



Oslo vann- og avløpsverk

50 G5



50 G5  
overført kartblad





Oslo kommune

Vann- og avløpsverket  
GEOTEKNISK KONTOR

Tilhører Undergrunnskartverket

Må ikke fjernes

GEOTEKNISK RAPPORT OVER:

ENEBAKKVEIEN

Del 1: Hovedsykkelvegnettet i Oslo,  
støttemur nord for Plogveien.

R-2754-01

21. mars 1992

## BILAG OG TEGNINGSOVERSIKT:

Bilag 1: Borretoder

" 2: Laboratorieundersøkelser

Tegn nr. 2754-01: Borprofil, skovleprøver

" " -02: Borprofil, uforsstyrret prøveserie

" " -03: Tverrprofiler

" " -04: Situasjons- og borplan

## INNLEDNING

På oppdrag fra Statens vegvesen Oslo har geoteknisk kontor i Oslo vann- og avløpsverk utført grunnundersøkelser langs Enebakkveien.

Taugbøl og Øverland prosjekterer for tiden en del av hovedsykkelvegnettet i Oslo. På strekningen fra Plogveien til Sandstuveien skal det i den forbindelse bygges en støttemur på Østsiden av Enebakkveien. Geoteknisk kontor har på dette grunnlaget utført en geoteknisk undersøkelse i skråningen på østsiden av Enebakkveien.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybdene til fjell samt å registrere løsmassesammensetningen for å vurdere fundamenteringsmåten for den planlagte støttemuren.

Det finnes ikke tidligere undersøkelser i rimelig nærhet av det aktuelle området i undergrunnskartverket, men terrenget i området tyder på at dybdene til fjell er små.

## MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Markarbeidet er utført av mannskap fra anleggsavdelingen i Oslo vann- og avløpsverk. Mannskapene har imidlertid lang erfaring i å foreta geotekniske grunnboringer. Arbeidet omfatter 14 enkle sonderinger, opptak av en uforstyrret prøveserie, opptak av 2 omrørte prøveserier samt nivellering av borhullene. Resultatene fra sonderingene og de omrørte prøveseriene som ble utført 24-27/3 1992 tilsa at det burde tas opp en uforstyrret prøveserie og dette ble gjort 10/4-92.

Borplanen var utarbeidet av Taugbøl og Øverland, og vi hadde ingen bemerkninger til denne. Plasseringene av prøveseriene ble imidlertid foretatt av geoteknisk kontor. Borpunktene ble satt ut i forhold til hus og tomtegrenser i området. Punktene er nivellert med utgangspunkt i PP 9802 som har utgangshøyde  $h=127,626$ .

Enkle sonderinger som er utført her kan ikke trenge gjennom stein eller andre faste masser, det kan derfor forekomme feiltolkninger med hensyn til fjellnivået.

Bormetodene er forøvrig nærmere omtalt på bilag 1.

De omrørte skovlprøvene som ble tatt opp i boring nr.4 og 7 ble åpnet og visuelt klassifisert i vårt laboratorium samt at vanninnholdet ble bestemt.

Den uforstyrrede prøveserien som ble tatt opp i boring nr. 10 ble åpnet og visuelt klassifisert i vårt laboratorium. Videre ble det utført rutinemessige undersøkelser samt flyte- og utrulling på prøvene og resultatene fra disse er fremstilt på borprofilet tegn. nr. 2754-01.

Laboratorieundersøkelsene er nærmere omtalt på bilag 2.

#### GRUNNFORHOLD

Borresultatene viser at dybdene til antatt fjell i borpunktene varierer mellom 0,3m og 7,5m. De største dybdene ble registrert mellom profil 140 og 180 (5-7,5m). Nord og sør for det nevnte området er løsmassemektheten mindre.

Skovlprøvene viser at løsmassene i området generelt sett består av noe matjord over en meget hard og fast tørrskorpeleire. Der løsmassemektheten er større er leiren noe bløtere under 5m dybde.

Borprofilet fra den uforstyrrede prøveserien som ble tatt opp i boring nr.10 viser at løsmassene der består av 2m-3m tørrskorpeleire over en meget fast leire. På snaue 4m dybde ble det imidlertid påvist et lag med meget bløt sandig leire. Under dette laget består løsmassene av et siltig leirig sandlag ned til fjell. Grunnvannstanden ble registrert på 1,6m dybde i borhullet fra prøveserien. Dette er en unøyaktig måling og må ikke tillegges for stor betydning.

