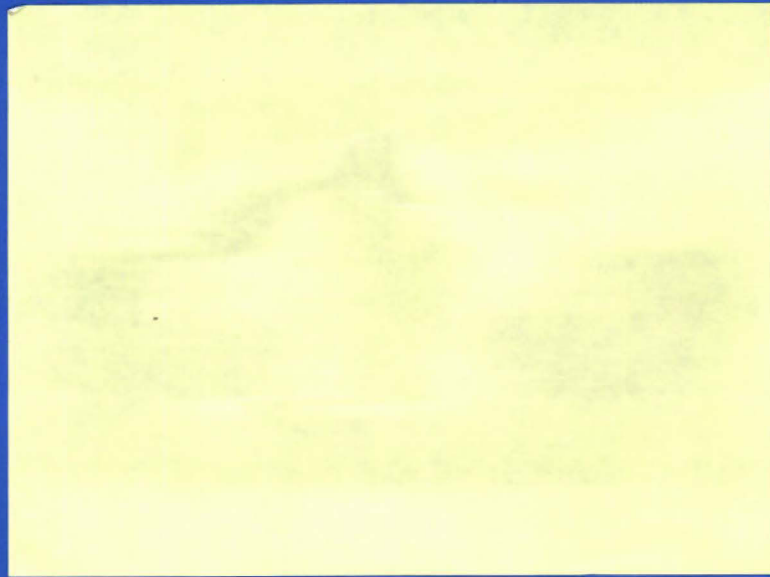




Oslo kommune

Vann- og avløpsetaten



NOFO9

*
Fag

Rapport over:

KURVEIEN 8

R-3208 9. mars 2001

Bilag- og tegningsoversikt:

Bilag 1: Beskrivelse av bormetoder

- ” 2: Beskrivelse av laboratoriearbeider
- ” 3: Borprofil borpkt. 2
- ” 4: ---- ” ---- borpkt.3

Tegning nr. 3208-01: Terreng- og sonderingsprofiler

---- ” ---- 3208-02: Situasjons- og borplan

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Kurveien 8 AS v/Martin Stensaker har VAV geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser i Kurveien 8. Hensikten med undersøkelsen har vært å kartlegge dybde til fjell og løsmasseforholdene på tomta med tanke på nybebyggelse. Omfanget av grunnundersøkelsen er begrenset og utført innenfor en kostnadsramme på kr 20.000,- eks. m.v.a.

MARKARBEID

På situasjons- og borplanen tegning 3208-02 er de utførte boringer angitt. Det ble i alt utført 3 totalsonderinger samt opptak av prøver fra 2 av punktene. Løsmasseprøvene ble tatt opp ved hjelp av skovlbor samt supplert med noen få sylinderprøver. Borarbeidene ble utført av mannskap fra vår markavdeling i uke 8. Det ble benyttet hydraulisk borrhigg GTB 150 med automatisk registrering av borresultatene. Borpunktene ble nivellert ut fra polygonpunkt 1767 som har oppgitt høyde $h = 178,771$.

LABORATORIEARBEIDER

Den opptatte prøveserien ble analysert på vårt laboratorium der de vanlige rutineundersøkelsene ble gjennomført. Resultatene er angitt ved borprofiler på bilag 1 og 2.

GRUNNFØRHOLD

Den undersøkte tomta har sterkt vestlig fall. Således faller terrenget fra ca. kote 190 langs Kurveien til ca. kote 178,5 på den flate vestre del av tomta. På øvre del av tomta kommer fjellet frem i dagen flere steder. Fjelloverflaten har steilere fall enn terrenget og således tiltar dybden til fjell fra 1,3 m i borpunkt 1 til 2,9 og 9,8 m dybde i henholdsvis borpunkt 2 og 3.

I den østre steile delen av tomta ser løsmassene ut til å være dominert av sand og grusmasser under et øvre vekstsjikt. I overgangen til den flate delen av tomta (borpunkt 3) er det øverst et torvlag på 1,5 m og derunder 1,5 m ren ensgradert sand. Under sandlaget er det leirig sand og grus som går over i sand- og grusig leire. Fra ca. 6,5 m dybde ser det ut til å være grusmorene til fjell. Grunnvannsspeilet ble i borpunkt 3 registrert 2 m under terrengnivå.

