

RAPPORT OVER:

Årvollkrysset.

Trondheimsveien X Årvollveien

R - 981

6. oktober 1970

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR

Overf. Jan 93/AMO

NO: G6



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

RAPPORT OVER:

ÅRVOLLKRYSSSET.

Trondheimsveien x Årvollveien

R-981

6. oktober 1970

Bilag:	A og B	Beskrivelse av bormetoder
"	C	Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
"	1	Situasjons- og borplan
"	2	Vingeboring, hull nr 6
"	3 - 4	Borprofiler av hull nr 2 og 5
"	5	Lengdeprofiler med borresultater
"	6 - 8	Ødometer resultater
"	9	Beregnete glideflater

Innledning:

I henhold til rekvisisjon nr 016368 og 011677 av henholdsvis 13/3 og 26/6 1970 fra Veivesenet har Geoteknisk kontor foretatt orienterende grunnundersøkelser.

Beregningene er utført i henhold til tegning nr 289.02 fra rådgivende ingeniør dr. Lars Aadnesen og plantegning nr K-70044 fra Oslo Byplankontor.

Tidligere boringer på stedet er inntegnet på bilag 1 med respektive koter (terreng og antatt fjelldybde).

Markarbeidet og laboratorieundersøkelser.

Markarbeidet er utført av et borlag fra vårt kontor og har omfattet dreiesonderinger i 5 punkter, 1 vingeboring i pkt. 6 og 2 enkle sonderinger i henholdsvis pkt. 1 og 8.

Dessuten ble en serie uforstyrrede prøver tatt fra borpunkt 2 og 5.

Borpunktene plassering er vist på situasjonsplanen, bilag 1, og ved hvert hull er angitt terrengkote, boreddybde og eventuelt fjellkote.

De opptatte jordprøver er undersøkt ved vårt laboratorium som beskrevet på bilag C og resultatene er opptegnet i bilagene 3 - 4. Resultatet av ødometerforsøkene er vist på bilagene 6 - 8.

Den registrerte boremotstanden for dreiesonderingene er opptegnet i lengdeprofilene, bilag 5. Resultatet av vingeboringen, hull 6, er vist på bilag 2.

Beskrivelse av grunnforholdene.

I samtlige borpunkter ble det bobet ned til antatt fjell. Imidlertid i pkt. 1 og 3 var man nødt å slå boret gjennom de siste lagene mot fjell, og man fikk ingen gode indikasjoner på at fjell var påtruffet.

Dybdene til antatt fjell varierer mellom ca 10.0 m og ca 30.0 m. De største dybdene er funnet på nordre del av brostedet.

Prøvene er tatt fra borpunktene 2 og 5 er vist på borprofilene, bilag 3 og 4.

Man har her 3-4 m med tørrskorpe øverst. Under tørrskorpelaget har en middels fast, lite sensitiv, leire ned til en dybde av 7-8 m, med midlere fasthet på $2\frac{1}{2}$ - 4 t/m².

Fra en dybde på ca 7-8 m er leiren videre nedover blandet med sand, grus og stein. Dette har også gitt seg utslag i store variasjoner i skjærfasthetsverdiene (bilag 4).

Leirens vanninnhold under tørrskorpelaget er 30 - 35% og leiren er middels plastisk. Ødometerforsøkene viser at leiren er forbelastet med ca 15 t/m².

Fundamenteringsforhold.

Ved moderate grunntrykk vil de. la seg gjøre å fundamenter broen på løsmassene. Med en sikkerhetsfaktor på 2,5 vil man tillate et fundamenttrykk på 12 t/m² i en dybde av 2 m under skjæringsnivået. Det forutsettes at siste del av utgravningen for fundamentene ikke blir omrørt.

Et annet alternativ vil være å fundamenter til fjell. Dette vil selvsakt bli en mer kostbar fundamentering, og ved peling er det meget mulig man vil få problemer med ramming i morenemasser ned mot fjell.

Dessuten kan man komme ut for fjell med en helning på over 45° (bilag 5).

Setninger og stabilitet.

Det ble utført 3 ødometerforsøk fra borhull nr 5, og resultatene er plottet på bilagene 6 - 8. Setningsberegningene er basert på ødometerresultatene, og det er tatt hensyn til at leiren er noe forbelastet. Konsolideringssetningene for fundamenter med et direkte trykk på 12 t/m² er beregnet til 5 - 6 cm, og de relative setningene antas å bli små, men vil i stor grad være avhengig av belastningsfordelingen.

Med hensyn til setningenes tidsmessige forløp vil de variere med dybden til fjell. Til orientering vil beregningsmessig 50% av konsolideringen for dybder på henholdsvis 20 - 30 m være unnagjort på 3 - 4 år.

