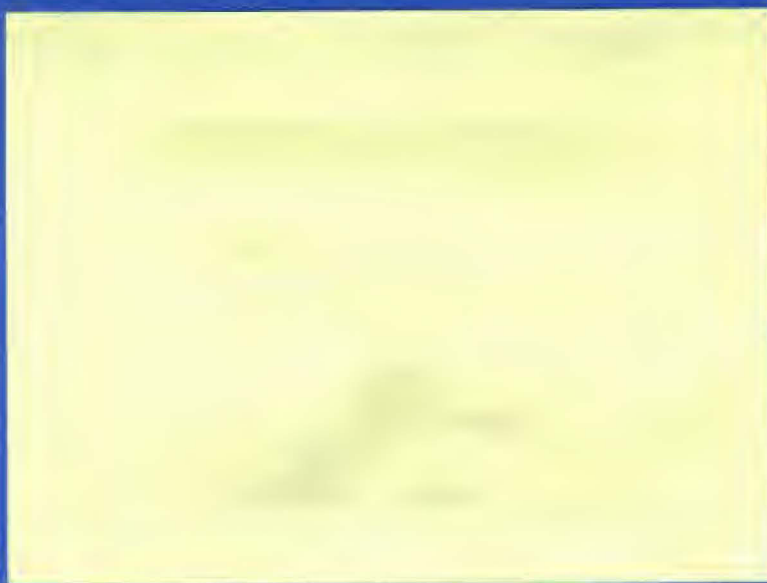




Oslo vann- og avløpsverk

NO P6-7



NO P6-7

Oslo vann- og avløpsverk



Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

GEOTEKNISK RAPPORT OVER

HØYBRÅTENVEIEN 89
Setningsskader

R-2787-01 1. feb. 1993

Tilhører Undergrundskartverket

Må ikke fjernes

BILAG OG TEGNINGSOVERSIKT:

Bilag 1: Bormetoder
" 2: Laboratorieundersøkelser

Tegning nr. 2787-01: Borprofil (1993)
" " -02: Borprofil (1969)
" " -03: Sonderingsprofiler
" " -04: Tverrprofil, A-A
" " -05: Situasjons- og borplan

Postadresse:

Postboks 4704 Sofienberg
0506 Oslo Norge

Besøksadresse:

Herslebs gate 5
0561 Oslo

Telefon:

22 66 20 20

Telefax:

22 66 40 80

Bankkonto:

6045.05.20643



Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

INNLEDNING

Geoteknisk kontor i OVA har utført geotekniske undersøkelser i Høybråtenveien 89. Undersøkelsen er utført for å klarlegge årsaken til tildels store setningsskader på et hus fra 1919 i Høybråtenveien 89. Det er iremsatt påstand om at disse skyldes bygging av et ledningsanlegg i 1969 i en avstand av ca 10m fra huset.

Detaljer om saken er nærmere omtalt i brev av 6.nov. og 9.des. begge fra 1992. Sistnevnte gjelder blant annet lekkasjelytting og TV-kjøring av ledningsanlegget som går forbi den aktuelle eiendommen. Resultatene av denne undersøkelsen viser at registrerte feil eller mangler er ikke større enn hva som er normalt for tilsvarende ledningsanlegg og erfaringsmessig vil ikke disse forårsake problemer av noe slag.

Hensikten med den geotekniske undersøkelsen har vært å finne dybdene til fjell samt å finne løsmassesammensetningen for å kunne vurdere årsaken til de besiktede setningsskadene.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser for den ledningstraseen som hevdes å være årsak til setningsskadene. Resultatene fra denne er rapportert i R-949 og er inntegnet på borplanen.

MARKARBEID

Markarbeidet er utført av mannskap fra vår seksjon i OVA i tiden 6., 7. og 8. jan.d.å. Arbeidet ble utført med vår borerigg AB-2 og omfatter 5 dreietrykksonderinger, opptak av en uforstyrret prøveserie, nedsetting av en poretrykkmåler og innsetting av 12 bolter i grunnmuren. Det tas sikte på å nivellere boltene og måle poretrykket (grunnvannstanden) ca en gang pr måned. Resultatene forøvrig finnes på vedlagte tegninger.

Borpunktene ble satt ut etter utmål fra huset. Punktene er nivellert med utgangspunkt i PP 2235 som har utgangshøyden h=167,198.

