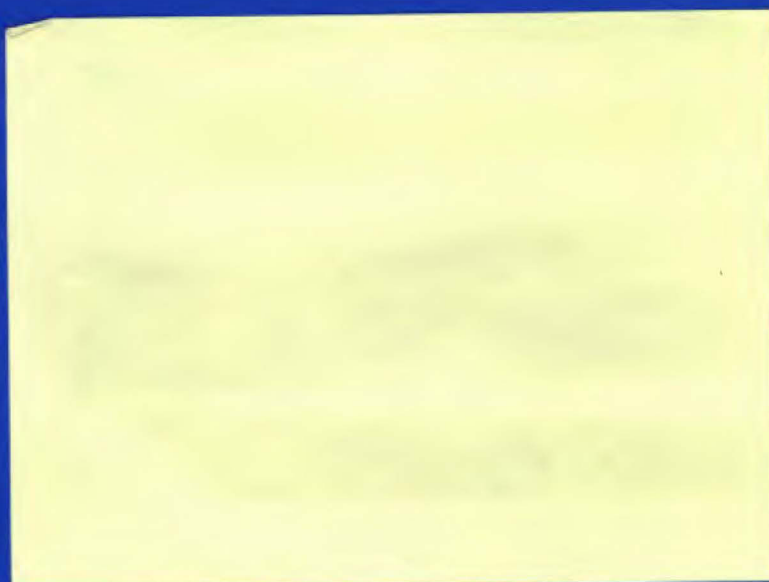




# Oslo kommune

## Vann- og avløpsetaten



NOD 02 III



Rapport over:

**SOFIENBERGKVARTALET**

R-3194

27. okt. 2000

Tilhører Undergrundskartverket  
Må ikke fjernes

**BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT:**

- Bilag 1: Beskrivelse av bormetoder  
" 2: Beskrivelse av laboratoriearbeider  
" 3 – 7: Foto fra inspeksjonsgravingene  
" 8 – 11: Snitt " ----- " -----  
"12 - 15: Prøveserier pkt. 1 – 4
- Tegning nr. 3194-01/-02: Totalsonderinger  
" " " -03: Situasjons- og borplan

## **INNLEDNING:**

Etter oppdrag fra Selmer Bolig AS har VAV geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for et boligprosjekt på Sofienberg. Undersøkelsen er utført innenfor kvartalet mellom Trondheimsveien, Lakkegata, Jens Bjelkes gate og aksene Kirkegårdsgata/Siebeks gate. Borprogrammet er utarbeidet i samråd med Albert Ølnes

## **MARKARBEID**

Det ble utført totalsonderinger i 6 punkter, prøvegravinger i 4 punkter samt tatt opp uforstyrrede sylinderprøver ned til 5,3 m dybde i samtlige punkter hvor det ble prøvegravet. Grunnvannspeilet ble målt i sistnevnte 4 punkter. Borpunktene ble nivellert ut fra høydefastmerke nr. 1202 som har oppgitt høyde  $h = 10,852$ . Likeledes ble tilgjengelige kjellergulv nivellert ut fra samme høydefastmerke. Plasseringen av borpunkter og prøvegravinger er angitt på situasjons- og borplanen tegning nr. 3194-03. Borarbeidene ble utført av mannskap fra vår markavdeling og firmaet Fjell & Strand AS utførte oppgravingene.

## **LABORATORIEARBEID**

Laboratorieundersøkelsene ble utført på vårt laboratorium hvor de vanlige rutineundersøkelsene ble gjennomført. Resultatet av undersøkelsene er fremstilt ved borprofiler på bilagene 12 – 15.

## **GRUNNFORHOLD**

Totalsonderingene viser variasjon i dybde til fjell fra 10,5 m i borpunkt 6 til 20 m i borpunkt 4. I borpunkt 1 ser det ut til at borstålet har skrenset på steil fjellflate fra 17 til 19 m dybde. Stupfall på fjellet i den sentrale del av tomta kan således ikke utelukkes.

Terrengnivået innen det borede området varierer mellom kote 10,2 og 10,8. Grunnvannspeilet over det meste av området ser ut til å ligge på ca. kote 8,5.

Løsmassene på tomta består av rivningsmasser eller oppfylte blandingsmasser over tørrskorpeleire. Tørrskorpeleire er registrert ned til 2 – 2,5 m dybde hvor det er overgang til plastisk leire med gradvis avtagende fasthet. Bløt leire ser delvis ut til å forekomme under 4,5 - 5 m dybde. Resultatet av totalsonderingene er vist på tegning 3194-01 og -02. Disse indikerer tildels sensitive leiravsetninger i området nærmest Lakkegata.

## **RESULTATET AV PRØVEGRAVINGENE**

**Inspeksjonsgraving 1** ble utført ved sørgavlen på Trondheimsvn. 13. Tilliggende teglmur på det tidligere Jens Bjelkes gate 10 ble tatt ned og denne viste seg å ligge på et fundament av store uregelmessige steinblokker. Det ble her ikke funnet noen fundamentflåte. Steinblokkene var til dels låst i forband og vi fikk inntrykk av at fundamentene for de to tilliggende gavler var bygget samtidig og på en slik måte at disse virker gjensidig stabiliserende. Vi fant det derfor risikabelt med full blottlegging av gavlfundamentet på nr. 13 fra utsiden. En eventuell nærmere

fundamentkartlegging her bør etter vår vurdering utføres fra kjellersiden. Foto fra inspeksjonsgravingen er vist på bilagene 3 og 4. Snitt-tegning er vist på bilag 8. Vi fikk ikke tilgang til kjelleren i Trondheimsvn. 13 og har dermed ikke målt kjellergulvnivået. Gulvnivået i 1. etasje tilsier imidlertid at kjellergulvet neppe ligger særlig dypere enn 1,3 m under gavlens tilstøtend terreng.