For å ha oversikt over setningsforløpet vil vi anbefale at nivell-ement for broens fundamenter blir utført regelmessig.

Stabiliteten i skjæringen med en stigning på 1 : 2 er undersøkt for 2 forskjellige plasseringer av landkarets overførte kraft, og likeledes for skrå-søylen (bilag 9). Under beregningene har vi anvendt en sikkerhetsfaktor $F=2$, og man er kommet til at de maksimale tillatte P verdiene for tilfelle I og II er henholdsvis 10,0 og 5,0 t/lm. fundament.

Imidlertid vil vi gjerne komme tilbake til fundamenteringen når det foreligger mer konkrete planer angående landkaret og dets plassering.

Konklusjon.

Grunnundersøkelsen viser at området er dekket av middels fast, til fast, forbelastet leire med et vanninnhold varierende fra 25 - 35%. Konsolideringssetningen vil bli ganske moderat, 5 - 6 cm, og foregå over et lengere tidsrom.

Stabiliteten av landkaret og skråningen mot dette er avhengig av landkarets plassering og belastning og av søylefundamentets

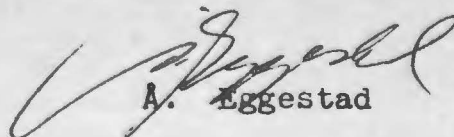
plassering.

For to alternative plasseringer av landkar og søyle er tillatt landkarbelastning beregnet til henholdsvis 5,0 og 10,0 t/lm (bilag 9).

Landkarbelastningen har liten innflytelse på glideflater som skjærer opp langt bakenfor landkaret og stabiliteten for slike glideflater er funnet tilfredsstillende.

Vi vil gjerne få diskutere mer detaljert fundamenteringen når det foreligger mer konkrete planer.

Geoteknisk kontor



A. Eggestad

Thor Liavaag
Thor Liavaag

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: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$ 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 vedpressing 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 Ø 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 sylinderprøvenes 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.

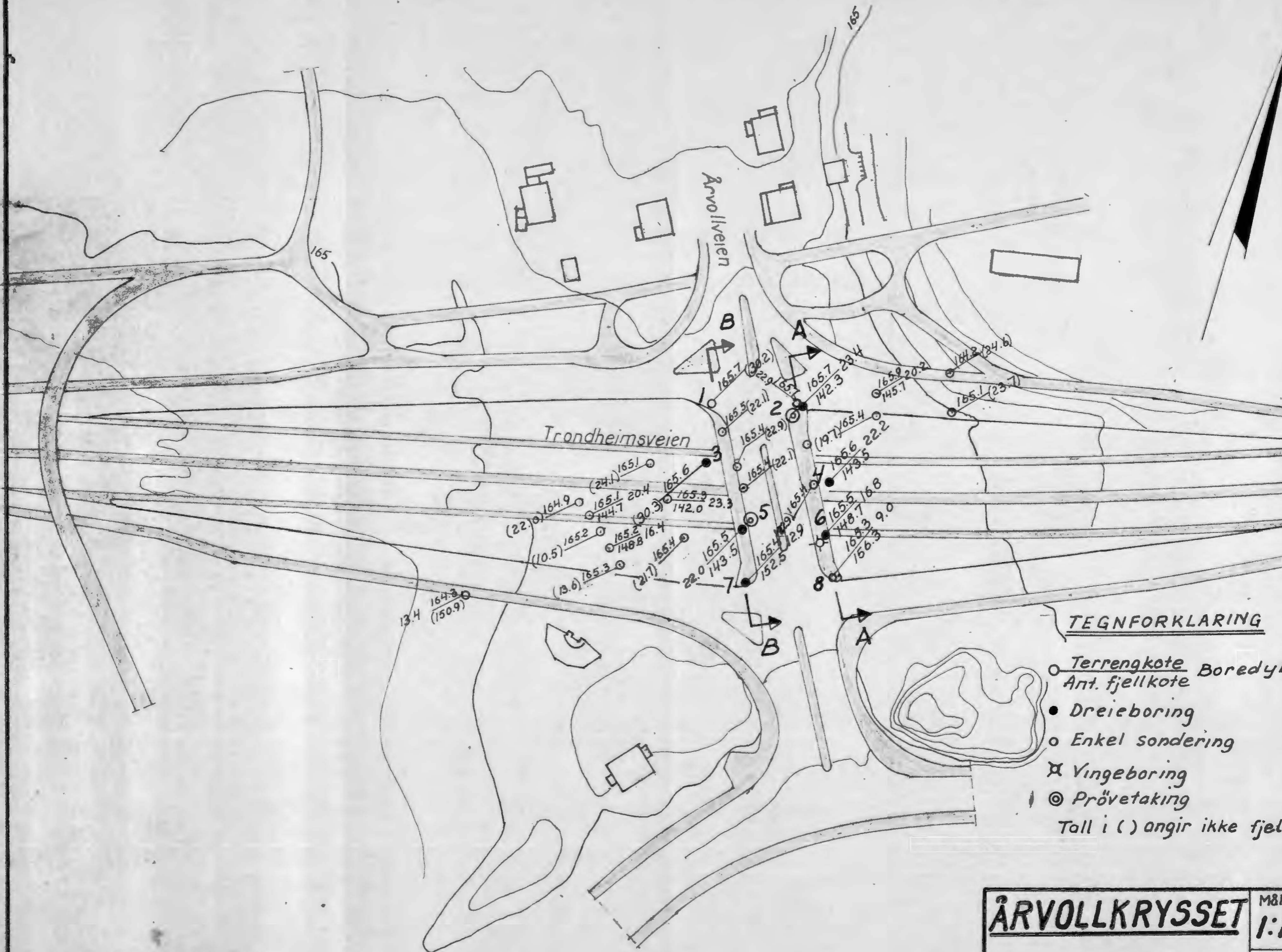
Flytegrensen w_L (%) og utrullingsgrensen w_P angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_P er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et 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, \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.

