

S.O.F.4
I

Grunnundersøkelser for rodebrakke ved Vårveien, Manglerud.

1. del.

R - 544

18. august 1964.

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT

S.O.F.4,
kon 62
✱



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingsgt. 22, I Oslo 4

Tlf. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for rodebrakke ved Vårveien, Manglerud.

1. del.

R - 544

18. august 1964.

- Bilag A: Beskrivelse av sonderingsmetoder.
" B: Beskrivelse av prøvetaking.
" C: Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser.
" D: Beskrivelse av spesielle laboratorieundersøkelser.
" 1: Situasjons- og borplan.
" 2: Borprofil Hull 1.
" 3: Profil med stabilitetsberegninger.
" 4: Ødometerresultatene.

INNLEDNING:

Etter oppdrag fra Veivesenet er det foretatt grunnundersøkelser for rodetomt ved Vårvegen. Hensikten med undersøkelsene har vært å få en oversikt over dybdeforholdene til fjell, setninger av rodebrakkas og stabilitetsforholdene med hensyn til eventuelt utgravning og planering av rodetomta.

MARKARBEIDET:

Borlag fra kontorets markavdeling har utført tre dreiesonderinger til antatt fjell, og tatt opp en serie med uforstyrrede prøver for undersøkelser ved vårt laboratorium. Punktene plassering er vist på situasjons- og borplanen, bilag 1, hvor dreiesonderingene er nummerert 3, 5 og 6 og prøveserien nummerert 1. Ved hvert punkt er angitt terrengkote, boreddybde og antatt fjellkote.

Angående utførelsen av boringene henvises til bilag A og B.

LABORATORIEARBEIDET:

Ved siden av utførelsen av de vanlige laboratorieundersøkelsene, beskrevet i bilag C er det utført tre ødometerforsøk for å klarlegge leirens sammentrykkbarhet, nærmere beskrevet, bilag D.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

På tomtens vestre side er det fjell i dagen. Terrenget ligger her på ca. kote 130. Fjellet faller i vestlig retning med midlere helning ca. 35% til rodebrakkas vestre side, herfra faller fjellet atskillig brattere.

Resultatene av laboratorieundersøkelsene viser at løsmassene består av siltig leire med litt sand og grus. Øverst er det tørrskorpeleire ned til 3.0 - 3.5 m, videre er det meget bløt og kvikk leire ned til ca. 11 m dybde. De bløtteste sjiktene av kvikkleire har 0.6 - 0.7 t/m² i uorenert skjærfasthet. På større dybder øker skjærfastheten med dybden.

Leira har en gjennomsnittlig romvekt 1.9 t/m³. Det naturlige vanninnhold er 28 - 37%. Utrullingsgrensen er ca. 20% og flytegrensen varierer fra 29 - 44%.

STABILITETSFORHOLD:

Det er utført stabilitetsberegninger (Su - analyse) for tomten som på det vestre parti er belastet med et sandlager.

Den lokale stabilitet av sandlageret er tilfredsstillende (glidesirkel 1 og 2 bilag 3). Derimot synes det å være en fare for utglidning av hele tomten langs langstrakte glideflater som f.eks. glideflate 3 på bilag 3. Den beregnede sikkerhetsfaktor imot slik utglidning er bare 0.97.

Beregningene er basert på de målte skjærfasthetsverdier men i tørrskorpen er det maksimalt regnet med $s = 6t/m$ i trykksone og $s = 4 t/m$ i strekksone.

Da tørrskorpen er ansvarlig for ca. 60% av motstanden mot en utglidning på dette sted må det ikke foretas noen form for graving på partiet nedenfor sandlageret så lenge dette eksisterer. Videre bør sandlageret's høyde reduseres 0.5 - 1.0 m. Selv om sandlageret fjernes er det meget begrensede dybder det kan graves til uten å risikere store utglidninger. Alt arbeid på tomten som kan medføre stabilitetsforverring må på forhånd forelegges dette kontor.

SETNINGSFORHOLD:

Resultatene fra ødometerforsøkene er vist på bilag 4, hvor e - log p kurvene er tegnet for tre forskjellige dybder. Da vi på dette tidspunkt ikke vet noe detaljert om hvor stor belastning rodebrakka vil forårsake, heller ikke i hvilken grad terrenget er tenkt oppfylt, har vi ikke utført noen setningsberegninger. Men på grunn av mulig oppfylling vil selv et relativt lett bygg få setninger. Da det også er svært variable dybder til fjell, er det store muligheter for at setningene vil bli ujevne.

