

S0, G:8

**OSLO KOMMUNE**  
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

grunnundersøkelser for Lambertseter sentrum II.  
1. del.

R - 366 - 60.

21. november 1960.

\*S0:G8

Rapport over :  
grunnundersøkelser for Lambertseter sentrum II.  
1. del.

R - 366 - 60.

21 november 1960.

Bilag	0:	Signaturforklaring.
"	1:	Situasjons- og borplan.
"	2:	Jordprofil Pr. I
"	3:	" Pr. II.
"	4:	" Pr. III.
"	5:	Skovlboring Sk. I.
"	6:	" Sk. II.
"	7:	" Sk. III.
"	8:	" Sk. IV.
"	9:	Ødometerkurve Pr. II.
"	10:	" " "
"	11:	" " "
"	12:	Profiler
"	13:	"
"	14:	Diagram for beregning av tillatt grunntrykk.

### Innledning:

Det er foretatt grunnundersøkelser på området for Lambertseter sentrum II.

Som grunnlag for boringene foreligger situasjonsplan i målestokk 1:1000, utarbeidet av arkitektene Rinnan og Tveten.

Denne rapport gir en generell beskrivelse av grunnforholdene i området og behandler spesielt de geotekniske forhold som har betydning for fundamentering av kinobygget.

På grunnlag av resultatene er foreslått en fundamenteringsmåte.

### Markarbeidet:

Kontorets markavdeling har utført 33 slag- hejarboringer til antatt fjell og 4 skovlboringer. Det er videre tatt opp 3 intakte prøveserier som er supplert med skovlprøver i tørrskorpesonen.

Beliggenheten av samtlige borpunkter med angivelse av terrenghøyde, antatt fjell og dybder til antatt fjell er angitt på bilag 1.

På bilagene 2 - 4 er vist resultatene av prøveseriene og på bilagene 5 - 8 resultatene av skovlboringene.

På bilagene 12 og 13 er opptegnet diverse snitt.

Nedenfor følger en kort beskrivelse av de anvendte boremetoder:

### Skovlboring:

Skovlborutstyret består av et skovlbor, som er en spade formet som en sylinder med åpne sider og bunn, og et nødvendig antall av forlengelsesstenger.

Med dette utstyr er man istand til å få opp omrørt masse i kohesjonsjordarter.

Prøver av jorden tar man på glass for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

### 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.)

### Hejarboring:

Et  $\varnothing$  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 rammetstanden.

Antall slag pr. 20 cm. synkning av boret noteres, og resultatet framstilles i et diagram .

Prøvetaking:

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede rustfrie stålrør med en lengde på 80 cm og diameter 54 mm. Hele sylindren med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet.

Laboratorieundersøkelser:

De opptatte prøver er undersøkt på kontorets laboratorium. Her er utarbeidet en jordartsbeskrivelse for hvert prøvehull som er gjengitt på bilagene:

Med de intakte prøver er det dessuten utført følgende rutinebestemmelser:

Romvekt  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) våt vekt pr. volumenhet.

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  $W_p$  (%) er bestemt etter metoder normert av American Society for Testing Materials og 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 grunnen blir flytende ved omrøring.

Skjærfastheten  $s$  ( $tf/m^2$ ) er bestemt ved enaksede trykkforsøk.

Prøven med tverrsnitt 3,6 x 3,6 cm. og høyde 10 cm. skjæres ut i senter av opptatt prøve,  $\phi$  54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

Det tas hensyn til prøvens tverrsnittstøking 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 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. Videre er sensitiviteten beregnet 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.

#### 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 stålsylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres stegvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lastesteg. Forsøkene gir grunnlag for beregning av de totale setninger i marken, og tidssetningsforløpet.

#### Beskrivelse av grunnforholdene:

Nåværende terreng på området ligger mellom kote 156,5 og kote 161 og har heldning mot syd og vest.

