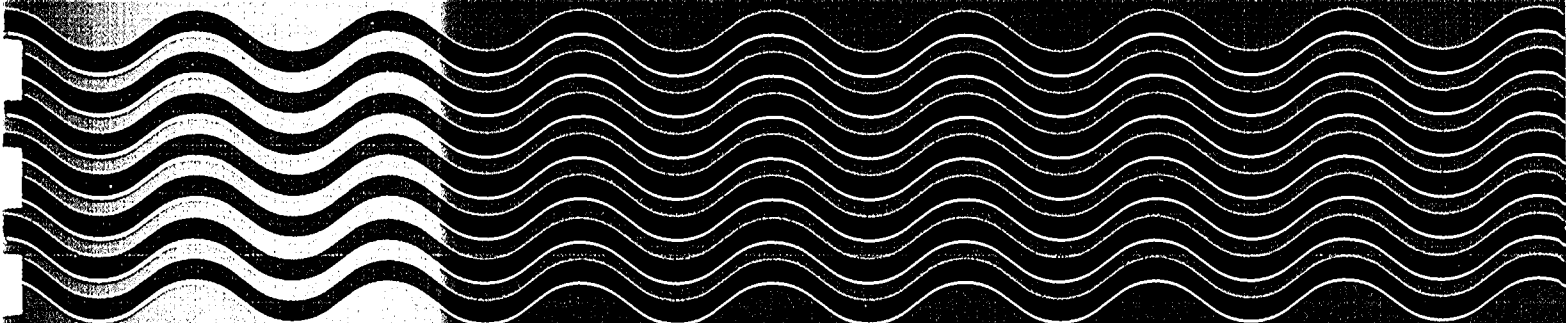
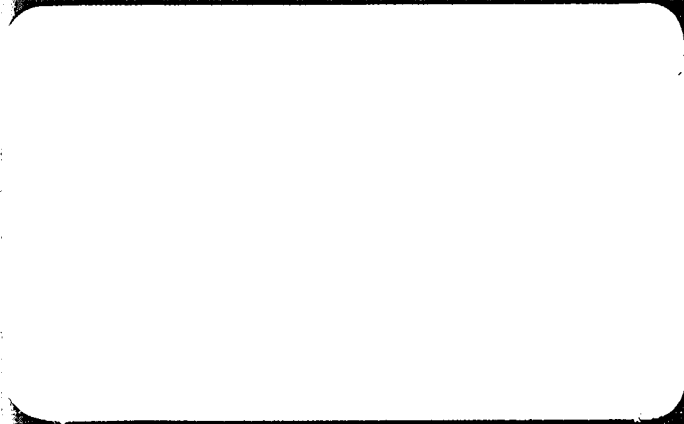


~~X~~

SO D1

R-3000-01

# Oslo vann- og avløpsverk





Saksbeh.: H. Sem  
R:\NOTAT\HS0415A.SAM

**RAPPORT OVER:**

NORBYGATEKVERTALET

R-3000-01      Dato: 15. 04. 97

**BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT:**

Bilag    1: Beskrivelse av bormetoder  
"        2: Beskrivelse av laboratoriearbeider  
"    3 - 10 : Totalsonderinger

Tegning nr.3000-01: Borprofil fra borpunkt 1  
-- " -- "    -02: Borprofil fra borpunkt 8  
-- " -- "    -03: Inspeksjonsgravinger  
-- " -- "    -04: Situasjons- og borplan

## INNLEDNING

I henhold til bestilling fra OBOS Prosjekt A/S ved brev av 6. februar d. å. har OVA geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser i Norbygatekvartalet. Hensikten med grunnundersøkelsen har vært å kartlegge fjelldybde og løsmasseforhold på tomta sett i relasjon til en skissert bebyggelsesplan. Videre er fundamenttilstanden på tilliggende nabobebyggelse undersøkt ved inspeksjons- gravinger.

## MARKARBEID

På den aktuelle tomta ble det utført totalsonderinger i 8 punkter og i 2 av disse punktene ble det tatt opp uforstyrrede prøveserier ned til 10 m dybde. Det ble videre foretatt inspeksjonsgravinger i 2 punkter. På situasjons- og borplanen tegning nr. 3000 - 04 er de utførte borer angitt. Boringene ble utført av mannskap fra vår markavdeling i uke 12 og 14. Inspeksjonsgravningene ble utført med tung gravemaskin i uke 17 av firmaet R. Wilhelmsen A/S.

## LABORATORIEARBEID

De opptatte prøveserier ble analysert ved vårt laboratorium der de vanlige rutineundersøkelsene ble gjennomført. Resultatet av undersøkelsene er angitt ved borprofiler på tegning nr. 3000 - 01 og - 02 henholdsvis prøveserie fra borpunktene 1 og 8.

## GRUNNFORHOLD

Den undersøkte tomta ligger på Grønland innenfor Nobygatekvartalet som avgrenses av Tøyengata, Norbygata og Grønlandsleiret. Den gamle bebyggelsen på tomta er revet og terrengnivået varierer stort sett mellom kote 3,0 og 3,5. I forbindelse med fremføringen av T-banen over Grønland ble det utført omfattende grunnundersøkelser langs Grønlandsleiret i første del av 1950-årene og grunnforholdene ble her meget godt kartlagt.

Innenfor tomta varierer dybden til fjell stort sett mellom 35 og 50 m. De øvre 2 m består av rivningsmasser eller delvis oppfylte blandingsmasser. Under disse massene er det middels fast siltig leire eller leirig silt. Fra ca. 15 m dybde er de siltige leiravsetningene sand og grusholdige og over fjell er det masser av moreneart. Grunnvannspeilet ser ut til å ligge ca. 2m under terrengoverflaten over det meste av tomta, men dypere mot Grønlandsleiret.

## PRØVEGRAVINGENE

### Prøvegrop I

Prøvegropa ble gravet mot nabogavlen til Norbygate 45. Bygningen er en teglbygning i 2 etasjer oppført i 1889. Inspeksjonsgravningen medførte oppgraving av grunnmuren under den tidligere Norbygata 43. Denne grunnmuren består av meget solide steinblokker og det ser ut til at grunnmuren under nr. 45 som i sterkere grad bærer preg av røysmur, er stablet opp mot grunnmuren til nr. 43. Begge de tilliggende grunnmurene ser ut til å være fundamentert på tømmerflåter i 2,3 m dybde under terrengnivå d.v.s. på ca. kote + 1,1. Tømmerflåtene som lå ca. 40 cm. under grunnvannspeilet virket faste og fine. Det kan ikke sees bort fra at tømmerflåtene under de to tilliggende grunnmurene henger sammen. Skisse fra prøvegrop I er vist på tegning 3000-03.

## Prøvegrop II

Prøvegropa ble gravet mot nabogavlen på Grønlandsleiret 8. Bygningen som er bygget i tegl i 3 etasjer, skal være oppført 1887. Underkant teglmur ligger 1,80 m under terrengnivå hvor denne hviler på 0,25 cm tykke heller som igjen hviler på tømmerflåte. Treverket som så ut til å være av osp var intakt uten tegn til råteangrep. Tømmerflåten lå drenert, men godt nedpakket i plastisk siltig leire. Skisse fra prøvegrop II er vist på tegning 3000-03.

## FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Med de store dybdene en har til fjell på tomta bør både løsmassefundamentering og fundamentering til fjell vurderes for den aktuelle bebyggelsesplanen.

Inntilbygging mot Norbygata 45 må utføres med stor forsiktighet og det må tas hensyn til at tømmerflåtene under nr 43 og 45 kan henge sammen. Grønlandsleiret 14 skal derimot være fundamenterert på hel betongplate og skulle således ikke være vanskelig å bygge inntilt.

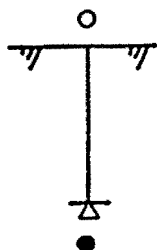
Vi kommer gjerne tilbake til byggesaken ved den videre prosjektering og utførelse.

Oslo vann- og avløpsverk  
Geoteknisk kontor



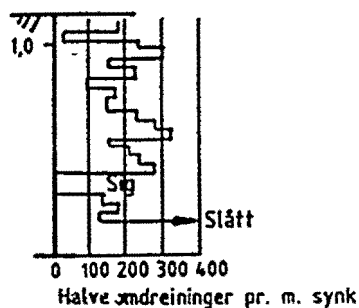
Helge Sem  
Seksjonsleder

## BESKRIVELSE AV BORMETODER



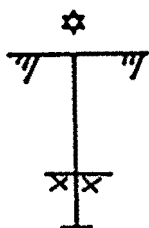
### ENKEL SONDERING

Utstyret består av Ø22-25 mm stålstenger med buttspiss som slås ned uten måling av motstand, normalt ved hjelp av håndholdt slagbormaskin. Boringen gir usikker fjellbestemmelse i det boret ikke kan bore gjennom stein eller andre faste masser over fjell.



