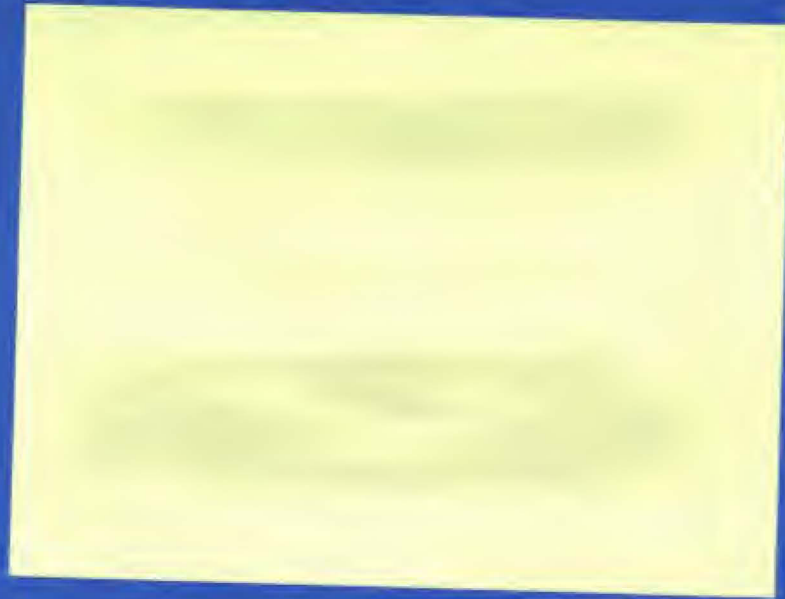
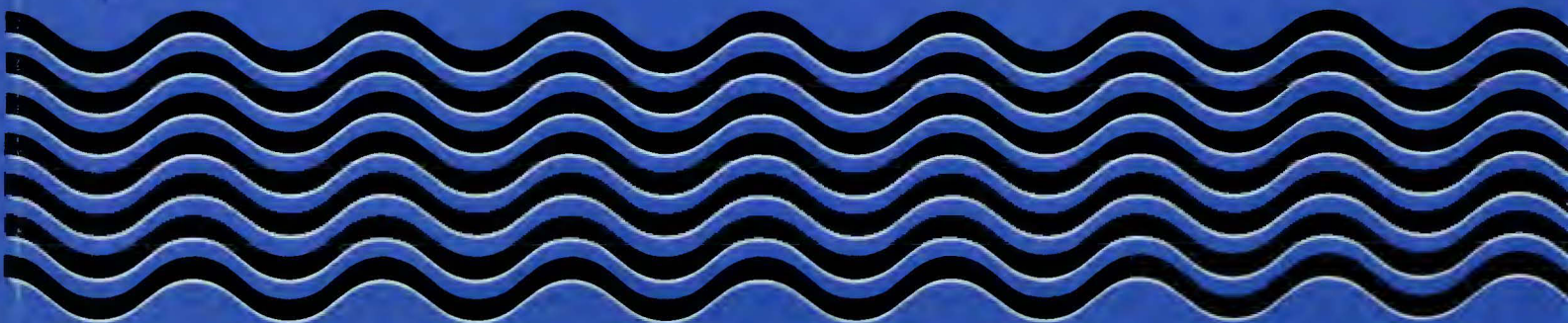




Oslo vann- og avløpsverk



NO A7





Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

RAPPORT OVER

**RIKSHOSPITAL GAUSTAD
Trase for rørtrykking
under Store Ringvei**

Tilhører Undergrundskartverk

MÅ ikke fjernes

R-2765

13. juli 92

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT:

Bilag 1: Beskrivelse av bormetoder
" 2: " " laboriatorarbeider
Tegn.nr.1-3: Borprofiler
" " 4: Traseprofil
" " 5: Profil Store Ringvei
" " 6: Situasjons-og borplan



Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

INNLEDNING

I forbindelse med bygging av nytt Rikshospital på Gaustad må det gjennomføres en del ledningsomlegginger. En ny ledningstrase skal krysse Store Ringvei og det var opprinnelig meningen å legge denne i eksisterende turveiundergang. Da fremføring av ledninger etter denne planen vil medføre risiko for en tilliggende hovedvannledning samt anleggstekniske problemer, ble det besluttet å undersøke en alternativ trase med tanke på rørtrykking.

MARKARBEIDE OG LABORATORIEARBEIDE

På situasjons- og borplanen tegning nr. 2765-6 er de utførte boringer angitt. Det ble i alt foretatt 5 dreietrykksonderinger og tatt opp prøveserier i 3 punkter. Borarbeidene ble utført av mannskap fra geoteknisk seksjon i uke 27/28.

De opptatte prøver er analysert ved vårt laboratorium der de vanlige rutineundersøkelsene ble gjennomført. Resultatet av laboratorieundersøkelsene er vist ved borprofiler på tegning nr. 2765-1, -2 og -3.

