

RAPPORT OVER:

Østre Aker vei. Bru ϕ 16

R - 1007

23. desember 1970

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

Tilhører Undergrunnskartverket
Malkeferøes

NO: M 8

Overført Oldt. 90/744

* 853



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

RAPPORT OVER:

Østre Aker vei. Bru Ø 16

R - 1007

23. desember 1970

- Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder
" C og D: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
" 1: Situasjons- og borplan
" 2 og 3: Borprofiler
" 4: Vinge boring
" 5 - 7: Ødometerkurver
" 8: Lengdeprofil

Etter oppdrag fra Oslo veivesen, rekvisisjon nr. 18161 av 19/8 d.å., har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for bru nr. 16 i Østre Akер vei.

MARKARBEIDET OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

På situasjons- og borplanen bilag 1 er borpunktene tegnet inn. Det ble i alt utført 5 dreieboringer, 2 prøveserier samt 1 vingeboring. Boringene er utført av mannskaper fra vår markavdeling.

I laboratoriet ble det foruten de vanlige rutineundersøkelser også utført 3 ødometerforsøk.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

I området hvor brua skal bygges består løsmassene øverst av noe fylling og tørrskorpeleire. Fyllmassene har en mektighet på ca. 1 m. Tørrskorpelaget varierer fra ca. 2 til ca. 4 m. Under tørrskorpelaget har en stort sett middels fast leire som for en stor del er siltig. Leira inneholder også en del sand. Ingen av våre boringer har nådd fjell, men stanset opp i faste masser, antagelig morene. Bilagene 2 og 3 viser resultatet av prøveseriene. På bilag 5 er resultatet av vingeboringen tegnet inn.

STABILITETS- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLDENE:

Med hensyn til stabiliteten for fundamentene vil en kunne tillate et fundamenttrykk på 15 t/m² for søylefundamentene. Det samme fundamenttrykk vil kunne tillates for landkarfundamentene såfremt disse ikke blir liggende i et høyere nivå enn ferdig opparbeidet Grorudvei. Av stabilitetsmessige grunner bør landkarenes fundamenttrykk reduseres med 1,5 t/m² for hver 1 m fundamentet blir liggende høyere enn ferdig opparbeidet Grorudvei.

SETNINGSFORHOLDENE:

Ved hvert av landkarene vil det bli lagt opp ca. 3 m høy veifylling over nåværende terreng. Beregningene ut fra ødometerresultatene gir 18 cm totalsetninger for fyllingene. For søylefundamentene får en på denne måten 15 cm totalsetninger. Det er da ikke tatt hensyn til noen forbelastnings-effekt. På grunnlag av leiras plastisitet og skjærfasthet.

har en imidlertid grunn for å regne med en forbelastnings-effekt på 10 t/m^2 . Regner en ut fra disse forutsetninger kommer en frem til totalsetninger for fundamentene av størrelsesorden 4 - 5 cm.

Et av våre ødometerforsøk indikerer en forbelastningseffekt av samme størrelsesorden som en får ut fra plastisitets- og skjærfasthetsverdiene. Videre må det bemerkes at selv små forstyrrelser av prøvene medfører at forbelastnings-effekten blir borte i ødometerprøvene. I dette tilfellet mener en derfor at beregninger ut fra skjærfasthetsverdiene er de mest korekte. Vi vil anslå totalsetningene for fundamentene til å bli av størrelsesorden 5 - 6 cm. Det vesentligste av disse setninger vil opptre som initialsetninger. Differenssetningene antas å bli av størrelsesorden 3 - 4 cm.

