

RAPPORT OVER:

Grorud bro

Terrengoppfylling sør for broen

R - 1283

7. nov. 1974

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

Tilhører Undergrundsakar, v.e.
Malika fjernes

overf. Febr. 193 Amo

NO, M-9IV

* 870



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

KINGOS GT. 22, OSLO 4

TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Grorud bro

Terrengoppfylling sør for broen

R-1283

7. nov. 1974

Bilag A,B og C: Beskrivelse av boringsmetoder og laboratorie-
analyse

- " 1 : Situasjons- og borplan
- " 2 - 4 : Skovleborresultater.
- " 5 : Vingeboring ved hull 3
- " 6 : Terrengprofil med boringer

INNLEDNING:

Etter anmodning fra veisjefen i Oslo i brev av 12-9-1974, rekvisisjonsnummer 01006, har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for området sørøst for Grorud bro der terrenget skal aronderes ved endel oppfylling. Det er tidligere utført grunnundersøkelser for selve broområdet og for Trondheimsv. mot Grorud krysset. Våre oppdragsnr. (R-640, R-1173 og R-638, R-1216)

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Markarbeidet er utført av Geoteknisk kontor i tiden 10-21 okt. 74. Det er utført syv dreiesonderinger hvorav seks er ført til antatt fjell. Terrenget ved borepunktene er nivellert. På bilag 1 er punktenes plassering samt boreddybder og koter for terreng og antatt fjell angitt. Det er også tatt opp prøver med skovlebor i tre hull og den udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand er målt med vingebor i ett hull nær dreiesonderingshull nr. 3. Resultatet av vingeboringen er vist i bilag 5 og i terrengprofilen på bilag 6. Terrengprofilen viser også dreiesonderingsresultatene..

Prøvene fra skovlhullene ble analysert i laboratoriet idet jordart og vanninnhold i prosent av tørrvekt ble bestemt. Resultatet er vist på borprofilene bilag 2 til 4.

Boringsmetodene og laboratorieanalysen er beskrevet på bilagene A til C.

GRUNNFORHOLD:

Bilag 1 viser høydekurvene for naturlig terreng og for prosjektert oppfylling. På tegningen er de felter som vil bli fylt opp skyggelagt. Terrengprofilene på bilag 6 har beliggenhet i terrenget som vist på bilag 1. Loelva danner en dam rett syd for Grorud bro. På østsiden av dammen faller to erosjonsdaler ned mot dammen. Det er disse dalene man ønsker å fylle opp slik at man får en jevn, pen arondering av terrenget.

Dreiesonderingene viser stort sett en middels stor dreiemotstand i dalbunnene, men enkelte steder var motstanden så stor at boret måtte rammes ned. (Bilag 6) Dreiemotstanden (Borhull nr. 10) i ryggen mellom dalsøkene var stor i de øverste lagene. Antatt fjell faller av i samme retning som dalbunnen. Boringsdybdene varierer fra 3,7m. ved hull 5 til 9,9m ved hull 10. På bakgrunn av erfaringene fra Grorud bro kan det være mulighet for at det man her har betegnet antatt fjell er morenemasser. For det nærværende problem har dette lite betydning.

Skovlboringene viser at man øverst har et ca. 2,5m tykt tørrskorpelag og videre ned leire. Vanninnholdet i tørrskorpen og i leiren varierer mellom ca. 25% og 37%. I tørrskorpen er det funnet noe sand. (kfr. bilag 2 til 4). Ser man skovle-resultatene i relasjon til dreiesonderingene kan man anta at man ved dreiesondering nr. 10 (bilag 1 og 6) har en ca 5 til 6 meter tykk tørrskorpe.

Vingeboringen kunne ikke utføres i de øverste 2,5 metrene (bilag 5) fordi grunnen var for fast. Videre nedover varierte den uforstyrrede udrenerte skjærfastheten fra $4,5 \text{ t/m}^2$ til $6,7 \text{ t/m}^2$, og leiren hadde stort sett lav sensitivitet. Det er ikke utført grunnvannstandsmålinger.

RESULTATET AV GRUNNUNDERSØKELSEN:

Bilag 6 viser den prosjekterte oppfyllingen langs dalbunnene. Det er i profil B man har størst tilleggeplast. Et stabilitets-overslag med en sammensatt glideflate langs dalbunnen ga en beregnet sikkerhetsfaktor mot udrenert brudd på $F \approx 1,5$ når man regnet som om glideflaten hadde stor utbredelse tvers på glideretningen. Tar man i betraktning at dalen er en ravine mellom to rygger med større fasthet enn i dalbunnen vil dette gi ennu større sikkerhet mot brudd.

Geoteknisk kontor finner derfor å kunne anbefale at oppfylling foretas etter planen med lagvis oppfylling og komprimering av leirmasser som er av slik beskaffenhet at det ikke oppstår brudd i selve fyllingen.

