

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for Sollerud pumpestasjon

R - 1213

1974  
3. jan. 1973

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR

**NV.F1, SV.F1,**



861

Overf. NV F1 nov 90  
- 11 - SV F1 "

Tilhører Undergrunnskartverket  
Må ikke fjernes

79



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor  
KINGOS GT. 22, OSLO 4  
TLF. 37 29 00

**RAPPORT OVER:**

Grunnundersøkelser for Sollerud pumpestasjon

R-1213

1974

3. jan. 1973

- Bilag A-C: Beskrivelse av boringsmetoder og laboratorieanalyser  
" 1-5: Borprofiler  
" 6: Borplan  
" 7: Lengdeprofiler  
" 8: Lengdeprofil, Lysakerbroen  
" 9-10: Situasjonsplaner

## INNLEDNING:

Etter henvendelse fra vannverksjefen (brev datert 8.10.73) har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for pumpestasjon på Sollerud ved Lysaker. Situasjonsplanen, bilag 10, viser området. Pumpestasjonen skal motta kloakk vestfra under Lysakerelven og nordfra og pumpe videre til det nye renseanlegget ved Frantzebråten.

## MARKARBEID OG LABORATORIEANALYSE:

En oversikt over tidligere boringer i området er vist på bilag 9. Tre prøveserier som ble tatt i området er fremstilt på bilagene 1-3. Situasjons- og borplanen, bilag 10, viser prøvetaking og boringer som er foretatt i november 1973. På land ble det tatt 11 dreiesonderinger og 4 enkle sonderinger samt 2 prøveserier med 54 mm prøvetaker. (Borhull 1 til 15, prøveserier Pr I og Pr II). Boringene er ført til antatt fjell. I Lysakerelven har vi foretatt 11 fjellkontrollboringer. For boringsopplegget har vi samrådd oss med Vannverket i Bærum og Oslo samt siv.ing. E. Strømme A/S. Koter for terreng, elvebunn og antatt fjell er angitt på borplan og situasjonsplaner, bilag 6, 9 og 10. Boringsmotstanden ved dreiesonderingene er angitt i lengdeprofilene på bilag 7. Et lengdeprofil langs Lysakerbroen er vist på bilag 8 der resultatet av prøvetaking utført av Veglaboratoriet er tatt med.

I laboratoriet er bestemmelse av jordart, vanninnhold, flyte- og plastisitetsgrenser, romvekt og udrenert skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand utført på prøvene. Resultatet er vist i borprofilene, bilag 1-5.

Bilagene A-C beskriver borings- og analysemetoder som er benyttet.

## GRUNNFORHOLD:

I den søndre del av kaiområdet er det målt dybder til fjell på ca. 27 m, og prøveseriene 117 c og 118, bilag 2 og 3, viser at grunnen består av fyllmasser med organisk innhold og av sand, grus og silt. Lav dreiemotstand viser at disse massene er løst lagret. På 11 m dybde kom man ved 118 ned i en leire med skjærfasthet mellom 3 og 4 t/m<sup>2</sup>.

Noe lenger nord, ved prøvehull 117 b, bilag 1, var det fyllmasser av sand og silt med organisk innhold ned til ca. 5-6 m under terreng. Derunder var det leirig grus og sand.

Fjell dybden avtar videre nordover (se profilene, bilag 7) og mellom veibroen og jernbanebroen er det fjell i dagen, en forvitret skifer. Prøveseriene I og II, bilag 4 og 5, viser leire allerede fra ca. 2 m dybde. Leiren er bløt, især ved den nordligste prøven (Pr I) der den også må betegnes som kvikk. Dette stemmer overens med prøvene fra området ved tilstøtende brokar fra Veglaboratoriets prøver i 1948, bilag 8. Våre prøver fra Pr I synes noe forstyrrede, og det er derfor sannsynlig at skjærfasthetene er høyere enn målt.

FUNDAMENTERING:

Pumpe-stasjonen er tenkt å være en sylindrisk konstruksjon med innvendig diameter ca. 6 m og med bunnen på kote ca. +6,0 til +6,5. Plasseringen av stasjonen er i fremkant mot kaien begrenset av Lysaker Kjemiskes adkomstvei under broene og langs kaien. I bakkant er den begrenset av adkomstveien ned fra Drammensveien. Denne adkomstveien er holdt oppe av en forstøtningsmur.

Ved plassering av stasjonen mellom borhull 1 og 12, (bilag 6) der også prøve 117 b er tatt (bilag 1 og 9) ville man unngå sprengning. Grunnen består her av fyllmasse av friksjonsmaterialer ned til ca. kote +4 der grunnen blir mer leirig. Ved graving her kunne man eksempelvis basert seg på et senkbrønnsystem slik det er beskrevet i Bygg 325:44. En ulempe ved en slik plassering er den lange ledningstilførselen fra Lysakerelvans vestbredd. På vestbredden kommer Bærum kommunes ledning ut nær oppe ved Lysakerbroen på ca. kote +4,5. På grunn av båters adkomstmulighet til kaiene er det lite ønskelig å legge rørkrysningen lenger nedstrøms enn ca. borrekken 8-23 (se bilag 6). Dette vil medføre at ledningen måtte føres i grøft i østkaia ned til pumpe-stasjonen. En slik grøft kan by på problemer med spunting og graving under vann. Nåværende kai er forankret med stag bakover i fyllmassene.