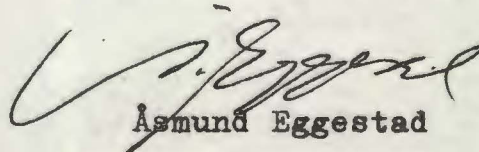
KONKLUSJON:

Resultatene av grunnundersøkelsene ved bru nr. 16 i Østre Aker vei viser at grunnforholdene må betegnes som gode med tanke på en løsmassefundamentering. For brua bør det kunne tillates et fundamenttrykk på 15 t/m^2 . Fundamenttrykket for landkarene bør reduseres med $1,5 \text{ t/m}^2$ for hver 1 m fundamentsålene blir liggende høyere enn ferdig opparbeidet Grorudvei. Det forlanges at fundamentene blir liggende på absolutt uomrørte masser.

Det antas at en vil få totalsetninger på fundamentene av størrelsesorden 5 - 6 cm, og at det vesentligste av disse vil være initialsetninger. Differenssetningene antas å bli av størrelsesorden 2 - 3 cm.

Ved Utgraving av Grorudveiens trau må en regne med å støte på masser som er klinete å arbeide i, og som lett vil kunne bli oppbløtt under nedbørsperioder.

Geoteknisk kontor


Åsmund Eggstad


Helge Sem

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 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 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 løser jordmassene foran spissen under nedpressing 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 jamn 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.

Poretrykksmålninger 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.

Beskrivelse av spesielle laboratorieundersøkelser:**ØDOMETERFORSØK:**

For å finne en leires sammentrykkbarhet utføres ødometerforsøk. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av leiren med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innesluttet av en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn.

Sammentrykkingen av prøven uttrykkes ved forandringen av leirens poreteknologi e , når trykket p økes. Resultatet fremstilles i et $e - \log p$ diagram.

Forsøkene danner grunnlag for beregning av størrelsen og tidsforløpet av konsolideringssetningene i marken. Tidsforløpet er i vesentlig grad avhengig av dreneringsforholdene og beregningen av dette er derfor relativt usikker.

PROCTOR STANDARDFORSØK:

Proctorapparatet består av en prøvesylinder og et fall-lodd. Sylindere hvori prøven stamper, har en diameter på 10 cm og en høyde på 18 cm. Den er delt i to deler, slik at man etter at prøven er ferdig stampet kan løsgjøre den øverste sylinder og skjære av jordprøven, hvorved man i den nederste sylinder får en prøve med høyde 10 cm til bestemmelse av tørr-romvekten. Prøvesylindere står på et dreibart underlag. Fall-loddets diameter er halvt så stor som sylindere, og ved å dreie denne en viss vinkel mellom hvert slag, kan prøven få en jevn kompromering.

