

NO,M:78

Lukking av Loelva fra Gangstuveien til Østre Aker vei
v/Felleskjøpets lagerhus.

2. del: Tilleggsundersøkelser og sammendrag.

R - 532.

4. juli 1964.

NO:M7
Overført juli 92
874

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT

Tilhører Undergrundskartverket
M 1511-100000

Reg.



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingsgt. 22, 1 Oslo 4

TEL. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Lukking av Loelva fra Gangstuveien til Østre Aker vei.
v/Felleskjøpets lagerhus.

2. del. Tilleggsundersøkelser og sammendrag

R - 532.

4. juli 1964.

Bilag	A:	Beskrivelse av sonderingsmetoder.
"	B:	" " prøvetaking etc.
"	C:	" " vanlige laboratorieundersøkelser.
"	D:	" " spesielle " "
"	1A:	Situasjons- og borplan.
"	2:	Borplan. Hullene 2 - 69.
"	3:	Borplan. Hullene 100 - 149.
"	4:	Lengdeprofil.
"	5:	Borprofil Pr. 1.
"	6:	" Pr. 2.
"	7:	Ødometerforsøk.

Etter oppdrag fra Vann- og kloakkvesenet er det foretatt tilleggsundersøkelser for lukkingen av Loelva fra Gangstuveien til Østre Aker vei v/Felleskjøpets lagerhus.

Tilleggsundersøkelsene har omfattet boringer til fjell for om mulig å finne frem til en gunstigere trase med lengre fjell-tunnel og kortere kulvert for lukkingen av Loelva. Boringene viste at det ikke var mulig å finne frem til en gunstigere trase, og undersøkelsene videre har begrenset seg til boringer for en trase langs tidligere alternativ I. Alternativ I går gjennom vinkelpunktene 1, 3 og 4 frem til Østre Aker vei.

For oversiktens skyld er også de tidligere utførte grunnundersøkelsene tatt med i denne rapporten.

MARKARBEIDET:

Borlag fra kontorets markavdeling har i tillegg til de tidligere boringene nå utført hejarboringer nummerert fra 100 til 149 for en alternativ trase samt dreieboringene 150 - 154 i traseen langs tidligere alternativ I. Foruten sonderboringene er det tatt opp to uforstyrrede prøver langs alternativ I.

Firmaet Engebaks Brønnboring har utført diamantboringene i fjellet for å kontrollere de utførte sonderingene ved borpunktene 110 A og 103.

Samtlige borpunkters plassering er vist på situasjons- og borplanen, bilag 1 A. På situasjons- og borplanen er også inntegnet resultatene av tilleggsboringene langs alternativ I med angivelse av terrengkote, boreddybde og antatt fjellkote. På borplanen, bilag 2, er vist resultatene av de tidligere utførte sonderboringer og diamantboringer langs alternativ I.

Resultatet av de utførte sonderinger og diamantboringer langs den alternative traseen (borpunktene 100 - 149) er vist på bilag 3.

En beskrivelse av de anvendte sonderings- og prøvetakingsmetoder er gitt på bilagene A og B.

UNDERSØKELSER FOR ALTERNATIV TRASE SYDVEST FOR ALTERNATIV I.

For om mulig å finne frem til en mer gunstig tunneltrase enn den traseen en var kommet frem til ved tidligere boringer (alternativ I) er det undersøkt et område sydvest for alternativ I.

Resultatet av sonderingene (bilag 3) indikerte at en noe lengre tunnel og kortere kulvert kunne legges i dette området. Løsmassene i området viser leire ned til et meget fast lag over fjell og resultatene av sonderingene var noe tvilsomme.

For å kontrollere sonderingene blir det besluttet å utføre diamantboringer i fjell. Diamantboringene viste at det meget faste laget over fjell var av stor mektighet og fjell ble påtruffet vesentlig dypere enn det som sonderingene viste. Resultatene av diamantboringene er vist på bilag 3.

