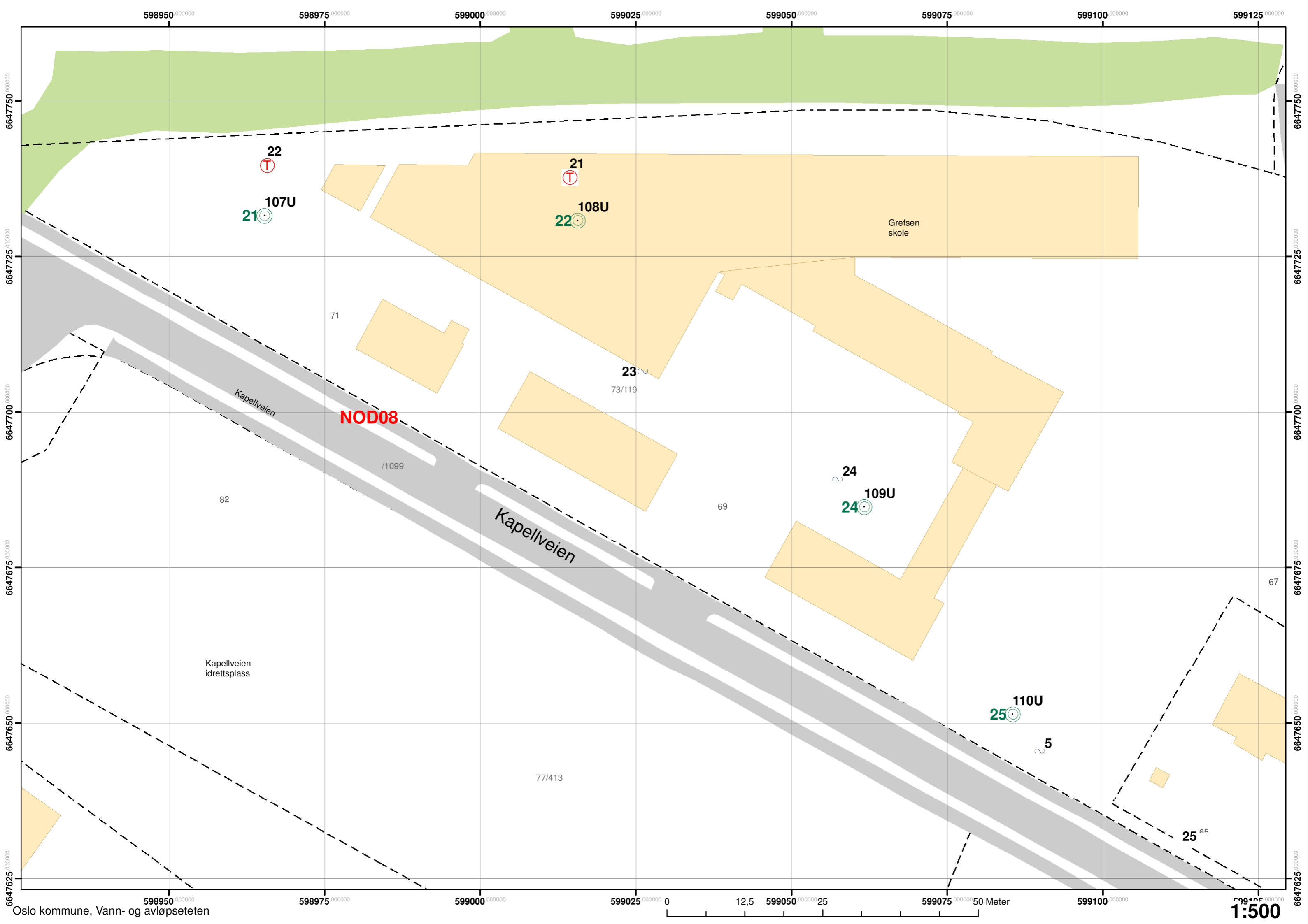
Planlagte bygg medfører store utfordringer m.h.t. stabilitet særlig i utførelsesfase. Utgraving for kjeller og underetasje er dype og nær eiendomsgrense og eksisterende bygg. Stabiliserende tiltak må etableres etter hvert som en graver seg ned.

