

SO:K 3

Ytre Ringvei 66, skoletomt.

1. del.

R - 685.

11. juni 1965.

Tilhører Undergrundsavdelingen  
M. J. J. J.

SO:K 3 \*

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONSULENT

reg



**OSLO KOMMUNE**

**GEOTEKNISK KONSULENT**

Kingst. 22, 1 Oslo 4

TH. 37 29 00

**RAPPORT OVER:**

Ytre Ringvei 66, skoletomt.

1. del.

R - 685.

11. juni 1965.

- Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder.  
" C og D: Beskrivelse av laboratorieforsøk.  
" 1: Situasjons- og borplan.  
" 2 og 3: Borprofil Hull 5 og 10.  
" 4: Resultat av ødometerforsøk.

## INNLEDNING:

Etter oppdrag fra Byarkitekten ved rekv. nr. 11207 datert 6/5-65 har geoteknisk konsultants kontor utført grunnundersøkelser på tomten Ytre Ringvei 66.

Hensikten med undersøkelsen er å klarlegge fundamenteringsforholdene for et nytt skolebygg i forbindelse med utvidelsen av Trasop skole.

## MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Markarbeidet er utført av borlag fra dette kontor under ledelse av borformann S. Solheim. Arbeidet har omfattet sondering med dreiebor i 21 punkter, sondering med hejarbor i 7 punkter samt opptaking av prøver på to steder.

Beliggenheten av borpunktene er vist på situasjons- og borplanen, bilag 1 og ved hvert hull er angitt terrengkote, boreddybde og antatt fjellkote. En beskrivelse av de anvendte bormetoder er gitt på bilag A og B.

De opptatte prøver er undersøkt ved kontorets laboratorium og resultatet av de vanlige undersøkelsene som er beskrevet på bilag C er oppteget på borprofilene bilag 2 og 3. Resultatet av ødometerforsøkene som er beskrevet på bilag D er oppteget på bilag 4.

## BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Den del av tomten som er vist inngjerdet på bilag 1 er oppfylt med stein. Steinfyllingens tykkelse er stort sett 2-3 m. Fyllingen er lagt utover et myrområde på ca. kote 186,5. Fortsatt består en del av tomten av myr.

Ved hull 5 hvor det er tatt prøver på det området hvor det ikke er steinfylling er torvlaget nesten 2 m tykt. Derunder er det en meget bløt sensitiv leire med noe sand og grus ned til antatt fjell i ca. 8,5 m dybde. Leiren har et vanninnhold på ca. 45 % øverst og avtar til vel 30 % nede ved fjellet. Leirens udrenerte skjærfasthet øker fra ca. 0,7 t/m<sup>2</sup> øverst til ca. 2 t/m<sup>2</sup> under 5 m dybde.

Ved hull nr. 10 hvor det ble forsøkt tatt prøver på fyllingsområdet består grunnen av fylling ned til ca. 3,5 m dybde derunder ca. 1 m tykt lag torv og under torvlaget leire. Leirens vanninnhold er her ca. 35 % og dens udrenerte skjærfasthet noe over 2 t/m<sup>2</sup>. Prøvetakingen måtte på dette sted oppgis i 6,7 m dybde p.g.a. sten eller annen hindring.

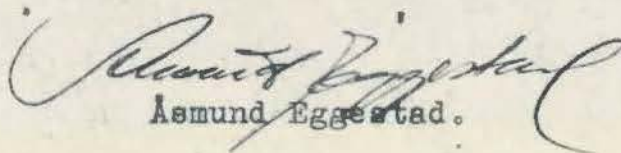
Forskjellen i vanninnhold og skjærfasthet mellom de to prøveseriene skyldes antagelig en viss konsolidering fra vekten av fyllmassene. Man kan imidlertid ikke regne med at leiren er ferdig konsolidert.

Dybdene til antatt fjell varierer betydelig. Langs veien mot nordvest er dybdene meget moderate, fra 2 til 4 m. Langs gjerdet er det et dypere parti mellom borhullene 4 og 6 hvor det er oppmålt opptil 9,5 m dybde, forevrig små dybder. Inne på fyllingsområdet er dybdene over 8,5 m, i punkt 10 er det målt 17,8 m men her har antagelig boret skrenset mot skrått fjell slik at den virkelige dybden kan være noe mindre.

#### FUNDAMENTERINGSFORHOLD:

Inne på det oppfylte området må man regne med at vekten av selve fyllmassene fortsatt forårsaker betydelige setninger i den underliggende leire. Man må således her regne med setninger selv for meget lette bygg. Da fjellet synes å være nokså kupert må man regne med at de setningene som oppstår på dette området også vil bli relativt ujevne. Det anbefales derfor å fundamenterer bygg på dette partiet på peler til fjell. Utenom fyllingsområdet skulle det være relativt gode muligheter for å oppnå direkte fundamentering på fjell eventuelt med kortere pilarer. Ved oppfylling av dette området inntil byggene må man ta hensyn til de store setningene man får fra torvlaget hvis dette ikke fjernes.