Det ble besluttet i samråd med Vann- og kloakkvesenet å avslutte undersøkelsene sydvest for alternativ I da man allerede hadde en brukbar trase for lukkingen av Loelva i alternativ I.

TUNNELTRASEEN OG KULVERTTRASEEN FOR ALTERNATIV I.

Tunneltraseen:

Sonderinger langs tunneltraseen for alternativ I er tidligere utført fra Gangstuveien forbi VP.1 til VP.3. I nærheten av VP. 3 vil påslaget for tunnelen ligge, og lukkingen av Loelva fortsetter herfra i kulvert frem til eksisterende kulvert under Østre Aker vei.

I tillegg til sonderingene for tunneltraseen er det tidligere utført diamantboringer langs traseen for å kontrollere sonderingene.

Resultatene av de tidligere utførte sonderboringer og diamantboringer er gitt på bilag 2 med angivelse av terrengkote, boreddybde og antatt fjellkote.

Diamantboringene er utført av Grunnboring A/S som har sendt egen rapport datert 3. mai 1963. Fjelllets beskaffenhet er omtalt i geologisk rapport av 13/6-63 fra statsgeolog Arne Bugge.

Lengdeprofilen, bilag 4 viser terrenget og fjellprofilen langs traseen for alternativ I. På lengdeprofilen er også innlagt elvelukkingen med stigning 1 : 50 fra eksisterende kulvert på kote 108 ved Østre Aker vei frem mot Gangstuveien hvor det blir en stigort opp til Loelvas løp.

Området mot Østre Aker vei er et område som skal nyttes til fyllplass, og den prosjekterte fyllingshøyde er vist på lengdeprofilen.

Kulverttraseen:

De utførte sonderinger og prøvetakinger langs kulverttraseen, viser at man under ca. 3 m tørrskorpe har leire til antatt fjell. Leiren som er noe sandblandet er relativt fast med en minste målt skjærfasthet $s_u = 3 \text{ t/m}^2$.

Dybden til antatt fjell varierer fra ca. 3 m til 12 m under eksisterende terreng. Resultatene av sonderingene langs kulverttraseen er vist på situasjons- og borplanen, Bilag 1 A. Resultatene av prøvetakingen er vist på bilagene 5 og 6.

Med de til dels store utgravningsdybder for kulverten ved VP. 4 (borpunkt 152) og den steile skråningen vest for dette punktet anser vi det riktig å flytte traseen ned i bekkedraget mot borpunkt Pr. 2.

På lengdeprofilen, bilag 4, er vårt forslag til flytting av traseen stiplet inn. Utgravningsdybdene blir ved flytting av traseen vesentlig mindre, og man slipper store avstivninger i utgravningstiden.

Den prosjekterte fylling over kulverten vil bli ca. 10 m høy målt fra nåværende terreng. Vekten av fyllmassene vil forårsake setninger av kulverten. Setningene vil beregningsmessig bli 15 - 20 cm.

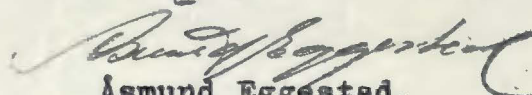
Oppfyllingen er størst på partiet av kulverten nærmest fjell-tunnelen. Det er derfor nødvendig å utforme tunnelen, spesielt på dette parti, med leddete seksjoner slik at den kan tåle disse setninger. Kulverten bør også på resten av strekningen bygges i seksjoner og med ledd mellom seksjonene som kan oppta små setningsdifferanser.

KONKLUSJON:

De utførte grunnundersøkelser for tunnelstrekning mellom Gangstuveien og Østre Aker vei har vist at den opprinnelige trase er den gunstigste. Imidlertid anbefales det å forskyve traseen litt mot nord på partiet nærmest Østre Aker vei for å unngå en høy skjæring for kulverten. Man skulle da unngå å komme opp i gravevanskeligheter av noen betydning.