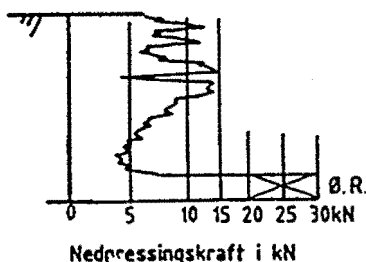
### DREIESONDERING

Utstyret består av Ø22-25 mm stålstenger med en standardisert dreiet spiss. Boret presses ned med økende kraft inntil 1 kN. Hvis boret ikke synker med 1 kN belastning (siger), dreies boret og antall halve omdreininger pr. meter synk måles og angis i borprofilet. Belastningen på boret i kN angis på venstre side av profilet. Det kan benyttes både borerigger og bærbart dreieborutstyr. Boringen angir relativ fasthet i jorda, og gir usikker fjellbestemmelse i det boret ikke kan bore gjennom stein eller andre faste masser over fjell (ref. NGF melding nr.3 av 1982).



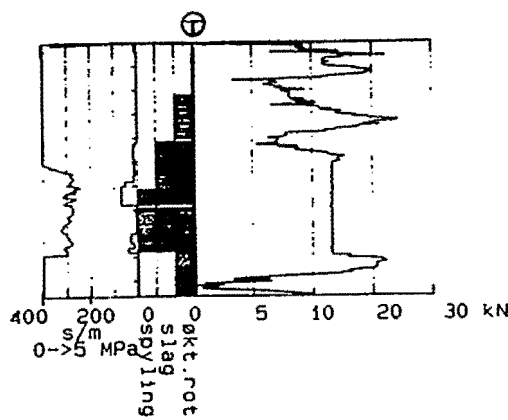
### FJELLKONTROLL

Utstyret består av en borerigg med topphammer og luft- eller vannspyling. Det benyttes normalt borstenger med Ø44mm og en kronediameter på 57mm. Det bores normalt 1-3m i fjell for sikker fjellbestemmelse.



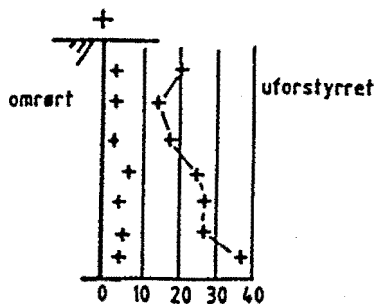
### DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av Ø36mm borstenger påmontert en standardisert dreiet spiss. Boret dreies ned med konstant rotasjon på 25 omdr./min. og nedpressningshastighet på 3m/min. Nedpressningskraften i kN måles kontinuerlig og angis i borprofilet. Ved faste masser kan rotasjonshastigheten økes. Dette angis med "ØR" på borprofilet. Boringene utføres med borerigg og angir relativ fasthet av jorda, men gir usikker fjellbestemmelse i det boret ikke kan bore gjennom stein eller andre faste masser over fjell (ref. NGF melding nr.7 av 1982).



### TOTALSONDERING

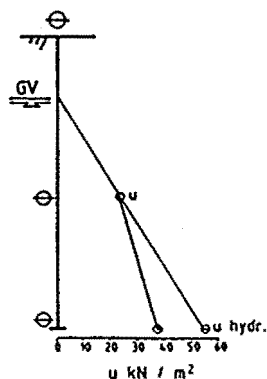
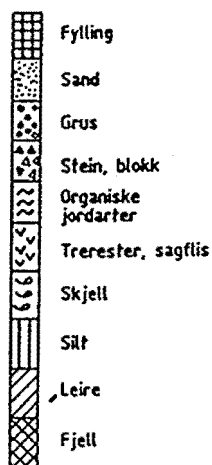
Bormetoden er en kombinasjon av de to foregående bormetodene. Utstyret består av Ø44mm borstenger påmontert en fjellborkrone med kuleventil og Ø57mm. Boret dreies som ved en dreietrykksondering i løsmasser. Ved fastere masser kan nedtrengningsevnen økes ved å øke rotasjonen, spyle eller slå. Metode angis på borprofilet. Når borstengene kommer til fjell går bor-metoden over til å bli en fjellkontrollboring med topphammer og luft- eller vannspyling. Boringen utføres med borerigg og angir relativ fasthet av løsmassene og gir sikker fjellbestemmelse. Det bores normalt 1-3m i fjell for sikker fjellbestemmelse



$S_u$  kN / m<sup>2</sup>

⊙ Omrørt

⊙ Uforstyrret



### VINGEBORING

Utsyret benyttes kun i leire og består av et vingekors som presses ned i bakken. Korset roteres og dreiemomentet ved brudd i leiren måles (uforstyrret). Etter 25 hurtige omdreininger måles dreiemomentet på nytt (omrørt). Uforstyrret dreie- moment gir grunnlag for bestemmelse av leiras udrenerte skjærstyrke. Boringene utføres normalt med borerigg, men det kan også benyttes bærbart utstyr (ref. NGF melding nr 4 av 1982).

### PRØVETAKING

Det skiller mellom uforstyrrede og omrørte prøver. Begge typer tas normalt opp med bererigg, men det kan også benyttes bærbart utstyr.

Omrørte prøver tas ved hjelp av en skovl- boring med Ø75mm eller Ø100mm stål- skrue. Jordprøver tas av de massene som følger med når ståskruen trekkes opp. Metoden er behftet med noe usikkerhet ved at masser fra flere steder langs bor- hullveggen kan blandes sammen. Prøvene tas med inn til laboratoriet for nærmere undersøkelse.

Uforstyrrede prøver tas med NGI Ø54 mm stempelprøvetager. Det brukes prøve- sylindere av stål eller glassfiber. Prøvelengden er normalt 80cm. Prøven forsegles og tas med inn til laboratoriet for rutine- og eventuelt andre under- søkelser.

Jordartene angis på borprofilet ved hjelp av de viste signaturer (skravur).

### PORETRYKKSÅLING

Poretrykket (vanntrykket) i angitte nivåer registreres ved hjelp av elektriske eller hydrauliske poretrykksmålere. Målerspissen med filter presses ned til ønsket nivå, normalt med borerigg. Poretrykket angis enten som den kotehøyde vannet vil stige til i et vannstandsør eller som trykk i kpa. Poretrykket fra et nivå vil ikke uten videre angi grunnvannstandsni- vået, idet poretrykket ofte ikke øker hydrostatisk med dybden (ref. NGF melding nr.6 av 1982).

# LABORATORIEUNDERSØKELSER

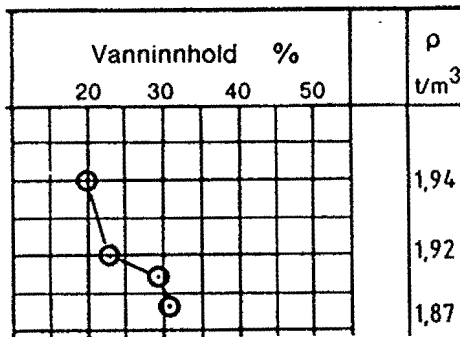
## RUTINEUNDERSØKELSER

Uforstyrrede prøver blir skjøvet ut av sylindere, visuelt klassifisert og deretter beskrevet med hensyn på materiale og lagdeling før de deles opp for videre undersøkelser.

En rutineundersøkelse omfatter bestemmelse av:

- densitet av hel prøve
- vanninnhold i 3 nivåer
- udrenert skjærstyrke, konusforsøk i 3 nivåer
- udrenert skjærstyrke, enaks. trykkforsøk i 2 niv.

Rutineundersøkelsen inkluderer opptegning av borprofil.



### DENSITET

Densitet ( $\rho$  i t/m<sup>3</sup>) bestemmes ved at densiteten av hele prøven måles. Densiteten bestemmes som forholdet mellom hele prøvens vekt og volum (ref.NS8011).

### VANNINNHold

Vanninnhold ( $w_i$ %) bestemmes som forholdet mellom vekt av vann og tørrvekt (ref.NS8002).