#### RESULTAT AV UNDERSØKELSEN

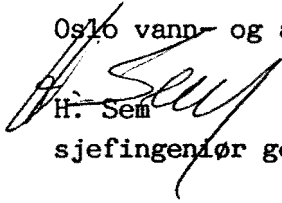
##### Stabilitet

Ut fra de undersøkelsene som er utført anses det ikke å være stabilitetsproblemer forbundet med den planlagte oppfyllingen. Løsmassene i området er så faste at det ikke vil skje noe grunnbrudd på grunn av den maks. 3m høye fyllingen. Mektheten på det bløte laget som ble registrert er så liten at bare en liten del av en eventuell bruddflate vil bli berørt av det.

##### Fundamentering

Støttemuren som er planlagt bør fundamenteres på fjell der dybdene er så små at dette er hensiktsmessig. Forøvrig kan støttemuren fundamenteres i tørrskorpeleiren, men bør isoleres hvis den ikke står på frostfri dybde. Videre bør det legges inn fuger i støttemuren hvis fundamentene går fra fjell til løsmasser.

Oslo vann- og avløpsverk

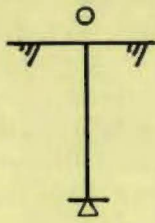
  
H. Sem

sjefingeniør geoteknisk kontor



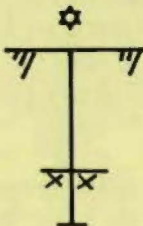
A. Robsrud  
overingeniør

## BOREMETODER



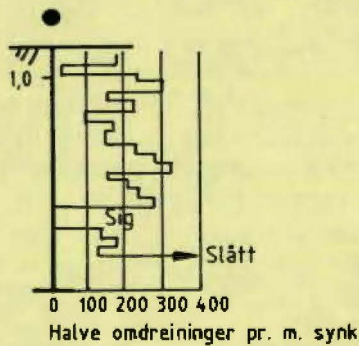
## ENKEL SONDERING

Utstyret består av Ø22–25mm stålstenger med buttspiss som slås ned uten måling av motstand, normalt ved hjelp av håndholdt slagbormaskin. Boringen gir usikker fjellbestemmelse i det boret kan stoppe i stein og faste masser over fjell.



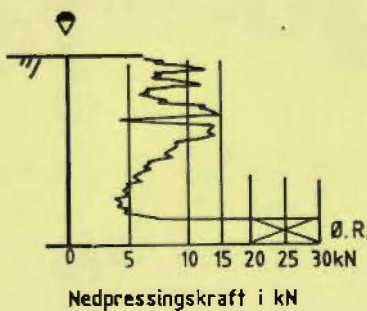
## FJELLKONTROLLBORING

Utstyret består av hydrauliske eller luftopererte borerigger med topphammer eller senkborhammer med luft- eller vannspyling og borkronediameter på 57 – 115 mm. Det bores normalt 1 – 3 meter i fjell for sikker påvisning av fjell.



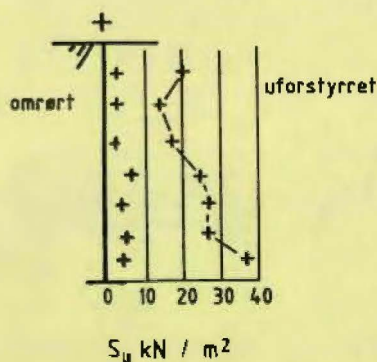
## DREIESONDERING

Utstyret består av Ø22 mm eller Ø 25 mm borstenger påmontert en standard spiss. Boret presses ned med økende kraft inntil 1 kN. Hvis boret ikke synker med 1 kN i belastning (sig), dreies boret og antall halve omdreininger pr. meter synkning måles og angis i borprofilet. Belastningen på boret i kN angis på venstre side av profilet. Det kan benyttes borerigg eller bærbart dreieborutstyr. Boringen angir relativ fasthet av jorda, men gir usikker fjellbestemmelse i det boret kan stoppe i stein eller andre faste masser over fjell (ref. NGF melding nr. 3 av 1982).