**Inspeksjonsgraving 2** ble utført ved sørvestgavlen på Trondheimsvn. 15. Det ble i utgangspunktet gravet ved siden av murene for det tidligere Jens Bjelkes gate 12. Teglgavlen til Trondheimsvn. 15 er ført ned 1,5 m under terreng hvor denne ligger på steinblokkmur som er ført videre ned til 2,95 m under terreng og hvor denne hviler her på tømmerflåte av tilsynelatende god kvalitet. Noe av gavlmuren på det tidligere Jens Bjelkes gate 12 ble også blottlagt. Denne viser at gavlen er murt i tegl ned til 95 cm under eksisterende terreng hvor denne er videreført som steinmur ned til ukjent nivå. Foto fra inspeksjonsgravingen er vist på bilag 5 og 6. Snitt-tegning er vist på bilag 9.

**Inspeksjonsgraving 3** ble utført ved nordøstgavlen på Trondheimsvn. 15. Gavlen er murt i tegl ned til 60 cm under eksisterende terreng og videreført som steinblokkmur ned til 2,60 m under terreng hvor denne hviler på tømmerflåte av god kvalitet. Foto og snitt-tegning fra inspeksjonsgravingen er vist på henholdsvis bilag 7 og 10.

**Inspeksjonsgraving 4** ble utført ved sørvestgavlen på Trondheimsvn. 15B. Gavlen er her murt i tegl ned til 80 cm under eksisterende terreng og videreført som steinblokkmur ned til 2,80 m under terreng. Snitt-tegning fra inspeksjonsgravingen er vist på bilag 11. Det ble ikke tatt noe foto fra denne inspeksjonsgropen.

Vann- og avløpsetaten  
Geoteknisk kontor

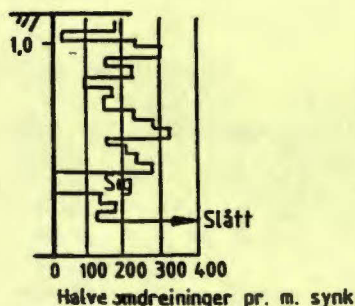
  
Helge Sem  
Seksjonsleder

## BESKRIVELSE AV BORMETODER



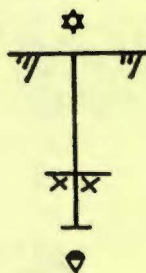
## ENKEL SONDERING

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.



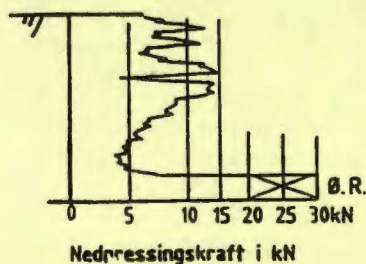
## DREIESONDERING

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).



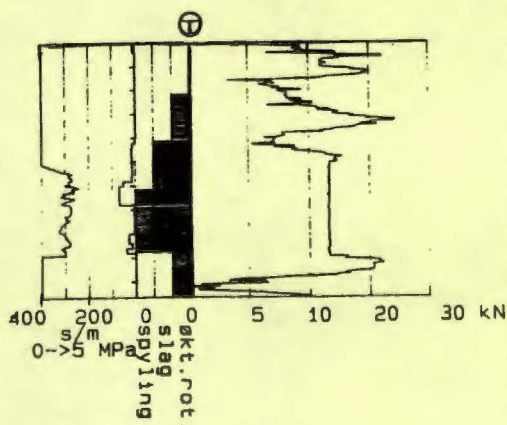
## FJELLKONTROLL

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.



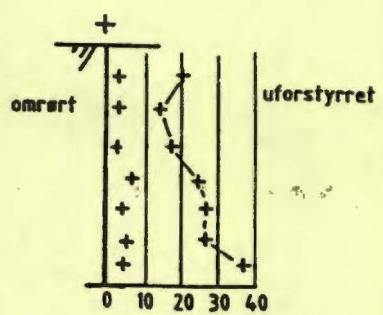
## DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av Ø36mm borstenger påmontert en standardisert dreiet spiss. Boret dreies ned med konstant rotasjon på 25 omdr./min. og nedpressingshastighet på 3m/min. Nedpressingskraften 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).

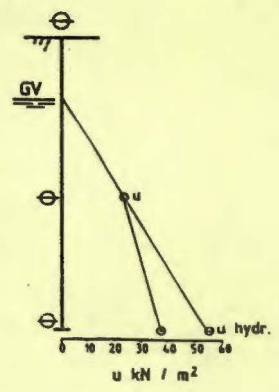


## TOTALSONDERING

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 bormetoden 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
- Fylling
  - Sand
  - Grus
  - Stein, blokk
  - Organiske jordarter
  - Trerester, sagflis
  - Skjell
  - Silt
  - Leire
  - Fjell



**VINGEBORING**

Utsyret benyttes kun i leire og består av et vingekor som presses ned i bakken. Korset roteres og dreiemomentet ved brudd i leiren måles (uforstyrret). Etter 25 hurtige om-dreininger 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 4av 1982).

**PRØVETAKING**

Det skilles 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- sylindre 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 poretryksmålere. 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

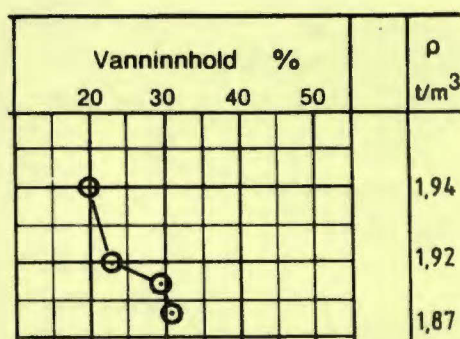
## RUTINEUNDERSØKELSER

Uforstyrrede prøver blir skjøvet ut av sylindren, 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 ( $\rho$  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).