GRUNNFORHOLD

Borresultatene viser at dybdene til antatt fjell varierer mellom 1,2m og 5,1m med de største dybdene under vestre del av huset og de minste dybdene i øst. Dette innebærer at fjellet faller fra øst mot vest under huset. Ut fra gamle boringer i ledningstraseen ligger fjellet på samme nivå der som under vestre delen av huset. Hvor fjellet ligger mellom er imidlertid ukjent.

Dreietrykksonderingene som ble utført rundt huset, viser i tillegg til antatte dybder til fjell også at det trengs meget liten nedpressingskraft for å trenge ned i løsmassene. Det er påvist et hardt lag på toppen og et hardt lag ved fjell, ellers finnes det enkelte tynne lag med større motstand disse består ofte av sand.



Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

Prøveserien som ble tatt opp vest for huset viser at løsmassene her består av et par meter sandig grusig tørrskorpeleire som er rimelig fast i toppen. Under topplaget inneholder den sandige og grusige leiren store mengder skjell. I 2m-3m dybder inneholdt prøvene så mye skjell at vi fikk ikke tatt fasthetsprøver. Under 3m dybder endrer massene karakter og blir meget bløte med skjærstyrke mindre enn 10 kN/m, vanninnholdet stiger og sensitiviteteten øker. Leieren inneholder flere sand- og gruslag.

En gammel uforstyrret prøveserie som ble tatt opp i 1969 i ledningstraseen rett ut for det aktuelle huset viser at løsmassene der har stort sett den samme sammensetningen som ved huset. Det gjøres oppmerksom på at dette er en prøve som ble tatt opp før ledningsgrøfta ble gravet.

Grunnvannstanden ble registrert 2.feb. d.å. på kote 163,0 i en vannstandsmåler som ble satt ned ved huset 7. jan. d.å. Dette vil si at grunnvannstanden står 2,6m under terrengnivået, en drøy meter under antatt fundamentnivå.

RESULTAT AV UNDERSØKELSEN

Det er utført to nivellement på boltene som ble satt inn i grunnmuren 7. jan d.å. Disse viser at i tidsrommet 7.jan. - 22.feb.d.å. er differansen på boltenes kotehøyde 3,5mm på husets vestre vegg. Differansen på boltene på husets nordre vegg er noe mindre. Dette har direkte sammenheng med dybde til fjell under grunnmuren.

UTGANGSMÅLING FOR BOLTER I GRUNNMUREN

Målt fra egen bolt i OVA's pumpehus h=168,76331

Bolt nr.	h 08.01.93	h:22.02.93	setn.imm
1	166,54661	166,54604	0,57
2	166,51051	166,50900	1,51
3	166,51963	166,51685	2,78
4	166,44817	166,44654	1,63
5	166,47521	166,47162	3,59
6	166,36068	166,35880	1,88
7	166,17679	166,17442	2,37
8	166,46907	166,46572	3,35
9	166,08052	166,07842	2,10
10	166,33256	166,33174	0,82
11	166,53454	166,53235	2,19
12	166,54812	166,54919	-1,07?

I henhold til tidligere korrespondanse fra 1969 var man redd for at ledningsanlegget ville punktere grunnvannsbassenget og forårsake en grunnvannssenkning i det aktuelle området. Dette skal være ivare tatt ved at det skal være lagt inn leirpropp og eventuelt en betongvegg i ledningsgrøfta.



Oslo kommune


Vann- og avløpsverket

Grunnvannstandsmålingen som viser at grunnvannstanden står 2,6m under terrengnivået viser at dette har vært vellykket da dette anses som en normal grunnvannstand samt at en måler i det aktuelle området viser at grunnvannstanden ble registrert ca 2,5m under terrengnivået i 1969.

Setningsregistrering over noe lengre tid må legges til grunn for med noe større sikkerhet kunne fastslå setningsutviklingen. Målingene av grunnvannstanden i 1969 og 1993 viser liten forskjell og det ser ikke ut til at OVA's ledningsanlegg har drenert grunnen.

På det nåværende tidspunkt kan vi ikke med sikkerhet fastslå årsaken til setningene, men heller til den oppfatning at dette har sammenheng med masseutvasking som ikke nødvendigvis skyldes ledningsanlegget eller den gamle bekken som nå er lukket. En kritisk gjennomgang av overflateavrenningen inklusive taknedløpene kan være nøkkelen til en nærmere forståelse av setningutviklingen.