N



TEGNFORKLARING

- Terrengekote Boredybde
 - Ant. fjellkote
 - Dreieboring
 - Enkel sondering
 - ⊗ Vingeboring
 - ⊙ Prøvetaking
- Tall i () angir ikke fjell

ÅRVOLLKRYSETT	Målestokk 1:1000	NO EG 6
	R- 981 Bilag 1	
Situasjons- og borplan		Dato Sep 70
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONSULENT

VINGEBORING

Sted: ÅRVOLLKRYSETT

NOG6 403U

Hull: 6

Bilag: 2

Nivå: 165.5

Oppdr: R-981

Ving: 65 x 130

Dato: Aug. 70

Merknad	Dybde	Skjærfasthet γ_m^2									Sensitivitet	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
TØRRSKORPE	5											
LEIRE	10											5 6
Avsluttet	15											
	20											

Skorlet

Omlett

Korshvret

(x) Stein
45 γ_m^2

BORPROFIL

Sted: **ARVOLLKRYSET**

401 U
NOG6

Hull : **2**

Nivå : **165.7**

Pr.φ : **54 mm**

Aksialdeformasjon %



Bilag : **3**

Oppdrag : **R-981**

Dato : **Sep. 70**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område		wp — WL			Konusforsøk ∇ , Vingeboring		+ \circ				
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2		
	TØRRSKORPE		21	○											
			22	○											
			23		○										
	LEIRE		24		○										
5			25		○			1.94	▼	○		▽			4
			26		○			1.93	▼		○	▽			5
			27		○			1.91	▼	○		▽			<5
			28		○			1.85	▼	○		▽			2
			29		○			1.99	▼	○		▽			4
10			30		○			1.93	▼	○		▽			4
			31		○			2.00	▼			▽			5
	Avsluttet i fast masse.														
15															
20															
25															