Vil man redusere tilførselsledningen til et minimum og legge pumpe-stasjonen så nær Lysakerbroen som mulig (mellom borhullene 5, 6, 7 og 8) vil man måtte sprengne seg ned i fjell med unntak av partiet nærmest borhull nr 5. Her må man regne med å drive stålspunt ned i fjell og med en diameter på spunthullet på ca. 1-2 m større enn sprengningshullets diameter slik at spuntten får godt feste. Avhengig av fjellets kvalitet kan det også bli aktuelt med en bolting eller stagforankring av spuntfoten i fjell før sprengningen tar til. Hele konstruksjonen må føres til fjell, slik at man sannsynligvis vil få en magerbetongoppstøp i den delen som vender mot borhull nr 5. Ved dimensjonering av spunt og avstiving kan jordtrykket på spuntten beregnes etter Bygg 173:823 og 327:524. Man må da ta hensyn til belastningen fra veggen bak støttemuren og trafikken der.

Som man ser av bilag 8 står bakre fundament for Lysakerbroen på trepeler gjennom bløt kvikkleire til fjell. Dersom pumpe-stasjonen legges nær Lysakerbroen, må man være svært nøye med ikke å få svikt i avstiving og spunt slik at jordmassene ved brokaret kommer i bevegelse og trepelene knekker ut. Før utførelse bør planene forelegges Akershus vegkontor til uttalelse.

Som det fremgår av bilag 7, ligger fjellet såvidt grunt ved hull nr 16 ute i elven at det kan bli aktuelt med sprengning dersom kloakkledningen føres over der.

Geoteknisk kontor har ikke tatt noe endelig standpunkt til fundamenteringen i denne rapporten, idet kostnader og anleggstekniske momenter ved alternative plasseringer bør vurderes av de øvrige konsulenter. Vi regner med å stå til tjeneste med videre arbeid etter at slik vurdering har funnet sted.

Geoteknisk kontor

A. Eggestad

Forordningen  
/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 omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreininger 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:  $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$  hvor W er loddets vekt, H er fallhøyden og  $\Delta s$  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 løser jordmassene foran spissen under redpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

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  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) 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  $3.6 \times 3.6$  cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve,  $\varnothing$  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.

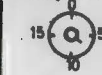
Sensitiviteten  $S_t = \frac{s}{s'}$ , er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i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



Dybde E	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt t/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w <sub>p</sub> — w <sub>L</sub>			Konusforsøk ▽, Vingebooring		+ 10 t/m <sup>2</sup>			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	
	<b>FYLMASSE</b> sand og stein	Δ	1											
	— " — "	Δ	2		○									
	— " — "	Δ	3			○								
	Siltig sand og stein	Δ	4				○							
5	— " — "	Δ	5			○								
	<b>LEIRIG GRUS OG SAND</b>	▨	6				○							
			7		○			1.96		▽				
			8			○		1.81		▽				
	<b>Avsluttet</b>		9			○								
10														
15														
20														
25														



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\rho$ t/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$ , Vingebooring		$\circ$	$+$		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m <sup>2</sup>
	<b>TØRRSKORPE</b> <i>sand-og grusig</i>		10											
	<b>SAND</b> <i>leirig</i>		11											
			12											
	<b>FIN SAND OG SILT</b>		13											
5			14						1.72					
			15						1.83					
	<b>GRUS OG FIN SAND</b>		16						2.18					
10			17						2.53					
	<b>Avsluttet</b>		18 (w=?)						2.01					
15														
20														
25														



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma_{m^3}$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$ , Vingebooring		$\circ$	$+$		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 $\gamma_{m^2}$	
	<b>FYLLMASSE</b>													
	sand		19											
	Siltig sand og stein		20											
	" " "		21											
	" " "		22											
5	Siltig " " "		23											
	" " "		24											
	sand og grus		25											
	sand		26											
	" " "		27											
10	Fin sand		28					2.04						
	<b>LEIRE sand</b>		29					1.85						4
			30					1.93						22
			31					1.94						13
			32					1.91						11
			33					2.01						24
15			34					1.86						
	<b>ANT. FJELL</b>													
20														
25														

BORPROFIL

Sted: **SOLLERUD PUMPESTASJON**

Hull : *Pr. 1*

Nivå : *2.0*

Pr.φ : *54 mm*

Aksialdeformasjon %



Bilag : *4*

Oppdrag : *R-1213*

Dato : *Nov. 73*

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$ , Vingebooring		$\ominus$	$\oplus$		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	$\gamma/m^2$
	<b>SAND</b> <i>stein</i>	$\nabla$	9											
	"	$\nabla$	10											
	<i>stein og trerester</i>	$\nabla$	11											
	"	$\nabla$	12											
	<b>TØRRSKORPELEIRE</b>	$\nabla$	13					1.73						2
	<b>KVIKK LEIRE</b>	$\nabla$	14					1.89						22
	<i>Siltig, enk. stein</i>	$\nabla$	15					1.79						16
5	<i>siltig</i>	$\nabla$	16					1.93						17
	"	$\nabla$	17					2.12						
	<b>Avsluttet</b>													
10														
15														
20														
25														