Dybden til antatt fjell synes å avta mot områdets nord-vestre begrensning, med minimal dybde = 2.6 m i punkt 21..

Mot Lambertseterveien øker dybdene til 8 m i punkt 19 og 8.80 m i punkt 8. Maksimale dybder er funnet langs Lambertseterbanen med 15.6 m i punkt 32 og 18.60 m i punkt 33

Løsmassene består øverst av 3 - 4 m. tykt tørrskorpelag.

Under en overgangssone er det sensitiv til kvikk leire til fjell. Fastheten avtar fra 7 - 8 t/m<sup>2</sup> fra underkant tørrskorpelag til ca. 3.0 t/m<sup>2</sup> mot fjell.

Romvekten er ca. 1.9 t/m<sup>2</sup> og vanninnholdet ca. 35%.

Det underste sjiktet mot fjell har et sterkt innhold av sand og grus.

#### Resultatenes betydning for fundamentering av planlagt bebyggelse og oppfylling.

De utførte undersøkelser viser at det på tomten er løsmasser som ansees egnet for en direkte fundamentering av de prosjekterte bygninger, forutsatt at bygningenes etasjehøyde og utforming forøvrig samt oppfyllingshøyden rundt bygningene ikke endres vesentlig i forhold til de foreliggende planer.

#### Besere - evne:

Bilagene 2 - 4 og bilag 14 gir grunnlag for fastsettelse av tillatt fundamenttrykk, som med den forønskede sikkerhet kan settes lik 15 - 20 t/m<sup>2</sup>.

Setninger:

Resultatene av ødometerforsøkene viser at løsmassene har hatt en betydelig forbelastning. (bilagene 9 - 11)  
Forutsatt en belastning på grunnen fra kinoens fasadevegger på ca. 15 t/m. og med oppfylling som planlagt kan konsolideringen som følge av tilleggslasten medføre en setning av størrelse 10 cm over uendelig lang tid, hvorav 50% beregningsmessig vil være tilendebrakt i løpet av ca. 5 år.

Eventuelle differenssetninger for kinobygget blir meget beskjedne og vil ikke være sjenerende medmindre bygget er spesielt setningsfølsomt.

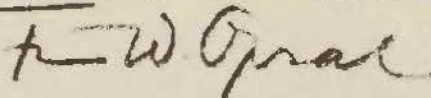
Generelt gjelder at bygningenes fundamenter ikke må settes i det sterkt humusholdige topplaget.

Ved tilleggsbelastning fra 2 m. oppfylling mellom bygningene kan det forventes en setning av størrelse 5 - 8 cm. Det er her sett bort fra det setningsbidrag som måtte oppstå i selve oppfyllingen.

Av hensyn til setningsfølsomme ledninger for varme- og sanitær-anlegg bør oppfyllingen utføres med rene masser som utlegges lagvis og komprimeres omhyggelig for hvert lag.

Før utlegging av masser tar til bør det sterkt humusholdige topplaget fjernes.

Oslo, den 21. november 1960.  
Den geotekniske konsulent.



F. W. Opsal.

## Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

Signatur

Fyllmasse



Grus



Sand



Silt



Leire

Terreng



Ant fjell



Ikke fjell

Hullnr.  $\circ$   $\frac{\text{Kote terr.} - \text{Dybde til fj.}}{\text{Kote fj.}}$ Sensitivitet

Sensitivitet er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og fullstendig omrørt tilstand.