BORPROFIL

NO66
402V

Hull : 5

Aksialdeformasjon %

Bilag : 4

Nivå : 165.5

Oppdrag : R-981

Sted: ARVOLLKRYSET

Prø : 65 x 130

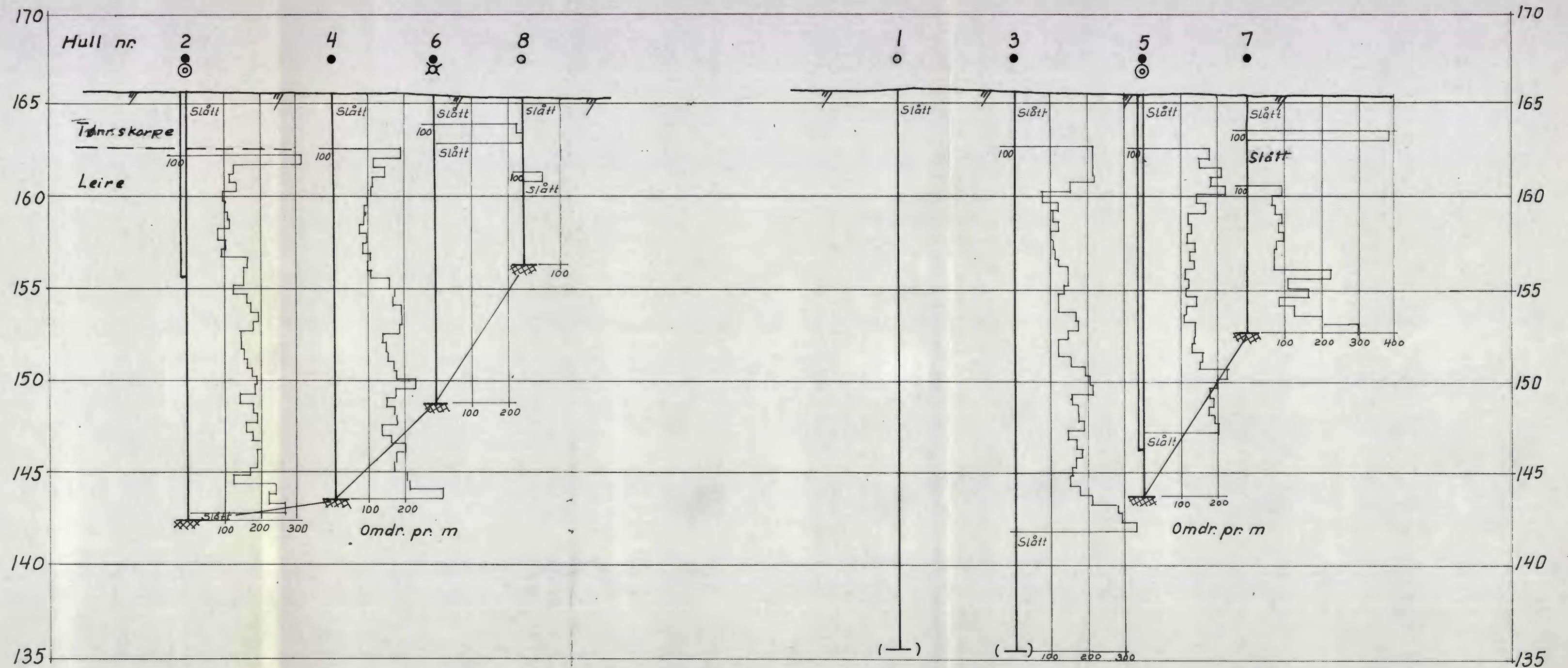


Dato : Sep. 70

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 \circ					
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2	
1	TØRRSKORPE	[Hatched pattern]	1											
2			2											
3			3											
4			4											
5	LEIRE	[Dotted pattern]	5											
6			6					1.80						7
7	sand- og grusblandet LEIRE	[Dotted pattern]	7					1.87						5
8			8					1.81						5
9			9					1.80						5
10			10					1.93						7
11			11					1.83						6
12			12					1.88						8
13			13					1.88						7
14			14					1.93						6
15			15					1.93						5
16			16					1.91						5
17	17					1.94						8		
18	18					1.98						5		
19	19					1.83						5		
20	20					1.85								
20	Avsluttet i fast masse													
25	ANT. FJELL	[Cross-hatched pattern]												

PROFIL A

PROFIL B



Killett :