BORPROFIL

Sted: **SOLLERUD PUMPESTASJON**

Hull: Pr. II

Nivå: 1.6

Pr.ø: 54 mm

Aksialdeformasjon %

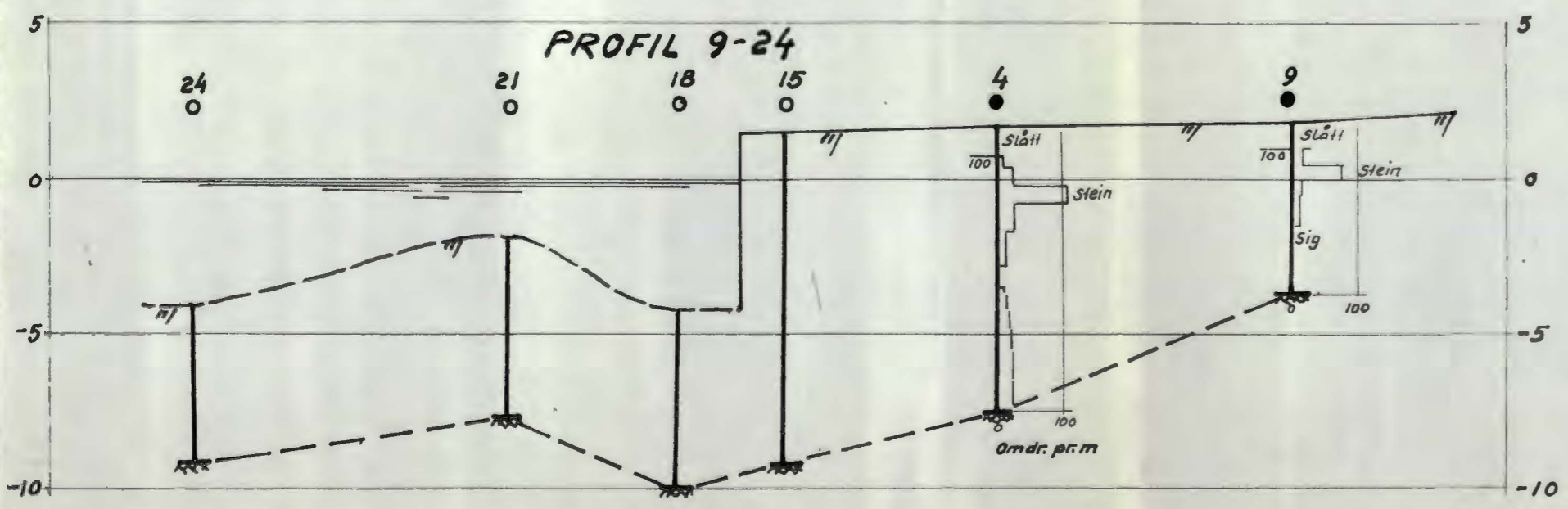
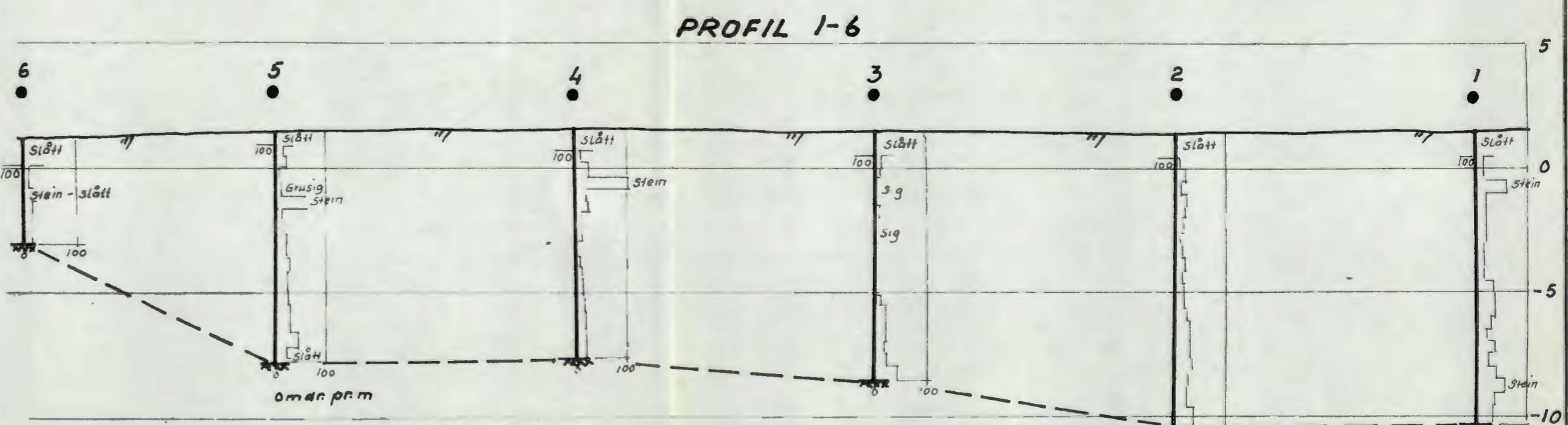
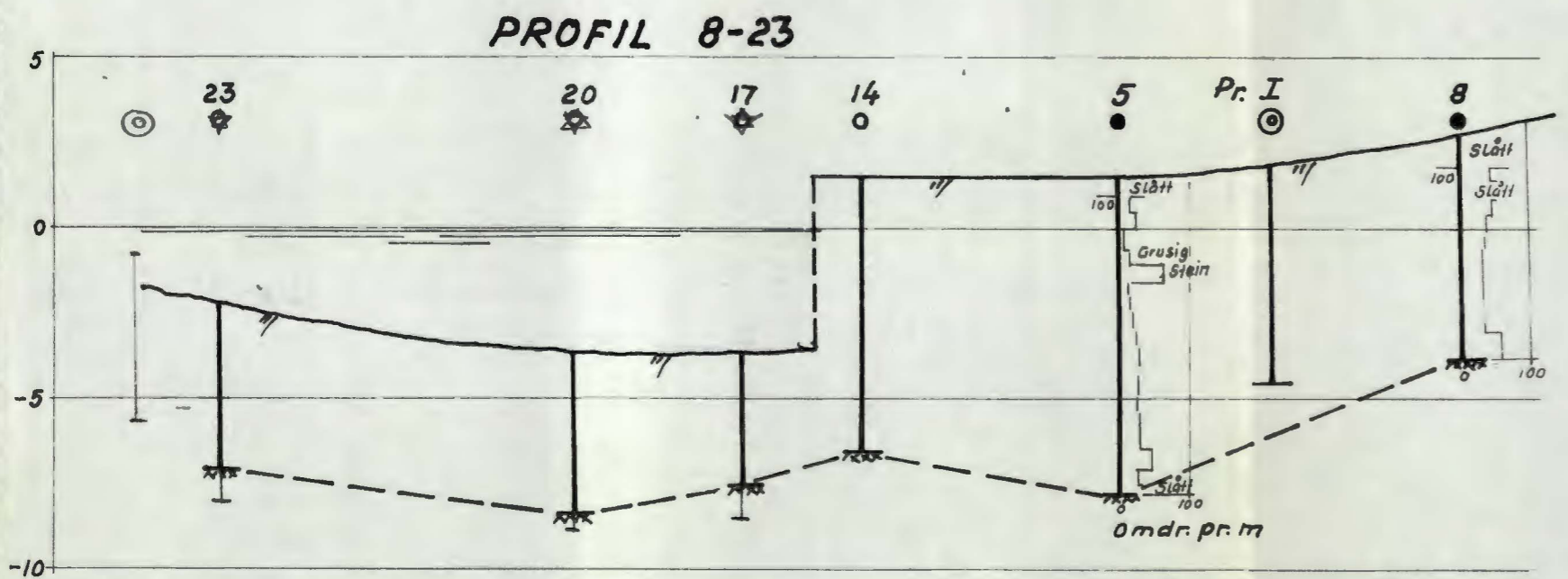