Oslo vann- og avløpsverk


H. Sem
sjefingeniør
geoteknisk kontor


A. Robsrud
overingeniør

BOREMETODER



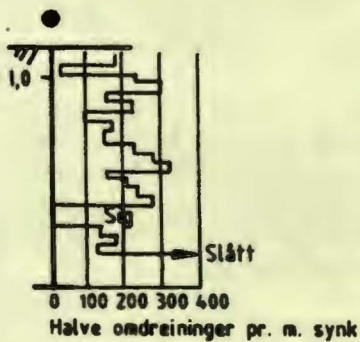
ENKEL SONDERING

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.



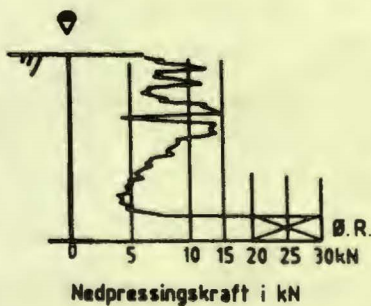
FJELLKONTROLLBORING

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.



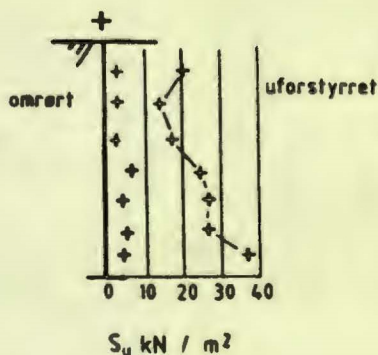
DREIESONDERING

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 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 (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).

LABORATORIEUNDERSØKELSER

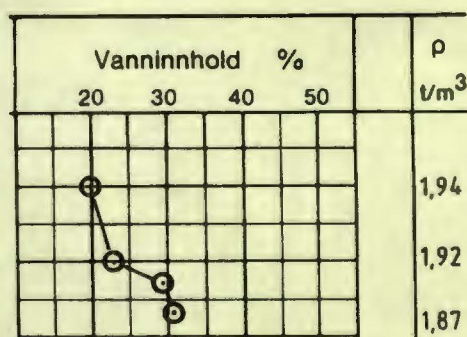
RUTINEUNDERSØKELSER

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).

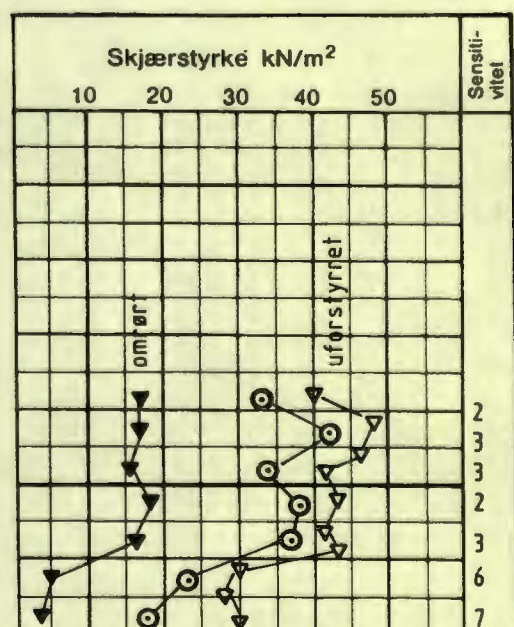
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøyning angis på borprofilen (ref.NS8016).

- $S_u < 25$ 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 ▼ konus uforstyrret
- ▼ konus omrørt
- + vingebor

LABORATORIEUNDERSØKELSER

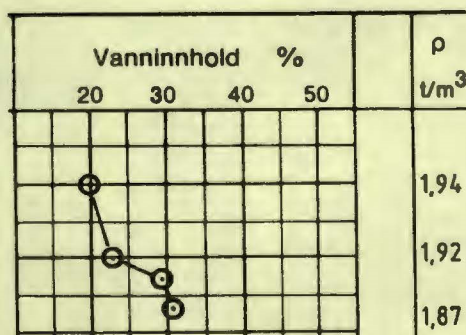
RUTINEUNDERSØKELSER

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).