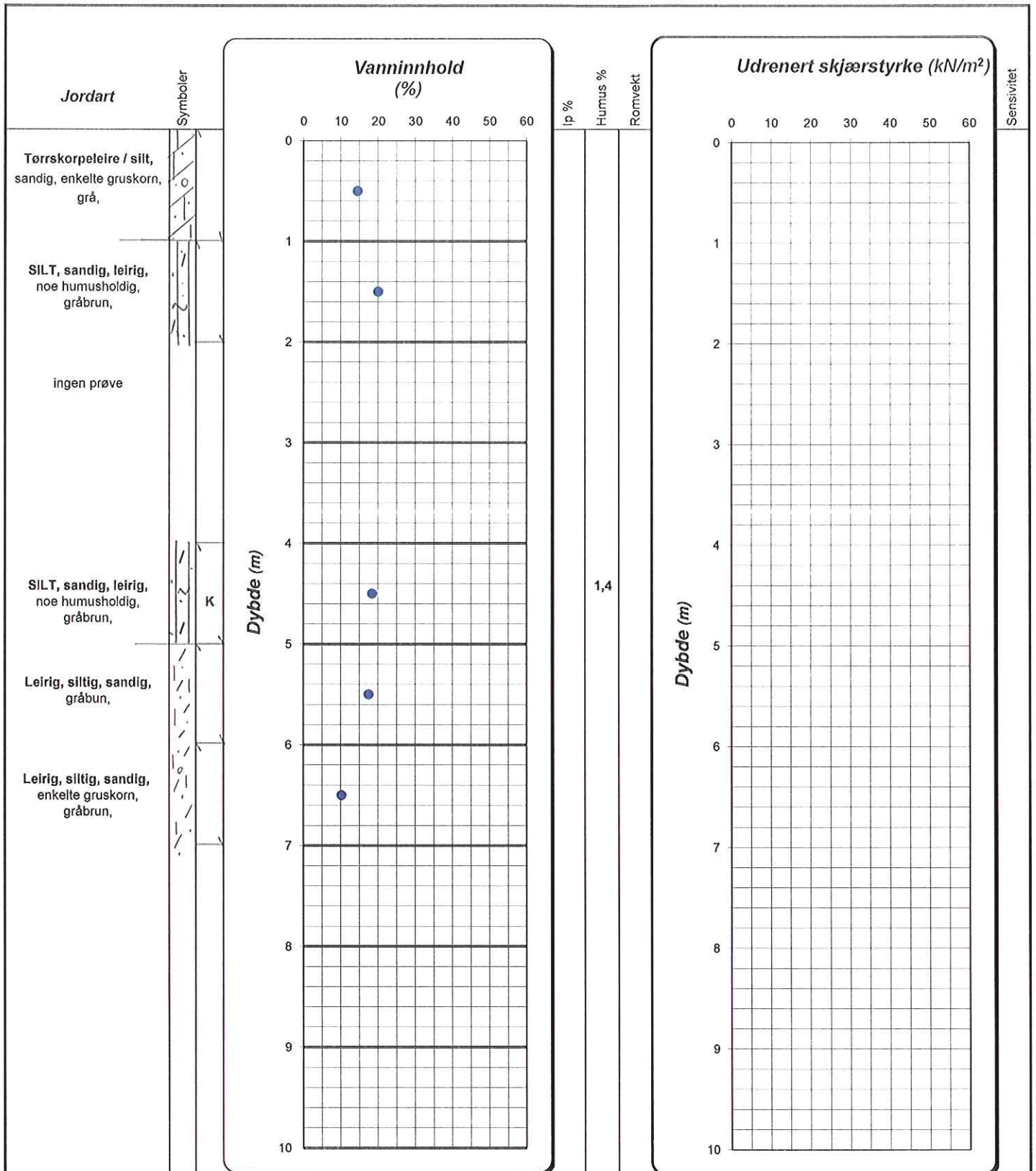
Særlig blir deler av graveskråning mot nord høy og bratt. Også mellom nybygg og bygg A, D og H, må en påregne stabilisering. Forslagsvis brukes jordnagler og geonett. Tiltak for reduksjon av horisontalkrefter kan være aktuelt, se også rapport 07-182 nr.1.