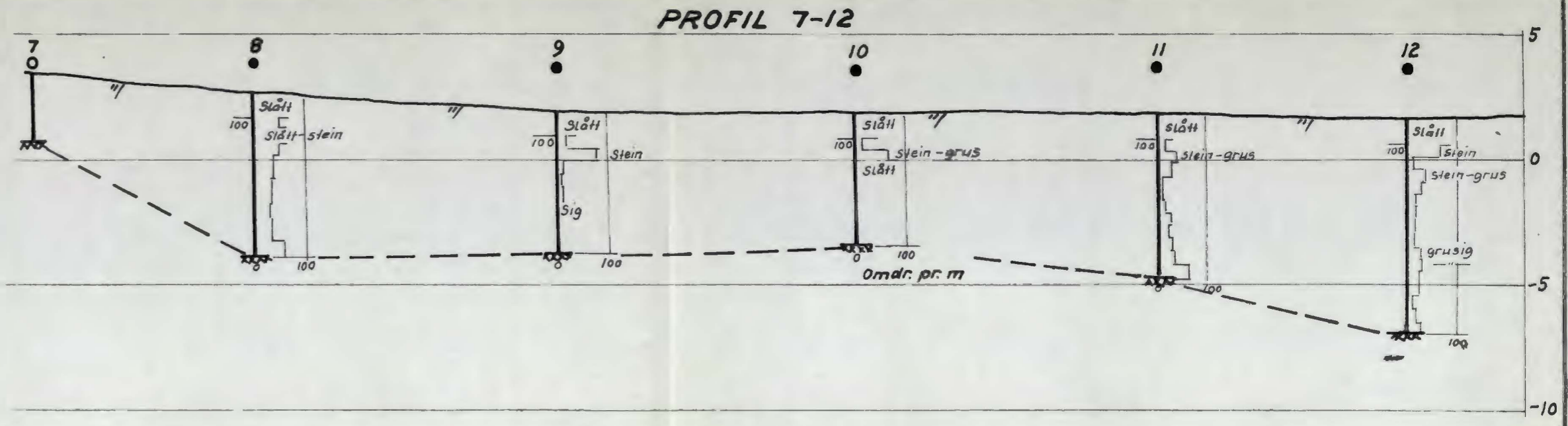
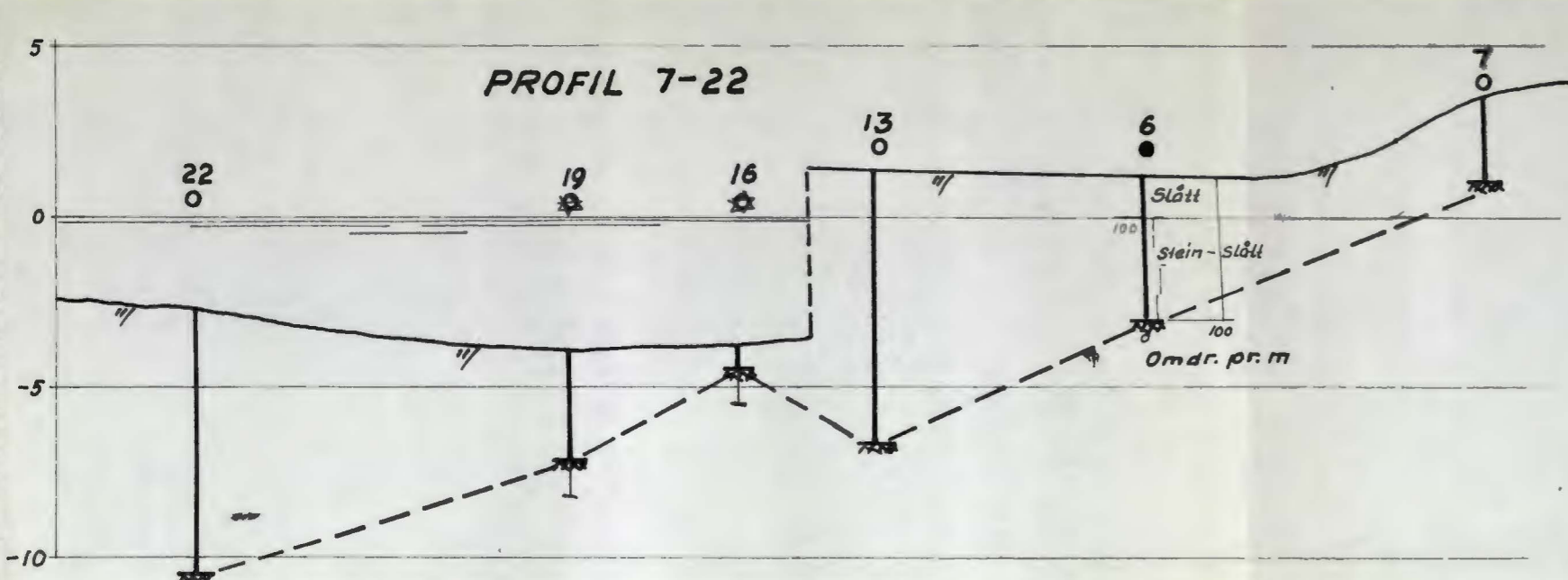