### UDRENERT SKJÆRSTYRKE

Udrenert skjærstyrke ( $S_u$  i kN/m<sup>2</sup>) bestemmes ved hjelp av konusforsøk og enaksialt trykkforsøk.

Konusforsøk utføres på uforstyrret og omrørt materiale. Innsynkningen av konusen relateres til udrenert skjærstyrke ved hjelp av tabell utarbeidet av Skaven-Haug (ref.NS8015).

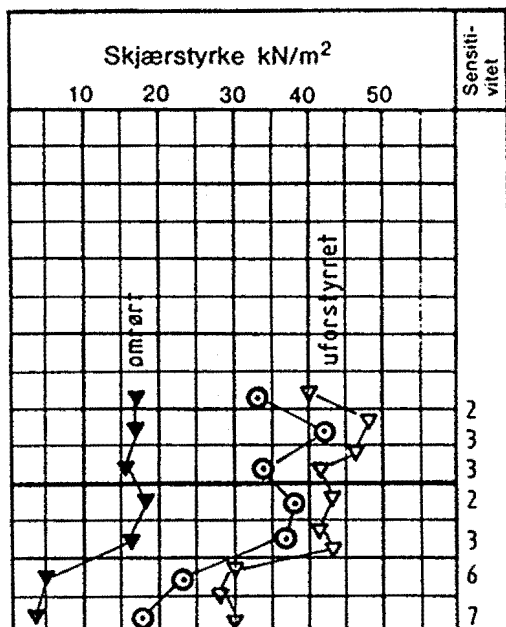
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøyning angis på borprofil (ref.NS8016).

- $S_u < 25$  kN/m<sup>2</sup> bløt leire
- $S_u 25 - 50$  kN/m<sup>2</sup> middels fast leire
- $S_u > 50$  kN/m<sup>2</sup> fast leire

### SENSITIVITET

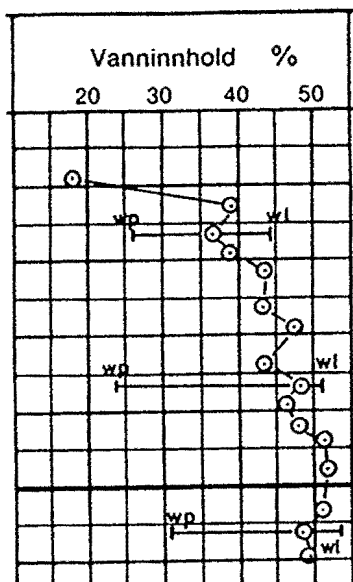
Sensitiviteten er forholdet mellom uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved hjelp av konusforsøk eller vingeborforsøk (ref.NS8015).

- $St < 8$  lite sensitiv leire
  - $St 8 - 30$  middels sensitiv leire
  - $St > 30$  meget sensitiv leire
- KVIKLEIRE:  $S_u$  (omrørt)  $< 0,5$  kN/m<sup>2</sup>



- ⊙ enaksialt trykkforsøk
- 15-⊙-6 bruddeformasjon %
- ▽ konus uforstyrret
- ▼ konus omrørt
- + vingebor

## ØVRIGE UNDERSØKELSER



### FLYTEGRENSE

Flytegrensen ( $w_l$  i %) angir høyeste vanninnhold for det plastiske området for en leire. Flytegrensen bestemmes ved hjelp av konusforsøk (ref.8002).

### UTRULLINGSGRENSE

Utrullingsgrensen ( $w_p$  i %) angir laveste vanninnhold for det plastiske området for en leire (ref.NS8003).

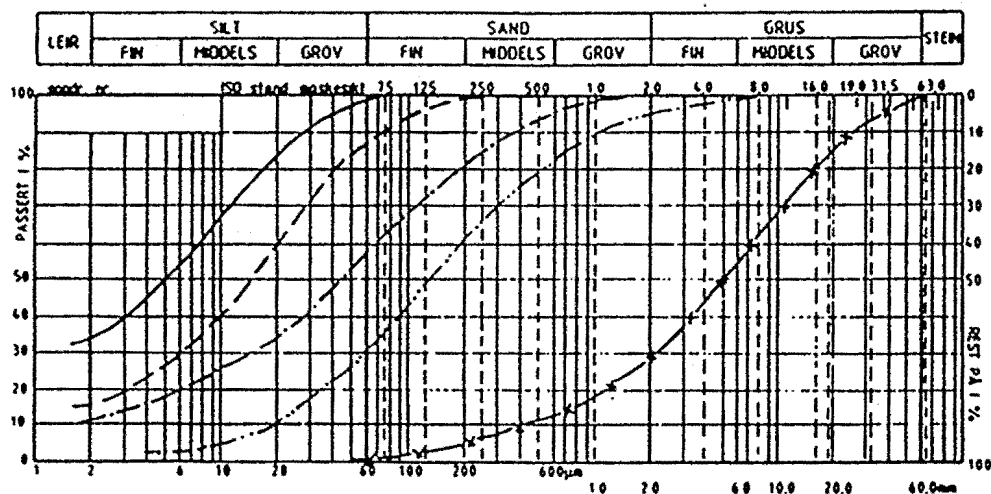
### PLASTISITETSINDEKS

Plastisitetsindeksen ( $I_p$  i %) er differansen mellom flytegrensen og utrullingsgrensen (ref.NS8000).

- $I_p < 10$  lite plastisk leire
- $I_p 10-20$  middels plastisk leire
- $I_p > 20$  meget plastisk leire

## KORNFORDELINGSANALYSE

Jordartene inndeles i hovedfraksjoner etter kornstørrelsen. Kornfordelingen av de grove fraksjonene fra og med sand bestemmes ved sikting. Inneholder massene en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes "Falling drop" analyse.