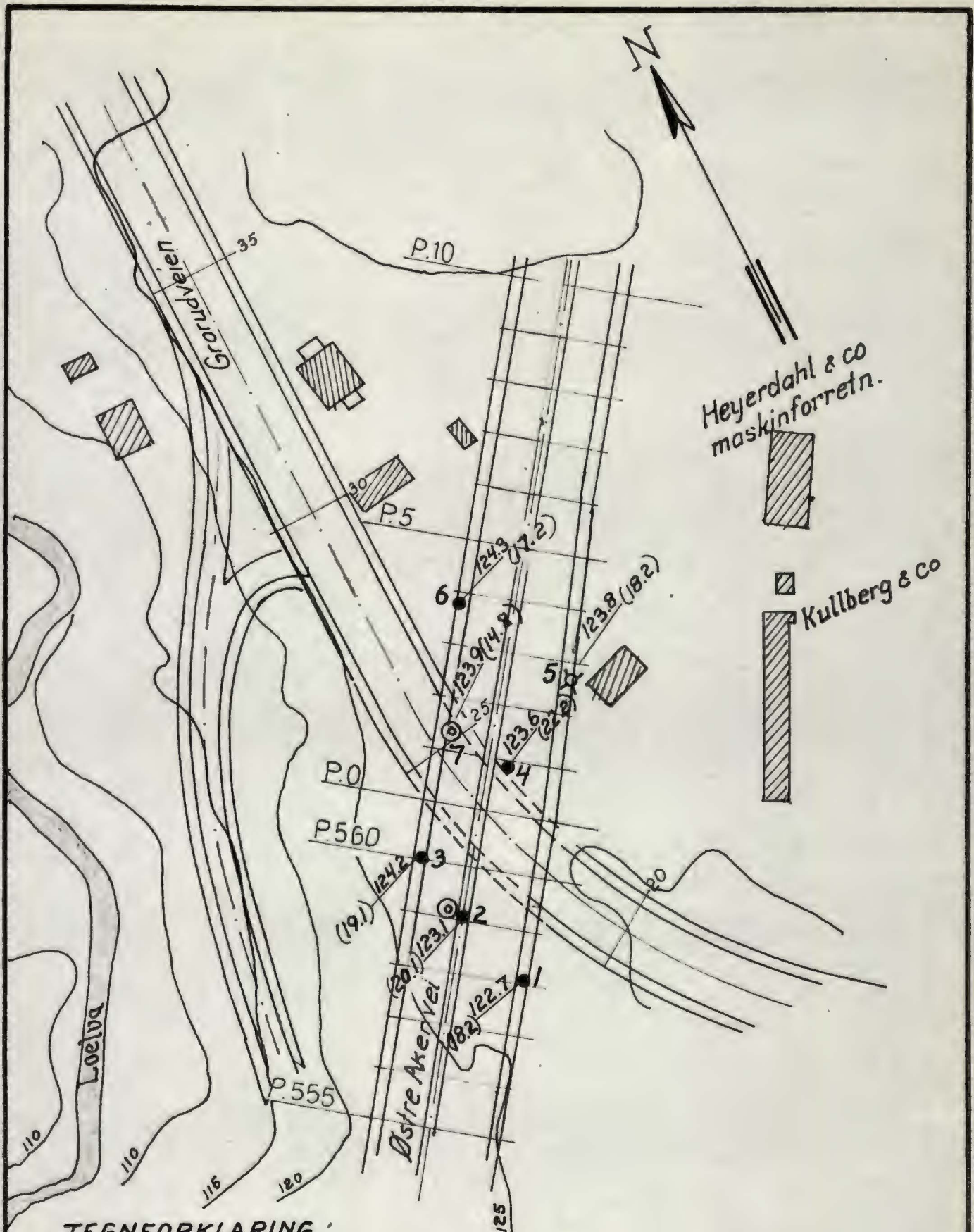
Fall-loddet har en vekt på 2,5 kg. og ved standardforsøk lar man det falle fritt 30 cm.

Prøvematerialet må være frasiktet komponenter større enn 16 mm.

KORNFORDELINGSANALYSER:

Korngraderingen av grovkornige masser ($d > 0,06$ mm) som sand og grus blir bestemt ved sikting. Det benyttes en vanlig siktesats med maskeåpninger 8.0 - 4.0 - 2.0 - 1.0 - 0.5 - 0.25 - 0.12 og 0.06 mm.

For finkornige jordarter ($d < 0.06$ mm) som silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av et hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.



TEGNFORKLARING :

- Terrengekote — Boreddybde
- Ant. fjellkote
- Enkel sondering
- ⊙ Prøvetaking
- ⊗ Vingeboring
- () Ikke boret til fjell

ØSTRE AKER VEI		Målestokk	Kart ref. NO M 8
<u>Bru Ø16</u>		1:1000	
<u>Situasjons- og borplan</u>		R-1007	
OSLO KOMMUNE		Bilag /	
Geoteknisk kontor		Dato	Nov. 70