GRUNNFORHOLD

Innenfor det borede området har fjellet sørøstlig fall og ved det aktuelle brustedet varierer dybden til fjell fra 15 til 30m. Fjellet stiger på til moderat dybde på nordsiden av Store Ringvei og i prøvertakerpunkt 3 ble det registrert 6,5m til fjell.

De naturlig avsatte løsmasser består stort sett av tørrskorpeleire over en overgangssone med fast til middels fast leire og derunder en bløt sensitiv leire som for en stor del kan karakteriseres som kvikkleire. Den bløte sensitive leira påtreffes på ca. kote 91 på nordsiden av Store Ringvei og på ca. kote 89 på sørsiden. I den gamle veitraseen på nordsiden av Store Ringvei ble det registrert vel 1m overbygningssmasser.

I følge brutegningene er opprinnelig terrenget senket noe i den borede traseen. Dreietrykksonderingene tilsier at det stort sett er jevne grunnforhold i den undersøkte traseen under kote 94. Tegning 2765-4 viser et profil langs den borede traseen med borresultatene innlagt.

Tegning 2765-5 viser et profil langs Store Ringvei med peleplassering markert.



Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

KONKLUSJON

Den utførte grunnundersøkelsen tilsier at forholdene skulle ligge til rette for rørtrykking langs den undersøkte traseen. Ledningstraseen bør stikkes ut på stedet og ut fra dette koordinatfestes slik at det oppnås en gunstigst mulig trase i forhold til pelene i veibrua.

I forbindelse med den videre prosjektering regner vi med å komme tilbake til dimensjonering av trykkgrop og mottakergrop.

Oslo vann-og avløpsverk
Geoteknisk kontor

Helge Sem
Helge Sem
Sjefingeniør

.....

BOREMETODER



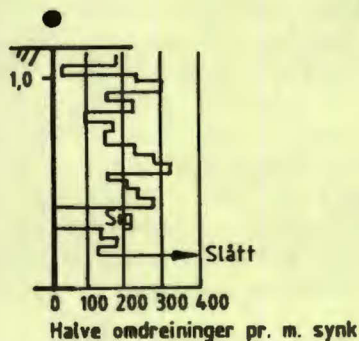
ENKEL SØNDERING

Utstyret består av $\text{Ø}22\text{--}25\text{mm}$ 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.



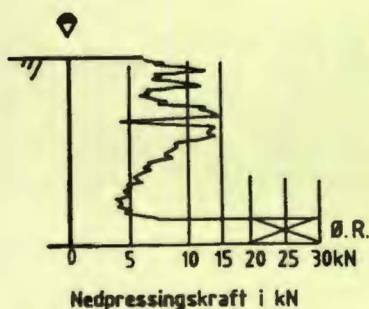
FJELLKONTROLLBORING

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



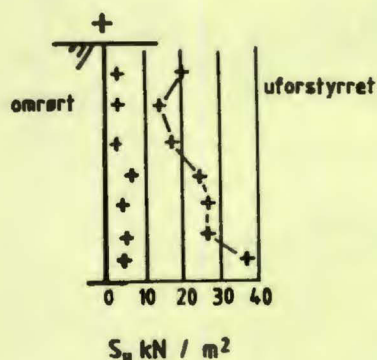
DREIESØNDERING

Utstyret består av $\text{Ø}22\text{ mm}$ eller $\text{Ø}25\text{ mm}$ 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).



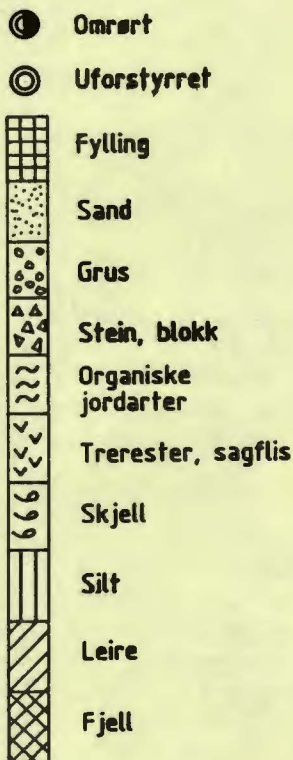
DREIETRYKKSØNDERING

Utstyret består av $\text{Ø}36\text{ mm}$ borstenger påmontert en standard spiss. Boret dreies ned med konstant rotasjon på 25 omdr./min. og nedpressingshastighet på 3 m/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 (ref. NGF melding nr. 7 av 1982).