Geoteknisk kontor


A. Eggestad


/ A. Knutson

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining.

Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning foretas dreining. Man noterer antall halve omdreining pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreining på høyre side.

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et Ø 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden.

Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3.5 x 3.5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hårdhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp igjen idet spissen blir igjen i bakken.

Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan fremstilles i et diagram som angir rammemotstanden Q_0 .

Rammemotstanden beregnes slik: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{4s}$ hvor W er loddets vekt,

H er fallhøyden og Δs er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss.

Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk, og løsner jordmassene foran spissen under redpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jamm hastighet inntil en oppnår brudd. Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand. Målingene utføres i forskjellige dybder. Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER.

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst \emptyset 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen. Poretrykksmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylindrerprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt γ (t/m^3) av naturlig fuktig prøve.

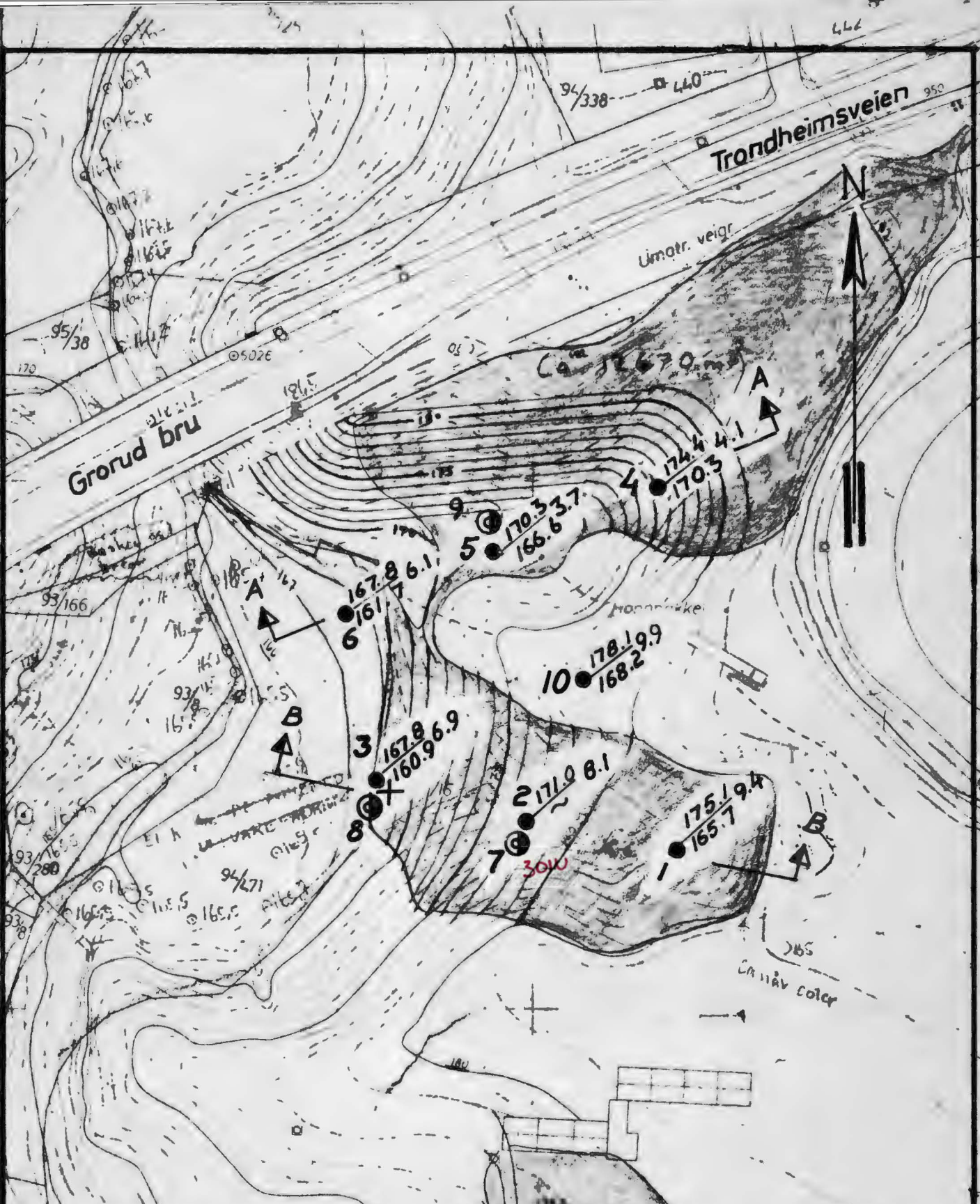
Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen w_L (%) og utrullingsgrensen w_p angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, \emptyset 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er 'uforstyrret' skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.



