



Oslo Vann- og avløpsverk



* R-1920-02 NOKO 7-3





R:\BREV\ARR1205A

RAPPORT OVER:

GREVLINGVEIEN 60 B
Del 2: Supplerende grunnundersøkelser

R-1920-02

12. mai 1998

BILAG OG TEGNINGSOVERSIKT:

Bilag 1: Beskrivelse av bormetoder
" 2: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 1920-04: Borprofil - skovlinger
" " -05: Totalsonderingsprofiler
" " -06: Situasjons- og borplan



Oslo kommune
Vann- og avløpsverket

INNLEDNING

I fax av 9. mars 1998 har GeoVita AS på vegne av Oslo Sporveier bestilt geotekniske grunnundersøkelser i henhold til spesifisert borplan. Basert på denne borplanen har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på Veitvet.

Det er planlagt å sette opp en støyskjerm langs T-banen, bl. a. ved Grevlingveien 60. I forbindelse med disse planene har geoteknisk kontor utført grunnboringer i Trondheimsveien og i Grevlingveien 60. Hensikten med boringene er å finne dybdene til fjell og løsmassesammensetningen for å kunne vurdere stabiliteten for T-banefyllingen mot Grevlingveien 60.

Det er utført grunnundersøkelser i det aktuelle området tidligere og resultatene fra disse undersøkelsene er kjent for GeoVita AS.

MARKARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 24-30/3 d.å. og omfatter 5 totalsonderinger og 2 skovlboringer. På grunn av vanskelig tilgjengelighet til eiendommene i Grevlingveien ble den opprinnelige borplanen justert en del, men dette ble gjort i samarbeid med oppdragsgiver. Den opprinnelige borplanen inneholdt også planer om å ta opp to uforstyrrede prøveserier og utføre to vingeboringer, men dette måtte oppgis på grunn av for faste masser.

Borpunktene ble satt ut i forhold til eiendomsgrensene i området og punktene ble ikke koordinatbestemt, men de ble nivellert med utgangspunkt i "kum ved pumpehus i Trondheimsveien" som har utgangshøyden $h=162,57$ og PP 6646 i Grevlingveien som har utgangshøyden $h=150,701$.

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 1.

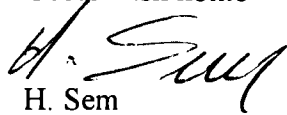
GRUNNFORHOLD

Borresultatene viser at dybdene til fjell varierer mellom 6,4 og 10,0 m.

De representative prøvene fra skovlboringene ble klassifisert visuelt i vårt laboratorium. Resultatene fra disse viser at løsmassene består av fast siltig tørrskorpeleire ned til minst 4m dybde. Totalsonderingsprofilene viser for øvrig at leiren med innslag av grus og sand er like fast om ikke fastere under denne dybden helt ned til fjell.

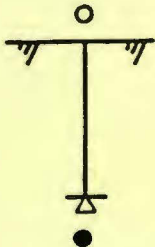
Nærmere vurdering av stabilitetsforholdene inngår ikke i oppdraget.

Oslo vann- og avløpsverk
Geoteknisk kontor


H. Sem
Seksjonsleder

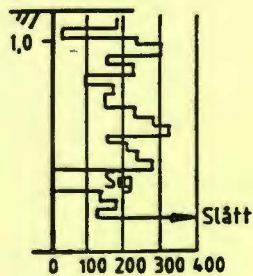

A. Robsrud
overingeniør

BESKRIVELSE AV BORMETODER



ENKEL SONDERING

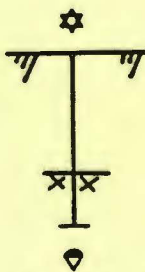
Utstyret består av Ø22-25 mm stålstenger med buttspiss som slås ned uten måling av motstand, normalt ved hjelp av håndholdt slagbormaskin. Boringen gir usikker fjellbestemmelse i det boret ikke kan bore gjennom stein eller andre faste masser over fjell.