VINGEBORING

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



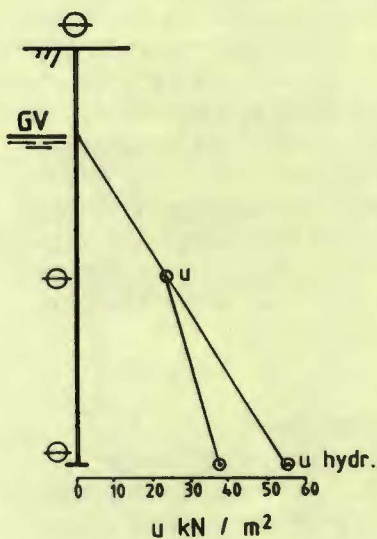
PRØVETAGNING

Det skilles 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 (skraver)



PORETRYKKSMALING Poretrykket (vanntrykket) i angitte nivåer registreres ved hjelp av elektriske eller hydrauliske målere. Målerspissen 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 grunnvannsstands-nivået, i det poretrykket ofte ikke øker hydrostatisk med dybden (ref. NGF melding nr. 6 av 1982).

LABORATORIEUNDERSØKELSER

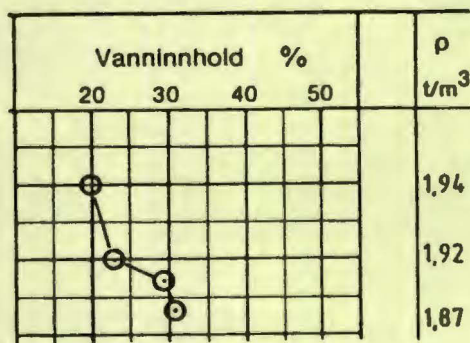
RUTINEUNDERSØKELSER

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 (ρ t/m³) 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/m²) 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).

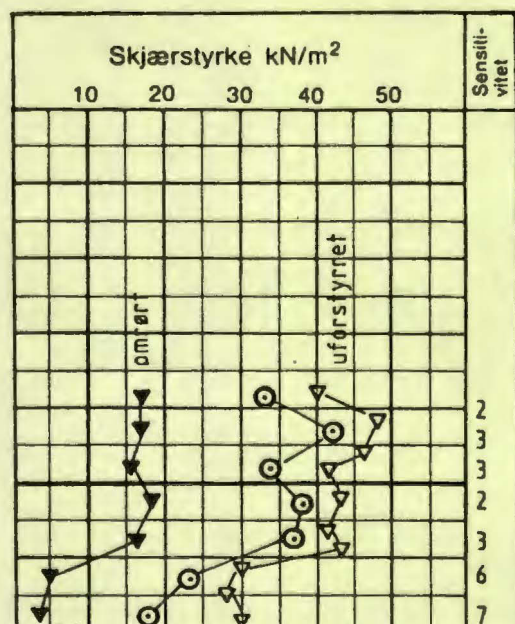
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøyning angis på borprofilen (ref.NS8016).

- $S_u < 25$ kN/m² bløt leire
- $S_u 25 - 50$ kN/m² middels fast leire
- $S_u > 50$ kN/m² fast leire

SENSITIVITET

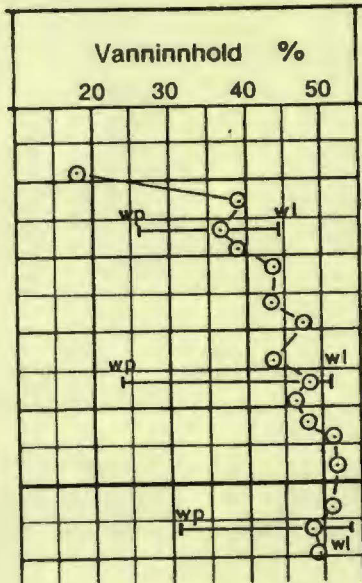
Sensitiviteten er forholdet mellom uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved hjelp av konusforsøk eller vingeborforsøk (ref.NS8015).

- $St < 8$ lite sensitiv leire
 - $St 8 - 30$ middels sensitiv leire
 - $St > 30$ meget sensitiv leire
- KVIKKLEIRE: S_u (omrørt) $< 0,5$ kN/m²



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

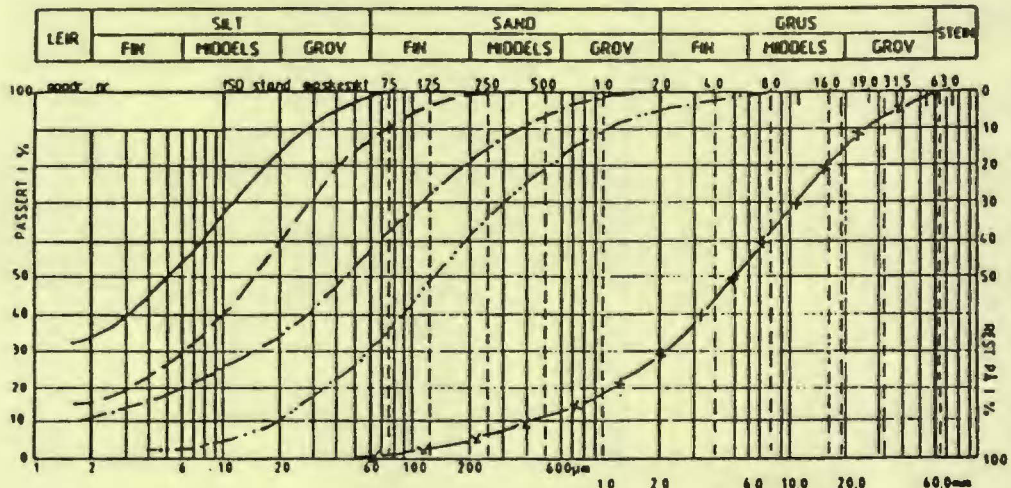
PLASTISITETSINDEKS

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.