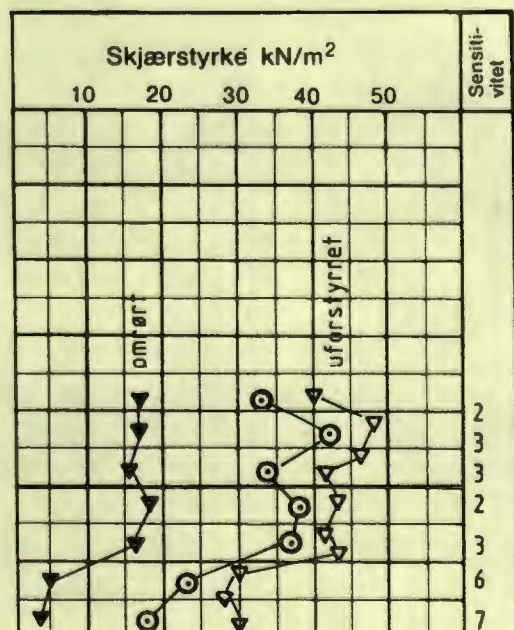
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøyning angis på borprofilet (ref.NS8016).

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

SENSITIVITET

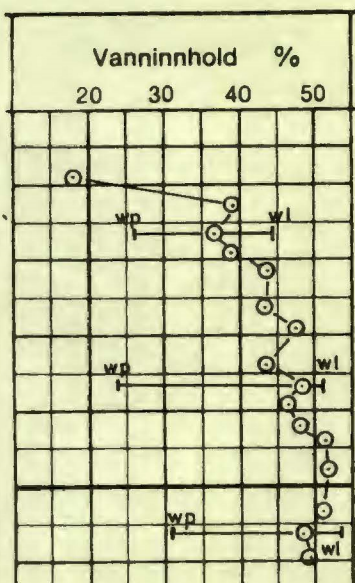
Sensitiviteten er forholdet mellom uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved hjelp av konusforsøk eller vingeborforsøk (ref.NS8015).

- $St < 8$ 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 %
- ▽ 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).

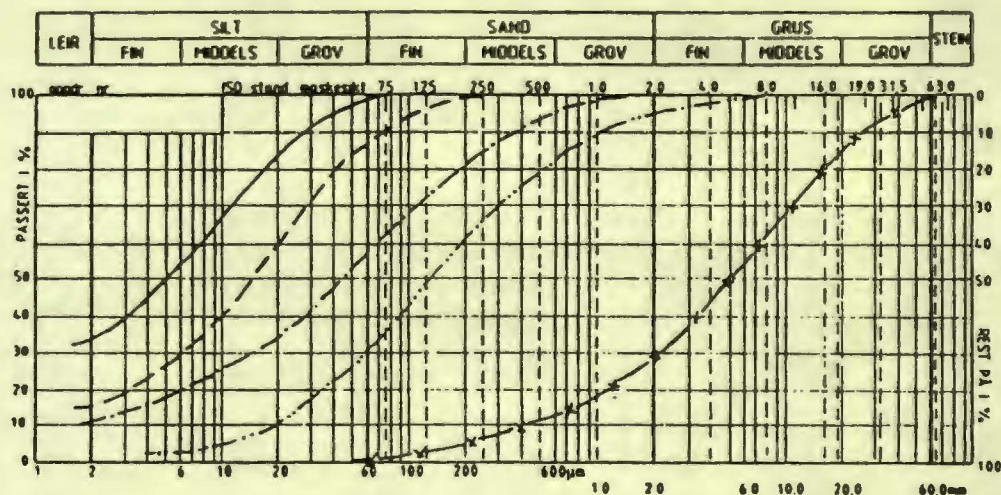
PLASTISITETSINDEKS

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.