På forprosjektnivå kan middels høye skråninger med helning 1:1,5 eller slakere antas utgravd uten jordnagler.

5. Videre geoteknisk bistand

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





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

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

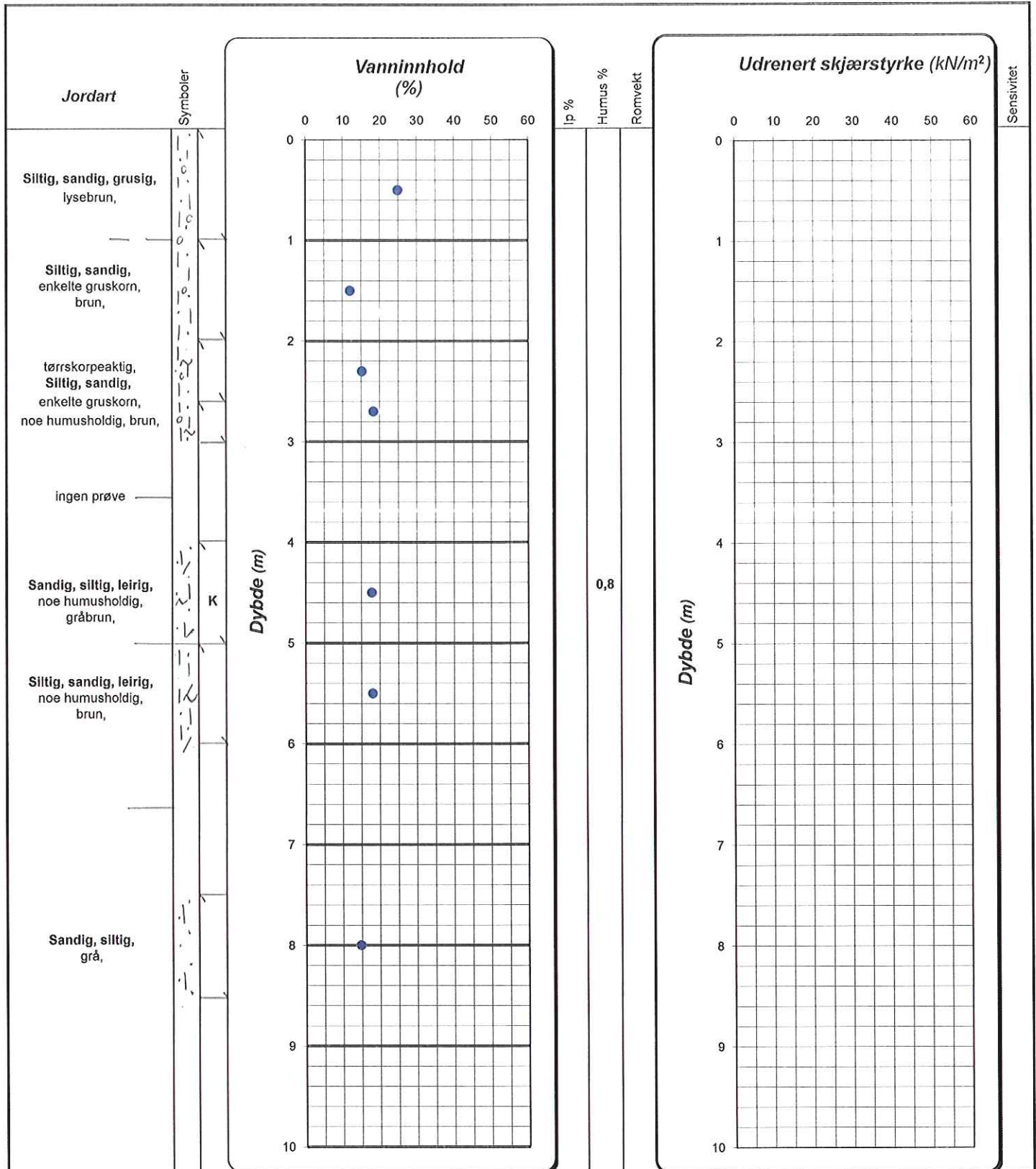
Ip = plastisitetsindeks
 T=treaksialforsøk
 Ø=ødometerforsøk
 K=kornkurve
 M=miljøprøve



LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver:
 Undervisningsbygg Oslo KF
 Prosjekt:
 80200159 Grefsen skole, Oslo
 Tekst:
 Løsmasseprofil pkt. 21

Bilag: 4
 Prosj.nr: 09-59
 Tegn.nr: 104
 Vertikal: ca m=1:50
 Dato: 03.05.2010
 Utfort/Kontr AAL/



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

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

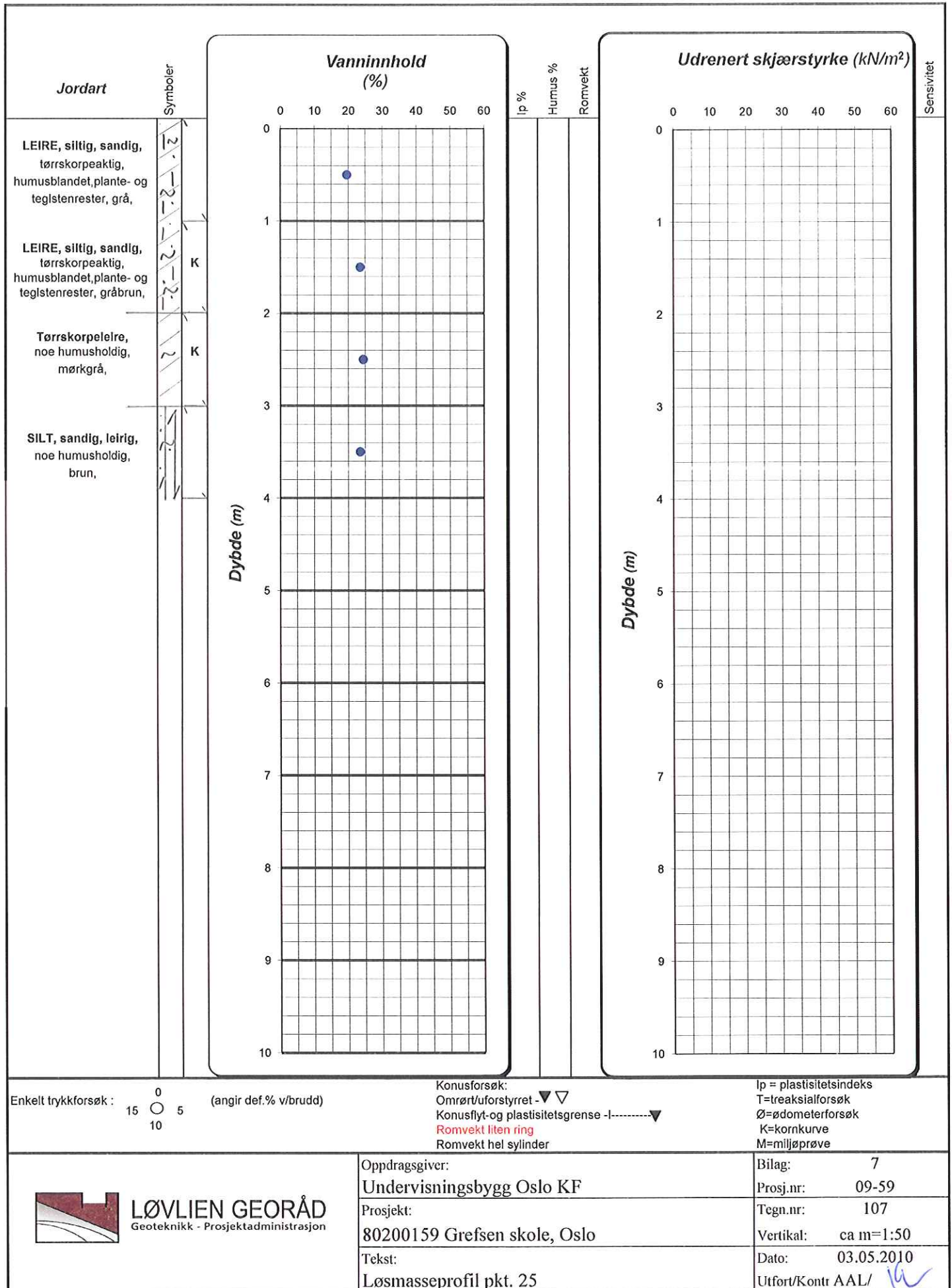
Ip = plastisitetsindeks
 T=treaksialforsøk
 Ø=ødometerforsøk
 K=kornkurve
 M=miljøprøve