Halve omdreining pr. m. synk

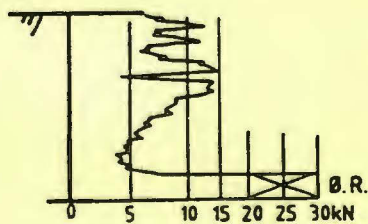
DREIESONDERING

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 omdreining 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.



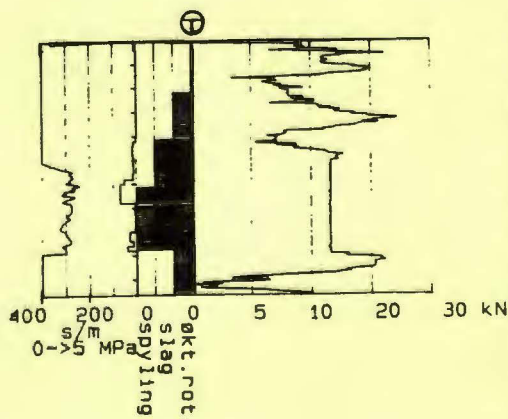
Nedpressingskraft i kN

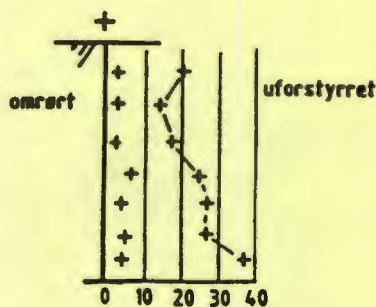
DREIETRYKKSONDERING

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

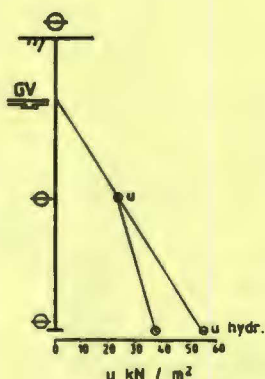
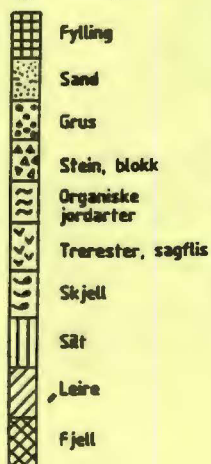




S_u kN / m²

⊕ 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 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 bært utstyr (ref.NGF melding nr 4av 1982).

PRØVETAKING

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

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

PORETRYKKS MÅLING

Poretrykket (vanstrykket) 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

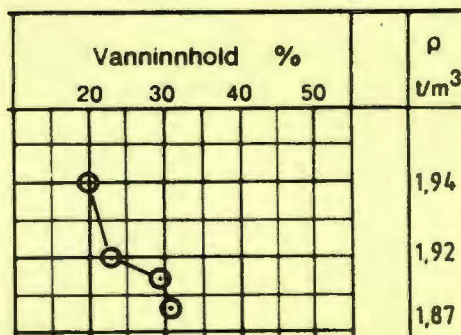
RUTINEUNDERSØKELSER

Uforstyrrede prøver blir skjøvet ut av 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 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).

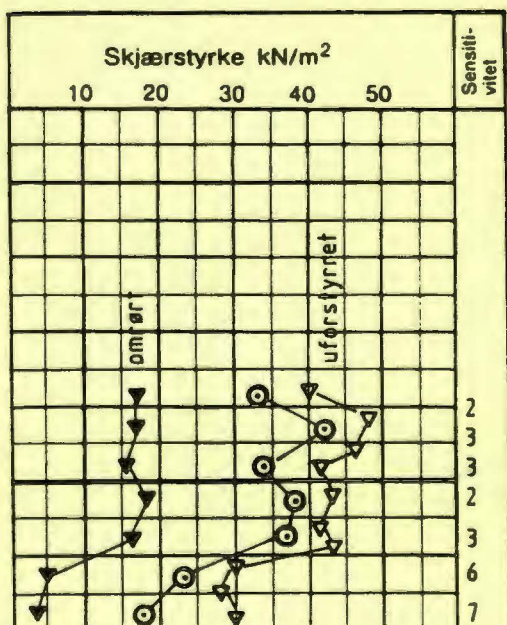
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøying angis på borprofilen (ref.NS8016).