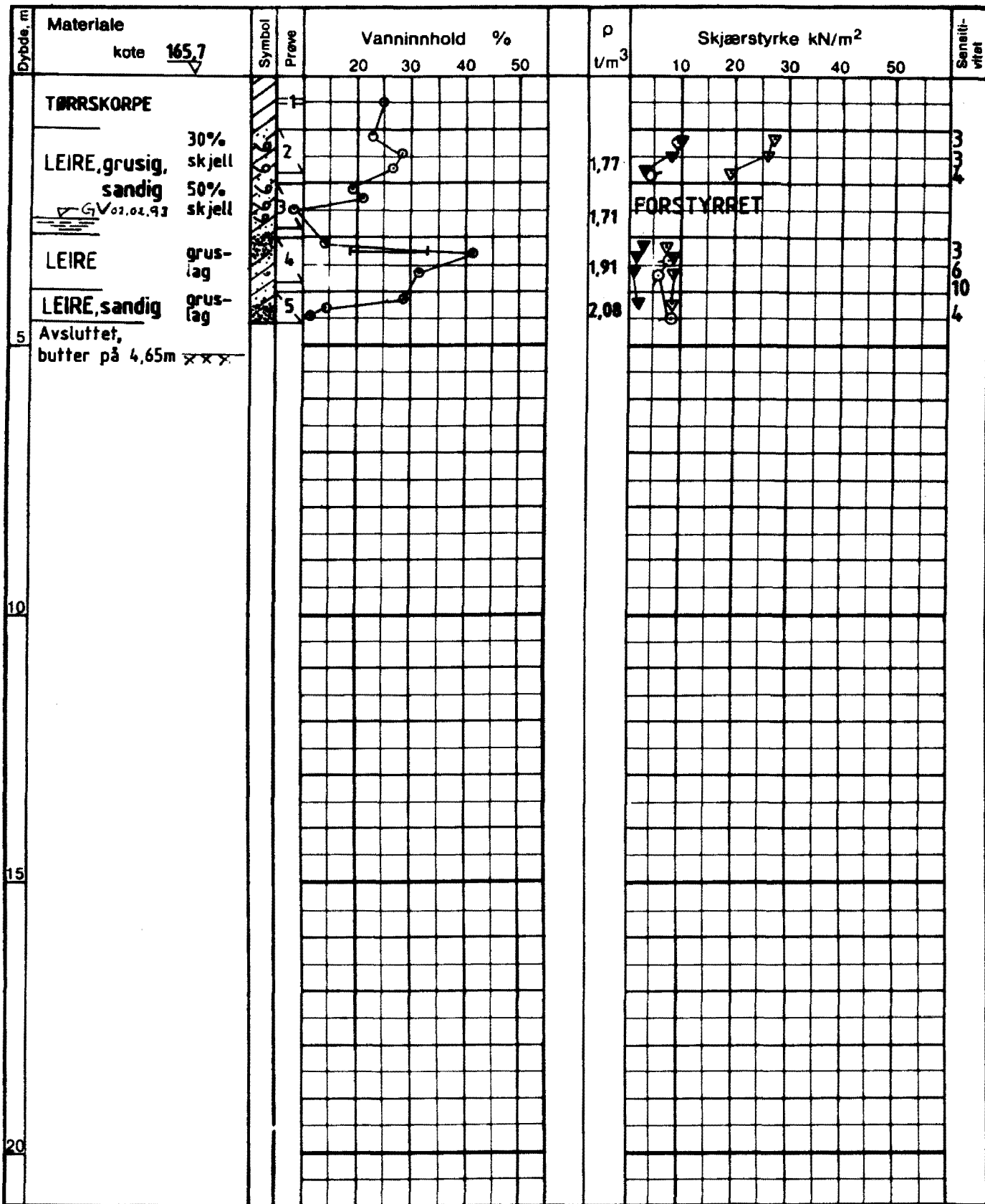


HUMUSINNHOLD

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 : treaksialforsøk

K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold

— (W_p) plastisitetsgrense

— (W_L) flytegrense

ρ densitet

⊕ enaksial trykkforsøk

15 ⊕ 5 bruddeformasjon %

▽ konus ulorstyrret

▽ konus omrørt

+ vingebor

BORPROFIL
HØYBRÅTVEIEN 89

Type boring **Prøveserie 54mm.**

Tegn. Amo Dato **Jan 93**

Dato boret **07. 01. 93**

Kartref. **NO P6**



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Boring nr. **I**

Boring nr. Undergr. kart

Tegn. nr. **2787 - 1**

Dybde, m	Materiale kote 164,4	Symbol	Preve	Vanninnhold %				ρ t/m ³	Skjærstyrke kN/m ²					Sensitivitet	
				20	30	40	50		10	20	30	40	50		
	LEIRE bl. SAND m/skjellrester		2		○			1,61		▽	▽				
	SAND m/skjellrester		3		○			1,93		▽		▽			
	KVIKKLEIRE		4	←		○		1,91	▽	▽					
		5		5			○		1,90	▽					
5	Ant. fjell														
10															
15															
20															