TEGNFORKLARING

- Terrennkote Boredybde
Ant. fjellkote
- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊙ Skovlboring

<u>GRORUD BRU</u>	Målestokk 1:1000	Kart ref. NO M 9
	<u>Situasjons- og bortplan</u>	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato okt. 74	

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL

Sted: **GRORUD BRO**

Hull : 7

Nivå : 171.0

Prø : Skovling

Aksialdeformasjon %



Bilag : 2

Oppdrag : R-1283

Dato : Nov. 74

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇ , Vingebrøring $+$					
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10 γ/m^2		
	TØRRSKORPE	[Hatched symbol]												
	<i>sandig</i>		1											
	—''—		2											
	LEIRE		3											
			4											
5			5											
	Avsluttet	6												
10														
15														
20														
25														

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL

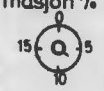
Sted: GRORUD BRO

Hull : 9

Nivå : 170.3

Pr.ø : Skovling

Aksialdeformasjon %

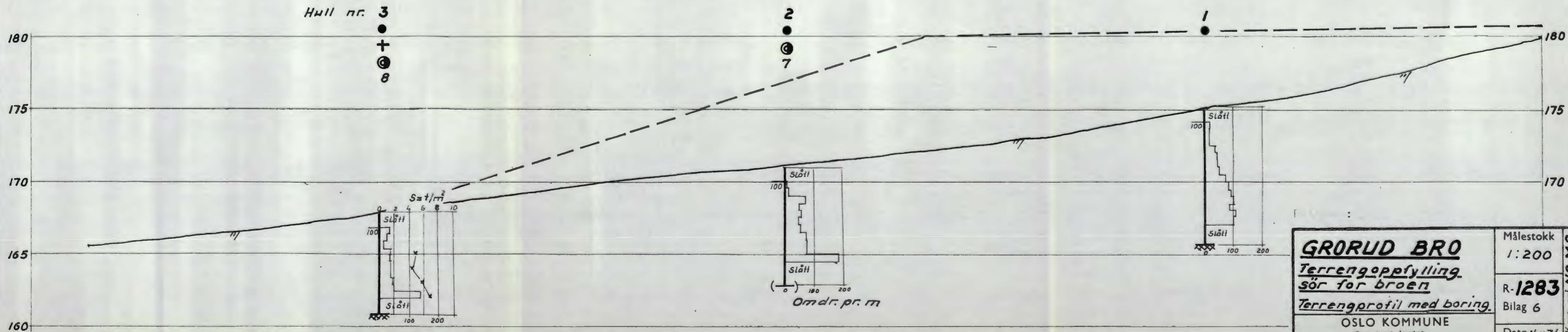
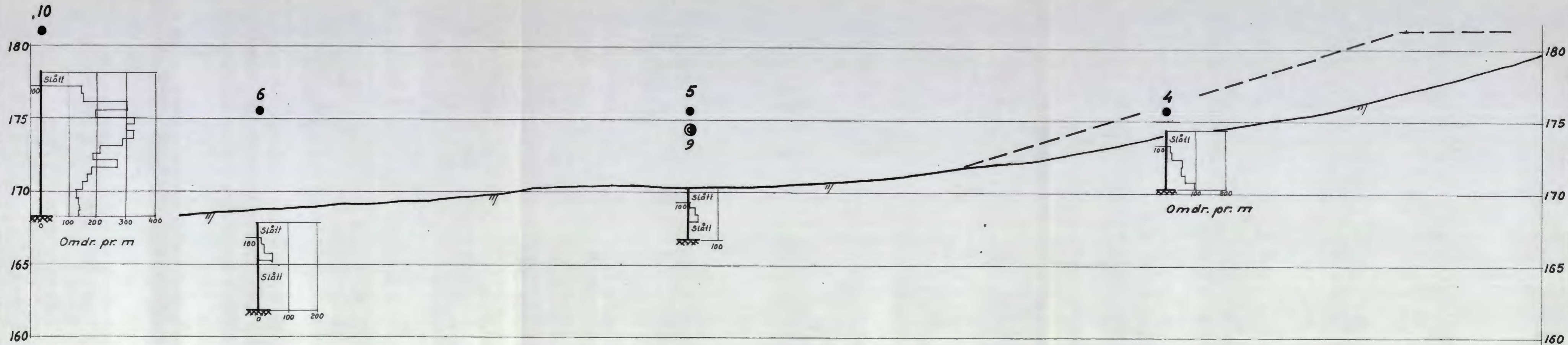


Bilag : 4

Oppdrag : R-1283

Dato : Nov. 74

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇ , Vingebooring $+$					
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	γ/m^2
	TØRRSKORPE		#3			40								
			#4			40								
	LEIRE		#5			40								
	Avsluttet													
5														
10														
15														
20														
25														



GRORUD BRO		Målestokk	Kart ref. NO M9
Terrengoppfylling		1:200	
sør for broen		R. 1283	Dato Nov 74
Terrengprofil med boring.		Bilag 6	
OSLO KOMMUNE		Geoteknisk kontor	