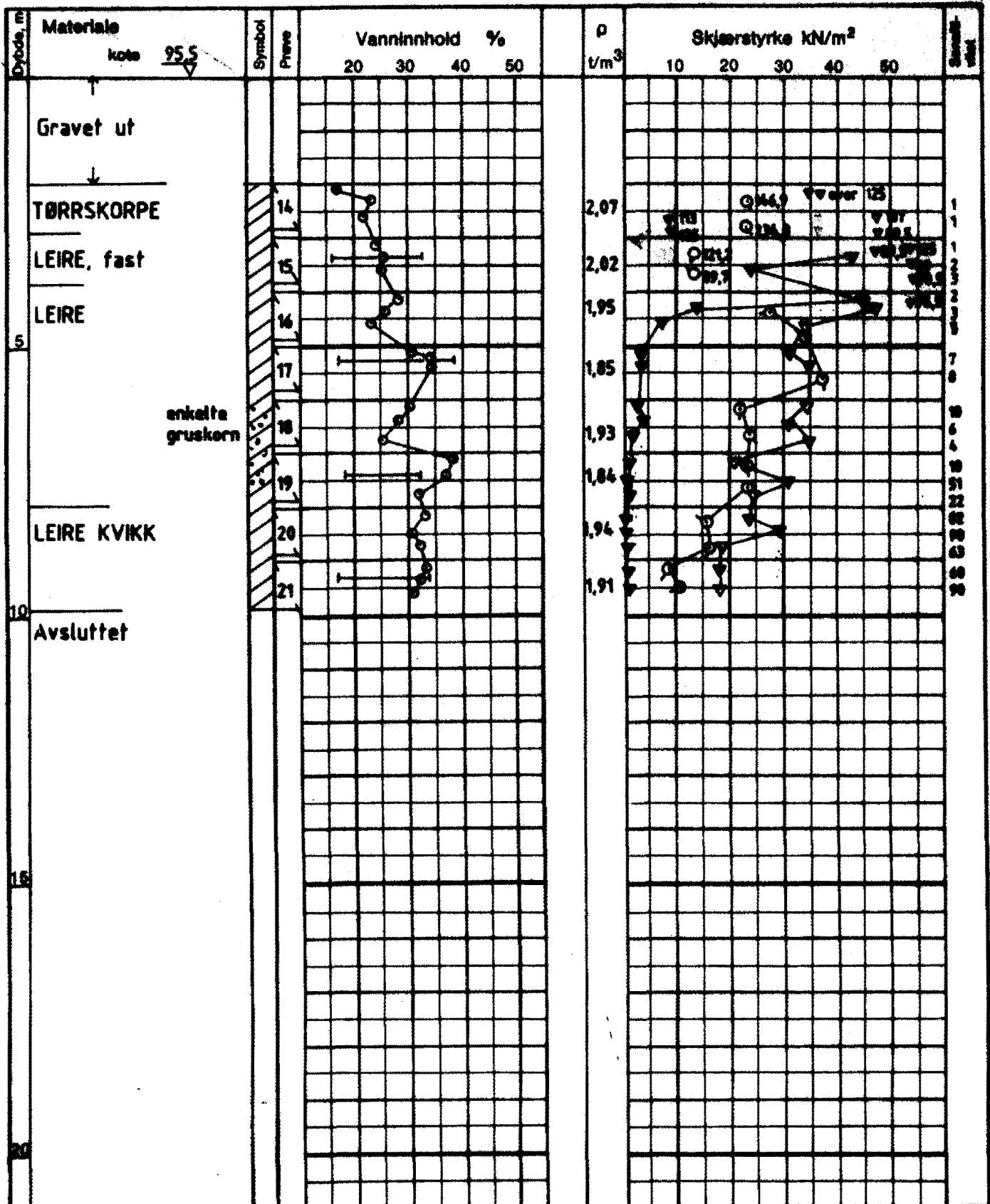


HUMUSINNHOLD

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

SALTINNHOLD

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



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

○ naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetegrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

● enaksialt trykkforsøk
 15
10
5
◆ brudddeformasjon %
 ▼ konus uforstyrret
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL
STORE RINGVEI

Type boring **Prøveserie 54mm**

Tegn. Areo Dato Juni 92.