Geoteknisk konsulent.

  
Asmund 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 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  $\Delta s$  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 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  $90^{\circ}$  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  $\varnothing$  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  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) 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.

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 porettall  $e$ , 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. Sylindern hvor 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. Prøvesylindern står på et dreibart underlag. Fall-loddets diameter er halvt så stor som sylinderns, og ved å dreie denne en viss vinkel mellom hvert slag, kan prøven få en jevn kompromering.

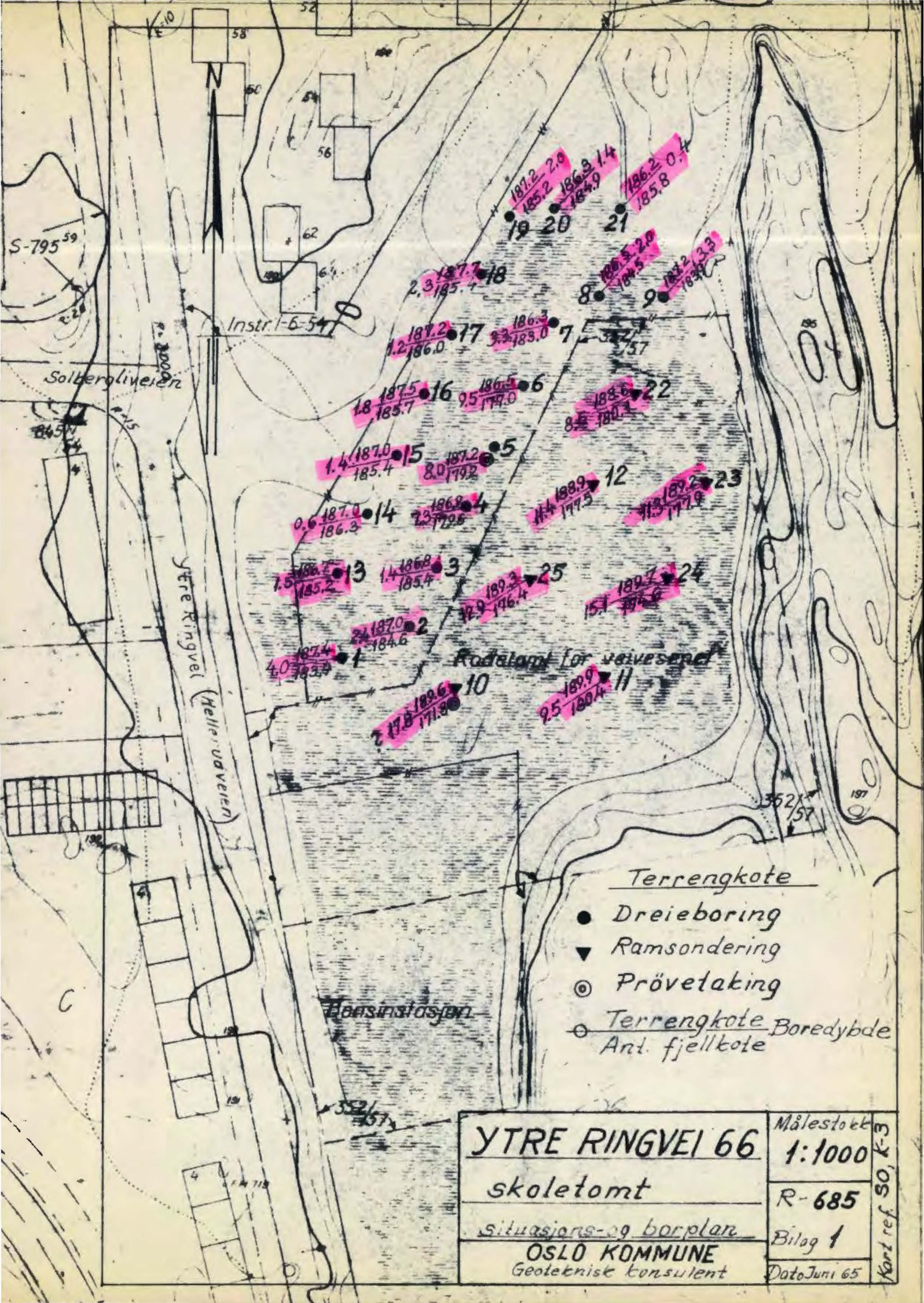
Fall-loddet har en vekt på 2,5 kg. og ved standardforsøk lar man det falle fritt 30 cm.