BORPROFIL

Sted: *Ø. Aker vei x Grorudvn.*

Hull : 7

Nivå : 123.9

Pr.φ : 54 mm

Aksialdeformasjon %

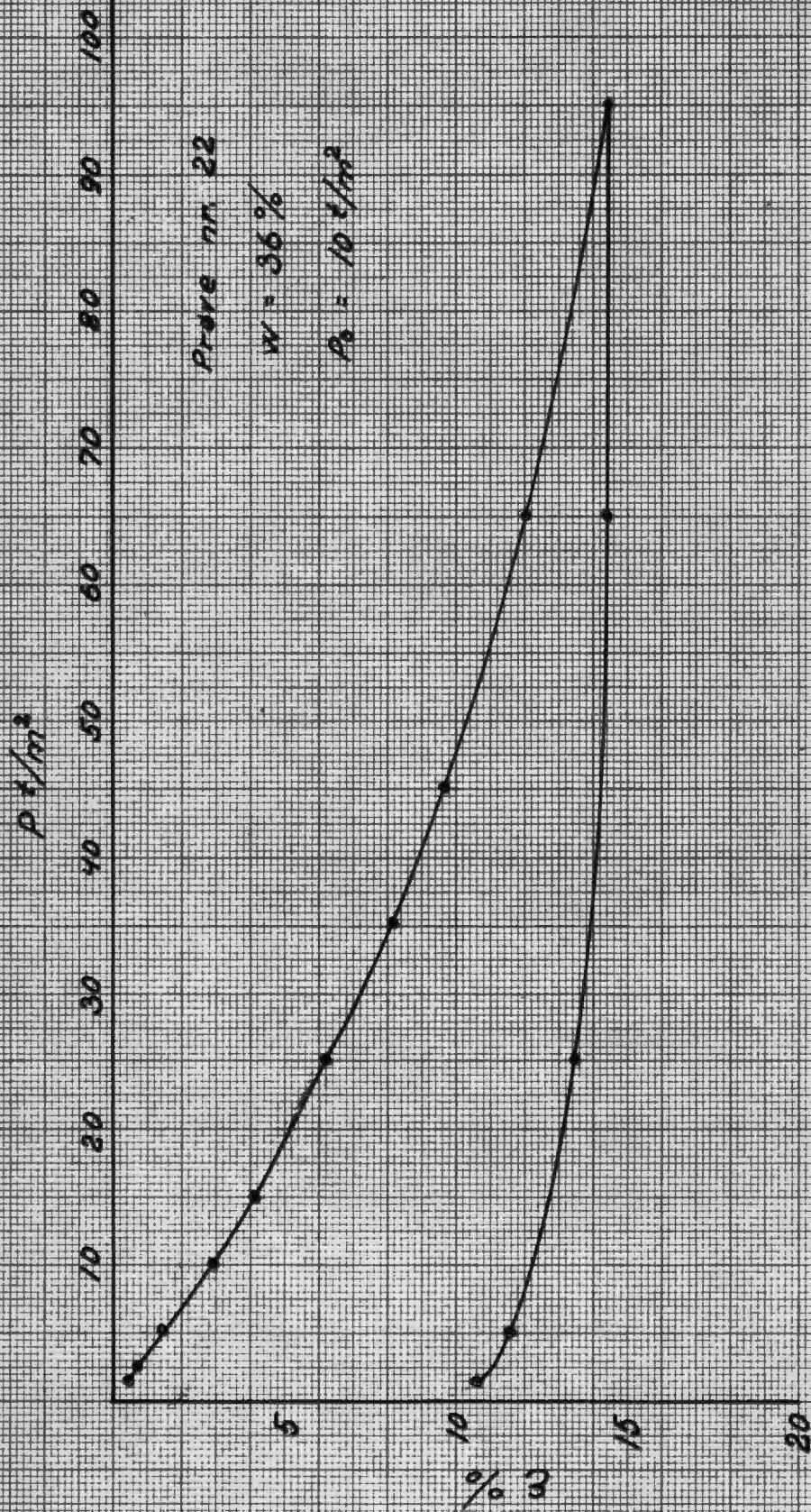


Bilag : 3

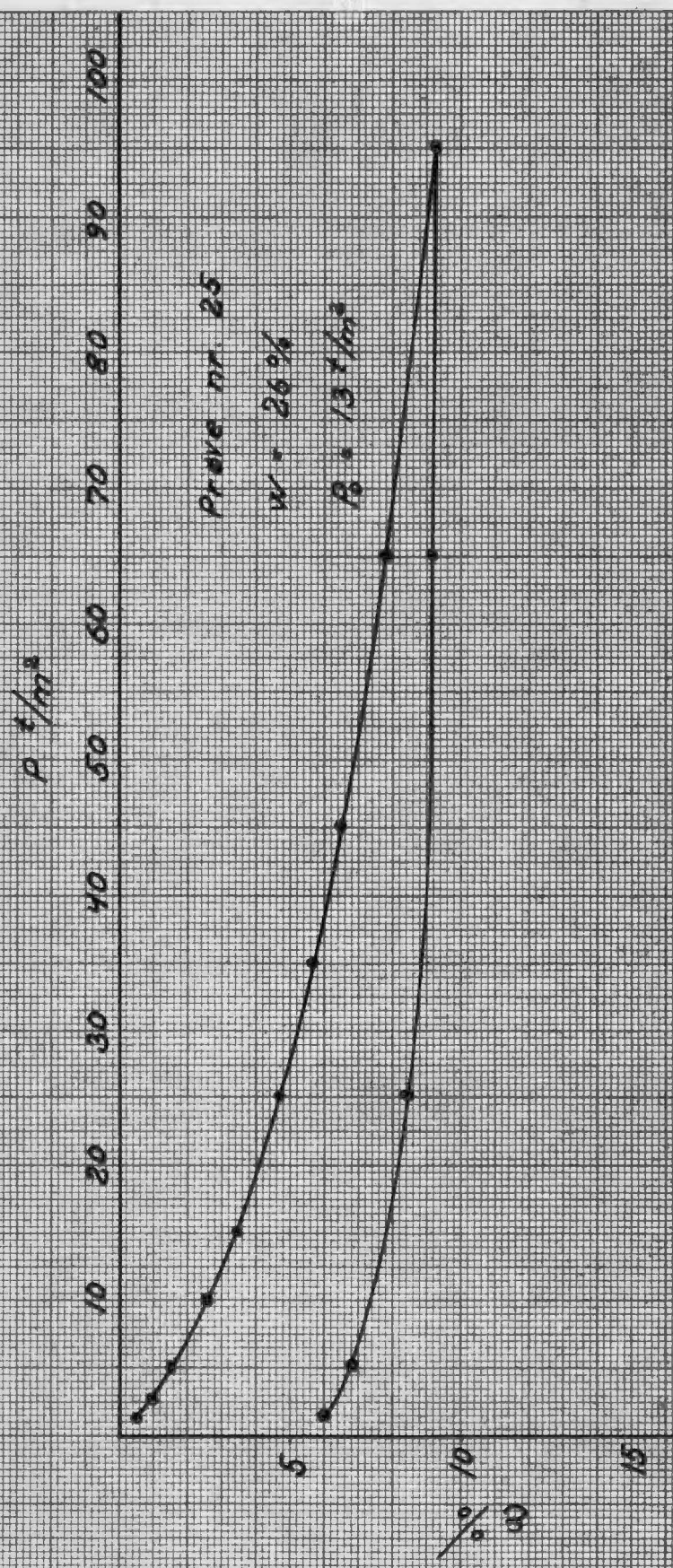
Oppdrag : R-1007

Dato : Des 70

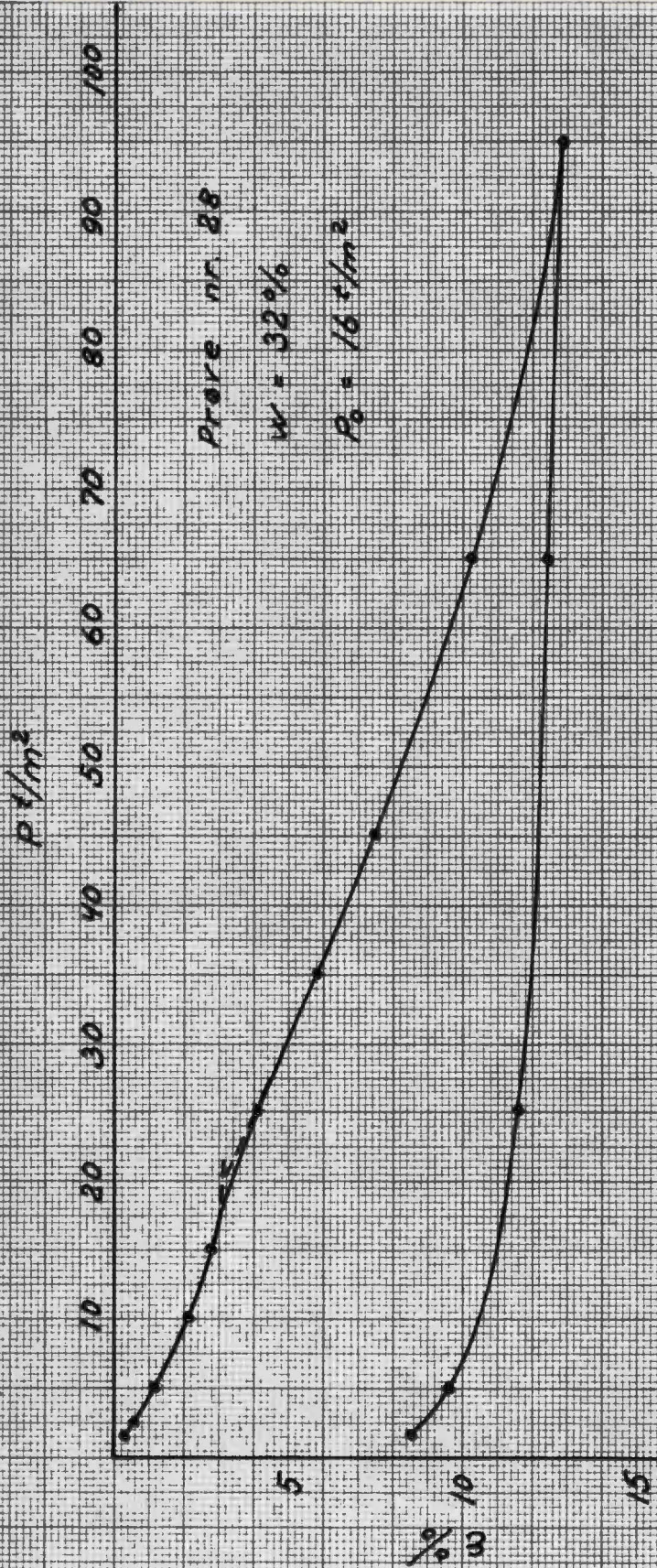
Dybde m	Jordart	Symbol	P.t. nr.	Vanninnhold w		Plastisk område	w _p — w _L	Romvekt γ _m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				20	30				2	4	6	8	
	FYLLMASSE		15										
	TØRRSKORPE		16										
	sand, silt		17										
			18					1.89					
5			19					2.06					2
	skjellrester		20					1.98					
	— " —		21					1.91					
	LEIRE		22					1.91					
	— " —		23					1.92					
	sand		24					2.02					
10			25					2.02					
	LEIRE, SILTIG		26					2.02					
			27					1.95					
			28					1.94					
15	sand		29					1.97					
	Avsluttet												
20													
25													



<u>ØSTRE AKER VEI</u>	Målestokk
<u>Bru Ø16</u>	R. 1007
Ødometerkurve	Bilag 5
OSLO KOMMUNE	Dato Des. 70
Geoteknisk kontor	