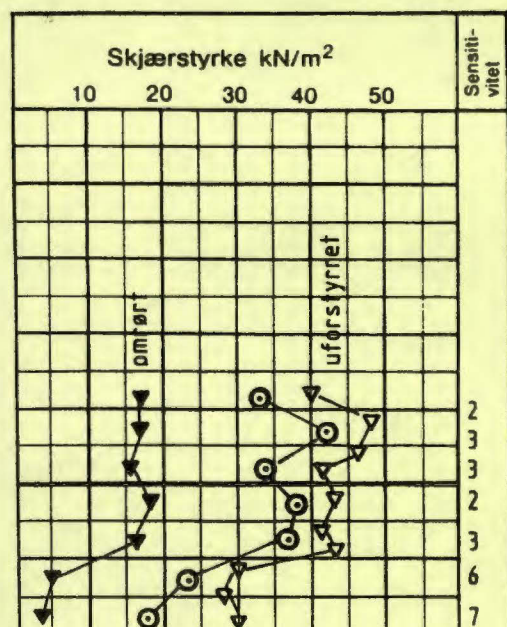
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøyning angis på borprofilen (ref.NS8016).

- $S_u < 25$  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

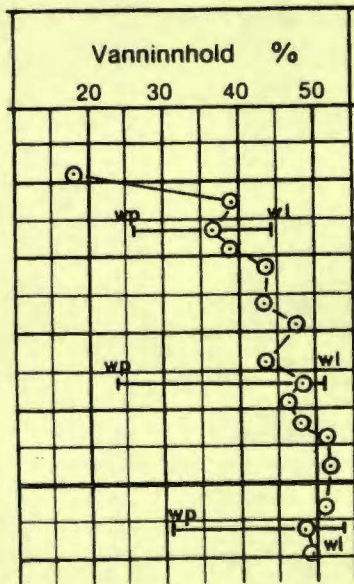
Sensitiviteten er forholdet mellom uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved hjelp av konusforsøk eller vingeborforsøk (ref.NS8015).

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



- ⊙ enaksialt trykkforsøk
- 15-⊙-5 bruddeformasjon %
- 10-⊙-10 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).

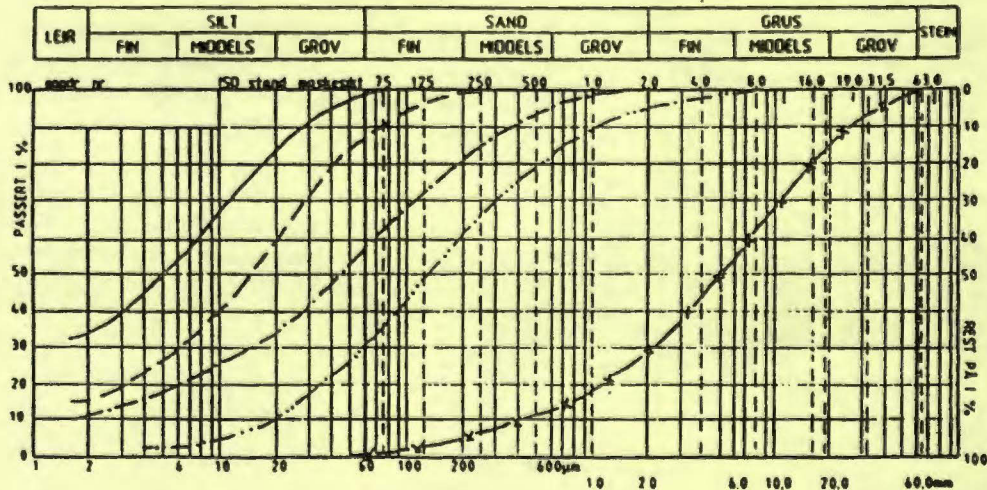
### PLASTISITETSINDEKS

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 glødetapsmåling. 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.

Inspeksjonsgrop 1



Bilag 4

Inspeksjonsgrøp 1



20.10.00

Bilag 5

Inspeksjonsgrøp 2



20.10.00

Bilag 6

Inspeksjonsgrøp 2



20.10.00

Bilag 7

Inspeksjonsgrop 3



INSPEKSJONSPUNKT 1

Trondheimsvn. 13

Jens Bjelkes gate 10 (revet)