Kornfraksjoner

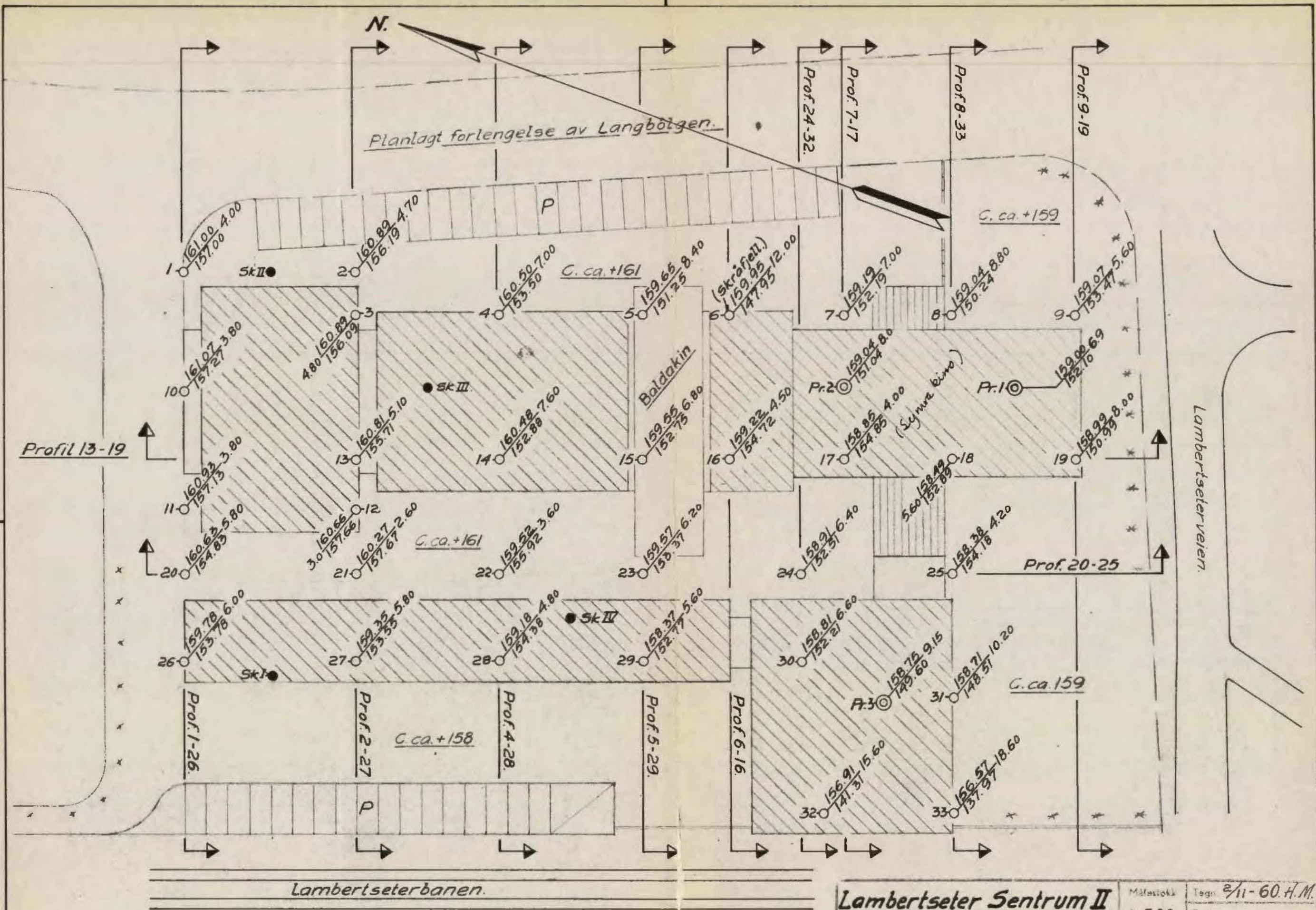
Kornstørrelse	Betegnelse
> 20 mm	Stein
20 - 6 mm	Grov- grus
6 - 2 mm	Fin-
2 - 0.6 mm	Grov-
0.6 - 0.2 mm	Mellom- sand
0.2 - 0.06 mm	Fin-
0.06 - 0.002 mm	Silt
< 0.002 mm	Leire

Skjærfasthet

Skjærfasthet	Betegnelse
< 1.25 t/m <sup>2</sup>	Meget bløt
1.25 - 2.5 t/m <sup>2</sup>	Bløt
2.5 - 5 t/m <sup>2</sup>	Middels fast
5 - 10 t/m <sup>2</sup>	Fast
> 10 t/m <sup>2</sup>	Meget fast

Sensitivitet	Betegnelse
1 - 4	Lite sensitiv
4 - 8	Sensitiv
8 - 32	Kvikk
> 32	Meget kvikk

Leire med stor sensitivitet og som i omrørt tilstand har en flytende konsistens, kalles "kvikkleire".