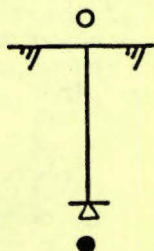
Løsmasseavsetningene i borpunkt 3 avspeiler her gammel strandlinje.

Tegning 3208-01 viser terreng- og sonderingsprofiler på tomta.

Oslo vann- og avløpsetat
Geoteknisk kontor

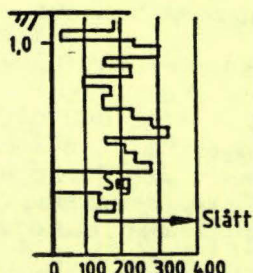

Helge Sem
Sjefingeniør

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.



Halve omdreininger pr. m. synk

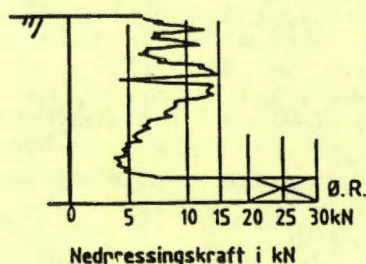
DREIESONDERING

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

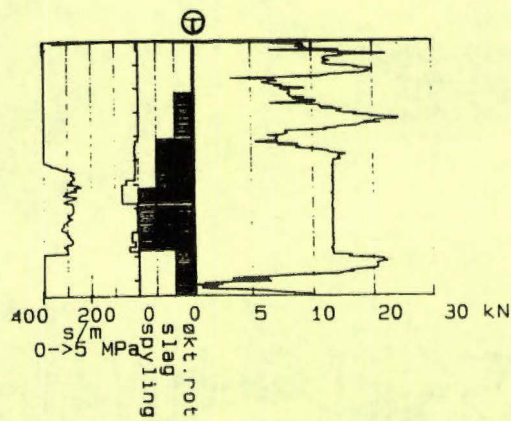
Utstyret består av en borerigg med topphammer og luft- eller vannspyling. Det benyttes normalt borstenger med Ø44mm og en kronediameter på 57mm. Det bores normalt 1-3m i fjell for sikker fjellbestemmelse.



Nedpressingskraft i kN

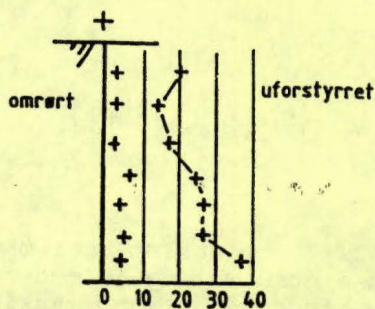
DREIETRYKKSONDERING

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 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


 $S_u \text{ kN / m}^2$

Omrørt

Uforstyrret



Fylling



Sand



Grus



Stein, blokk



Organiske jordarter



Trerester, sagflis



Skjell



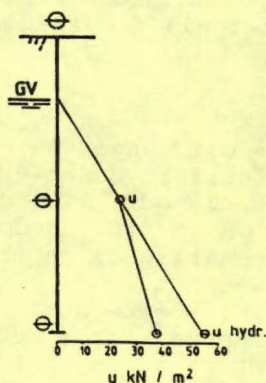
Silt



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 omdreininger måles dreiemomentet på nytt (omrørt). Uforstyrret dreiemoment 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 skilles mellom uforstyrrede og omrørte prøver. Begge typer tas normalt opp med borerigg, men det kan også benyttes bærbart utstyr.

Omrørte prøver tas ved hjelp av en skovl-boring med $\varnothing 75\text{mm}$ eller $\varnothing 100\text{mm}$ 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 borhullveggen kan blandes sammen. Prøvene tas med inn til laboratoriet for nærmere undersøkelse.

Uforstyrrede prøver tas med NGI $\varnothing 54\text{mm}$ 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 undersøkelser.

Jordartene angis på borprofilen 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 vannstandsrør 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

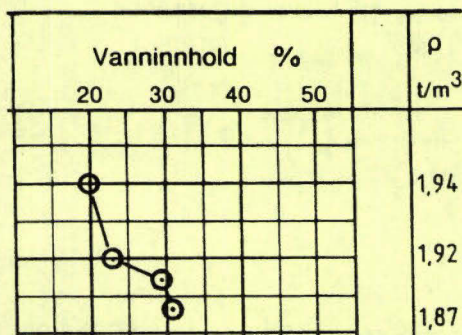
RUTINEUNDERSØKELSER

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 (ρ i 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).