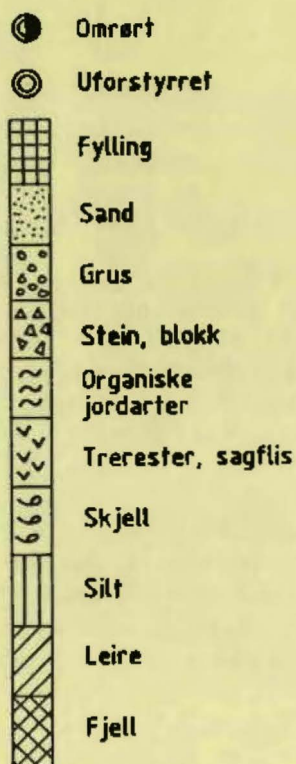
## DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av Ø36 mm borstenger påmontert en standard 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 (ref. NGF melding nr. 7 av 1982).



## VINGEBORING

Utstyret benyttes kun i leire og består av et vingekorset som presses ned i bakken. Korset roteres og dreiemomentet ved brudd i jorda måles (uforstyrret) Etter 25 hurtige omdreininger måles dreiemomentet på nytt (omrørt). Uomrørt dreiemoment gir grunnlag for bestemmelse av leiras udrenerte skjærfasthet. Boringene utføres med borerigg (ref. NGF melding nr. 4 av 1982).



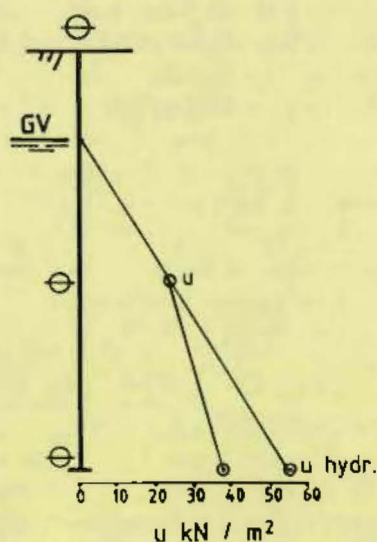
### PRØVETAGNING

Det skiller mellom uforstyrrede og omrørte prøver. Begge typer tas normalt opp med borerigg

Omrørte prøver (representative prøver) tas ved hjelp av skovlboring med  $\varnothing 75$  mm eller  $\varnothing 100$  mm stålskrue. Jordprøver tas av de masser som følger med når borskruen trekkes opp. Metoden er beheftet med usikkerhet ved at masser fra flere steder langs borhullet kan blandes sammen. Prøvene tas med inn til laboratoriet for nærmere beskrivelse.

Uforstyrrede prøver tas med NGI  $\varnothing 54$  mm stempelprøvetager. Det brukes prøvesylindere av stål eller plast. Prøvelengden er normalt 80 cm. Prøven forsegles og tas med inn til laboratoriet for rutineundersøkelser og eventuelt andre spesialundersøkelser.

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



**PORETRYKKSMALING** Poretrykket (vanntrykket) i angitte nivåer registreres ved hjelp av elektriske eller hydrauliske målere. Måterspissen med filter presses ned til ønsket nivå, normalt med borerigg. Poretrykket angis enten som den kotehøyde vannet ville stige til i et vannstandsør eller som trykk i kPa. Poretrykket fra ett nivå vil ikke uten videre angi grunnvannsstandsniået, i det poretrykket ofte ikke øker hydrostatisk med dybden (ref. NGF melding nr. 6 av 1982).

# LABORATORIEUNDERSØKELSER

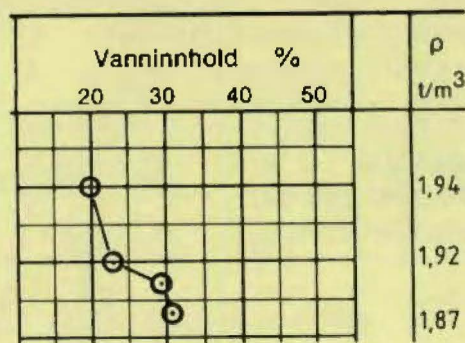
## RUTINEUNDERSØKELSER

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 ( $\rho$  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).