**TEGNFORKLARING:**

- Hull nr. ○ — Terrenghøyde
- — Ant. fjell el. faste lag
- — Hejarboring.
- — Skovleboring.
- ⊙ — Prøveserie.
- Boreddybde.

**Lambertseter Sentrum II**  
Situasjons- og boreplan.

Oslo kommune  
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

Målestokk 1:500  
Tegn. 2/11-60. H.M.  
Trac.

R-366-60  
- bilag 1

8905

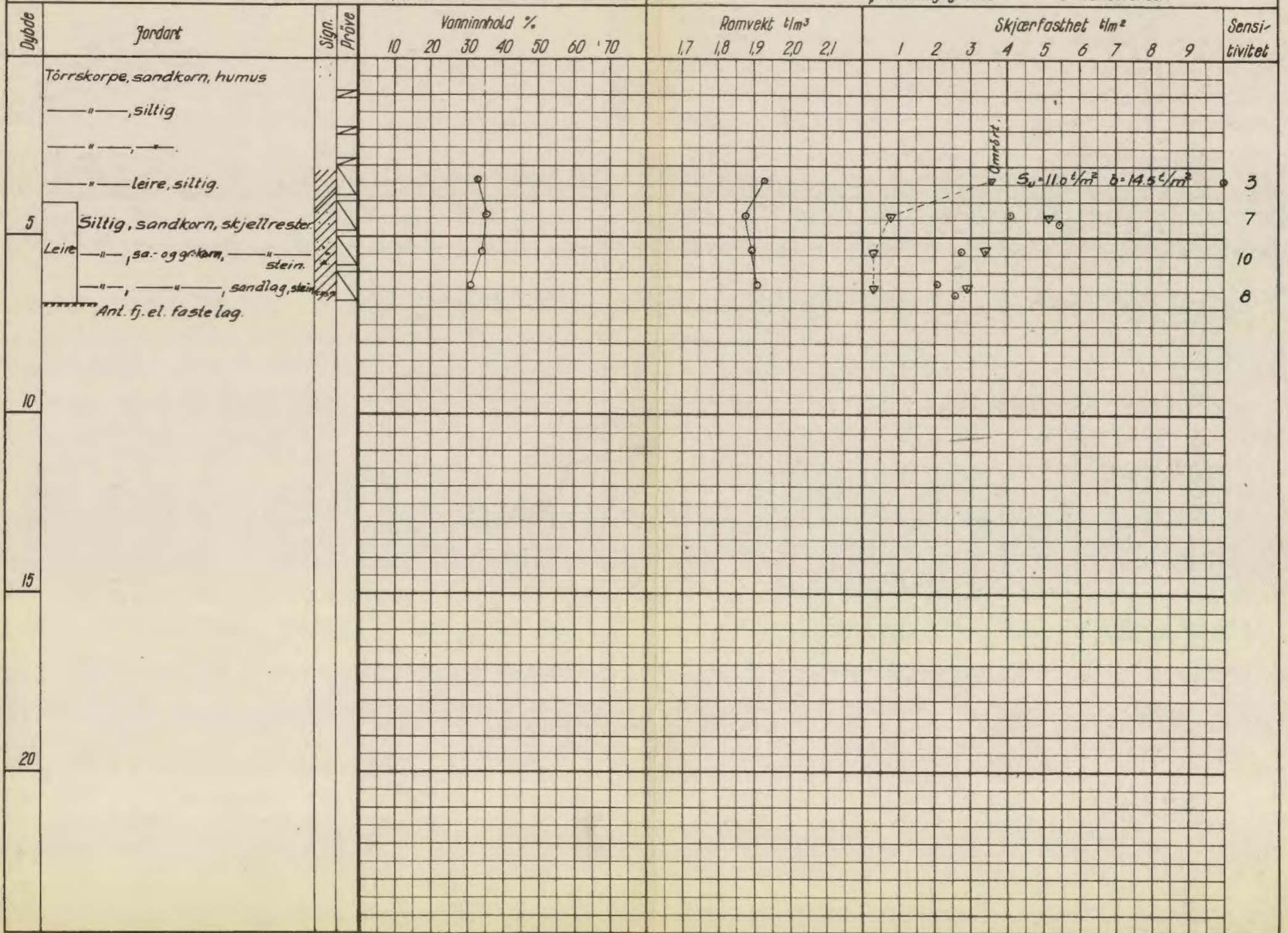


**BORPROFIL**

Sted: Lambertseter Sentrum II

Hull: Pr. I Bilag: 2  
 Nivå: 159.00 Oppdr.: R-366-60  
 Pr.  $\phi$ : 54mm Dato: 25-10-60

TEGNFORKLARING:  
 w = vanninnhold + vingebor  
 $w_L$  = flytegrense  $\odot$  enkelt trykkforsøk  
 $w_p$  = utrullingsgrense  $\nabla$  Konusforsøk