På grunn av at området nærmest Østre Aker vei er prosjektert oppfylt med ca. 10 m fyllingshøyde vil kulverten der hvor den blir liggende i leire bli utsatt for setninger. For at ikke kulverten skal brekkes istykker eller bli skadet på annen måte må den lages i seksjoner og mellom seksjonene må konstruksjonene utformes som ledd.

Geoteknisk konsulent.


Åsmund Eggestad.

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 optegning 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 løsner 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. 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, \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.

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 poretrykk, 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 stemples, 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.

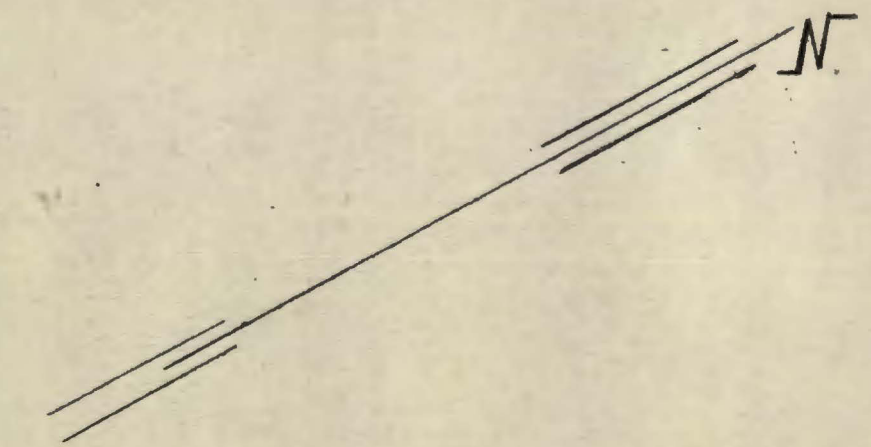
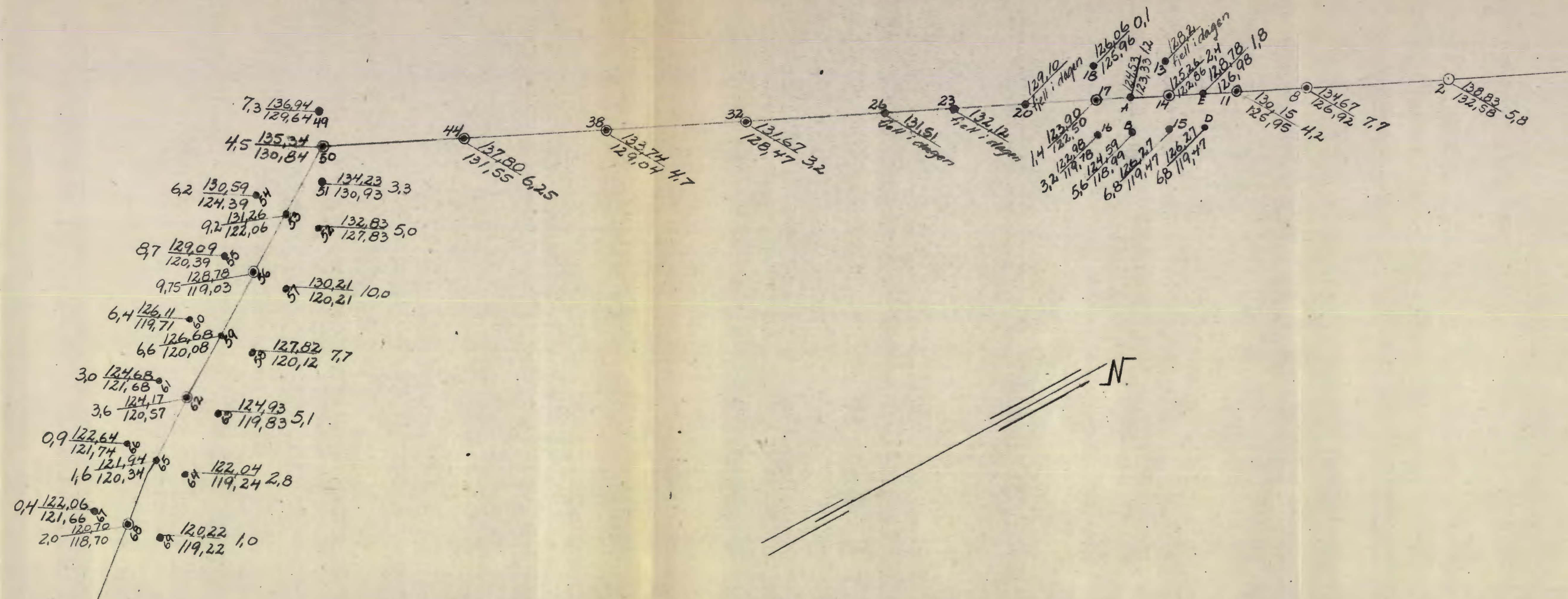