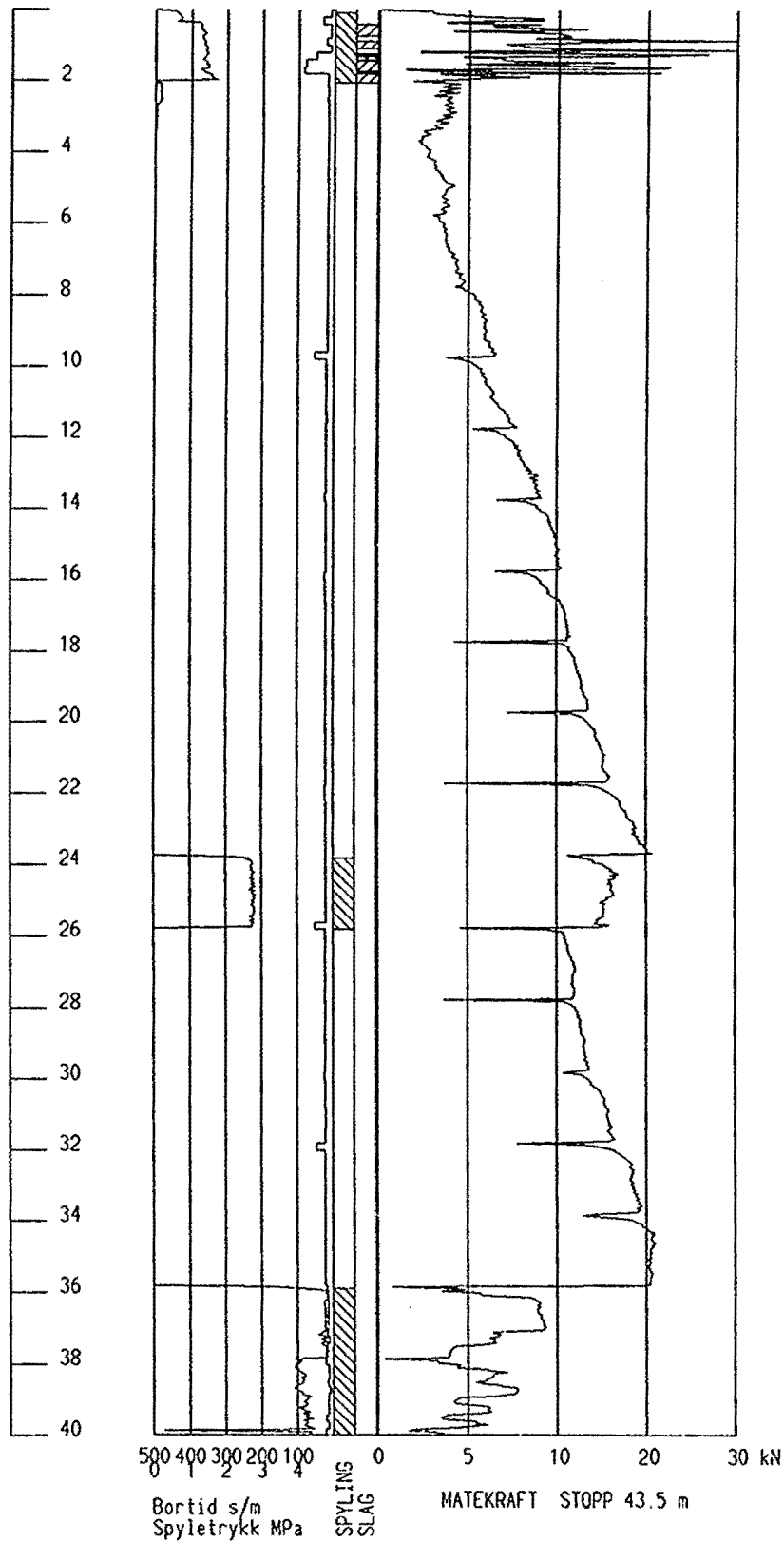


## HUMUSINNHOOLD

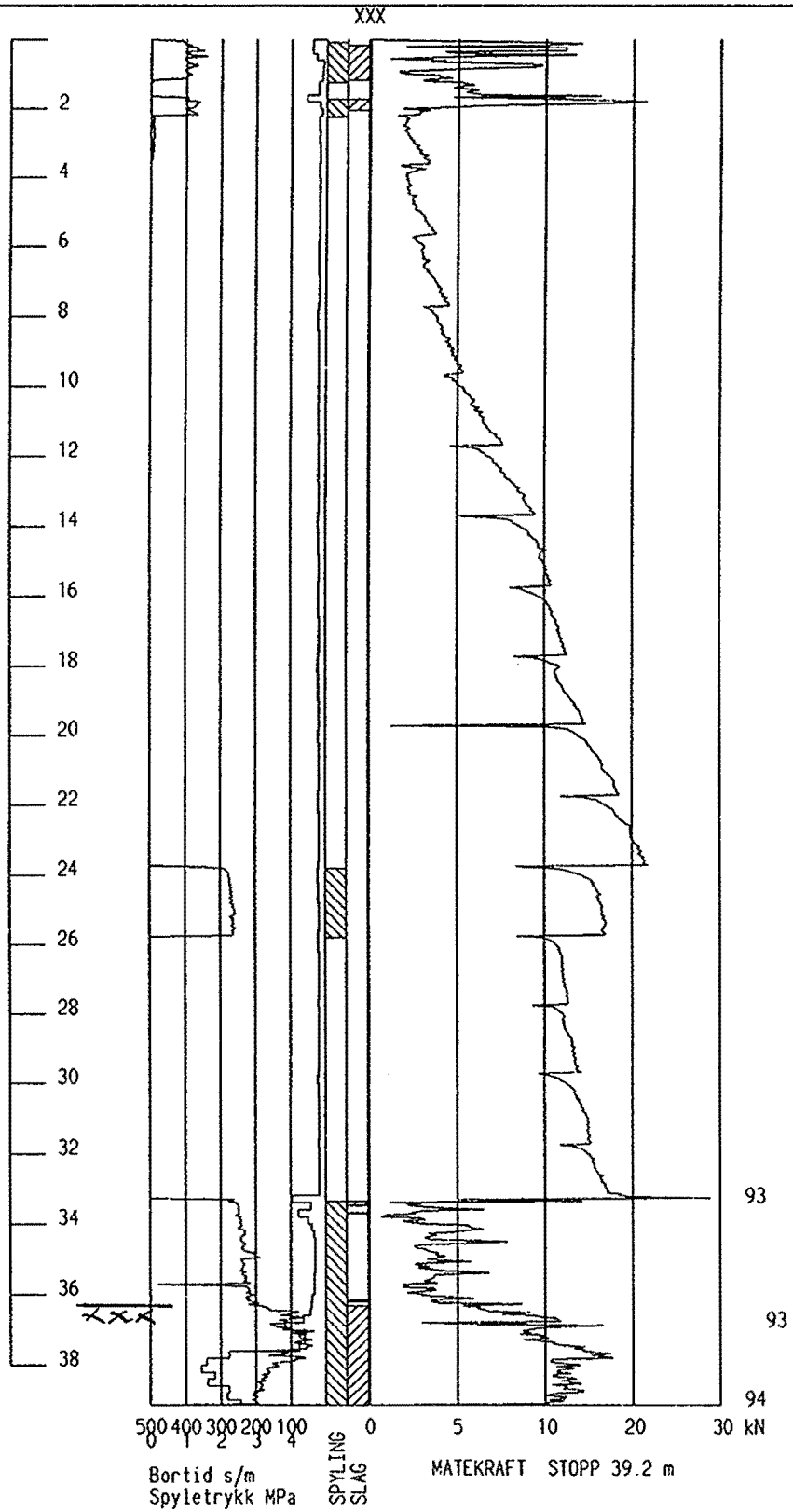
Organisk (humus) innhold (%) bestemmes ved glødetapmåling. Glødetapet (vekttapet) angis i % av tørt materiale.

## SALTINNHOOLD

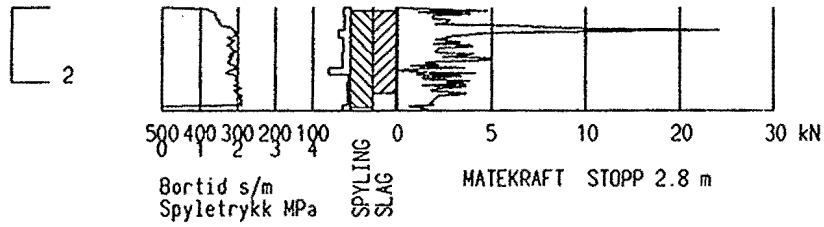
Saltinnholdet måles på utpresset porevann og tas ut av en kalibreringskurve fra NTH på grunnlag av utslag på et "Conductivity meter" i MHO.



Prosjekt R-3000	Identifisering Totalsondering nr 1	Høyde 3.0
Prosjektnavn Norbygatekvartalet	Dato 1997-04-01	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (2)	Hålnr (GP) 1514
	Fil: R300001.STD	