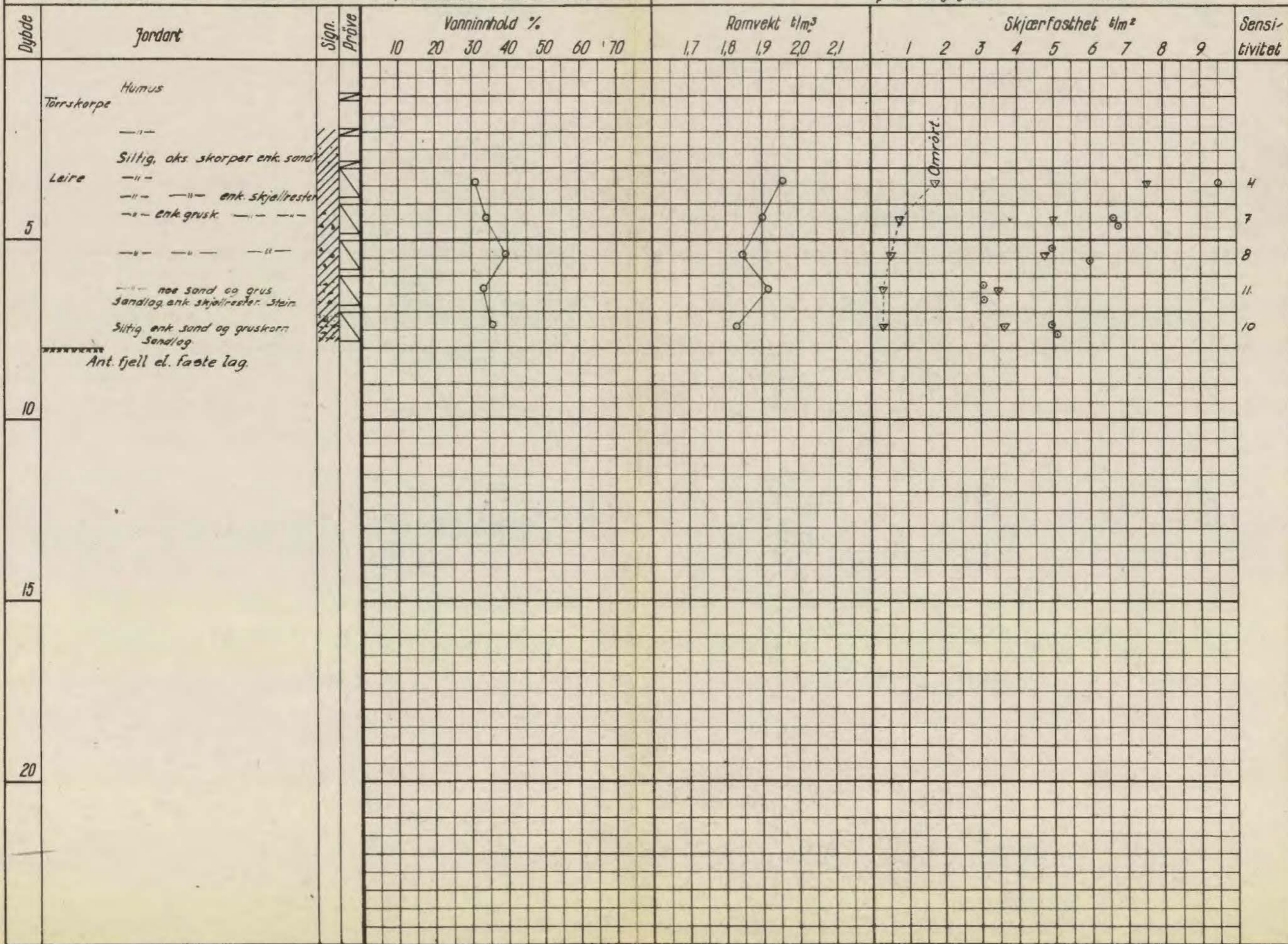
**BORPROFIL**

Sted: *Lambertseter Sentrum II*

Hull: *Pr. 2* Bilag: *3*  
Nivå: *159.04* Oppdr.: *R-366-60*  
Pr.  $\phi$ : *54mm* Dato: *25-10-60*

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold + vingebor  
w<sub>L</sub> = flytegrense ◉ enkelt trykkforsøk  
w<sub>p</sub> = utrullingsgrense ▽ konusforsøk