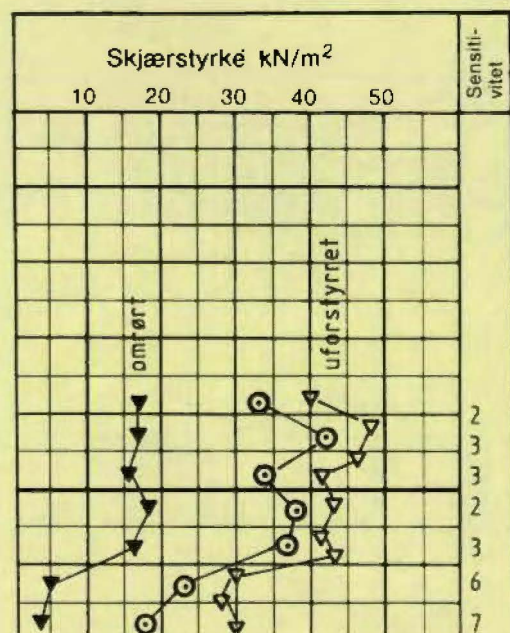
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøyning angis på borprofilen (ref.NS8016).

- $S_u < 25$  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

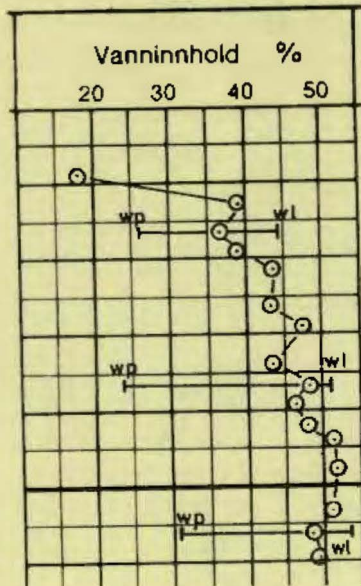
Sensitiviteten er forholdet mellom uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved hjelp av konusforsøk eller vingeborforsøk (ref.NS8015).

- $St < 8$  lite sensitiv leire
  - $St 8 - 30$  middels sensitiv leire
  - $St > 30$  meget sensitiv leire
- KVIKLEIRE:  $S_u$  (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).

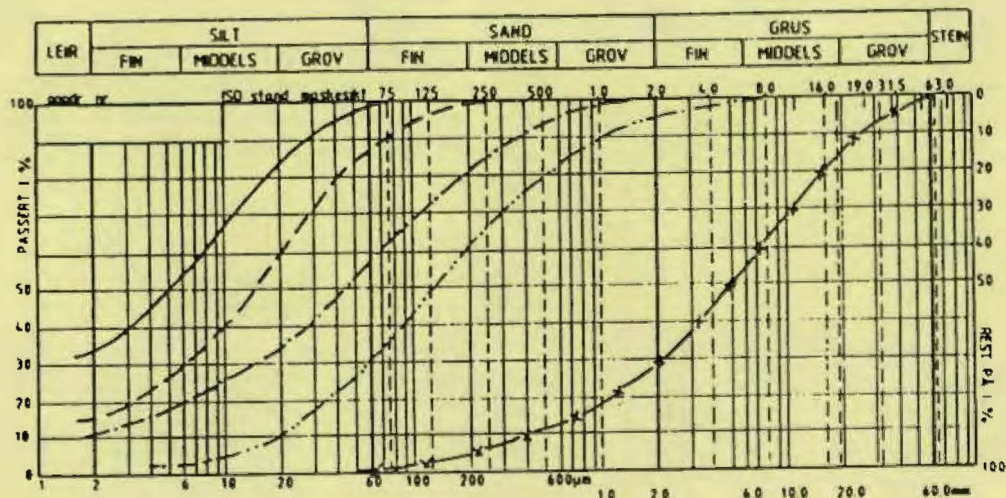
### PLASTISITETSINDEKS

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.