TEGNEFORKLARING

- Kote terrenn boreddybde
- Kote ant. fj.
- Angir heiarboringer / Ravnсандsing
- dreieboringer
- duplexboringer
- Boringer med påførte kotehøyder eller gamle boringer

Lukking av Loelva fra Gangstuveien til Øster vei / Kvaldalen
 Situasjons- og beredningsplan
 1:1000
 DEN GEOTEKNISKE KONSULENTFIRMAET
 R-532-62
 17-1964
 VA

NOM

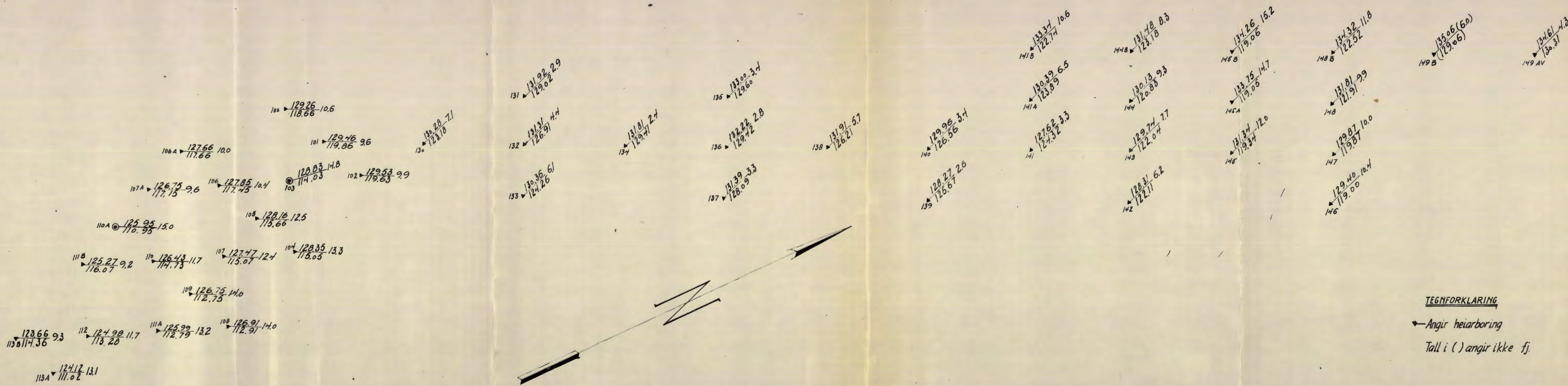


Tegnforklaring:

- ANGIR HEJARBORINGER
- ANGIR DUPLEKSBORINGER

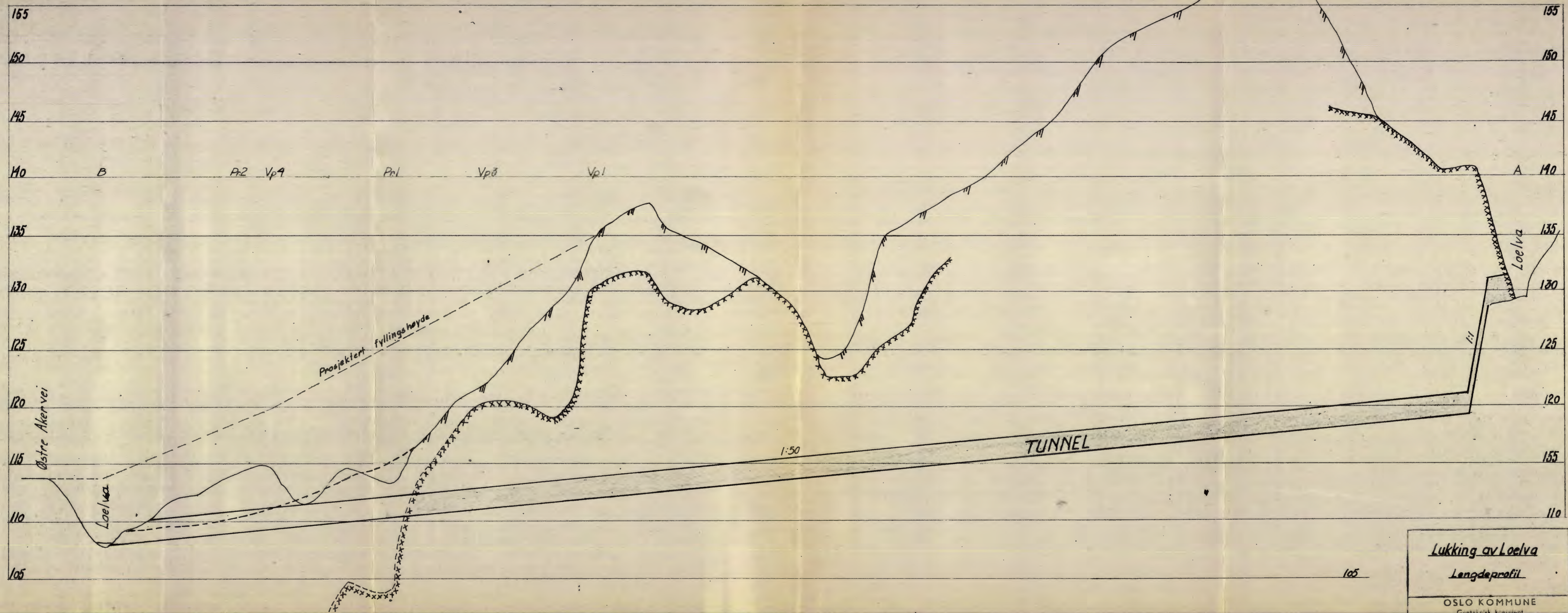
Terrengkote
 Hull nr. Kote ar antatt fjell ert. meget fast lag Bordenbide

Lukking ar Loelva fra Gangstuvn til O. Aker, vei 1/Felleskjipet Borplan	Målestokk	Teg 28/3-63 SFN
	1:500	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-532-62	NO M 7/B
	- bilag 2	



TEGNFORKLARING
 ◀ Angir heiarboring
 Tall i () angir ikke fj.