Bilag: 5

Oppdrag: R-1213

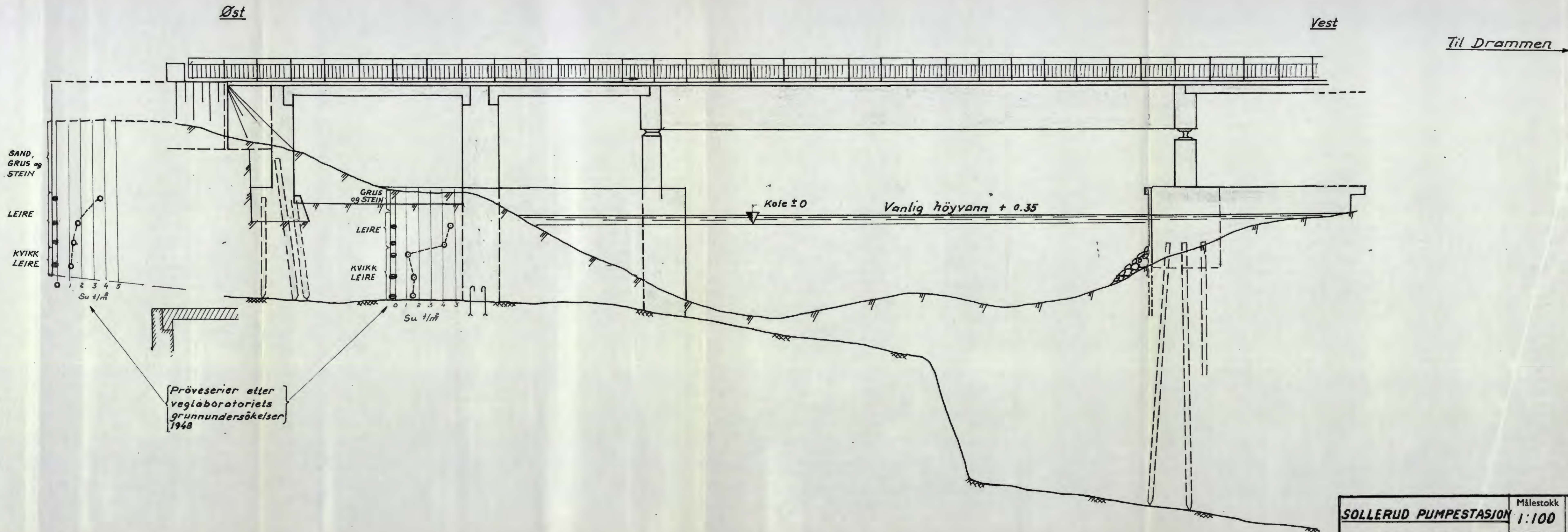
Dato: NOV. 73

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt t/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkførsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w <sub>p</sub> — w <sub>L</sub>			Konusførsøk ▽		Vingeborring			
				20	30	40	50%		2	4	6	8		10
	<b>SAND</b>	Sand	1	○										
	"	"	2	○										
	"	"	3	○										
	Sand og stein		4			○								
	siltig, sand, stein, skjellrester		5		○		1.98	▼	Q	▽				4
	<b>LEIRE</b>	siltig	6			○	2.00	▼	Q					2
	sand, stein, skjellrest		7			○	1.89	▼	Q	▽				6
5														
	<b>SAND</b>		8											
	<b>Avsluttet</b>													
10														
15														
20														
25														



ANT. FJELL

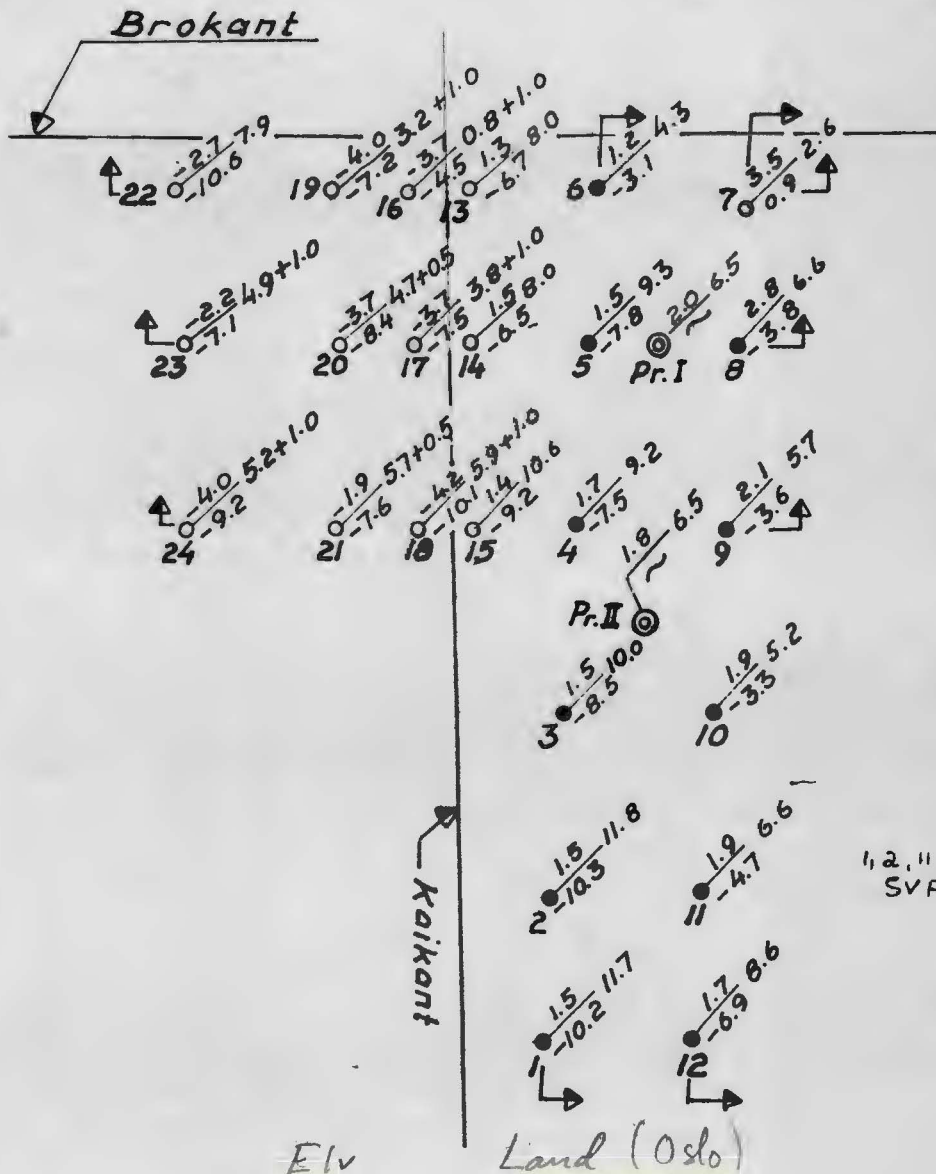
<b>SOLLERUD PUMPESTASJON</b>		Målestokk 1:200
Terrengprofiler med borresultater		R- 1213 Bilag 7
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato Des. 73 Kart ref.