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.



Instr. 1-6-57

Solbergliveien

Ytre Ringvei (Hellerudveien)

Rodalomt for veivesen

Bensinstasjon

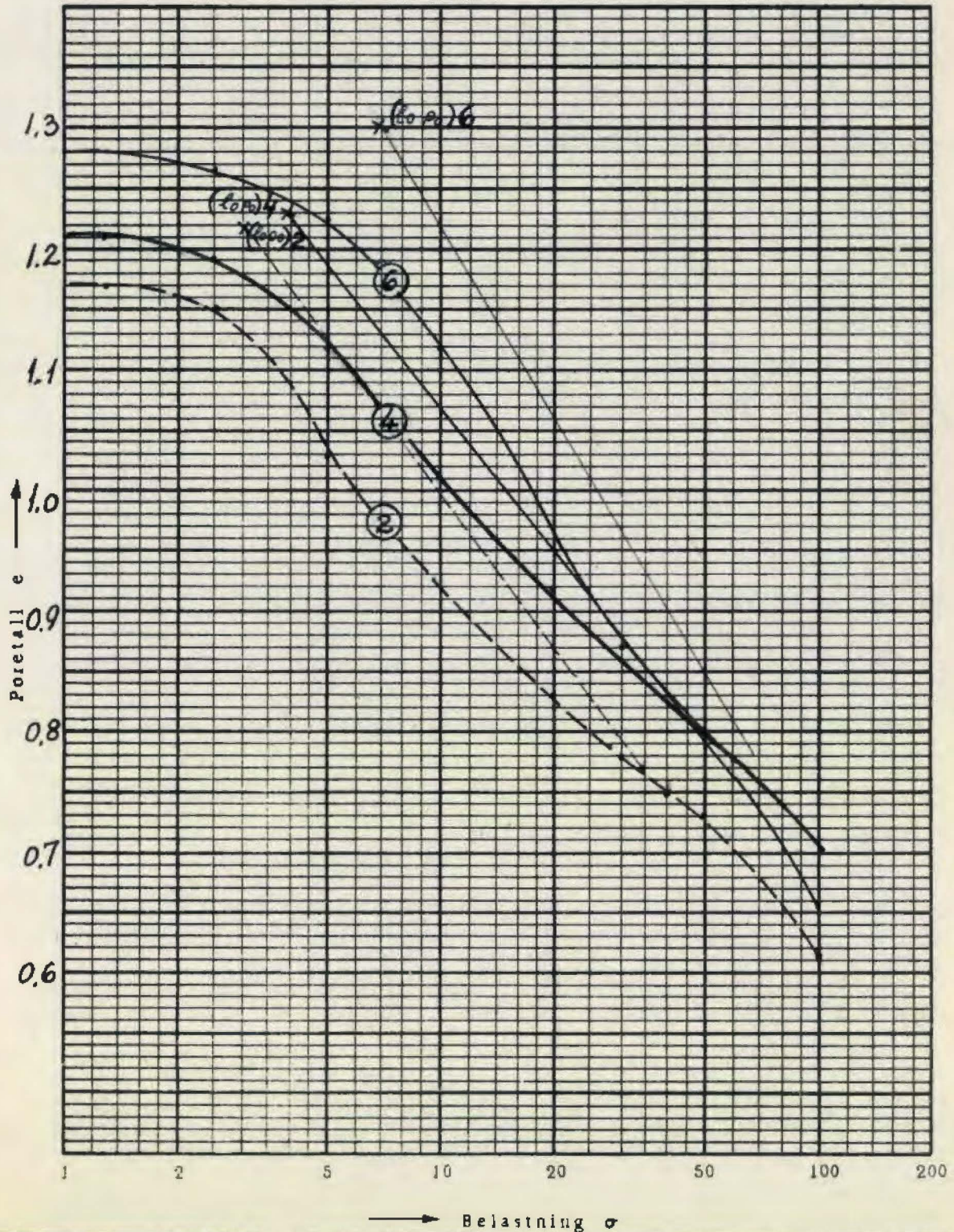
- Terrengkote
- Dreieboring
  - ▼ Ramsondering
  - ⊙ Prøvetaking
  - Terrengkote Boreddybde
  - Ant. fjellkote

YTRE RINGVEI 66	Målestokk	Kart ref. 50, K-3
	1:1000	
skoletomt	R-685	
situasjons- og borplan	Bilag 1	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Dato Juni 65	





Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde m.	Effektivt overlagrings-trykk $\tau/m^2$	For-belast-ning $\tau/m^2$	$C_c$ Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	$c_v$ Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul $\tau/m^2$
685-2		2,4	2,0	3	0,43			
685-4		4,4	3,0	4	0,40			
685-6		6,4	4,0	0,52				



Anmerkninger