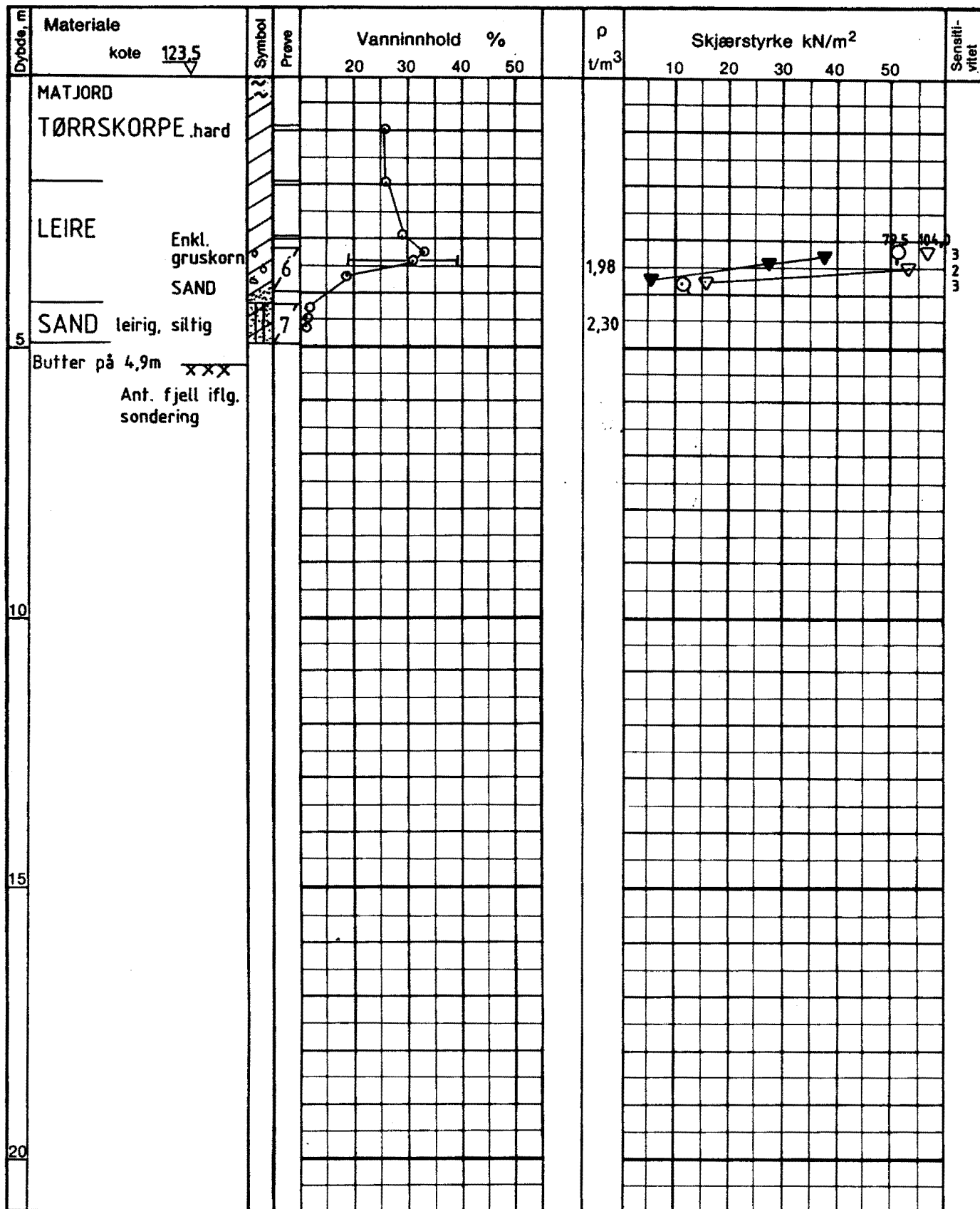


## HUMUSINNHOLD

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

## SALTINNHOLD

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



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

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

⊙ enaksialt trykkforsøk  
 15-5 brukdeformasjon %  
 10 konus uforstyrret  
 ▼ konus omrørt  
 + vingebor