[Prøveserier etter  
veglaboratoriets  
grunnundersøkelser  
1948

<b>SOLLERUD PUMPESTASJON</b>	Målestokk <b>1:100</b>
<i>Lengdesnitt av Lysaker bro</i>	<b>R-1213</b> Bilag 8
<b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk konsulent	Dato <b>Des.73</b>

Kart ref.



### TEGNFORKLARING

- (Bunnkote)
  - Terrengekote
  - Ant. fjellkote
  - Dreiesondering
  - Enkel sondering
  - ⊙ Prøvetaking
- Boreddybde + boring i fjell

Konferer bilag 10

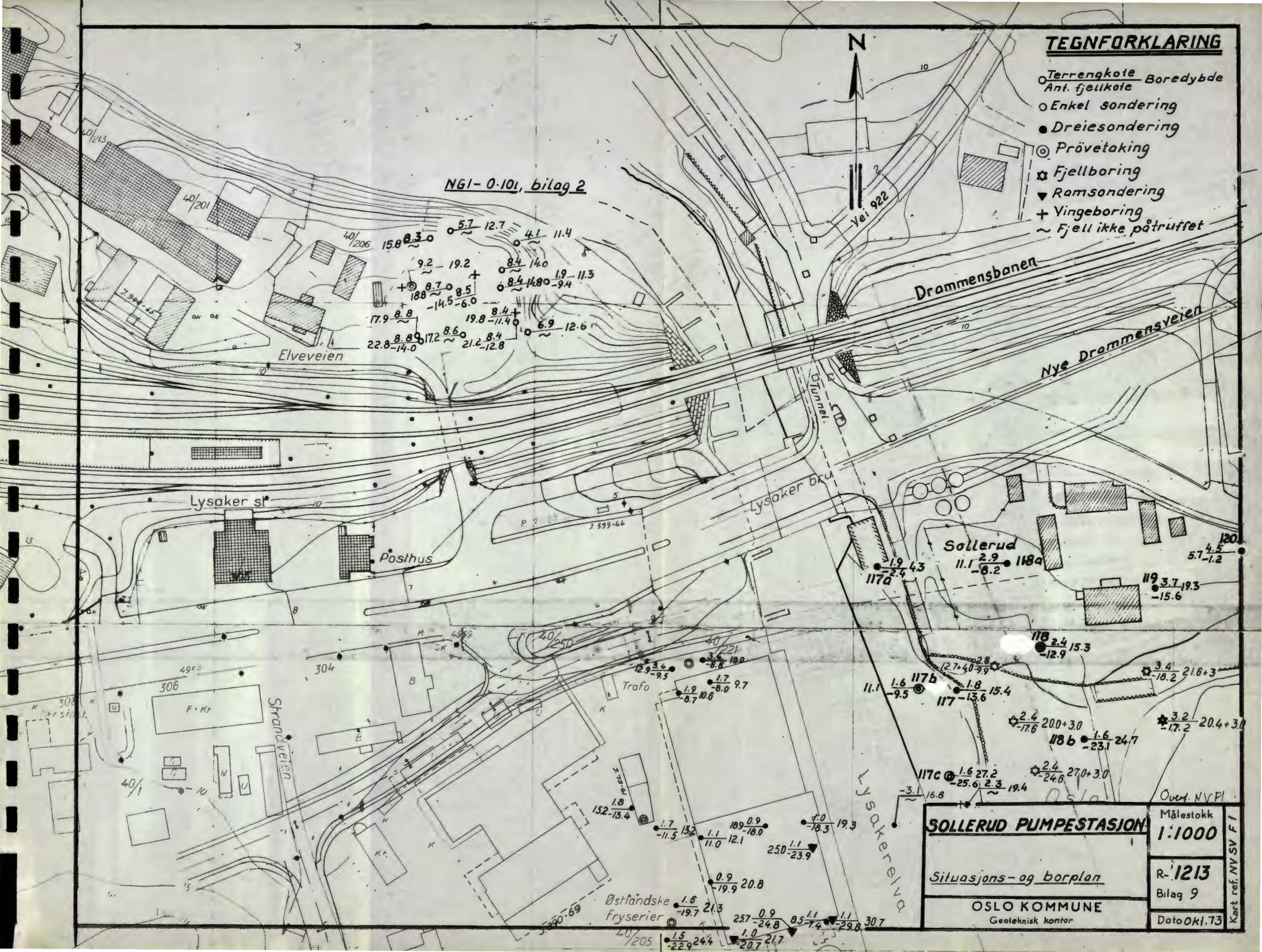
<b>SOLLERUD PUMPESTASJON</b>		Målestokk 1:500
<u>Borplan</u>		R-1213 Bilag 6
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato Des.73