Dato boret **30. 06. 92**

Kartref. **NO A7**

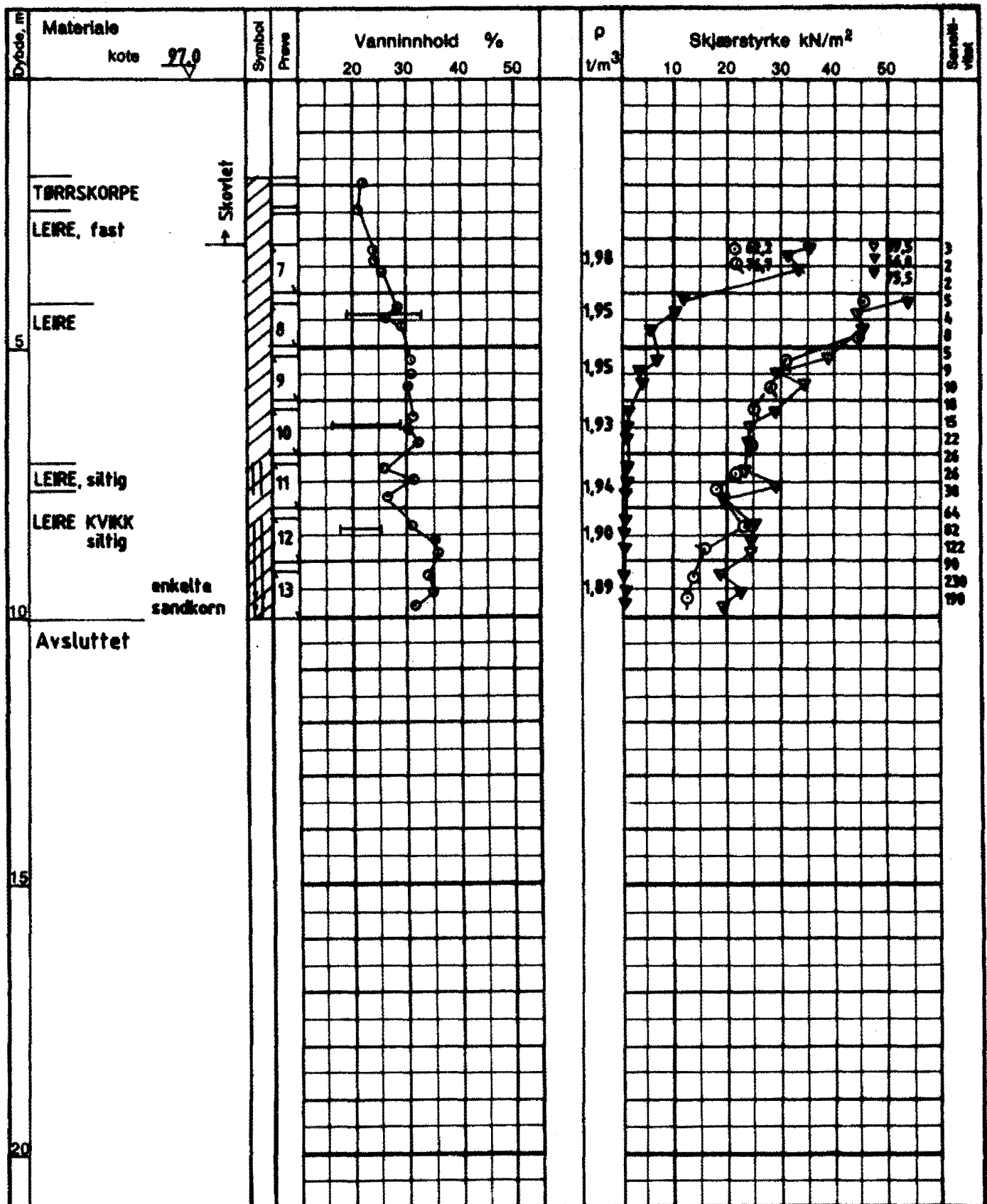


OSLO KOMMUNE
 Geoteknikk kontor

Boring nr. **1**

Boring nr. Undergr. kart. **337 U**

Tegn. nr. **2765 - 1**



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

○ naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetsgrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

● enkeltl trykkforsøk
 15 ◆ 5 bruddformasjon %
 10 ▼ konus uforstyrret
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL
STORE RINGVEI