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

SENSITIVITET

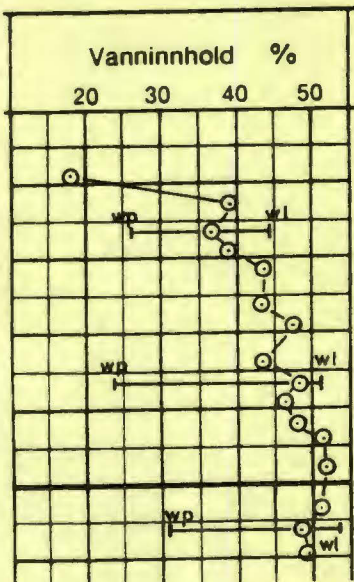
Sensitiviteten er forholdet mellom uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved hjelp av konusforsøk eller vingeborforsøk (ref.NS8015).

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



- ⊙ enaksialt trykkforsøk
- 15 ⊙ 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).

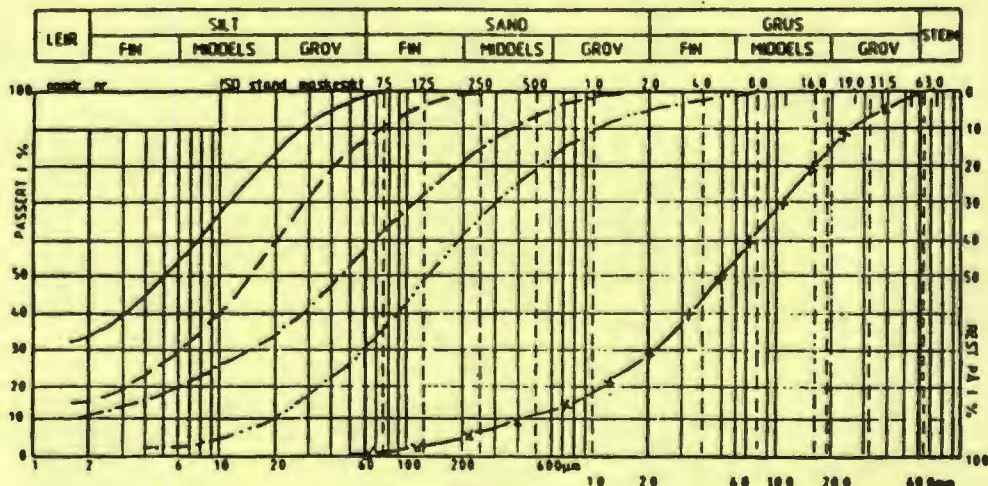
PLASTISITETSINDEKS

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

KORNFORDDELINGSANALYSE

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.

325U

326U

Dybde, m	Materiale 4 kote 150,5	Symbol	Prøve	Vanninnhold %				ρ t/m ³	Skjærstyrke kN/m ²					Sensitivitet
				20	30	40	50		10	20	30	40	50	
5	Fast Tørreskorpe-Leire													
	Avsluttet													
5	5 kote 150,7													
	Fast Tørreskorpe-Leire													
	Avsluttet													

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

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

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

BORPROFIL
GREVLINGVN.

Type boring **Skovling**

Tegn. Dato **22.4.98**

Dato boret **26.3.98**

Kartref.