Kart ref. NVFI

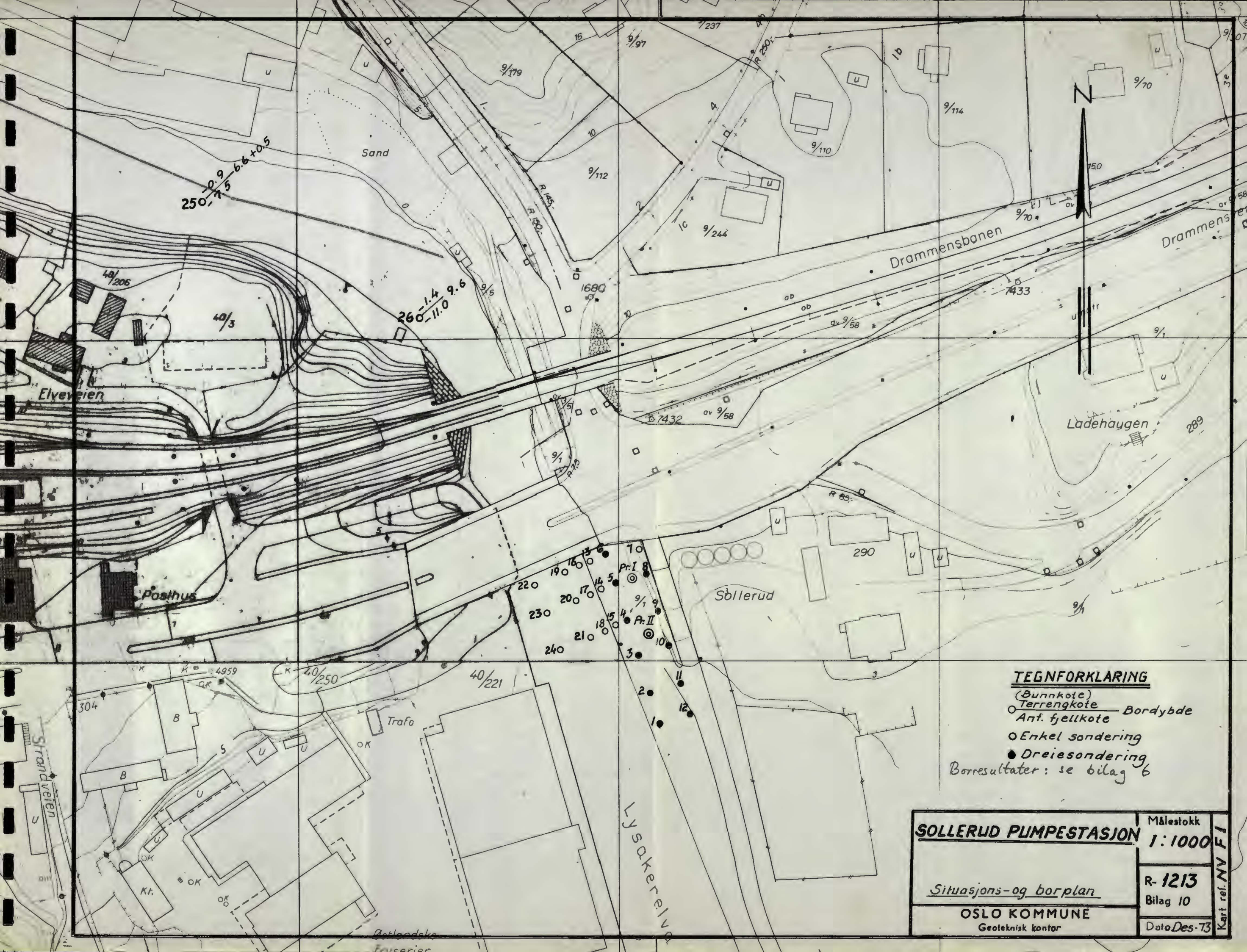
**TEGNFORKLARING**

- Terrengekote Boreddybde
- Ant. fjellkote
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- ⊙ Prøvetaking
- ☆ Fjellboring
- ▼ Ramsondering
- + Vingeboring
- ~ Fjell ikke påtruffet

NGI-0-101, bilag 2



<b>SOLLERUD PUMPESTASJON</b>		Overl. NVFI
Situasjons- og borplan		Målestokk <b>1:1000</b>
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		R-1213 Bilag 9
Dato 01.73		Kart ref. NV SV F I



250-  
0.9  
7.5  
6.6+0.5

260-  
1.4  
9.6  
11.0

- TEGNFORKLARING**  
 (Bunnkote)  
 Terrengekote — Bordybde  
 Ant. fjellkote  
 ○ Enkel sondering  
 ● Dreiesondering  
 Borresultater: se bilag 6

<b>SOLLERUD PUMPESTASJON</b>		Målestokk <b>1:1000</b>
<i>Situasjons- og borplan</i>		R-1213 Bilag 10
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato Des-73

Kart ref. NV F1