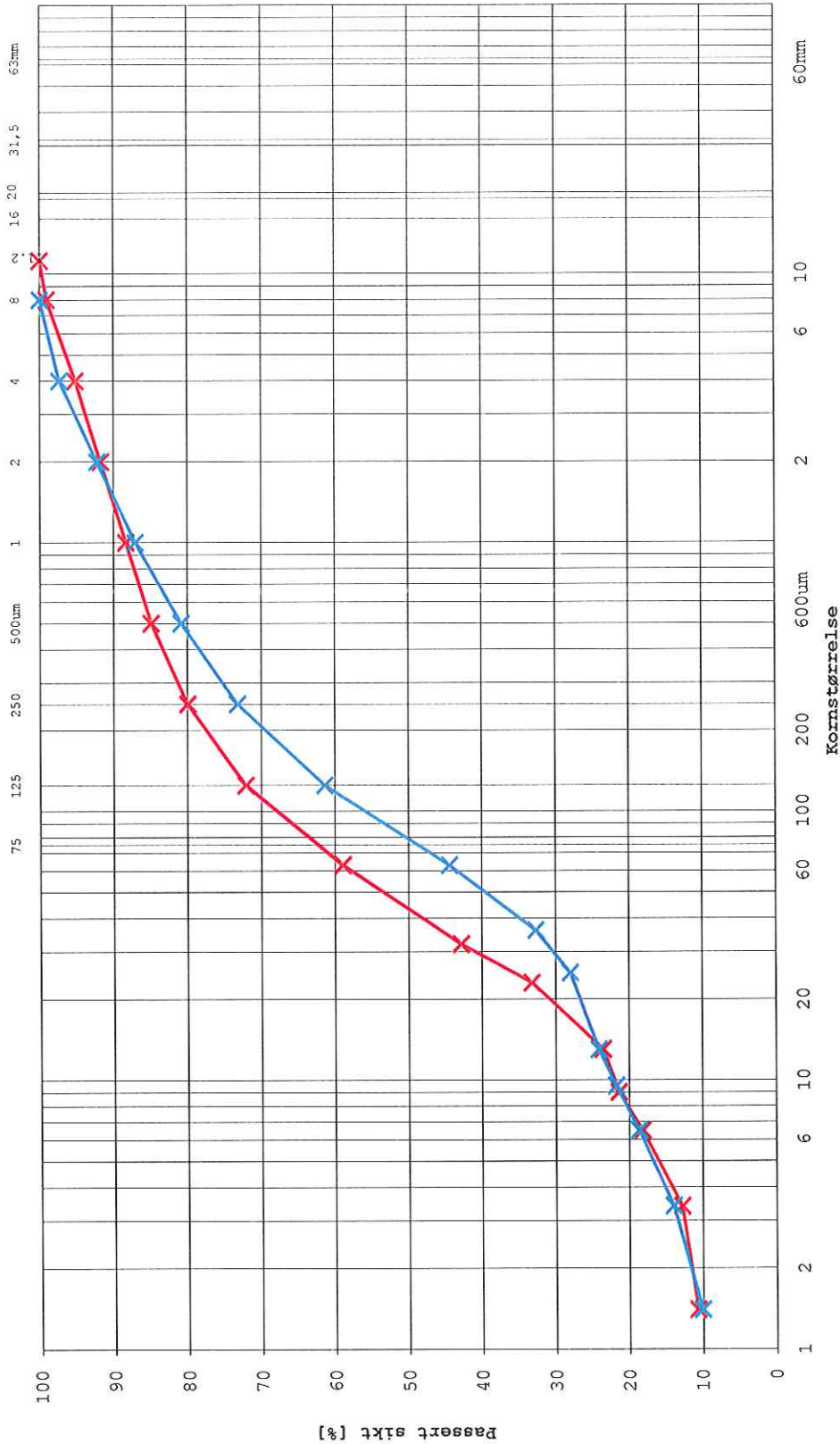
LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver:
 Undervisningsbygg Oslo KF
 Prosjekt:
 80200159 Grefsen skole, Oslo
 Tekst:
 Løsmasseprofil pkt. 22