KONKLUSJON:

De utførte grunnundersøkelser har vist at med hensyn til både stabilitets- og setningsforholdene er det reduserte muligheter for terrengforandringer og utbygging av tomten. Dette er på grunn av de forholdsvis store forekomster av meget bløt kvikkleire, og ujevne dybder til fjell. Det anbefales at det nåværende sandlager reduseres med 0.5 - 1.0 m i høyden slik at man oppnår en reel sikkerhetsfaktor større enn 1.0.

Selv meget grunne utgravninger og skjæringer kan forårsake utglidning av store deler av tomten og som vil ha meget uheldige konsekvenser for prosjektet og nærliggende kommunikasjonsårer. Når mer detaljerte planer foreligger for utbygging av tomten, må de geotekniske problemer nevnt i denne rapport, diskuteres nærmere.

Geoteknisk konsulent.

Asmund Eggestad
Asmund Eggestad.

J. E. Sørli
J. E. Sørli

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 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 jevn 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 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 sammentrykningen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn.

Sammentrykningen 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. Sylindere hvor i 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.

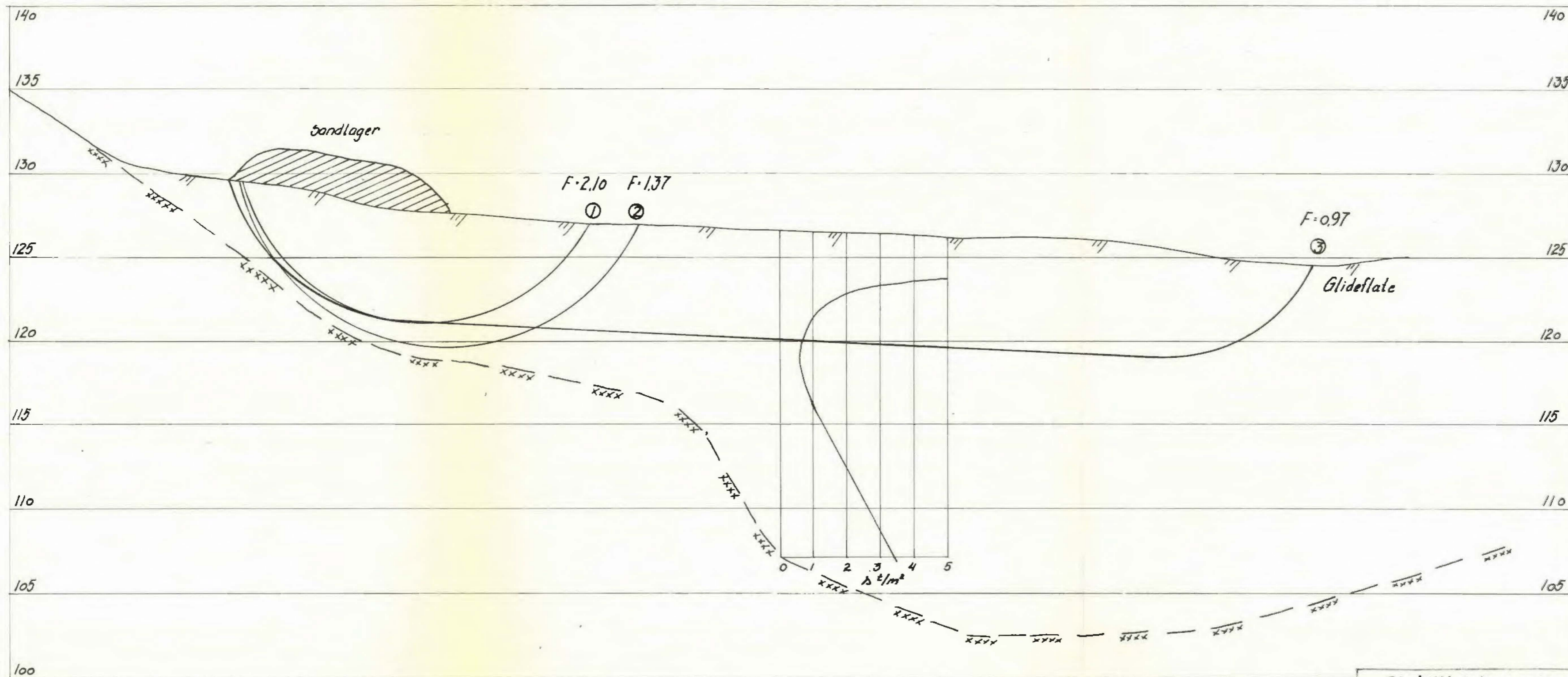
Prøvematerialet må være frasiktet komponenter større enn 16 mm.