Type boring **Prøveserie 54mm**

Tegn. Ans. Dato **Jun 92**

Dato boret **30. 06. 92**

Kartref. **NO A7**

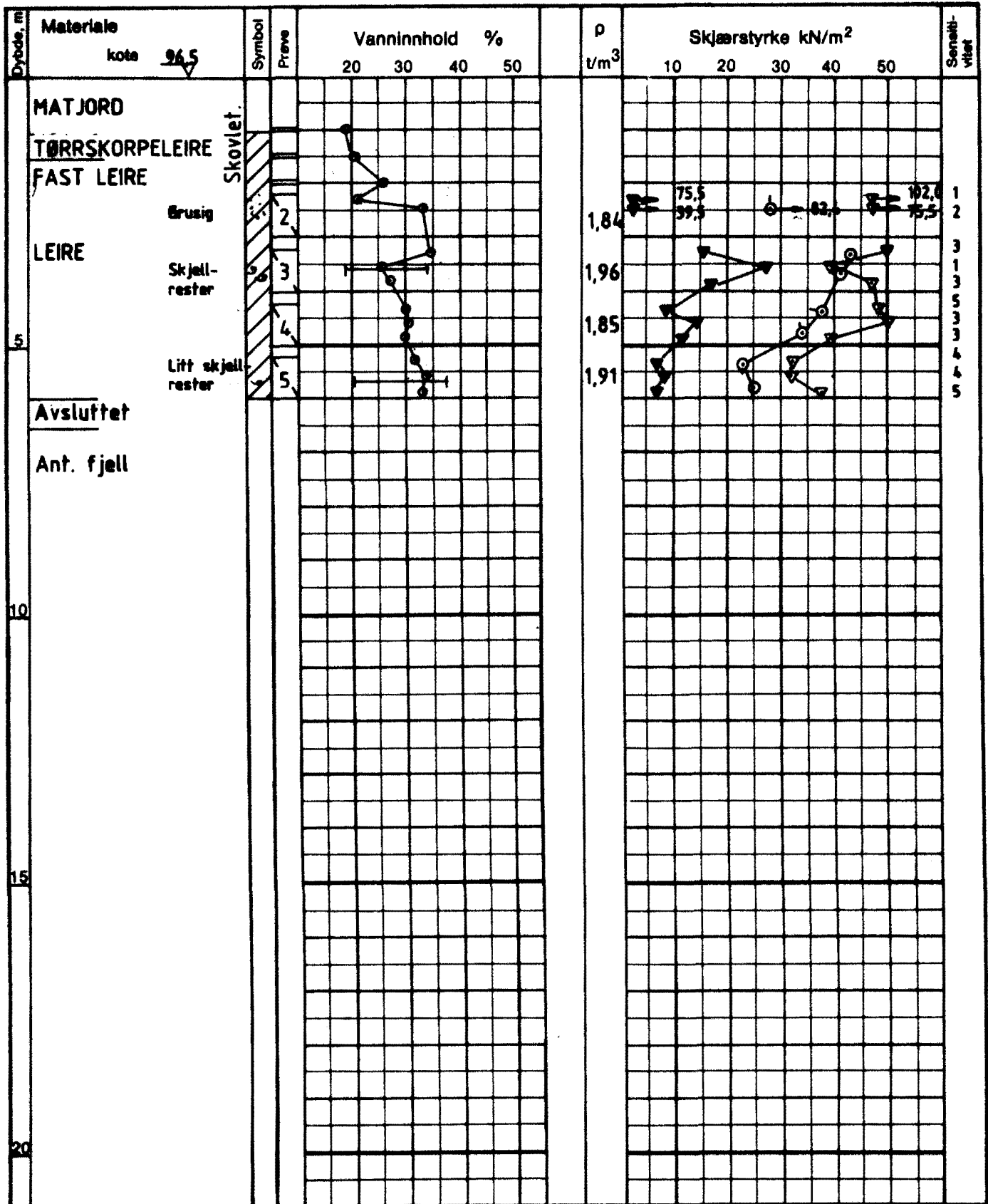


OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Boring nr. **2**

Boring nr. Undergr. kart. **338U**

Tegn. nr. **2765 - 2**



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

o naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetsgrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

⊙ enkelt trykkforsøk
 15 10 5 bruddeformasjon %
 ▽ konus uforstyrret
 ▾ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL
STORE RINGVEI

Type boring **Prøveserie 54mm**

Tegn. **Amo** Dato **Juni 92**

Dato boret **29. 06. 92**

Kartref. **NO A7**



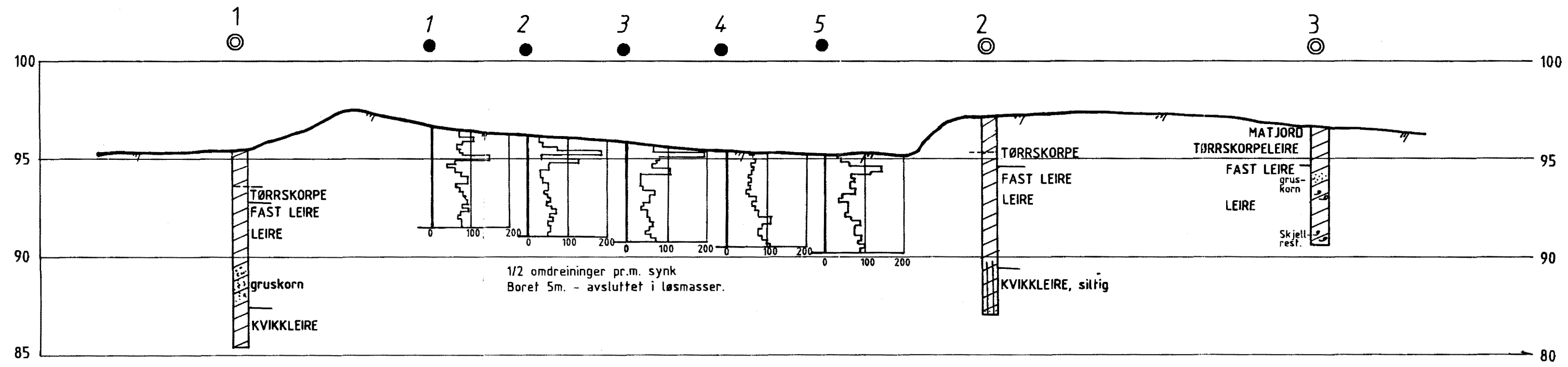
OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Boring nr. **3**