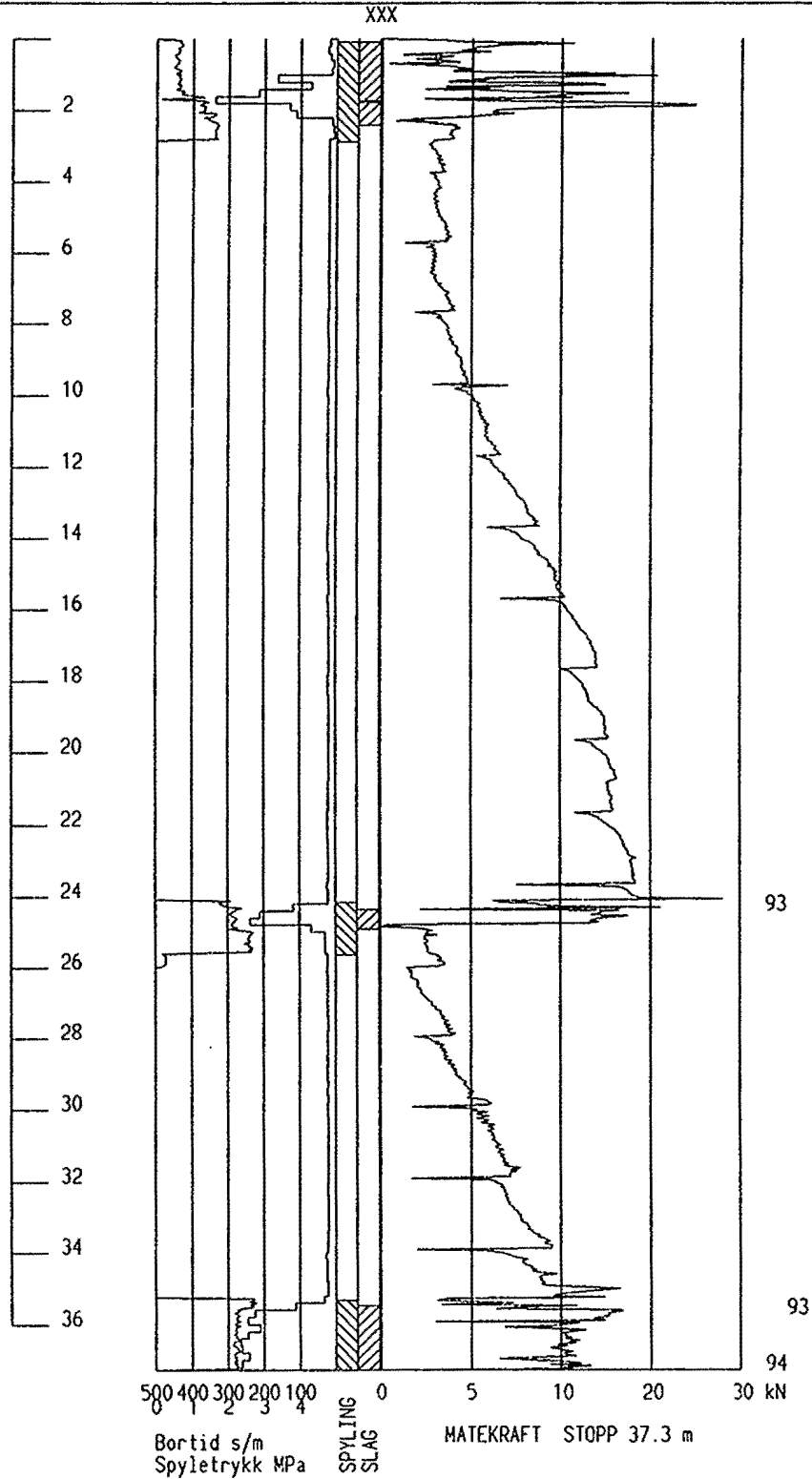


Prosjekt R-3000	Identifisering Totalsondering nr 2	Høyde 3.2	
Prosjektnavn Norbygatekvartalet		Dato 1997-03-19	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1507
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Fil: R3000.STD	

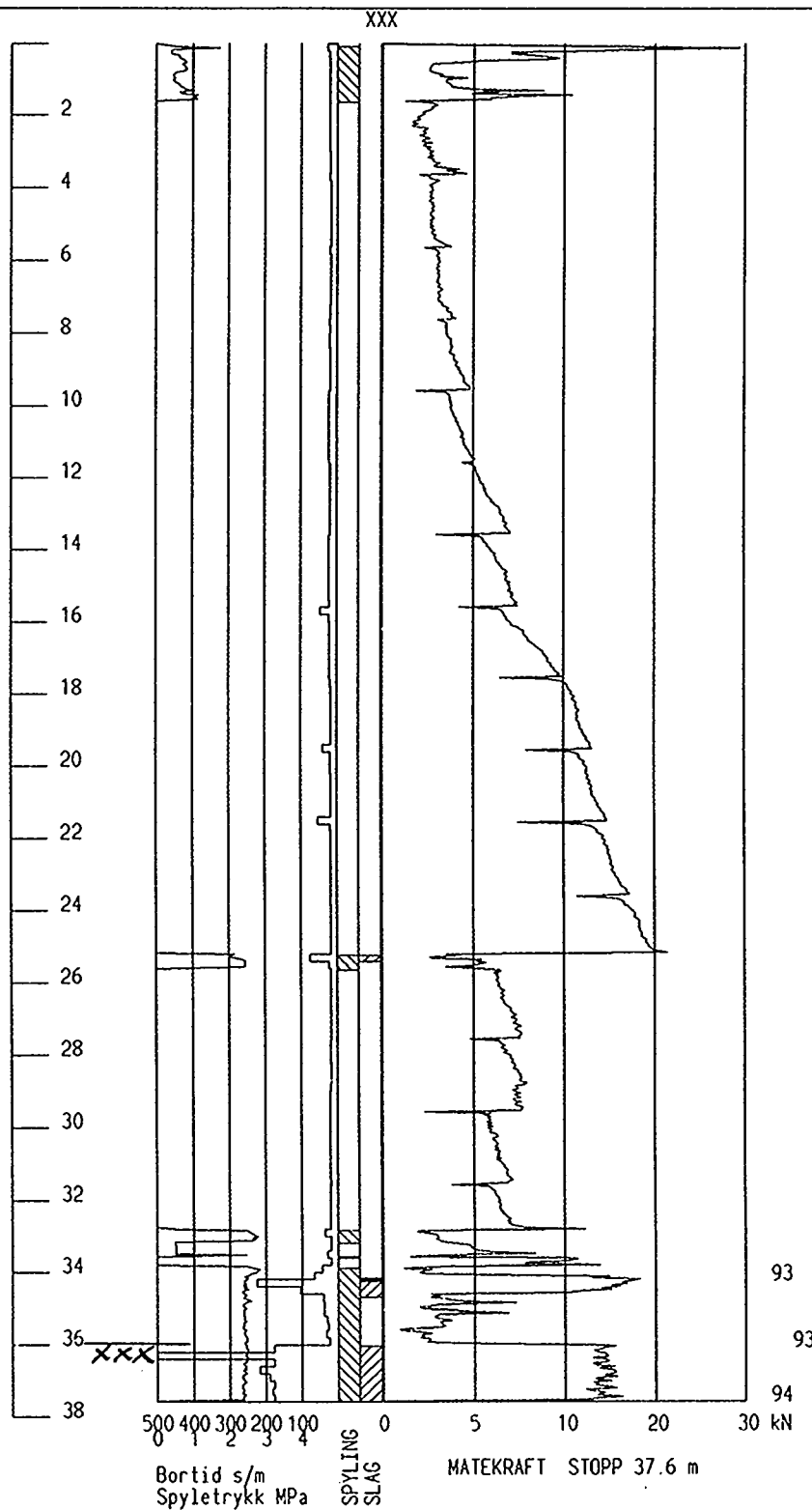


Videre registrering falt ut.

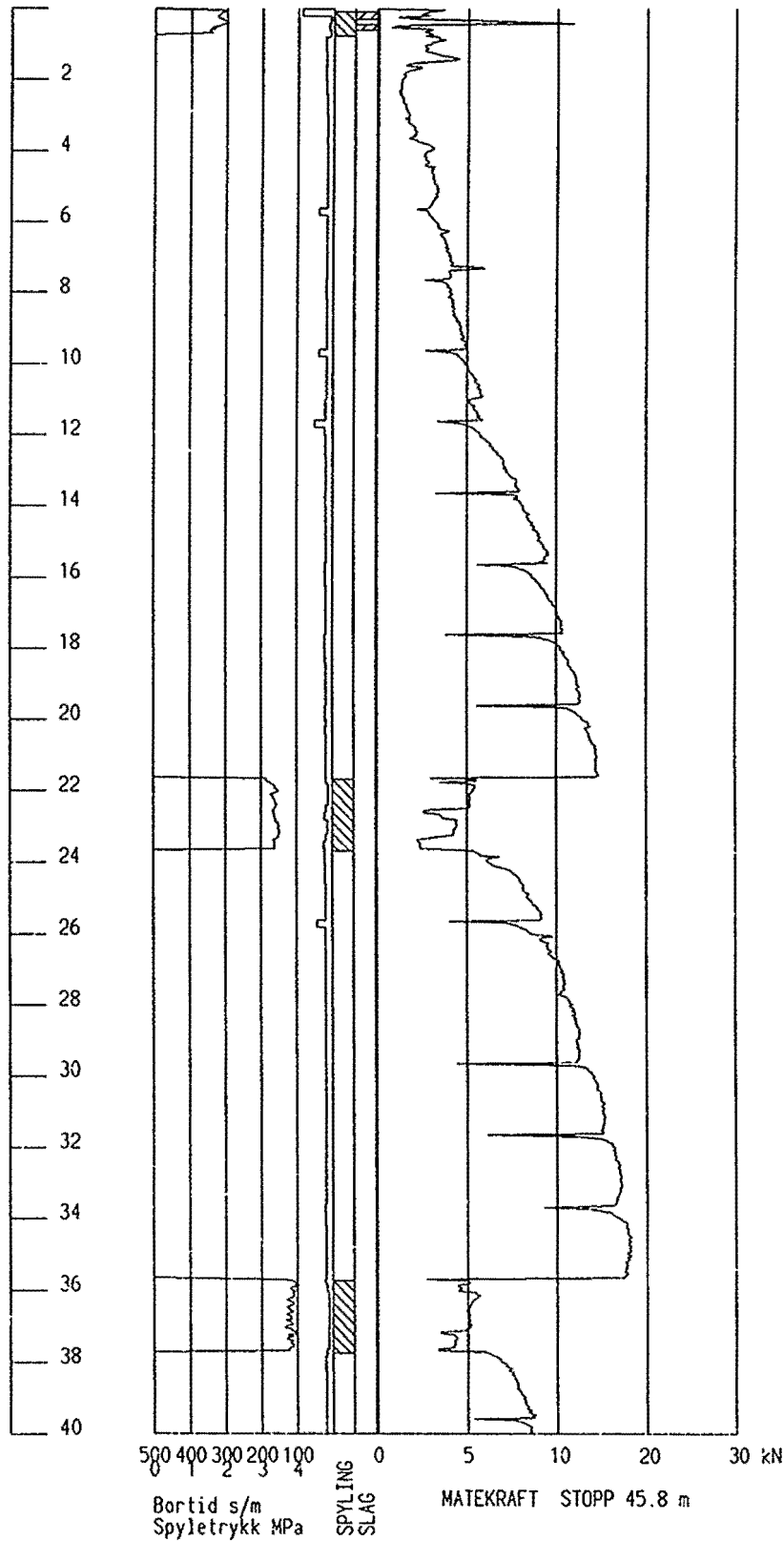
Prosjekt R-3000	Identifisering Totalsondering nr 3	Høyde	
Prosjektnavn Norbygatekvartalet		Dato 1997-04-01	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1515
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Fil: R300001.STD	