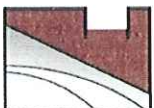
Bilag: 5
 Prosj.nr: 09-59
 Tegnr: 105
 Vertikal: ca m=1:50
 Dato: 03.05.2010
 Utført/Kontr AAL/



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



Lab.nr.	Punktnr.	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	%<20µm	Telegruppe	Humus(%)	Vanninh.(%)
3	21	4,0 - 5,0 m	—	SILT, sandig, leirig	52.1	30.3	T 4	1.4	18.4
10	22	4,0 - 5,0 m	—	Sandig, siltig, leirig	87.9	26.6	T 4	0.8	17.8



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver:

Undervisningsbygg Oslo KF

Prosjekt

80200159 Grefsen Skole, Oslo

Tekst

Kornfordelingskurve pkt. 21 og 22

Målestokk

-

Sign./Kon.

KS/ *KS*

Prosjektnr.

09-59

Bilag

8

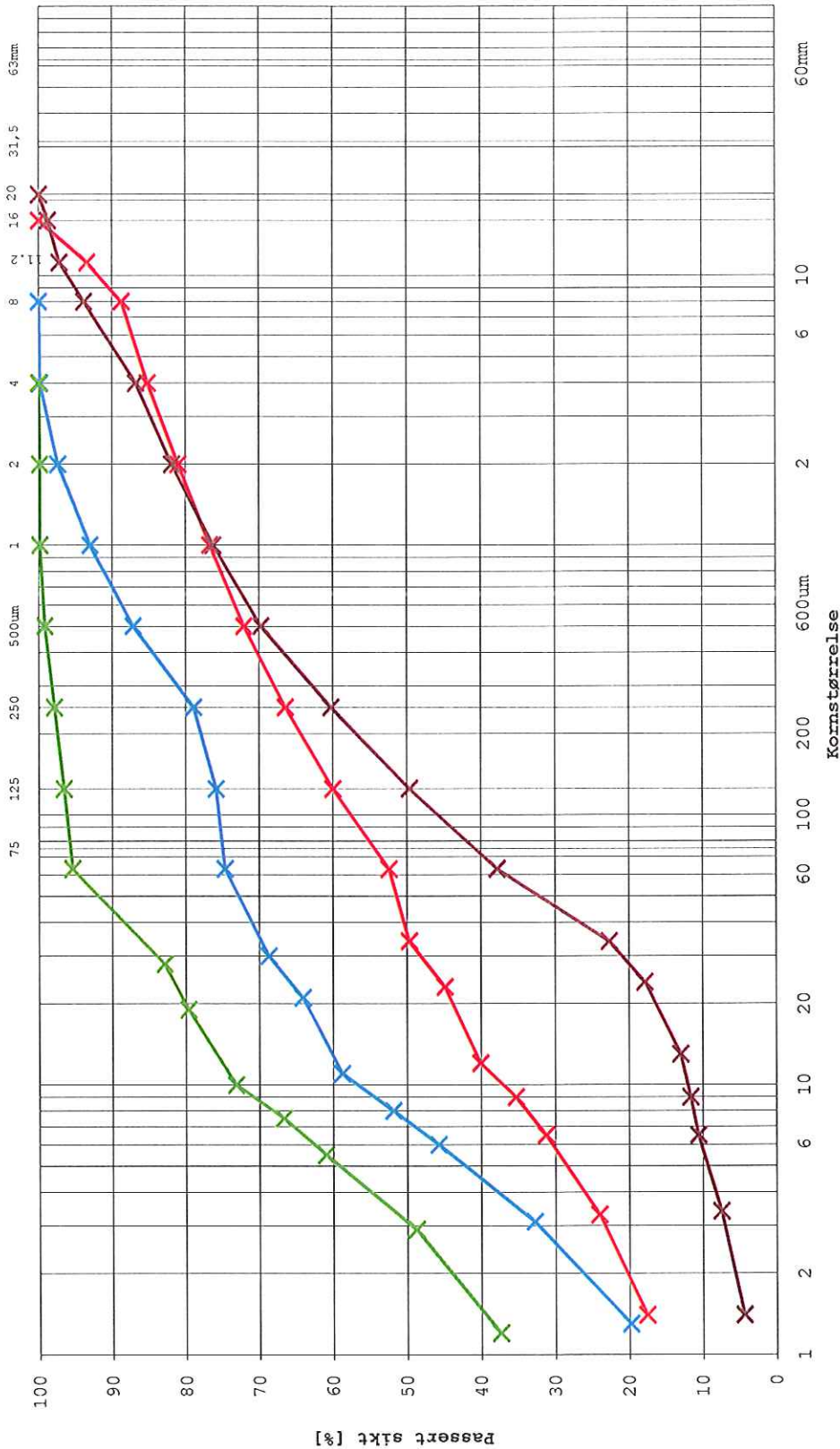
Tegning

108

Dato

28.4.10

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



Lab.nr.	Punktnr.	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	%<20µm	Telegruppe	Humus(%)	Vanninh.(%)
14	24	1.0 - 2.0 m	—	Sandig, siltig, leirig	42.5	16.2	T 4	-	15.7
18	24	5.0 - 6.0 m	—	Leire, siltig, sandig	158.0	43.6	T 4	-	24.4
20	25	1.0 - 2.0 m	—	Leire, siltig, sandig	20.2	63.6	T 4	-	23.5
21	25	2.0 - 3.0 m	—	LEIRE	16.5	80.1	T 4	-	24.4



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver:

Undervisningsbygg Oslo KF

Prosjekt

80200159 Grefsen Skole, Oslo

Tekst

Kornfordelingskurve pkt. 24 og 25

Målestokk

-

Sign./Kon.

KS/ *KS*

Prosjektnr.