ÅRVOLLKRYSET

Profil A og B

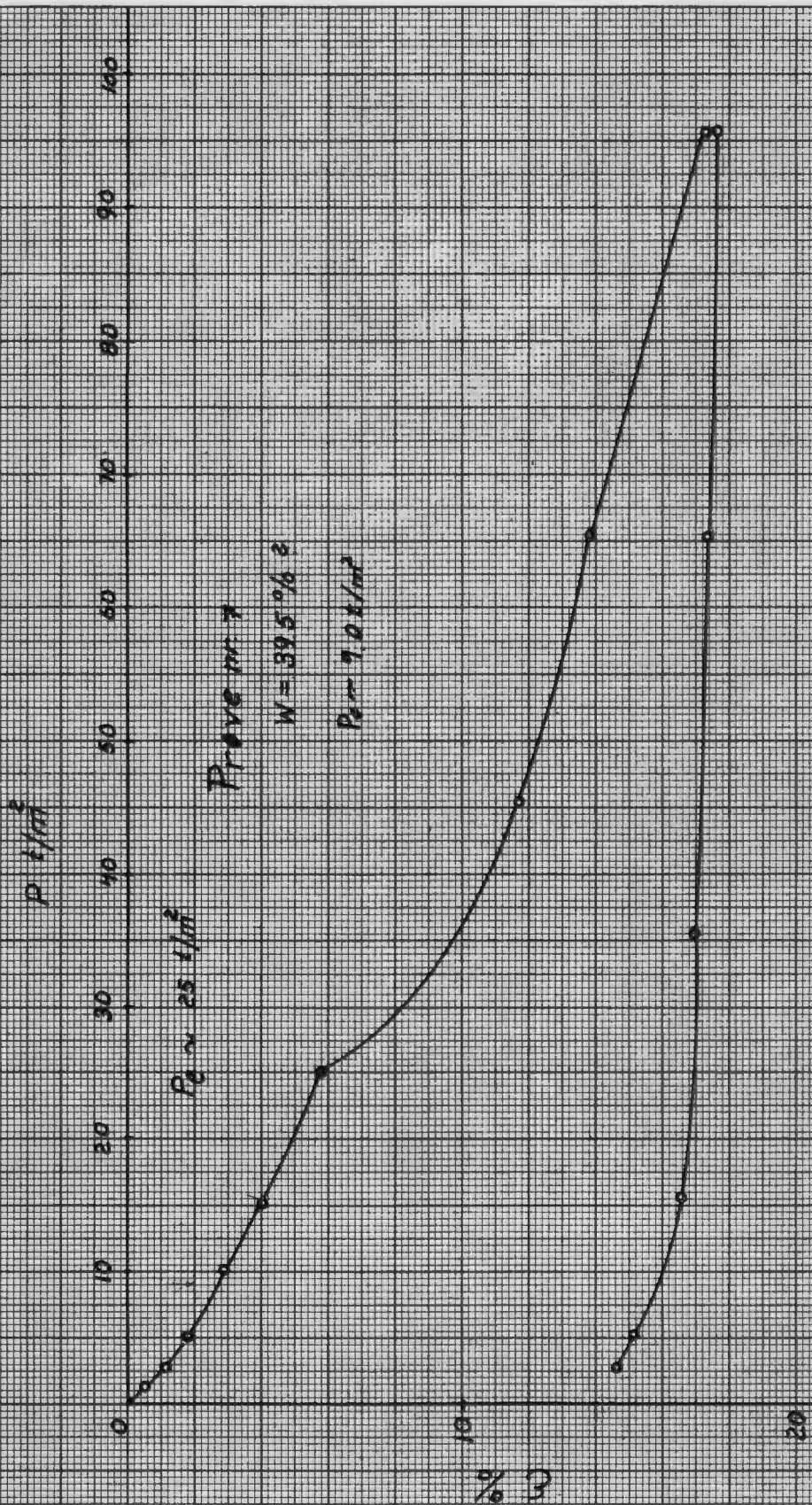
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulent

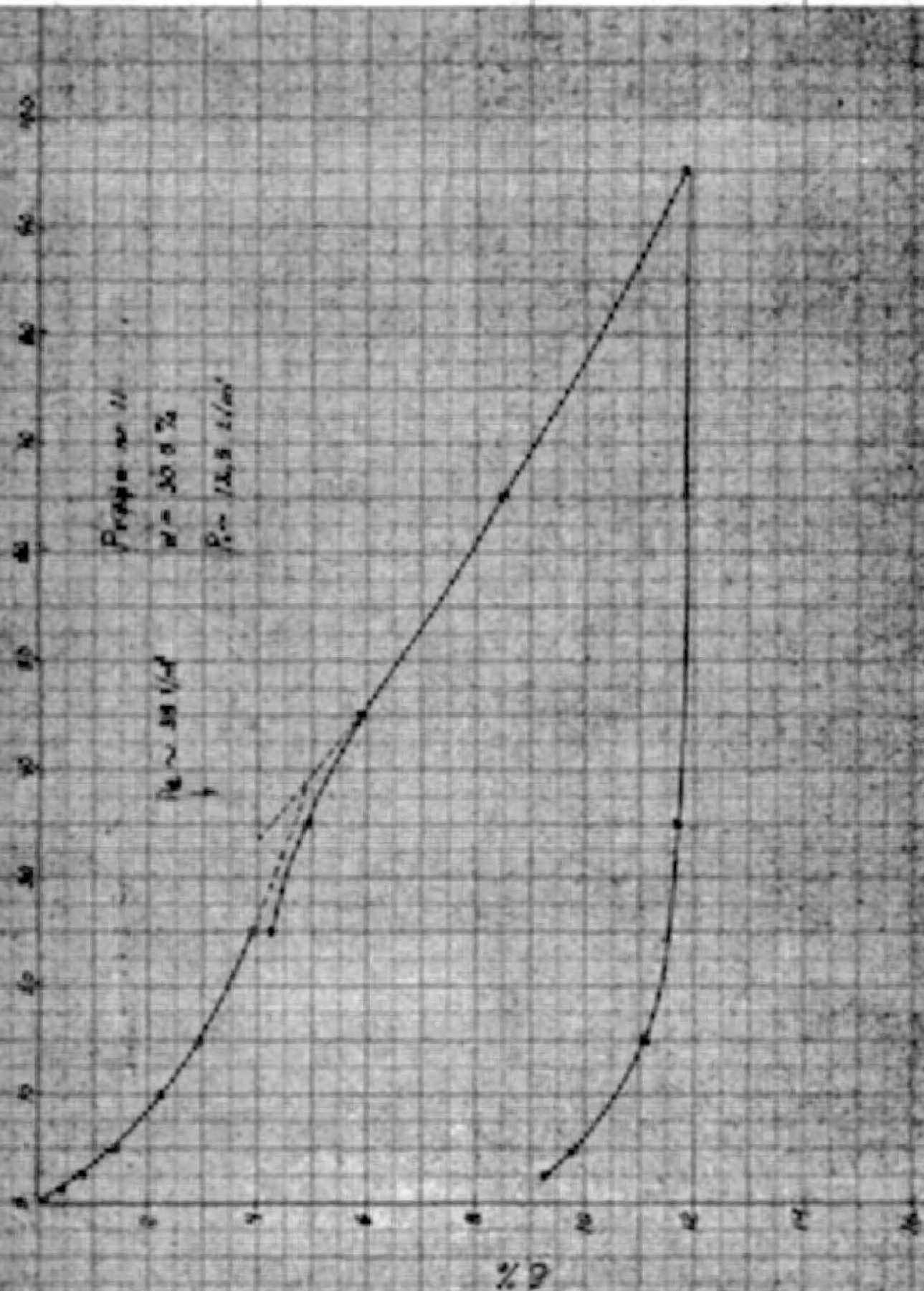
Målestokk
1:500
(H=1:200)