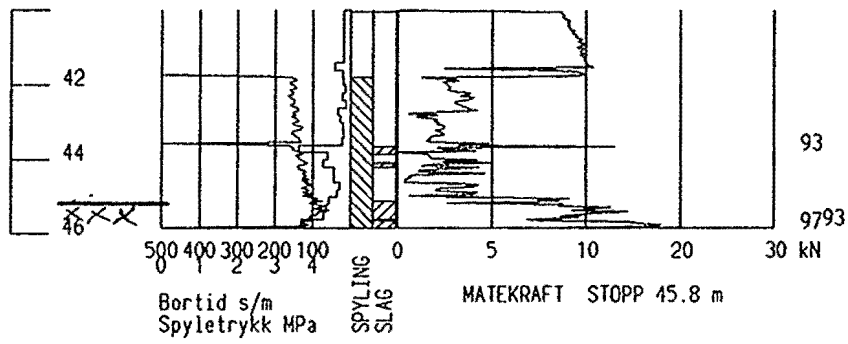
Prosjekt R-3000	Identifisering Totalsondering nr 4	Høyde	
Prosjektnavn Norbygatekvartalet		Dato 1997-03-17	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1504
		Fil: R3000.STD	



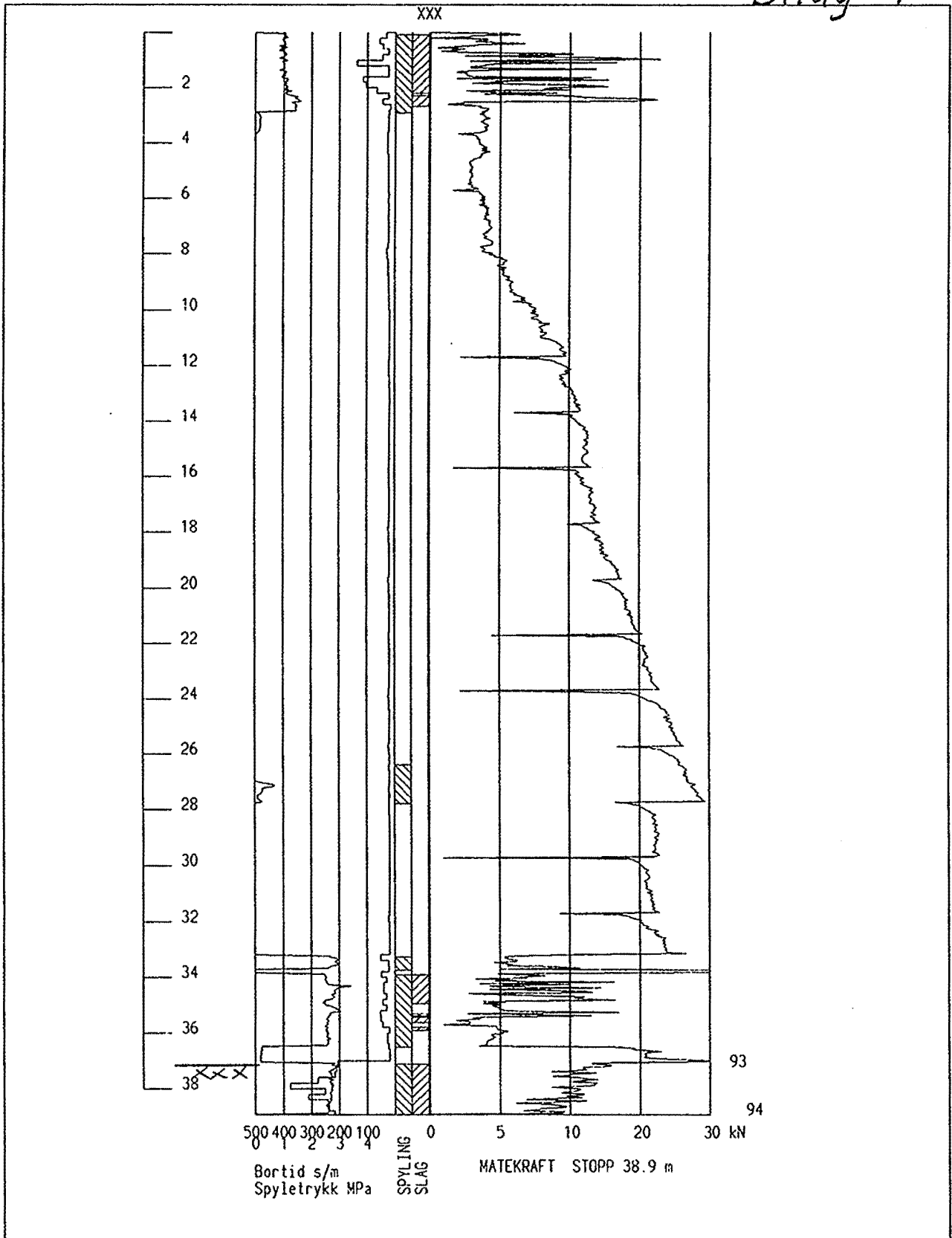
Prosjekt R-3000	Identifisering Totalsondering nr 5	Høyde	
Prosjektnavn Norbygatekvartalet		Dato 1997-03-19	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Side 1 (1)	Hål nr (GP) 1505
		Fil: R3000.STD	