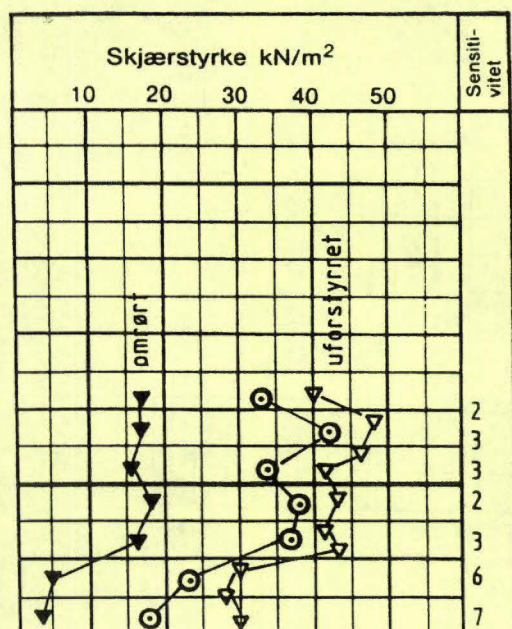
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøying angis på borprofilet (ref.NS8016).

- $S_u < 25$ 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-⊙-10 konus uforstyrret
- ▽ konus omrørt
- + vingebor

| Dybde, m | Materiale kote / 80.8 | Symbol | Prove | Vanninnhold % | | | | | ρ t/m ³ | Skjærstyrke kN/m ² | | | | | Sensitivitet |
|----------|--------------------------|--------|-------|---------------|----|----|----|----|----------------------------|-------------------------------|----|----|----|--|--------------|
| | | | | 20 | 30 | 40 | 50 | 10 | | 20 | 30 | 40 | 50 | | |
| | MATJORD | | | | | | | | | | | | | | |
| | SAND/GRUS leirig | | | | | | | | | | | | | | |
| | xxx FJELL | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | |

GV : grunnvannstand
 O : odometer
 T : treaksialforsok
 K : korntfordeling

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

⊙ enaksialt trykkforsok
 15 ⊕ 5 bruddeformasjon %
 ▽ konus ulorstyrret
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

| | | | | | | |
|---|-------------|----------|-------------------------|------|----------|---------|
| BORPROFIL | Type boring | Skovling | Tegn | HS | Dato | 2/3-01 |
| | Dato boret | 23.02.01 | Kartref | NOF9 | | |
|  OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | Boring nr | 2 | Boring nr. Undergr kart | | Tegn. nr | Bilag 3 |

| Dybde, m | Materiale kote 178.7 | Symbol | Prøve | Vanninnhold % | | | | p t/m ³ | Skjærstyrke kN/m ² | | | | | Sensitivitet | |
|----------|-------------------------|--------|-------|---------------|----|----|----------------------|-----------------------|-------------------------------|----|----|----|----|--------------|--|
| | | | | 20 | 30 | 40 | 50 | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | | |
| | TORV | | 1 | | | | W = 17.8 | | | | | | | | |
| | <u>G.V.S.</u> | | 2 | ○ | | | W = 30.8 W = 65.4 | 1.28 | | | | | | | |
| | SAND | | 3 | ○ | ○ | | | 1.95 | | | | | | | |
| | SAND/GRUS leirig | | 4 | | ○ | | | | | | | | | | |
| 5 | LEIRE sandig | | 5 | | | ○ | | | | | | | | | |
| | | | 6 | | | ○ | | | | | | | | | |
| | SAND/GRUS | | 7 | ○ | | | | | | | | | | | |
| | MORENE | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | xxx FJELL | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | |

- | | | |
|---------------------|--|---------------------------|
| GV : grunnvannstand | ○ naturlig vanninnhold | ⊙ enaksialt trykkforsøk |
| ○ : odometer | — (W _p) plastisitetsgrense | 15 ⊕ 5 brudddeformasjon % |
| T : treaksialforsøk | — (W _L) flytegrense | ▽ konus uforstyrret |
| K : kornfordeling | p densitet | ▼ konus omrørt |
| | | + vingebor |