GV : grunnvannstand

○ : ødometer

T : treaksialforsøk

K : kornfordeling

○ : naturlig vanninnhold

← (W_p) plastisitetsgrense

← (W_L) flytegrense

ρ densitet

⊙ : enaksialt trykkforsøk

15 ⊕ 5 : bruddeformasjon %

▽ : konus uforstyrret

▽ : konus omrørt

+ : vingebor

NB: Borprofil hentet fra R-949, bilag 1, hull 8

BORPROFIL

Høybråtenveien 89

Type boring Prøveserie 54mm

Dato boret November 69

Tegn. EME Dato Feb. 93

Kartref. NO P6

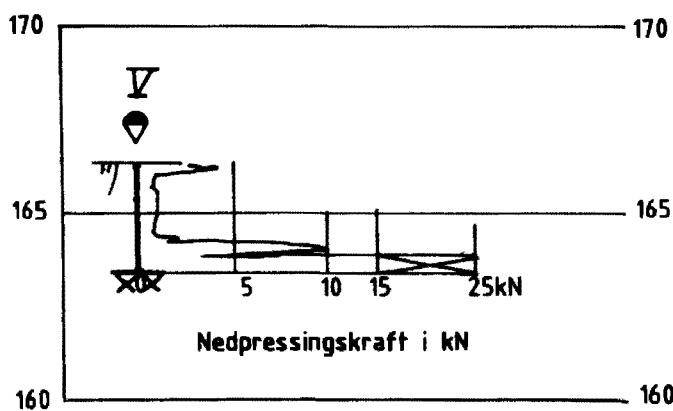
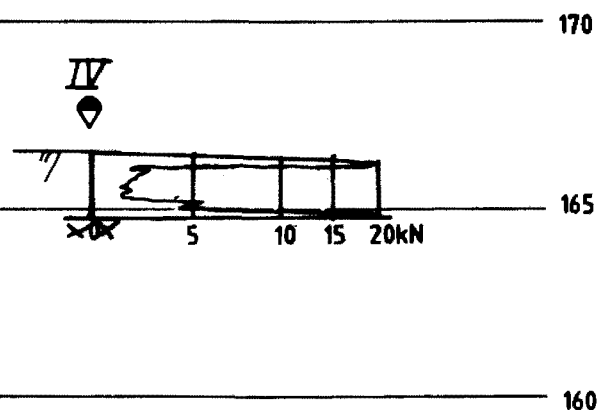
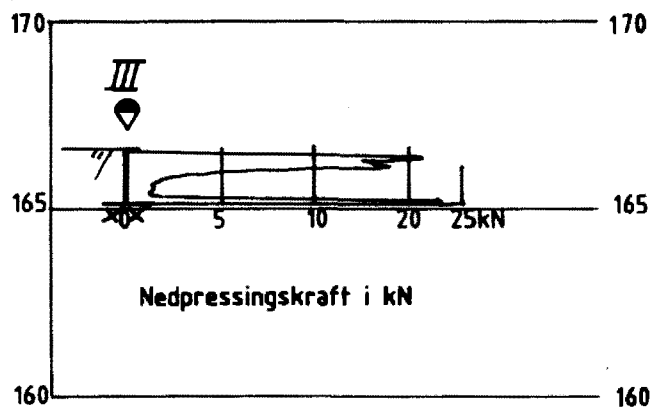
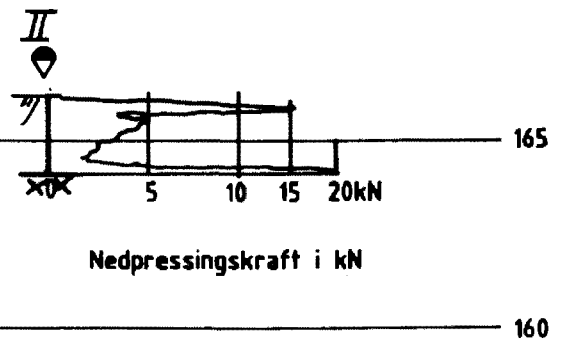
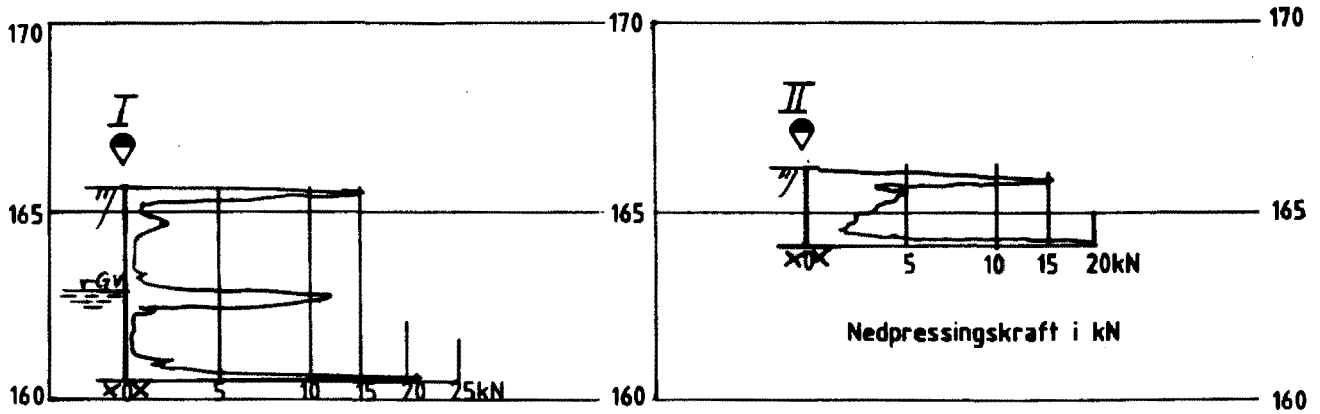


OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor



Boring nr.
1


Boring nr. Undergr. kart.

Tegn. nr.
2787-2

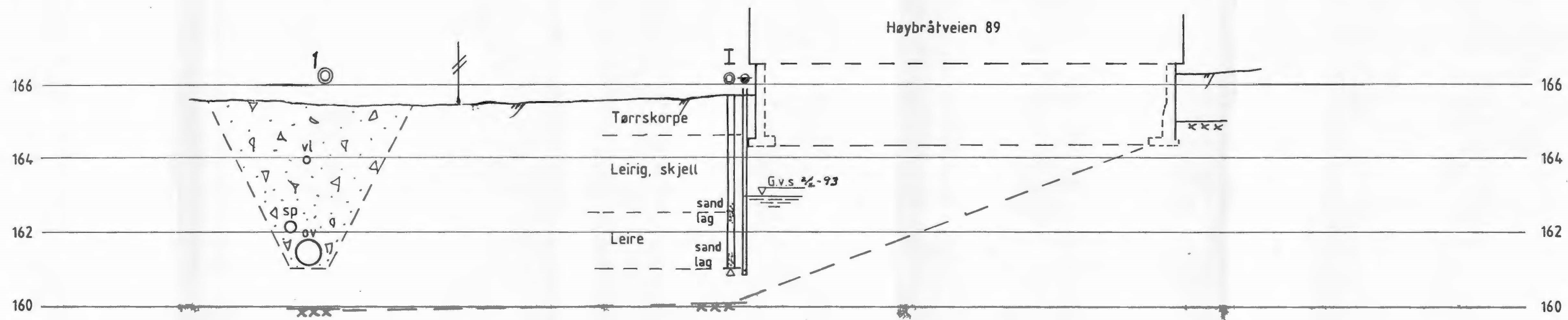


TEGNFORKLARING

-  Dreietrykkssondering
-  Antatt fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
HØYBRÅTVEIEN 89			Tegn. Amo		Dato Jan 93
Sonderingsprofiler			Målestokk		Kartref.
			1 : 200		NO P7
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2787 - 3		

Profil A - A



TEGNFORKLARING

- ⊙ Prøveserie
- Vannstandsmåler

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
HØYBRÅTVEIEN 89			Tegn.	EME	Dato
Profil A-A			Målestokk		Feb. 93
			1 : 100		Kartref.
					NO P6-Q6
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2787 - 4	