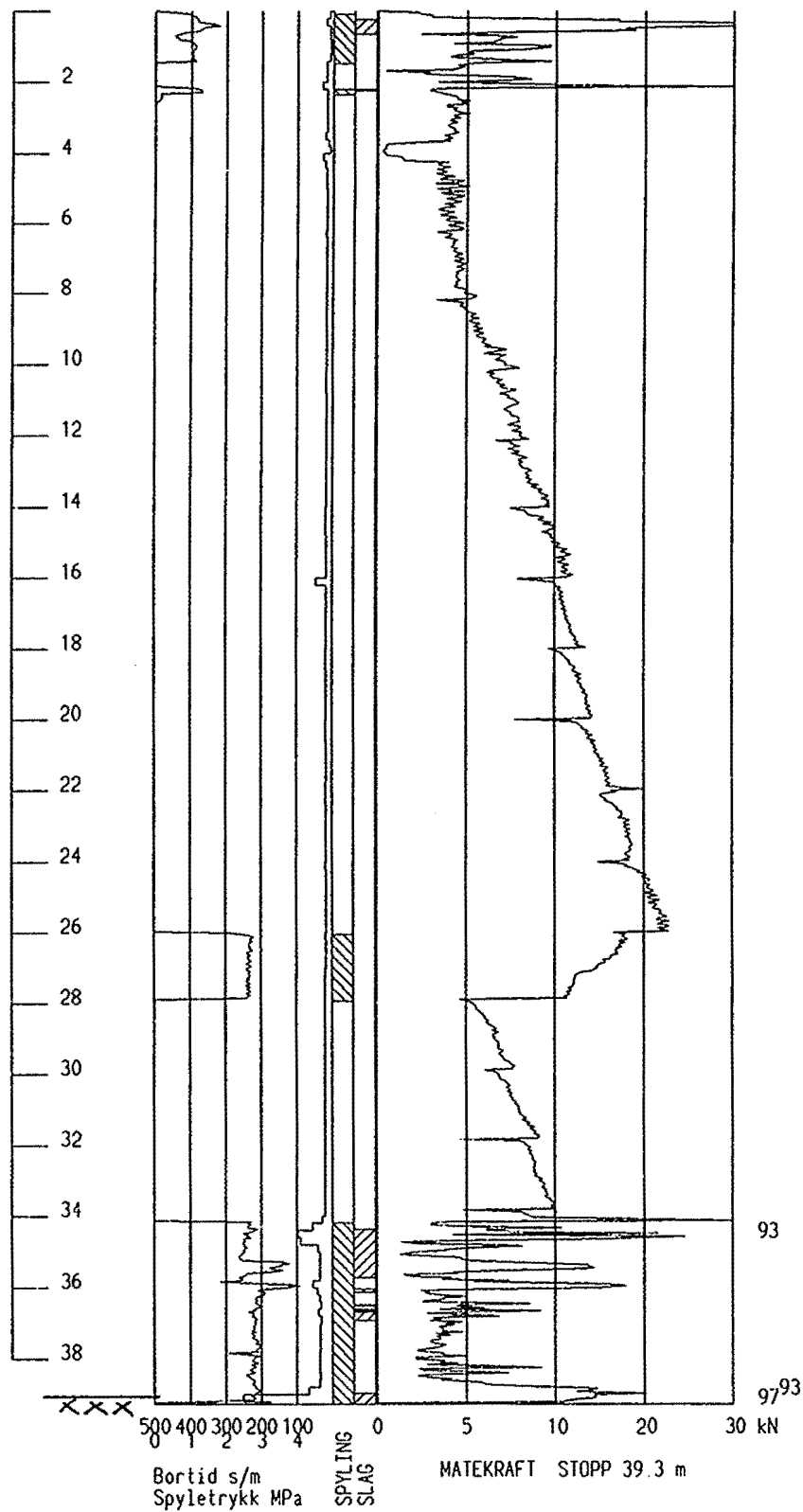
Prosjekt R-3000	Identifisering Totalsondering nr 6	Høyde	
Prosjektnavn Nordbygatekvartalet		Dato 1997-04-01	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Side 1 (2)	Hålnr (GP) 1516
		Fil: R300006.STD	



Prosjekt R-3000	Identifisering Totalsondering nr 6	Høyde	
Prosjektnavn Nordbygatekvartalet		Dato 1997-04-01	Målestokk 1:200
		Side 2 (2)	Hålnr (GP) 1516
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Fil: R300006.STD	



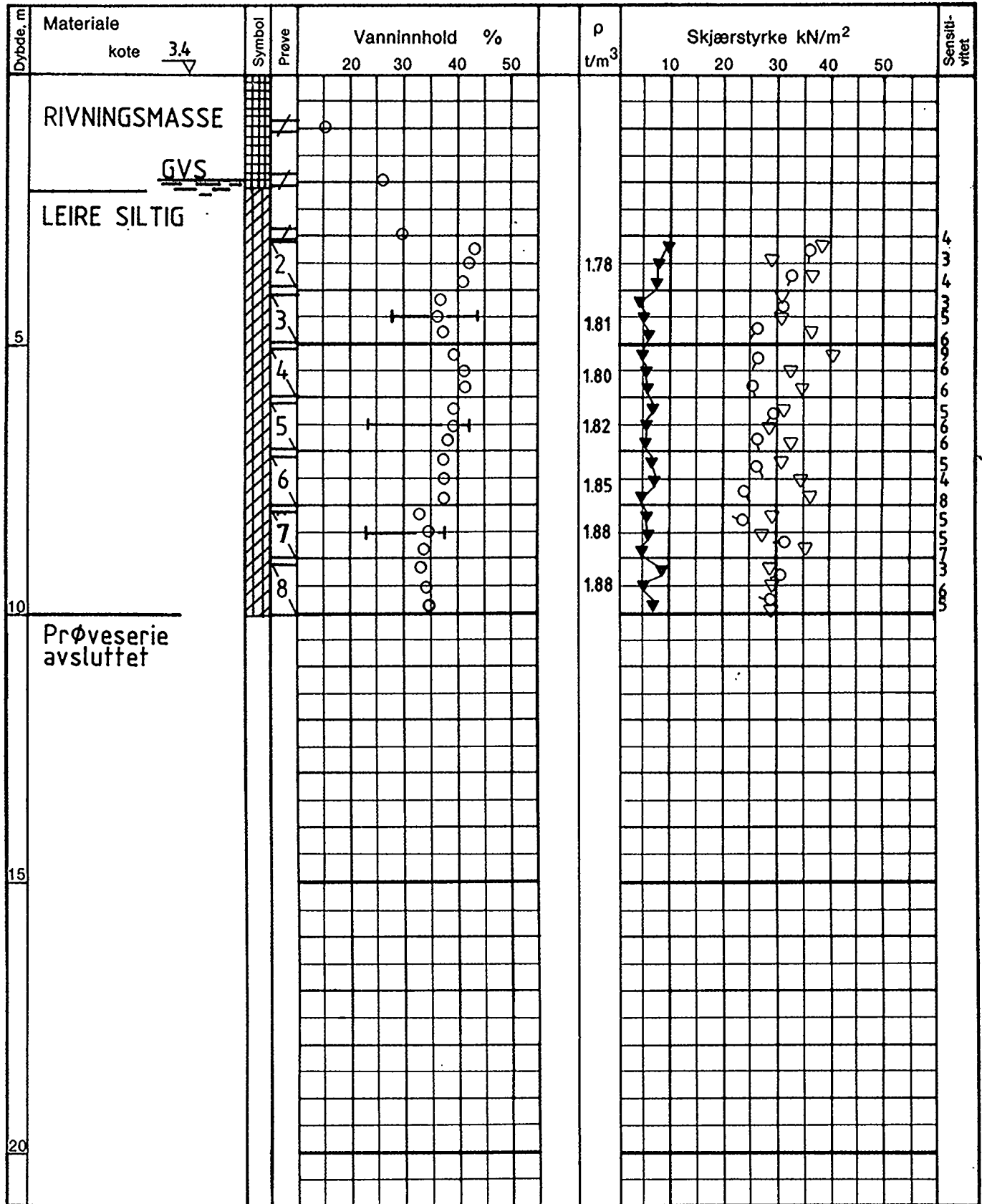
Prosjekt R-3000	Identifisering Totalsondering nr 7	Høyde	
Prosjektnavn Norbygatekvartalet		Dato 1997-03-19	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1506
		Fil: R3000.STD	



Prosjekt R-3000	Identifisering Totalsondering nr 8	Høyde	
Prosjektnavn Nordbykvartalet		Dato 1997-03-14	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1503
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Fil: R3000.STD	




# 452 U



GV : grunnvannstand  
 Ø : ødometer  
 T : treaksialforsøk  
 K : kornfordeling m

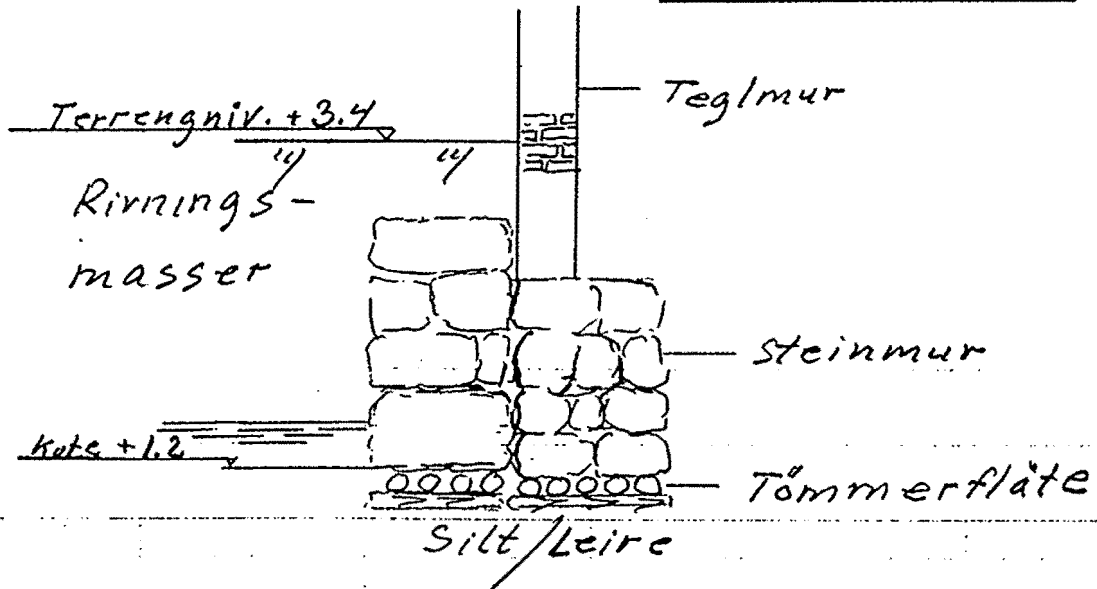
○ naturlig vanninnhold  
 — (W<sub>p</sub>) plastisitetsgrense  
 — (W<sub>L</sub>) flytegrense  
 ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk  
 15 ⊙ 5 bruddeformasjon %  
 ▽ konus uforstyrret  
 ▼ konus omrørt  
 + vingebor