ØSTRE AKER VEI	Målestokk
Bru Ø 16	R-1007
Ødometerkurve	Bilag 6
OSLO KOMMUNE Geoteknik kontor	Des 70

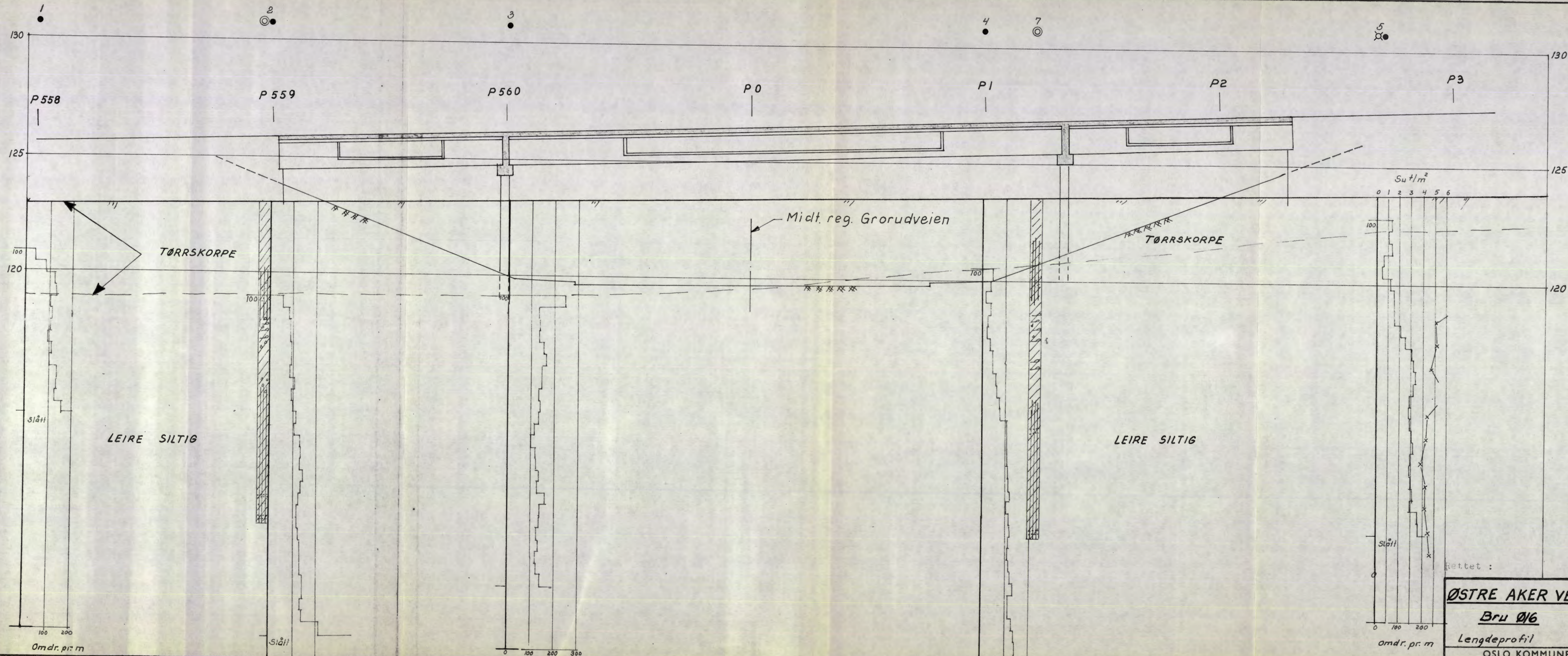


ØSTRE AKER VEI

BRU Ø 16

Ødometerkurve
 OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

R-1007
 Bilag 7
 Des 70



ØSTRE AKER VEI		Målestokk 1:100
Bru 016		R-1007
Lengdeprofil		Bilag 8
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent		Dato Nov 70

Kart ref.