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.

Pr.1



TEGNEFORKLARING

/// Angr terreng
---- ant fjell

Stabilitetsberegninger
for rodetomta på
Manglerud

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulent

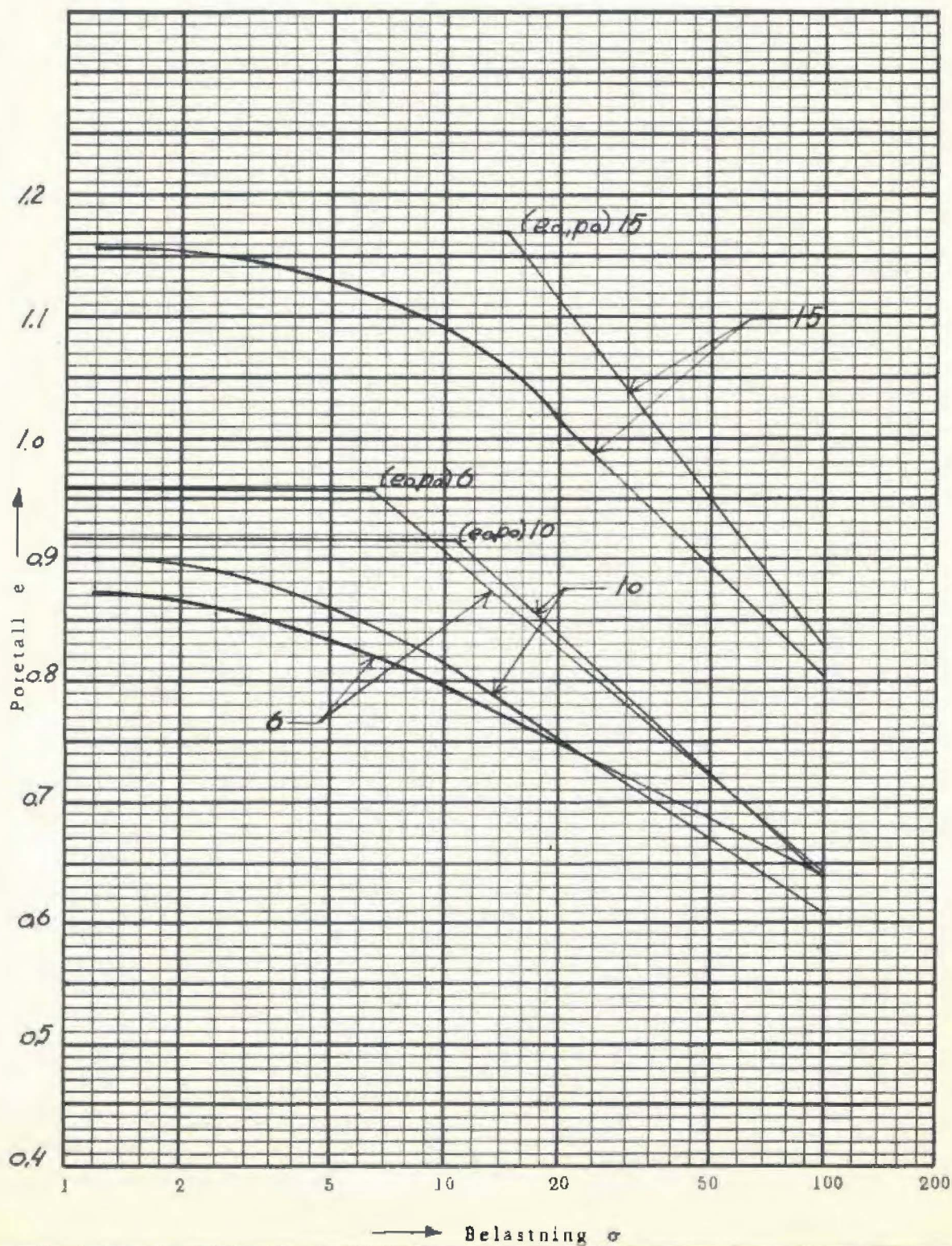
Målestokk
1:200

R. 544
Bilag 3

L. 10 Aug 64

50F.4

Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde nr.	Effektivt 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 Elastisiter-modul τ/m^2
544-6		6.1-6.20	7.0	7.0	0.263	84		
544-10		10.3-10.4	10.0	8.0	0.285	78		
544-15		15.3-15.4	15.0	14.0	0.408	83		



Anmerkninger