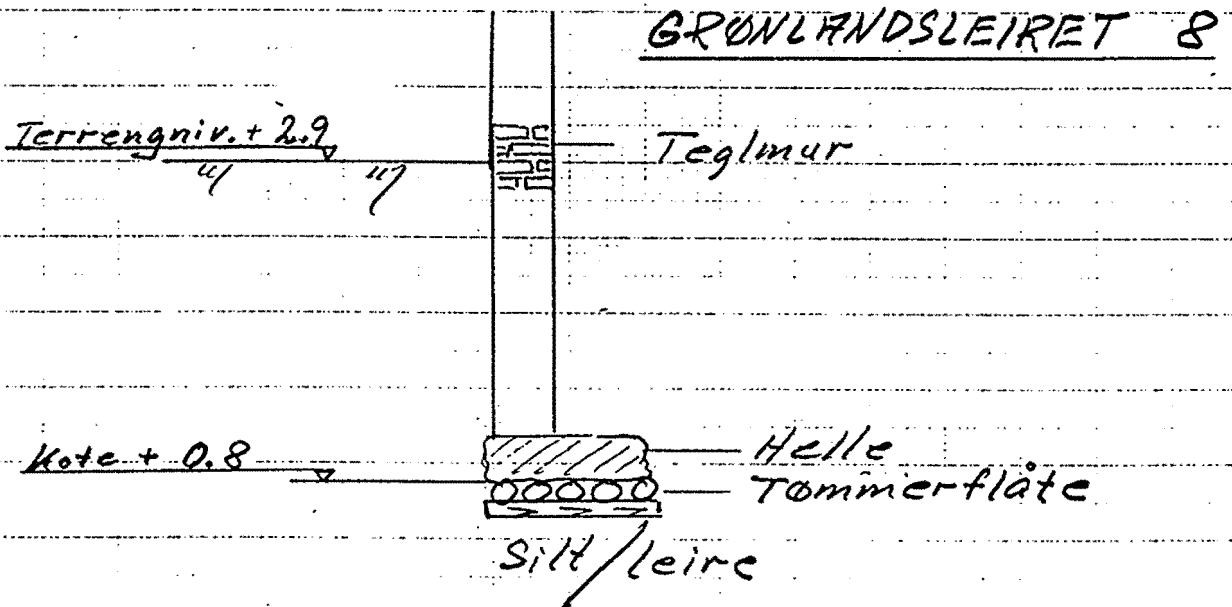
<b>BORPROFIL</b> <b>NORBYGATEKVARTALET</b>	Type boring	Prøvetaking 54mm	Tegn.K.T	Dato	17.04.97
	Dato boret	17.04.97	Kartref.		
 <b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor	Boring nr.	8	Boring nr. Undergr. kart.	452 U	
				Tegn. nr.	3000-02

NORBYGATA 43

NORBYGATA 45

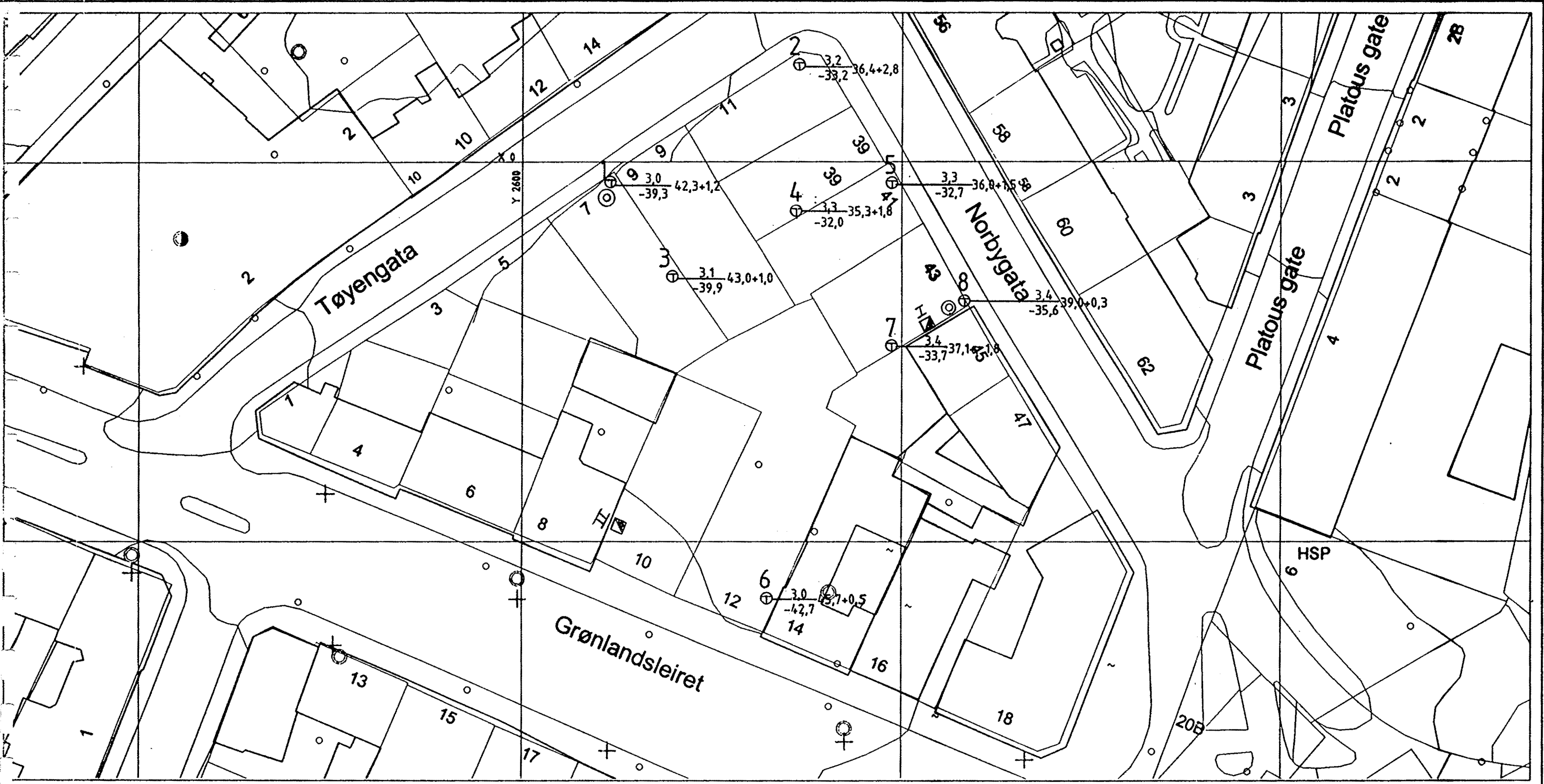


INSPEKSJONSGROP I



INSPEKSJONSGROP II

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<u>NORBYGATEKVARTALET</u> Fundamentsnitt/inspeksjonspkt.			Tegn. Målestokk 1:50		Dato Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 3000-03		



**Tegnforklaring**

- ⊕ 1230 Totalsøndering
- 1238 Enkel søndering
- ☆ 1232 Fjellkontrollboring
- ~ 1233 Borpunkt avl. i løsmasser
- 1235 Dreiesøndering
- ⊖ 1236 Dreiestrykksøndering
- ▲ 1239 Fjell i dagen
- ⊠ 1111 Prøvegrop
- ⊙ 1112 Prøveserie
- ⊗ 1113 Skoviboring
- ⊕ 1115 Vingeboring
- Terrengkote
- Ant. fjellkote
- Boredybde



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
	<b>NORBYGATAKVARTALET</b>		Tegn. T.S		Dato 17.04.97
	Situasjons- og borplan		Målestokk		Kartref.
			1:500		SO D1
<b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 3000-04		