Terrannivå +10.35

Teglmur 1/2 stein  
Teglmur

Rivningsmasse

Antatt  
fundament-  
blokk

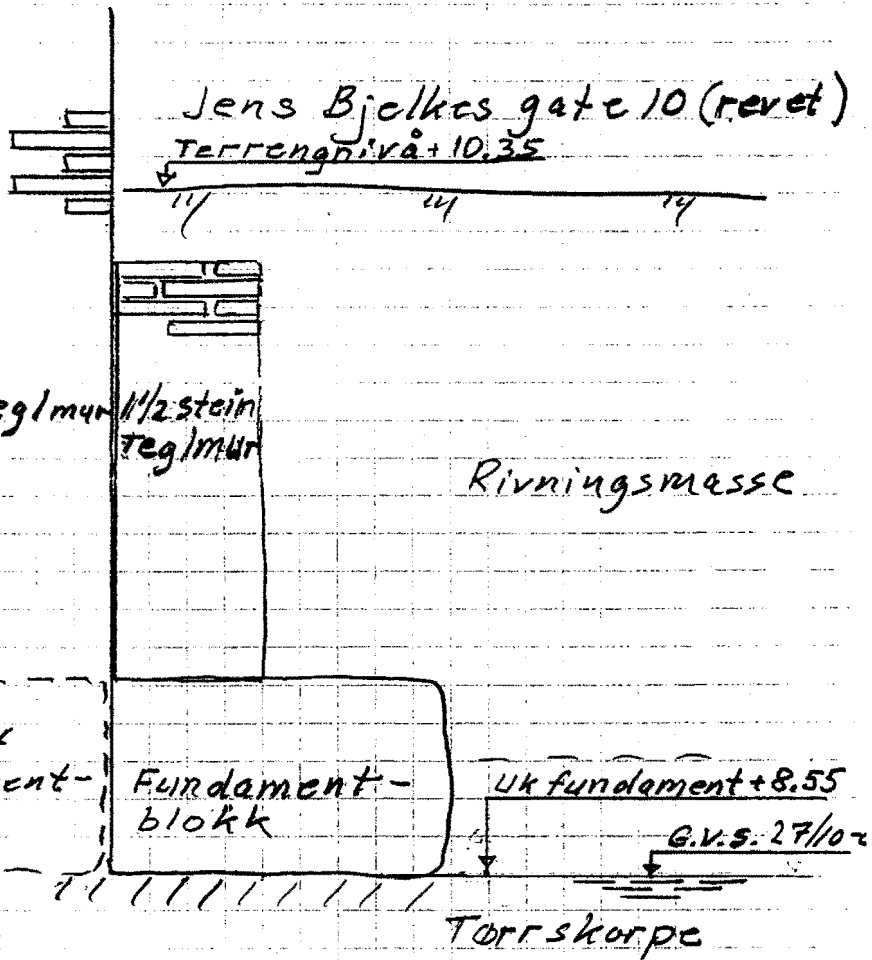
Fundament-  
blokk

UK fundament +8.55

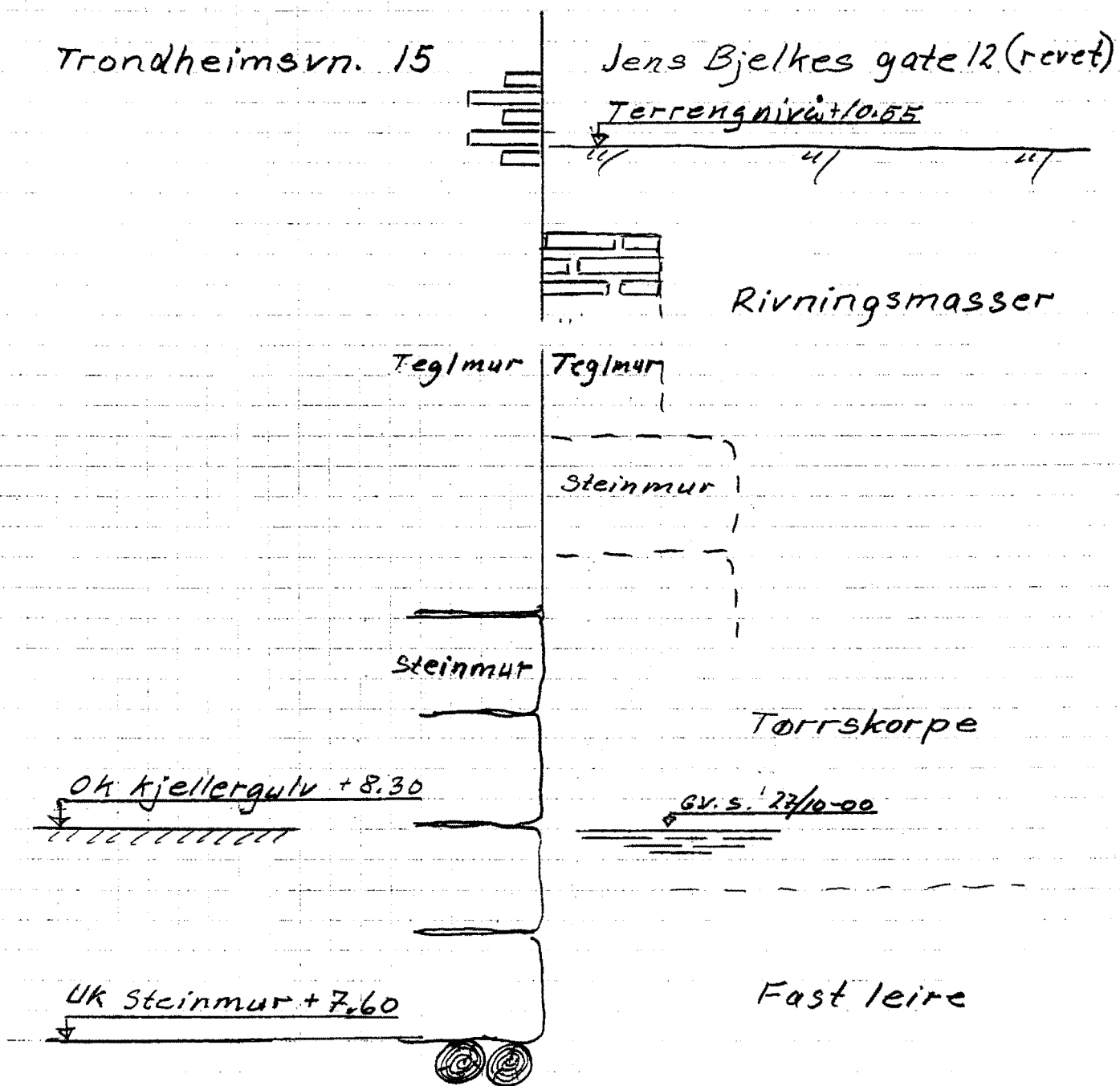
G.V.S. 27/10

Torr skorpe

M = 1:20

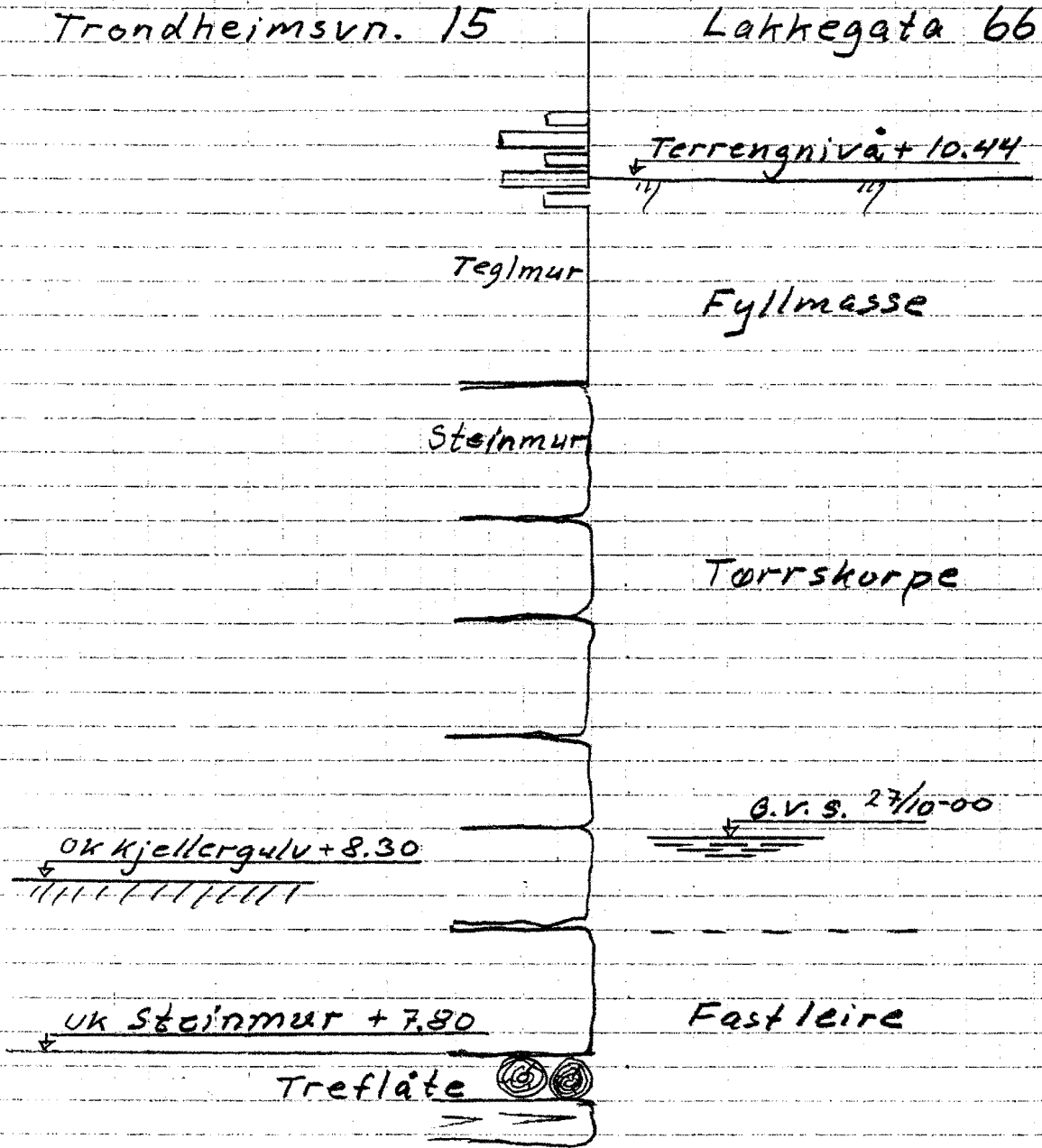


# INSPEKSJONSPUNKT 2



M = 1:20

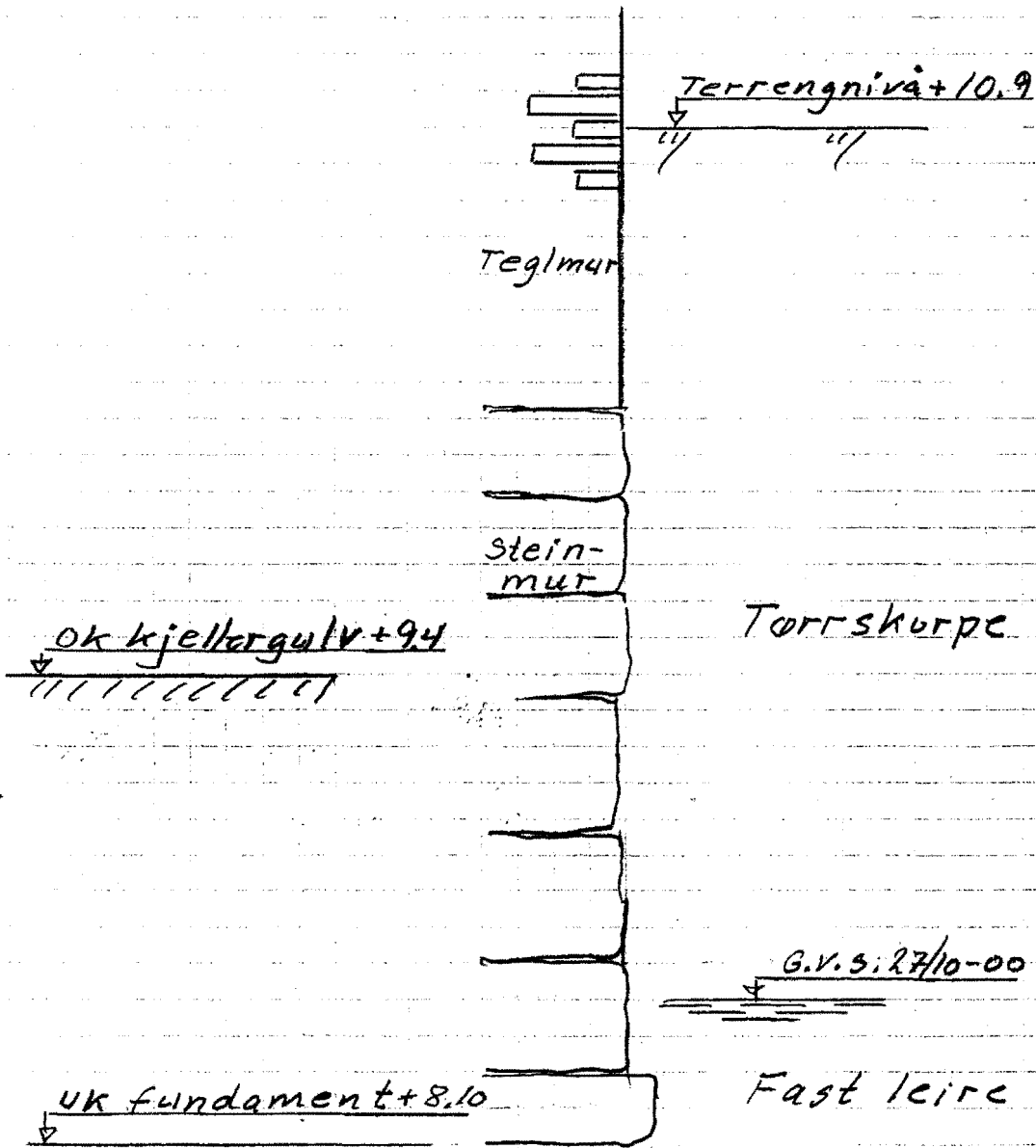
INSPEKSJONSPUNKT 3



M = 1:20

INSPEKSJONSPUNKT 4


Trondheimsveien 15B



M = 1:20


Dybde, m	Materiale kote 10.2	Symbol	Prøve	Vanninnhold %				$\rho$ U/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke kN/m <sup>2</sup>					Sensitivitet	
				20	30	40	50		10	20	30	40	50		
	Rivningsmasse														
	<del>G.v.s.</del> Tørrskorpe														