Boring nr. Undergr. kart. **339U**


Tegn. nr. **2765 - 3**

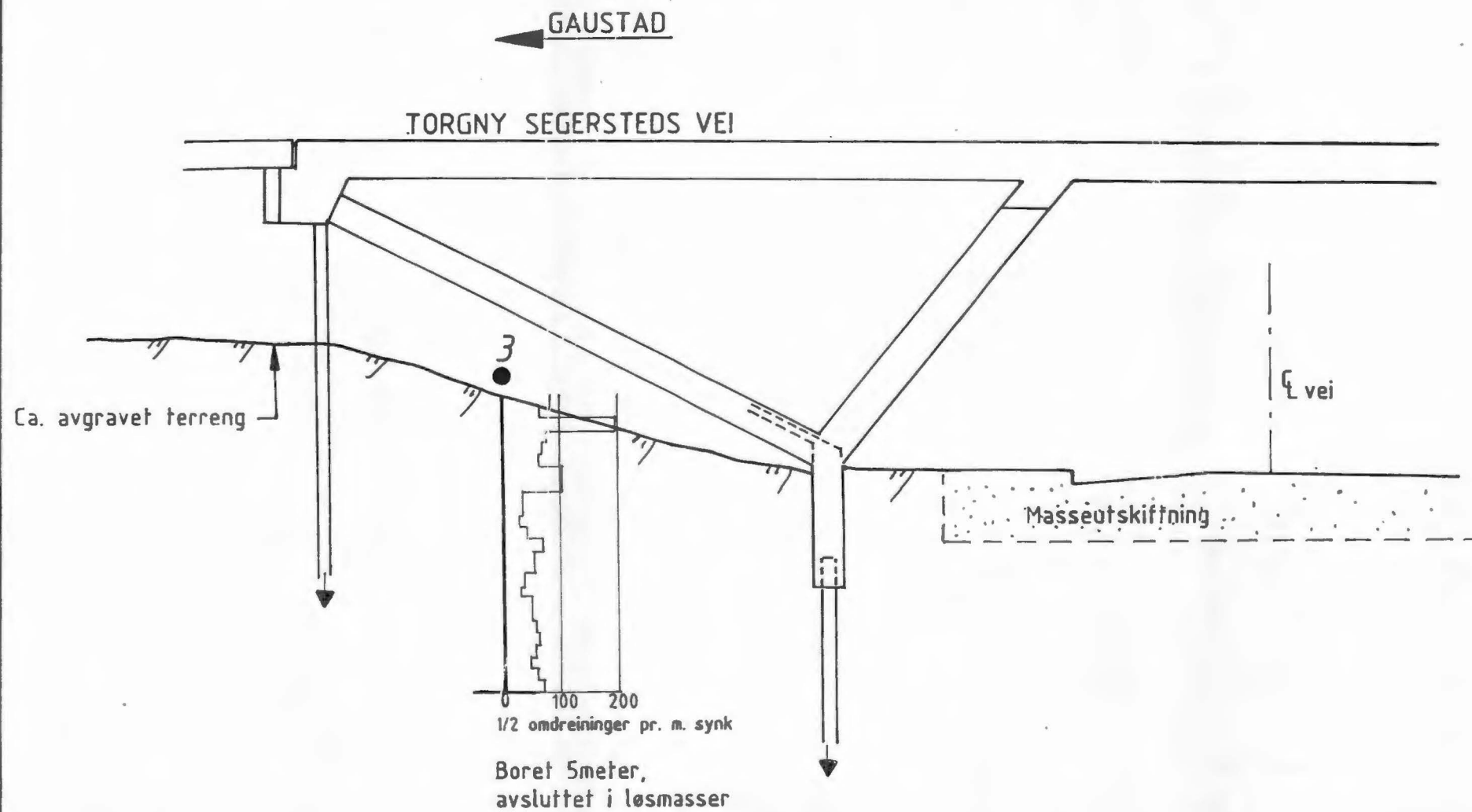
PROFIL A-A



TEGNFORKLARING


- ⊙ Prøveserie
- Dreiesondering

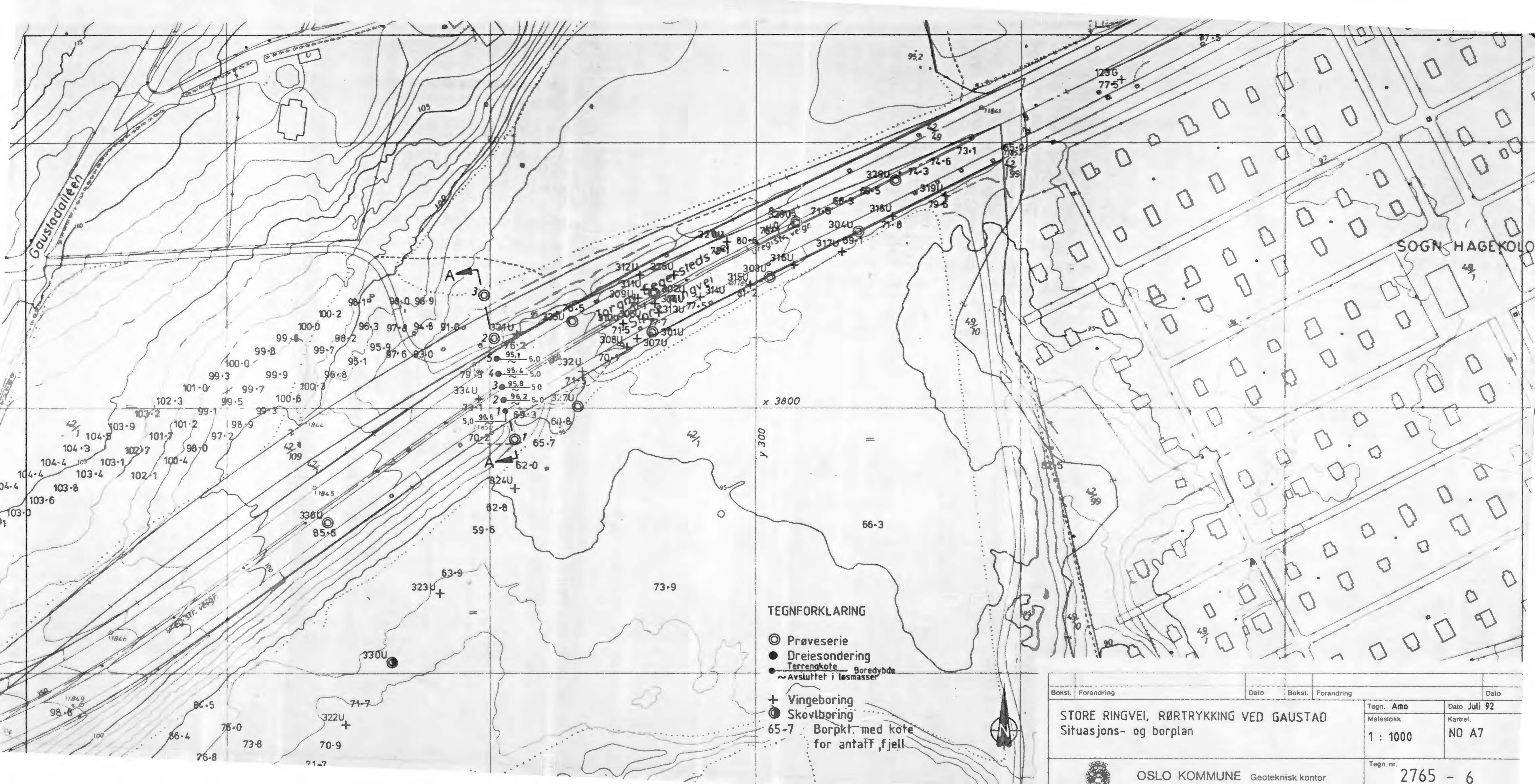
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
STORE RINGVEI, RØRTRYKKING VED GAUSTAD Profil A-A					
				Tegn. Amo	Dato Juli 92
				Målestokk	Kartref.
				1 : 200	NO A7
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2765 - 4



TEGNINGSGRUNNLAG :

Utsnitt av profiltegning fra
 Arne Neegård, rådgivende ingeniør i bygn.tekn.
 Anlegg nr.597, tegn.nr. 10, 18/5-65

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
STORE RINGVEI, RØRTRYKING VED GAUSTAD				Tegn. Amo	Dato Juli 92
Profil langs Store Ringvei ved borpkt. 3				Målestokk	Kartref.
				1 : 100	NO A7
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2765 - 5



Gaustadalleen

SOGN HAGEKOLE

TEGNFORKLARING

- ⊙ Prøveserie
- Dreiesondring
- Terrenkote
- Boredybde
- ~ Avsluttet i løsmasser
- + Vingeboring
- ⊙ Skovlboring
- 65-7 Borpkt. med kote for antaff fjell



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato

STORE RINGVEI, RØRTRYKKING VED GAUSTAD
Situasjons- og borplan

Tegn. **Amo** Dato **Juli 92**
Målestokk **1 : 1000** Kartref. **NO A7**



OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

Tegn. nr. **2765 - 6**