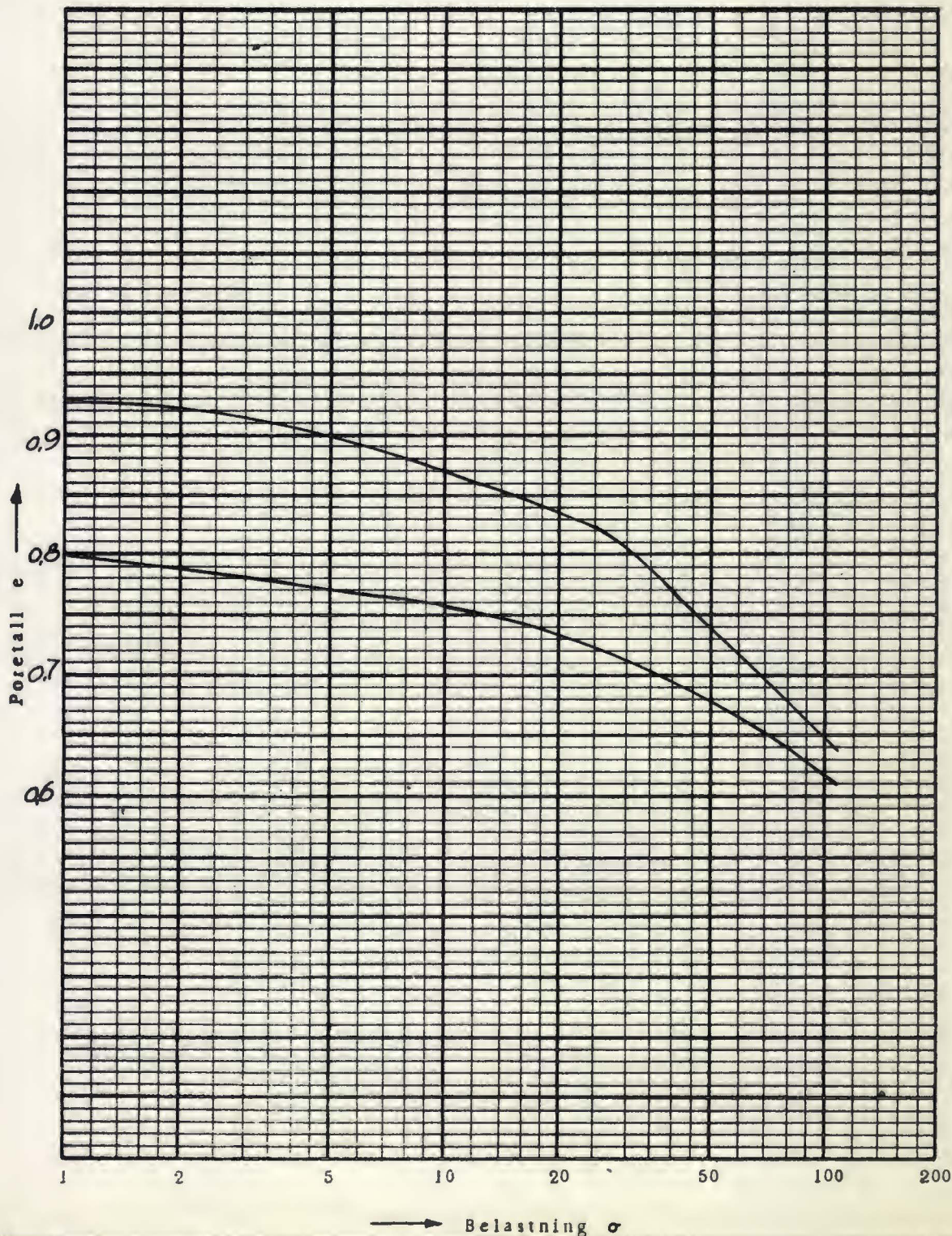
Lukking av Loelva fra Gangstuvn. til O. Aker vei		Ministokk	NOM 7/6
kjøpet		1:200	
Borplan		R. 532	
OSLO KOMMUNE		Bilag 3	
Geografisk avdeling		Dato: Apr. 64	



Lukking av Loelva
 Lengdeprofil
 OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulent

Målestokk
 L. 1:1000
 H. 1:200
 R. 532
 Bilag 4
 Juli 64

Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde m.	Effektltv overlagrings-trykk τ/m^2	For-belastning τ/m^2	C_c Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	c_v Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul τ/m^2
532-7		6,3	9,3	25				
532-9		8,3	11,3	25				



Anmerkninger