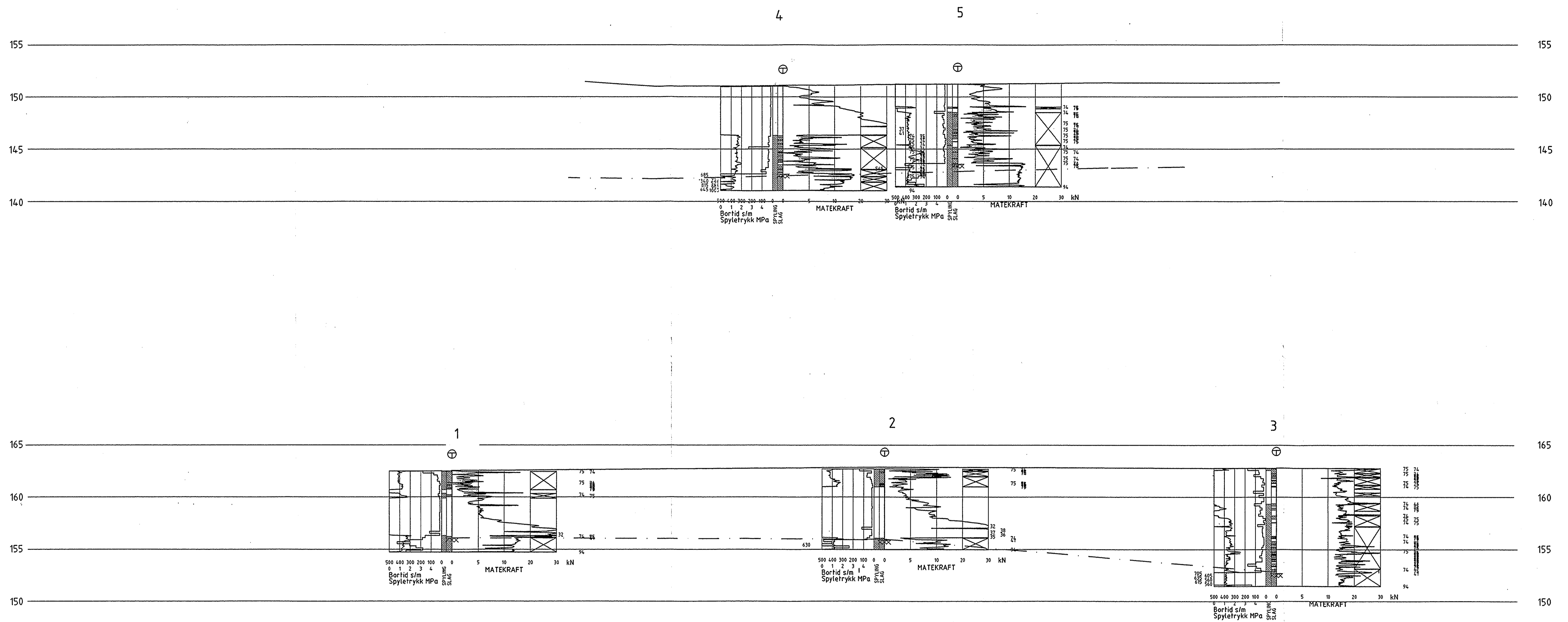
OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Boring nr. **4-5**

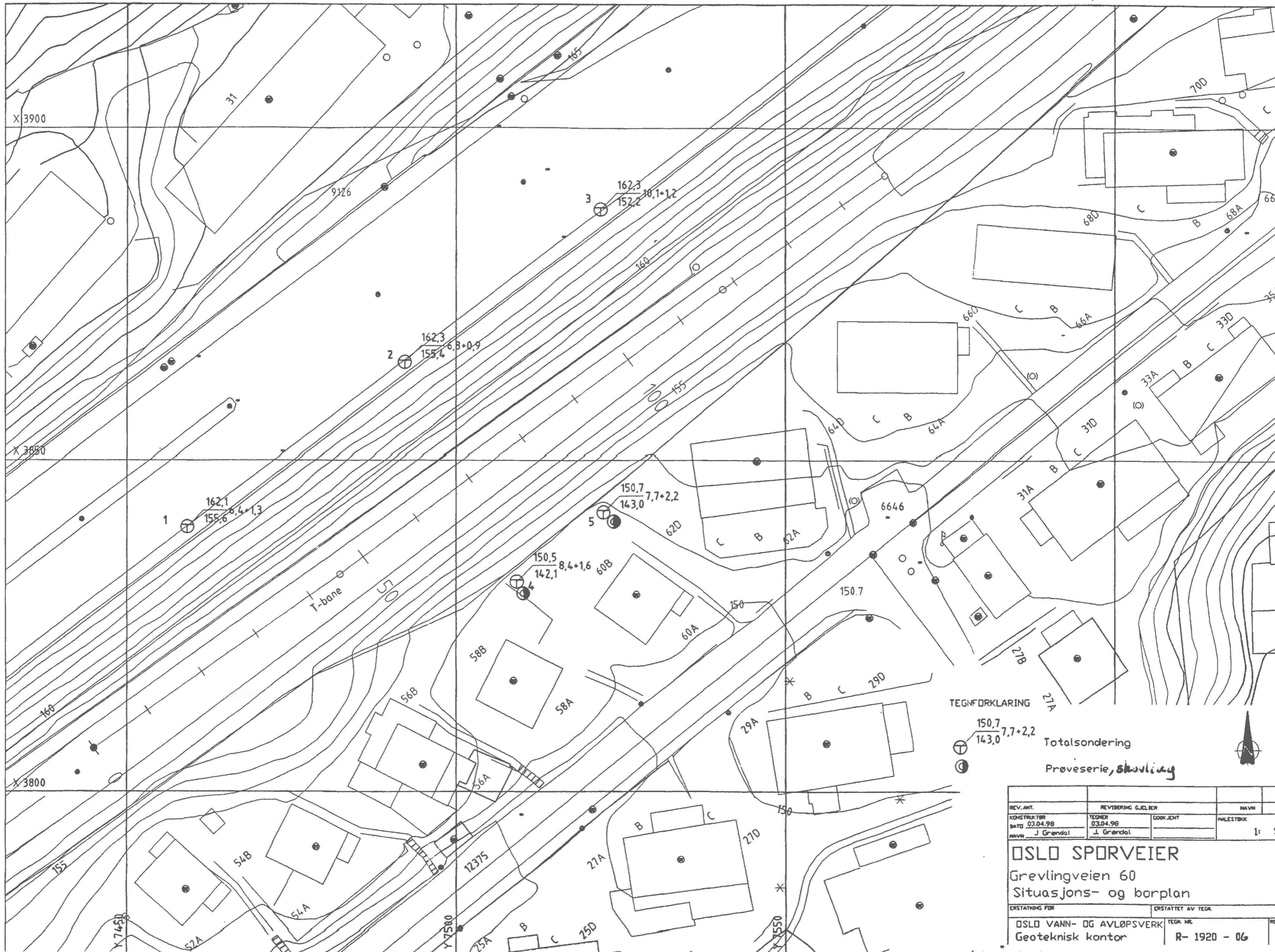
Boring nr. Undergr. kart.

Tegn. nr.



1920-4



REV. ANT.	REVIDERING GJELDER	NAVN	DATO
KONSTRUKTOR	TEGNER	CGIKJENT	MALESTØKK
DATO 03.04.98	03.04.98		1: 200
NAVN J. Grendal	J. Grendal		
OSLO SPORVEIER		ERSTATNING FOR	
Grevlingveien 60		ERSTATTET AV TEGN	
Profiler		OSLO VANN- OG AVLØPSVERK	
Geoteknisk kontor		TEGN. NR.	REV.
		R- 1920 - 05	



TEGNFORKLARING

 $\frac{150,7}{143,0}$ 7,7+2,2 Totalsondering
 Prøveserie, *Skovling*



REV. ANT.	REVISORING GJØRER	NAVN	
KONSTRUKTØR	TEGNER	GOVKJENT	MALESTØK
DATO 03.04.98	03.04.98		1: 5
NAVN J. Grøndal	J. Grøndal		
OSLO SPORVEIER			
Grevlingveien 60			
Situasjons- og borplan			
ERSTATNING FOR	ERSTATET AV TEGN		
OSLO VANN- OG AVLØPSVERK	TEGN NR.	R- 1920 - 06	
Geoteknisk kontor			