	Leire siltig		1					2.0							4
			2					1.92							5
5			3					1.85							6
10															
15															
20	Ant. skrån-fjell														

- GV : grunnvannstand
- : oedometer
- T : treaksialforsøk
- K : kornfordeling
- : naturlig vanninnhold
- (W<sub>p</sub>) : plastisitetsgrense
- (W<sub>L</sub>) : flytegrense
- ρ : densitet
- ⊙ : enaksialt trykkforsøk
- 15 ⊕ 5 : bruddformasjon %
- 10 ⊕ 5 : bruddformasjon %
- ▽ : konus uforstyrret
- ▽ : konus omrørt
- + : vingebar

BORPROFIL	Type boring	Prøveserie 54mm	Tegn	Dato
	Dato boret	23. okt. 2000	Kartref	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr	1	Boring nr Undergr kart	Tegn. nr
				R-3194


Dybde, m	Materiale kote 10.6	Symbol	Prøve	Vanninnhold %				$\rho$ U/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke kN/m <sup>2</sup>					Sensitivitet	
				20	30	40	50		10	20	30	40	50		
	Rivningsmasse														
	Torrskorpe <sup>B.V.S.</sup>														
	Leire siltig		4					1.99						870	4
			5					1.92						930	3
5			6					1.92							4
10															
15	xxx Fjell														
20															

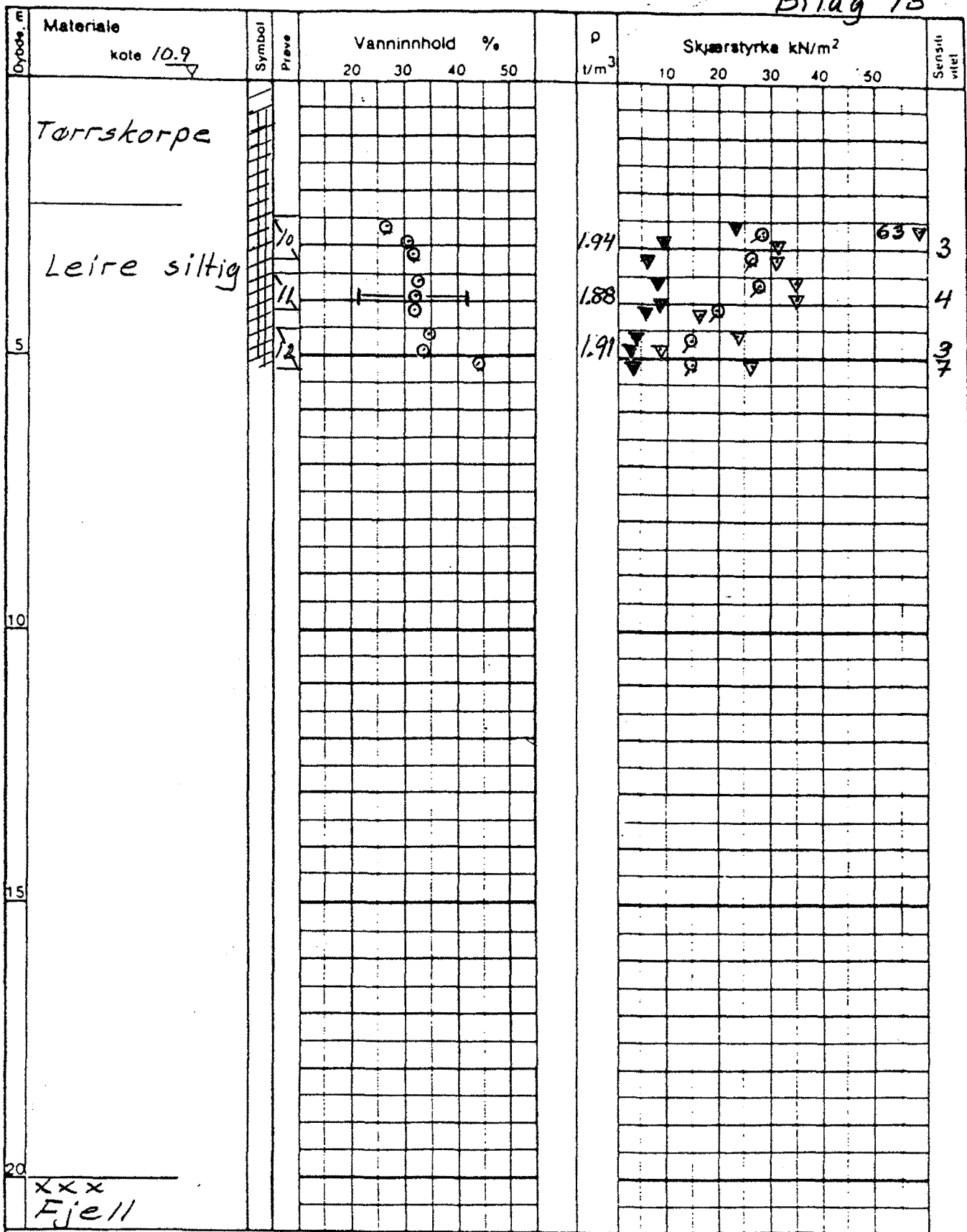
- GV : grunnvannstand
- : odometer
- T : treaksialforsøk
- K : kornfordeling
- : naturlig vanninnhold
- (W<sub>p</sub>) : plastisitetsgrense
- (W<sub>L</sub>) : flytegrense
- $\rho$  : densitet
- ⊕ : aksialt trykkforsøk
- ⊕ 5 : bruddformasjon %
- ▽ : konus ulorstyrret
- ▽ : konus omrørt
- + : vingebor