**BORPROFIL**  
**ENEBAKKVEIEN**

Type boring **Prøveserie 54mm**

Tegn. **Amo** Dato **April92**

Dato boret **10. 04. 92**

Kartref. **S0 G5**



**OSLO KOMMUNE**  
 Geoteknisk kontor

Boring nr.  
**10**

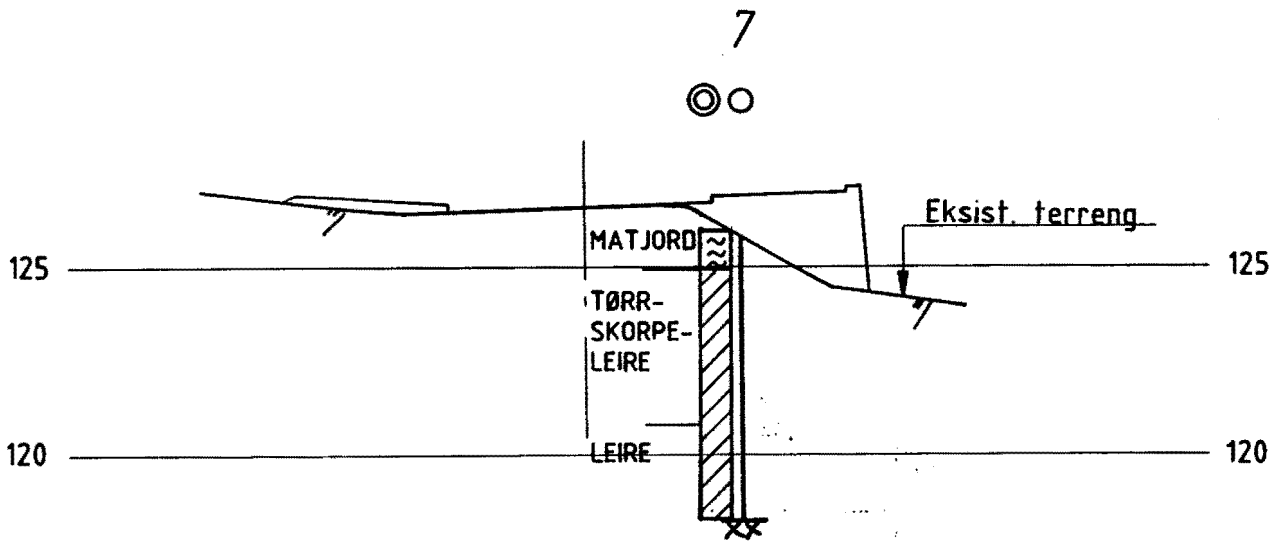
Boring nr. Undergr. kart.

Tegn. nr.

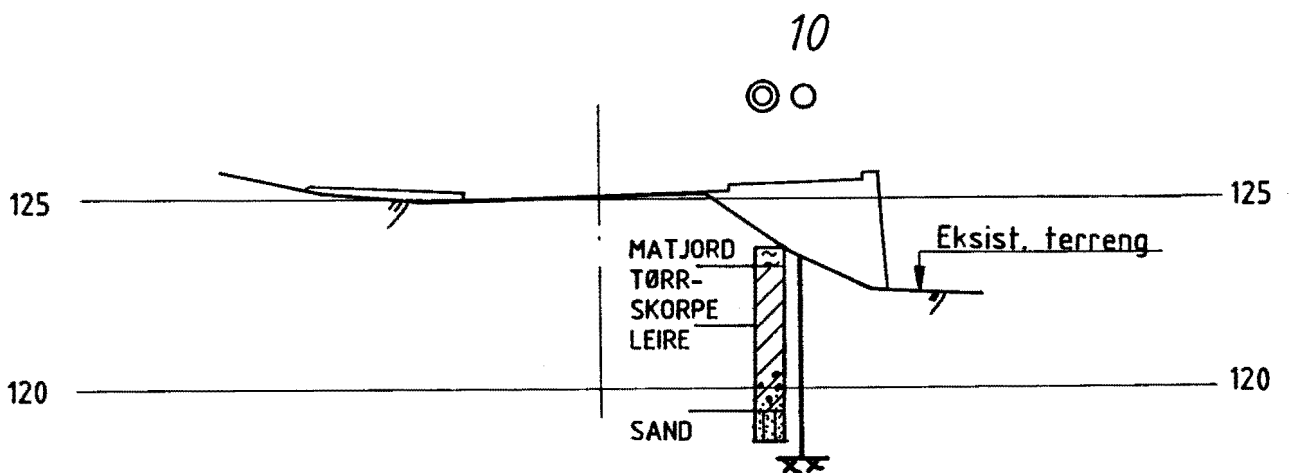
**2754-01**



# Profil 180




# Profil 150



## TEGNFORKLARING


- ◎ Prøveserie
- Enkel sondering
- ✱ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
			Tegn. EML		Dato April 92
ENEBAKKVEIEN			Målestokk		Kartref.
Profil 150 og 180			1 : 200		SO G5
 <b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2754 - 03		

A.S.TØRREKOP



- TEGNFORKLARING
- Enkel sondering
  - Skovlboring
  - ⊙ Prøveserie
  - + Vingeboringer
  - Terrengekote
  - Ant. fjellkote
  - Boreddybde

Bokst	Forandring	Dato	Bokst	Forandring	Dato
ENEBAKKVEIEN Situasjons- og borplan			Tegnr. EML Målestokk 1 : 1000		Dato April 92 Kartret. SO G5
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegnr. 2754 - 04	

11,2  
10,2



○8.9

●○6.3

○5.1

○2.0

○0.1



○-1.0

○0.5

○0.3



○2.5

○2.8

○2.2

○3.0

Se arbeidsfil  
2754

2  
6  
13