BORPROFIL

Type boring *Prøvetaking 54mm + skovl.* Tegn *HS* Dato *8/3-01*
 Dato boret *23.02.01* Kartref. *NOF9*

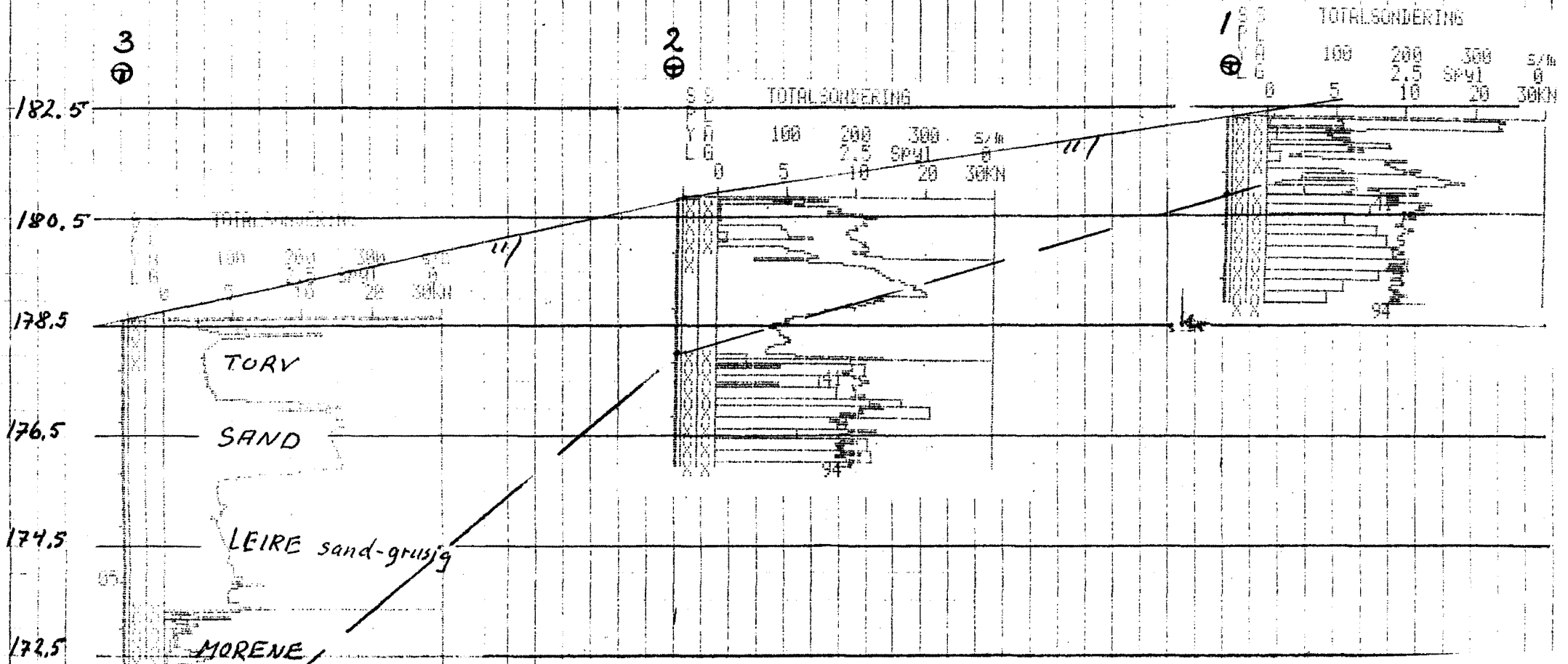



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

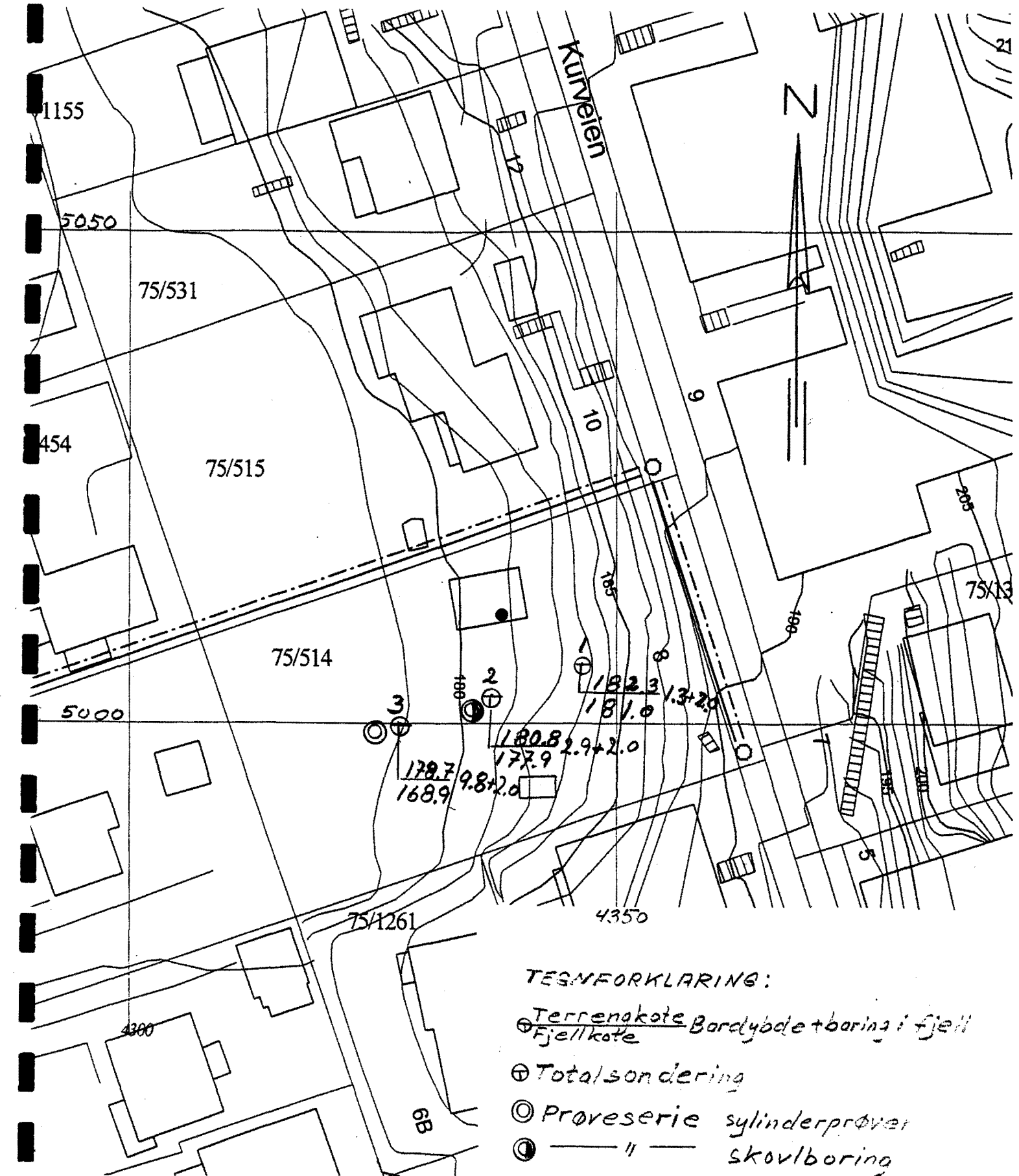
Boring nr
3

Boring nr Undergr kart

Tegn nr
Bilag 4




| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato | |
|---|------------|------|-----------|------------|----------|--------|
| | | | Tegn. | HS | Dato | 9.3.01 |
| KURVEIEN 8 | | | Målestokk | 1:100 | Kartref. | NOF9 |
| Terreng- og totalsonderingsprofiler | | | Tegn. nr. | 3208-01 | | |
|  OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | | | | |



TEGNEFORKLARING:

- ⊕ Terrenkote Borchlybete + boring i fjell
- ⊕ Fjellkote
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie sylindrerprøver
- ⊙ " " skovlboring

| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|---|------------|------|-----------|------------|------|
| KURVEIEN 8 | | | Tegn. | Dato | |
| Situasjon - og borplan | | | Målestokk | Kartref. | |
| | | | 1:500 | NOF9 | |
|  OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | Tegn. nr. | 3208-02 | |