R-981
Bilag 5

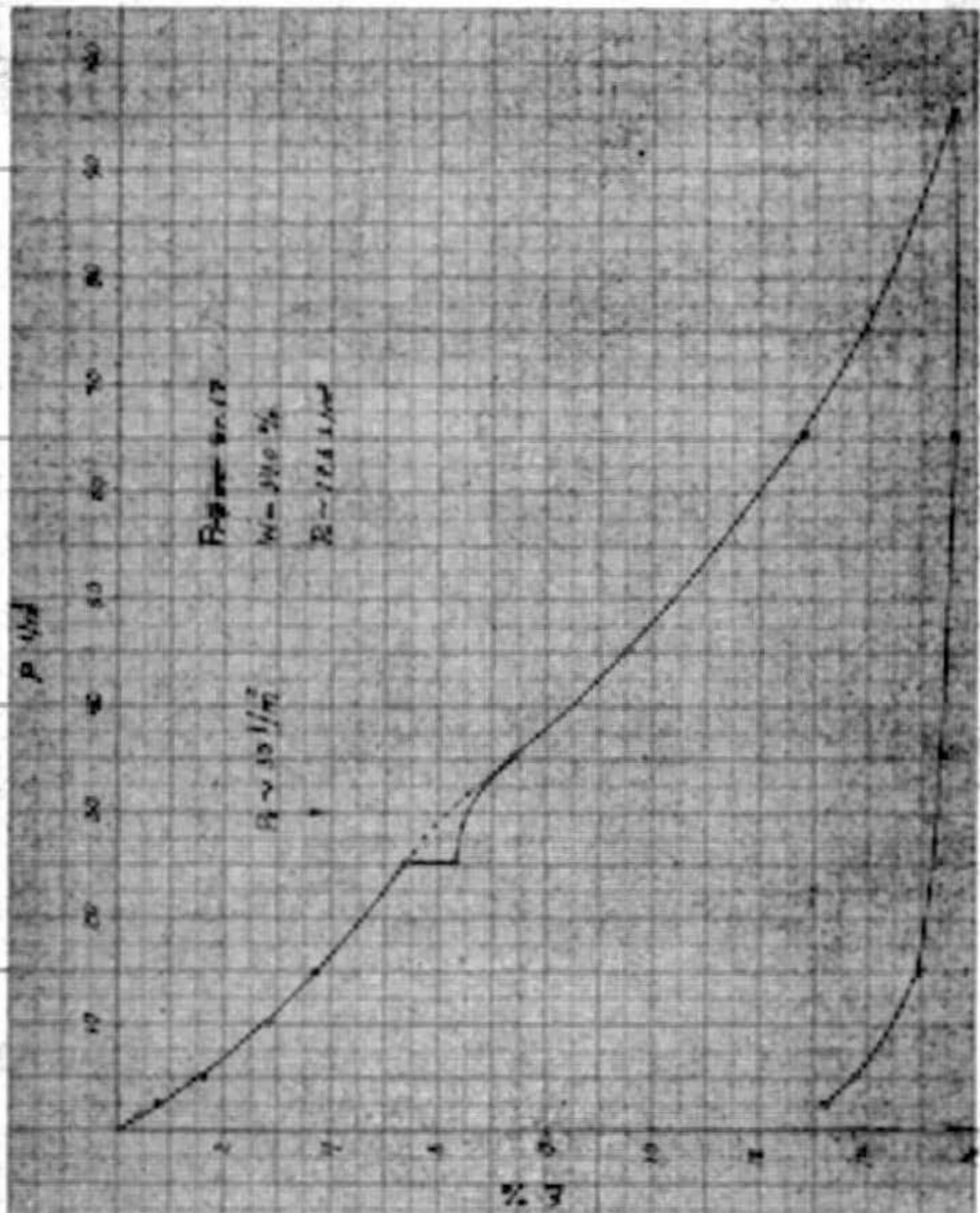
Dato Sep 70

Kart ref. No. FG-6

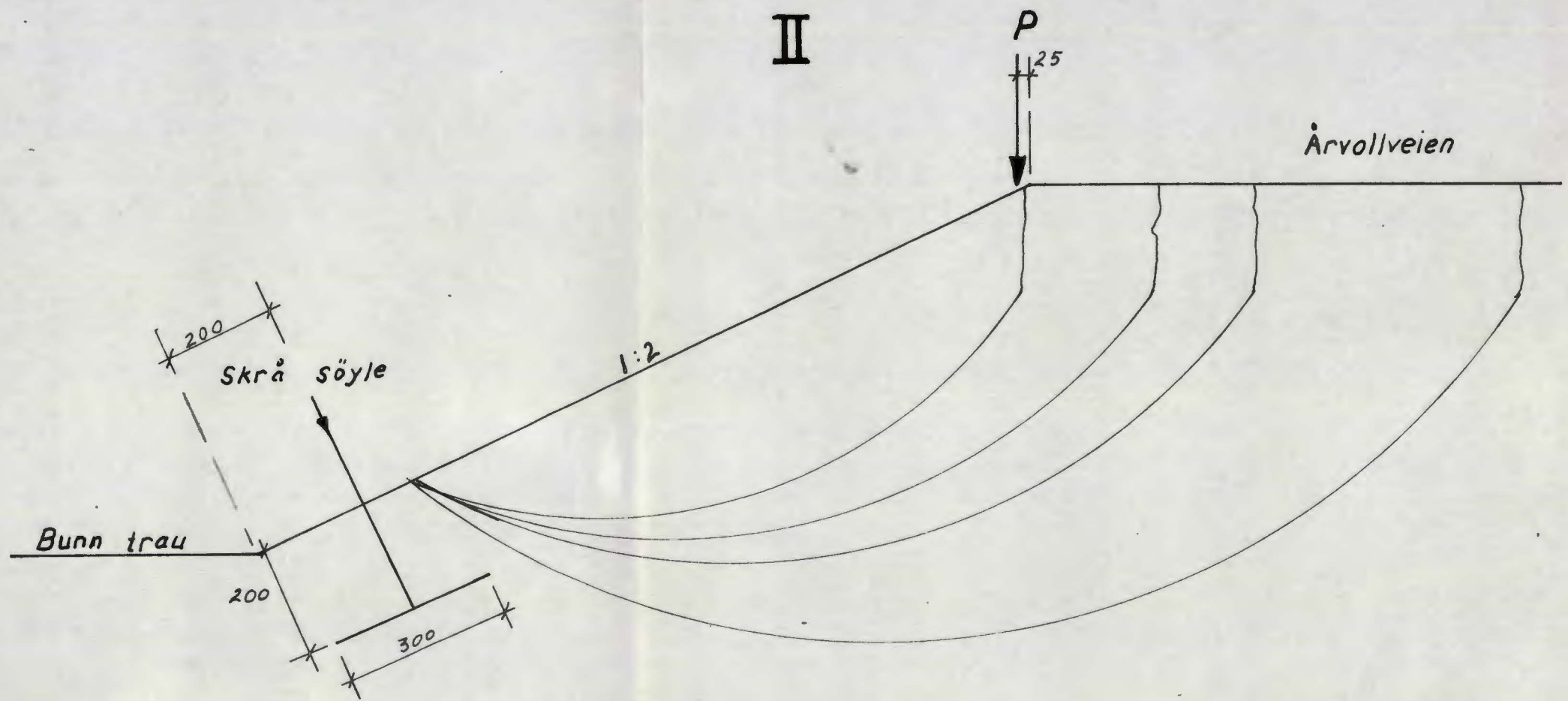
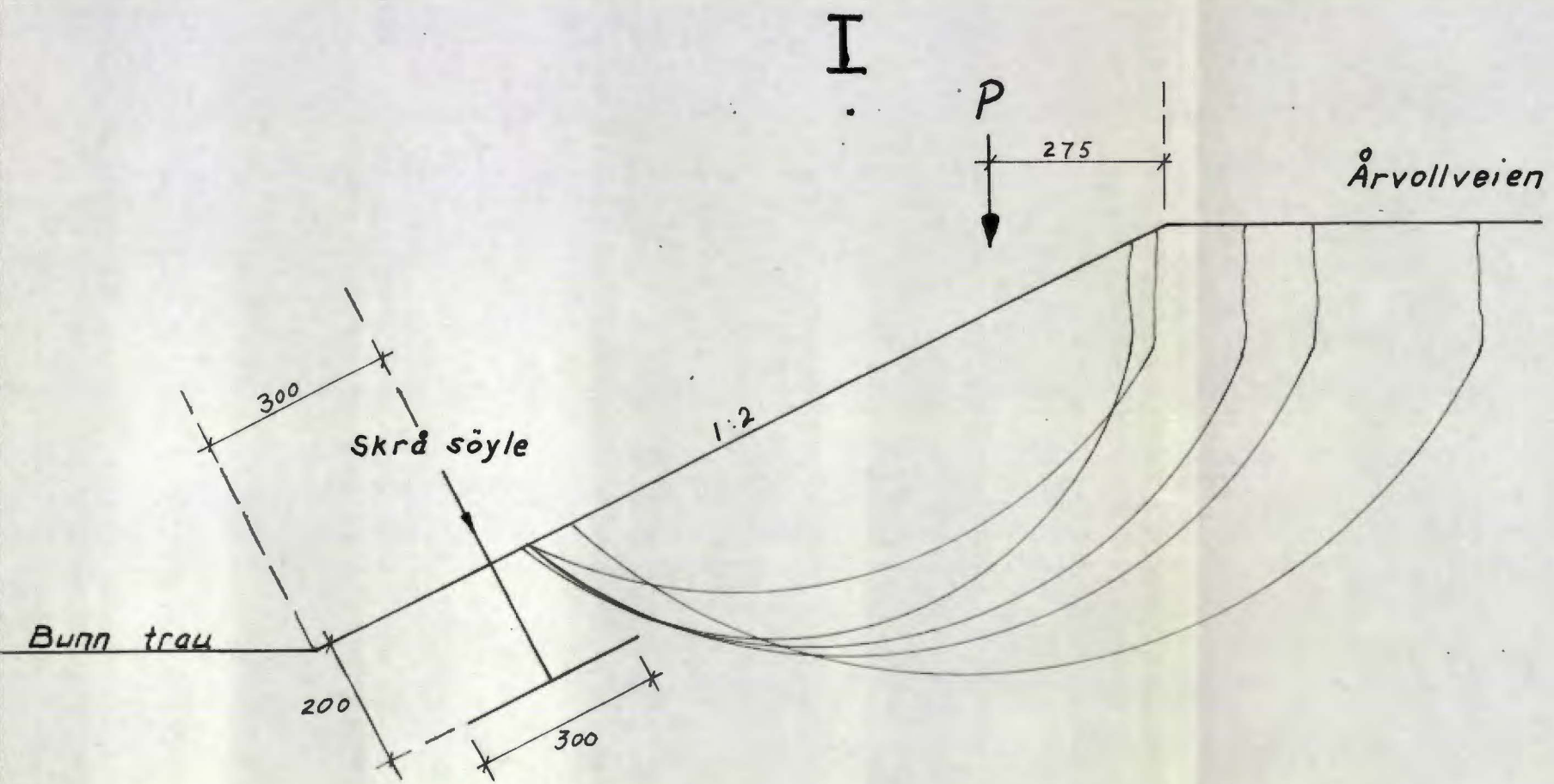




ÅRVOLLKRYSSBET 1 <u>Ødemetackurta</u>	Fyllingshøyde 11.189 m 7.
	OSLO KOMMUNE Geoteknik og Bygging



ÅRVOLLKRYSSET Bæsmestekurve OSLO KOMMUNE <small>Byplanlegningskontoret</small>	Målestokk
	6981-17
	Bl. 8
	1963



Relevat :

ÅRVOLLKRYSET	Målestokk 1:100
<i>Beregnete glideflater</i>	R-981 Bilag 9
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Dato 7.10.70