BORPROFIL	Type boring	Prøveserie 54mm		Tegn	Dato
	Dato boret	24. okt. 2000		Kartret	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr	2		Boring nr Undergr kart	Tegn. nr
					R-3194


Dybde, m	Materiale kote 10.4	Symbol	Preve	Vanninnhold %				$\rho$ v/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke kN/m <sup>2</sup>					Sensitivitet	
				20	30	40	50		10	20	30	40	50		
	Fyllmasse														
	Torrskorpe														
	Leire siltig		7					1.93							3
			8					1.87							4
5			9					1.87							4
10															
15	xxx Fjell														
20															

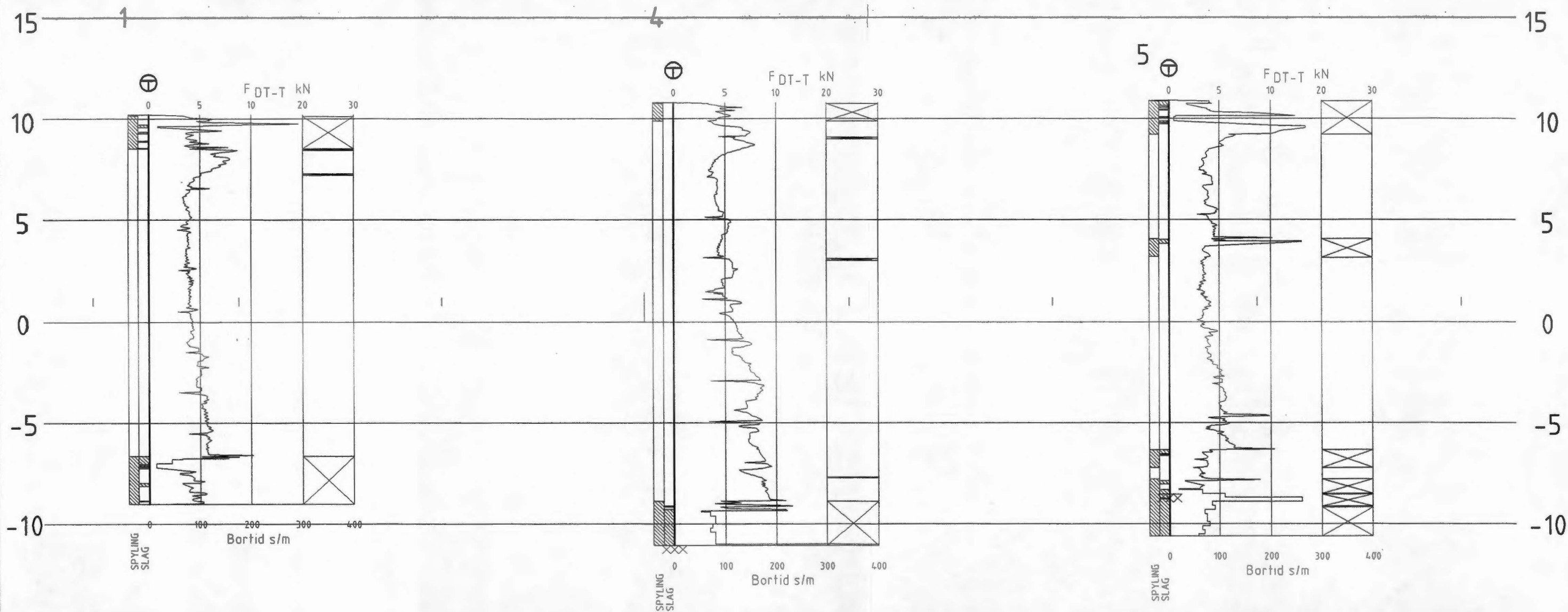
- GV : grunnvannstand
- : naturlig vanninnhold
- ⊙ : enaksialt trykkforsøk
- : odometer
- (W<sub>p</sub>) : plastisitetsgrense
- 15 ⊕ 5 : brudddeformasjon %
- T : treaksialforsøk
- (W<sub>L</sub>) : flytegrense
- ▽ : konus ulorstyrt
- K : kornfordeling
- ρ : densitet
- ▽ : konus omrørt
- + : vingebor