09-59

Bilag

9

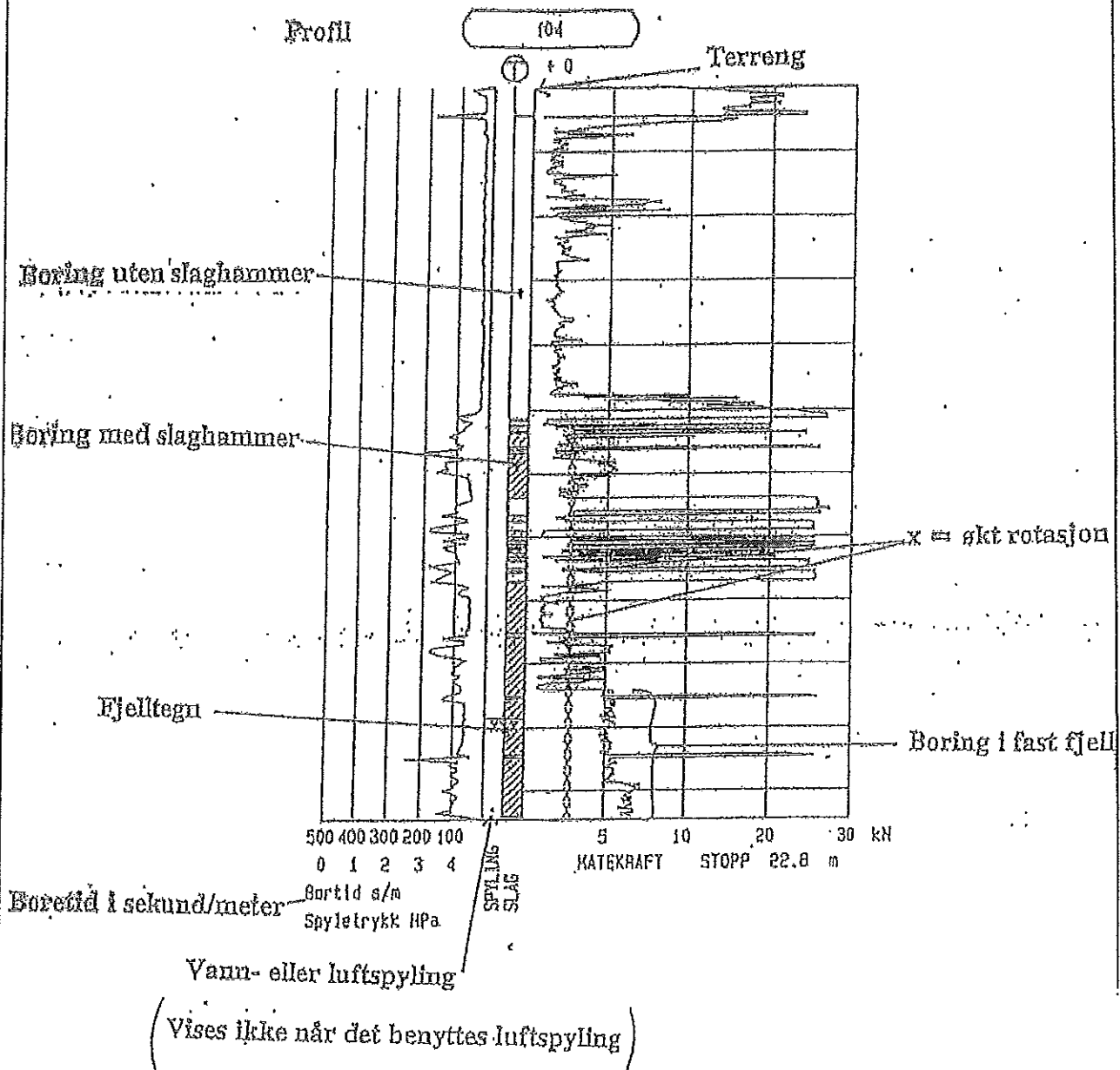
Tegning

109

Dato

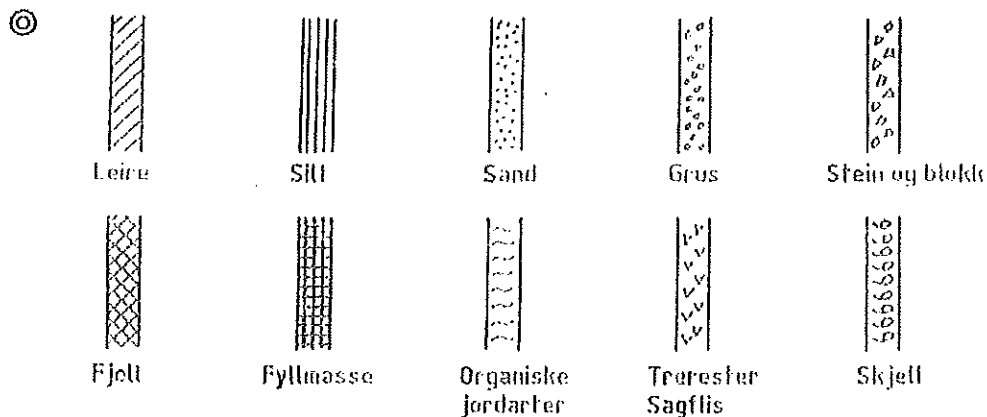
28.4.10

Eksempel på totalsondering m/ forklaring



Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.

Oppdr.nr. : 03195
 Prøveserie: 9500 @ Analysednr: 1980 Prøvetaker: HGI 5444

Dybde i m	Horizontale	Elev	Vanninnhold %			γ kN/m ³	s_t	Skjærstyrke kN/m ²					Bl. %	
			20	40	60			20	40	60	80	100		
1	SILT	trerester	21			10.1								1.0
2	"	gruskorn	22			20.7								
3	LEIRE		23			17.0	14							
4	"	gruskorn	24			17.6	13							
5	"		25			17.3	11							
6	SILTIG LEIRE		26			10.4	10							
7	"		27			10.0	0							
8	"	skjellrester	28			10.9	12							
9	"	sandkorn	29			20.1	10							
10	"		30			19.2	0							

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

- ① Dybden fra terrang. Ved boring, i vann, fra elvebunnen eller sjøbunnen.
- ② Jordartsbeskrivelse. Gruunvannstanden bør angis.
- ③ Provens beliggenhet angis ved skråstrek, evt. påføres prøvenummer.
- ④ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑤ Tynghet γ i kN/m³.
- 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.