<b>BORPROFIL</b>	Type boring <i>Prøveserie 54mm</i>	Tegn	Dato
	Date boret <i>24. okt. 2000</i>	Kartref	
 <b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor	Boring nr <b>3</b>	Boring nr Undergr kart	Tegn nr <b>R-3194</b>

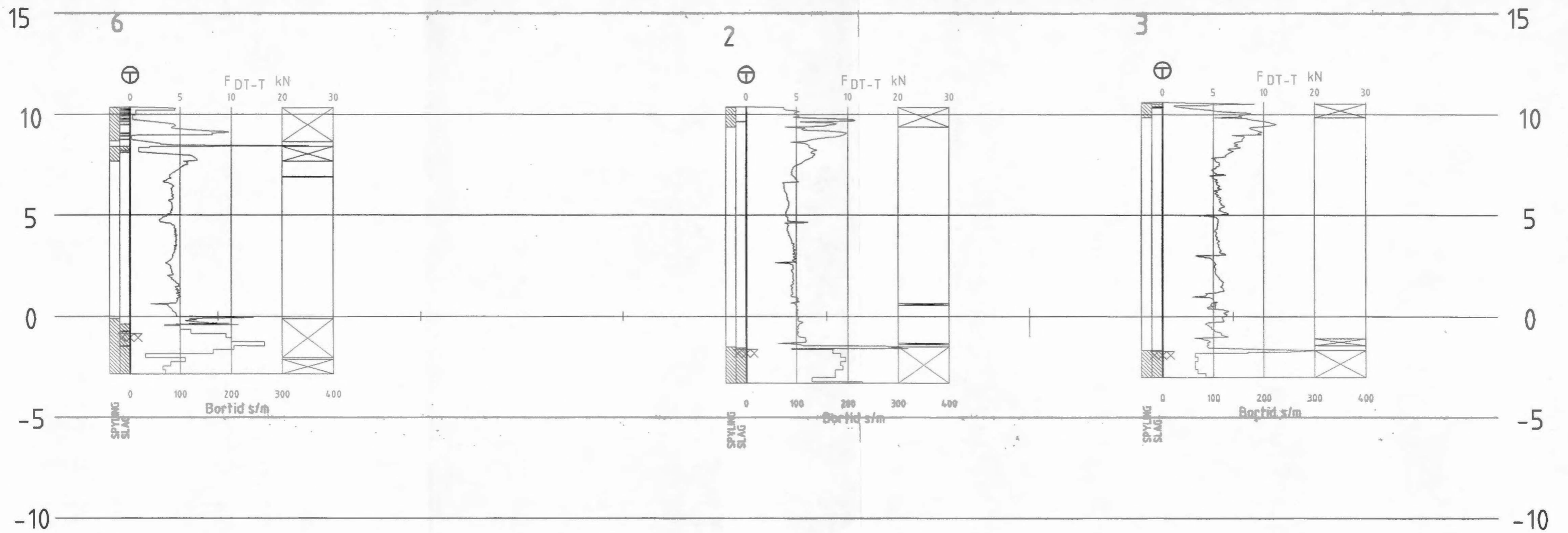


- GV : grunnvannstand
- : odometer
- T : treaksialforsøk
- K : kornfordeling
- : naturlig vanninnhold
- (W<sub>p</sub>) : plastisitetsgrense
- (W<sub>L</sub>) : flytegrense
- $\rho$  : densitet
- ⊗ : enaksialt trykksforsøk
- 15 ⊕ 5 : bruddformasjon %
- 10 ⊕ 5 : bruddformasjon %
- ▽ : konus uløststyrret
- ▼ : konus omrørt
- +

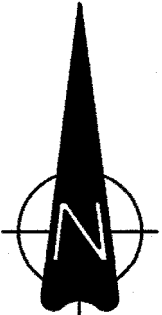
<b>BORPROFIL</b>	Type boring	Prøveserie 54mm	Tegn	Dato
	Dato boret	25. okt. 2000	Kartret	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr	4	Boring nr Undergr kart	Tegn nr
				R-3194



REV. ANT.	REVIDERING GJELDER	NAVN	DATE
KONSTRUKTØR	TEGNER	ODOK.ENT	MÅLESTOKK
DATE . 27.10.2000	DATE . 27.10.2000		1:200
NAVN . kula	NAVN . kula		
<b>SOFIENBERGKVARTALET</b>			
---			
<b>Totalsonderinger</b>			
ERSTATNING FOR		ERSTATTET AV TEGN.	
VANN- OG AVLØPSETATEN		TEGN. NR.	REV.
Geoteknik kontor		3194 - 01	



REV. ANT.	REVIDERING GJELDER		NAVN	DATO
KONSTRUKTØR	TEGNER	ODKJEHT	HÅLESTORIK	
DATE 27.10.2000	27.10.2000			1:200
NAVN KULA	KULA			
<b>SOFIENBERGKVARTALET</b>				
---				
<b>Totalsonderinger</b>				
ERSTATNING FOR		ERSTATTET AV TEGN.		
VANN- OG AVLØPSETATEN		TEG. NR.	REV.	
Geoteknisk kontor		3101	02	



- Tegnforklaring**
- Terrengekote
  - Bordybde + boring i fjell
  - ⊙ Antatt fjellkote
  - ⊕ Totalsondering
  - ⊞ Prøvegrop m/prøveserie

REV. ANT.	REVISJONS GRUNN	BYGN.	DATE
1	1		
DATE 27.10.2000	TITTEL	BYGNINGS	MÅLSTOKK
BYGN. 100	100		1:200
<b>SOFIENBERGKVARTALET</b>			
---			
<b>Situasjons- og borplan</b>			
UTSTATTET AV		UTSTATTET AV	
VANN- OG AVLØPSETATEN		TEK. NR.	
Geoteknik kontor		3194 - 03	