**BORPROFIL**

Sted: Lambertseter Sentrum II

Hull: Pr. 3. Bilag: 4

Nivå: 158.75 Oppdr.: R-366-60

Pr.  $\phi$ : 54mm Dato: 26-10-60

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

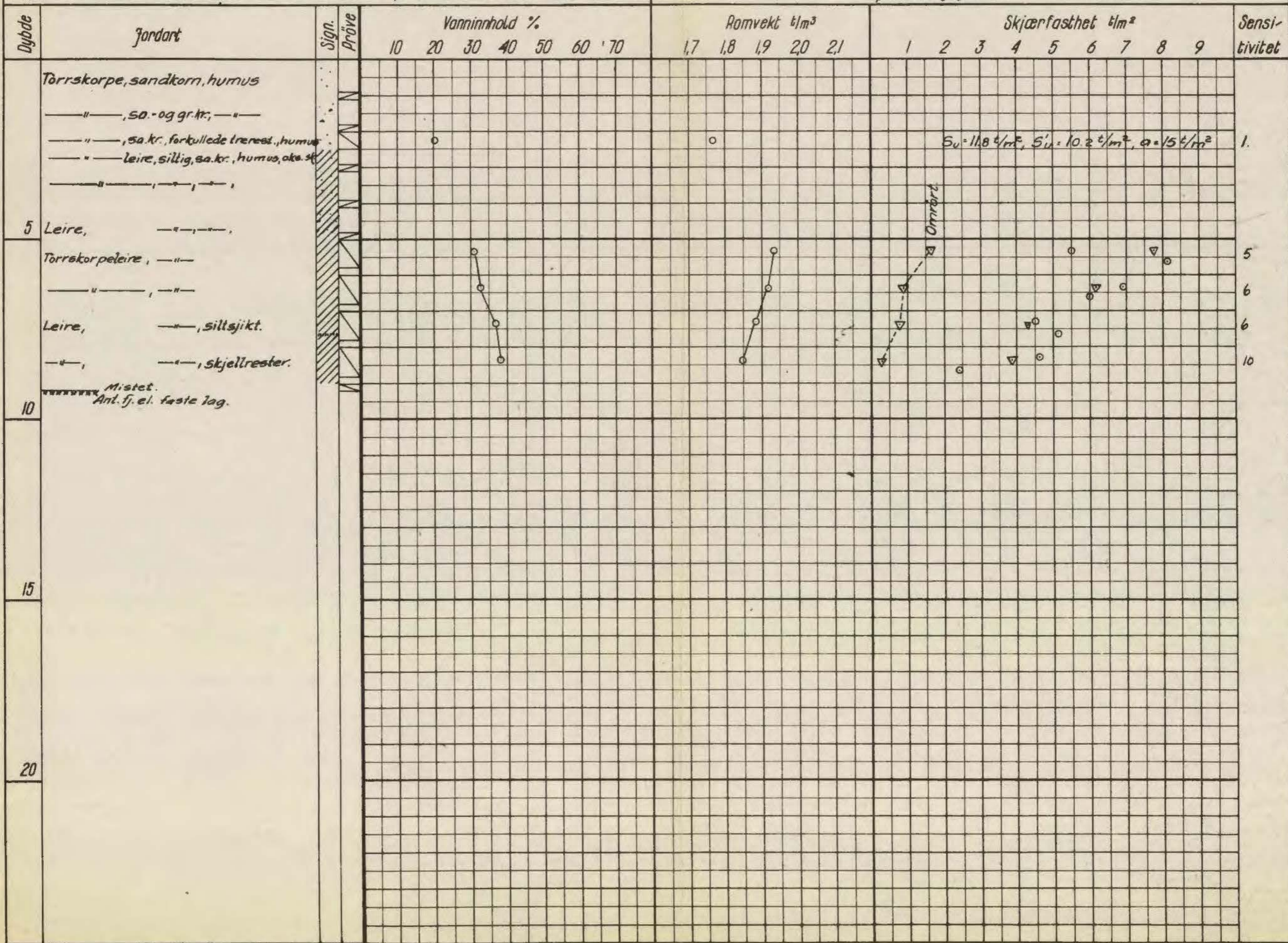
+ vingebar

w<sub>L</sub> = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w<sub>p</sub> = utrullingsgrense

▽ konusforsøk



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk konsultants kontor

SKOVLBORING

Sted: Lambertseter Sentrum II

Hull : Sk I Bilag : 5

Nivå : 160.45 Oppdr. R-366-60

Vannst : Dato : 27-10-60

Dybde LM	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
1			Tørreskorpeleire, siltig, sand- og gruskorn, humus.	
2				
3				
4			Leire, siltig, sand, gruskorn.	
5			Ant. fjell (4.25m)	5
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE

Geoteknisk konsultants kontor





SKOVLBORING

Sted: Lambertseter Sentrum II

Hull : Sk.II Bilag : 6

Nivå : 160.95 Oppdr: R-366-60

Vannst : Dato : 27-10-27

Dybde m	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
1.0			Tørrskorpe	
2.0			—————	
2.5			Tørrskorpeleire, sand- og grus, stein	
3.0			Leire, sand, gruskorn, steiner, humus. Ant. fjell. (3.0m)	
5				5
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE

Geoteknisk konsulent's kontor





SKOVLBORING

Sted: Lambertseter Sentrum II

Hull : Sk III Bilag : 7

Nivå : 160.80 Oppdr: R-366-60

Vannst : Dato : 27-10-60

Dybde lm	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
1			Tørrskorpe, sandkorn	
2			-----,-----	
3			Tørrskorpeleire, sandkorn, stein, humus	
4			Leire, sand- og gruskorn.	
5			Ant. fjell (4.8m).	5
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE

Geoteknisk konsultants kontor





SKOVLBORING

Sted: Lambertseter Sentrum II

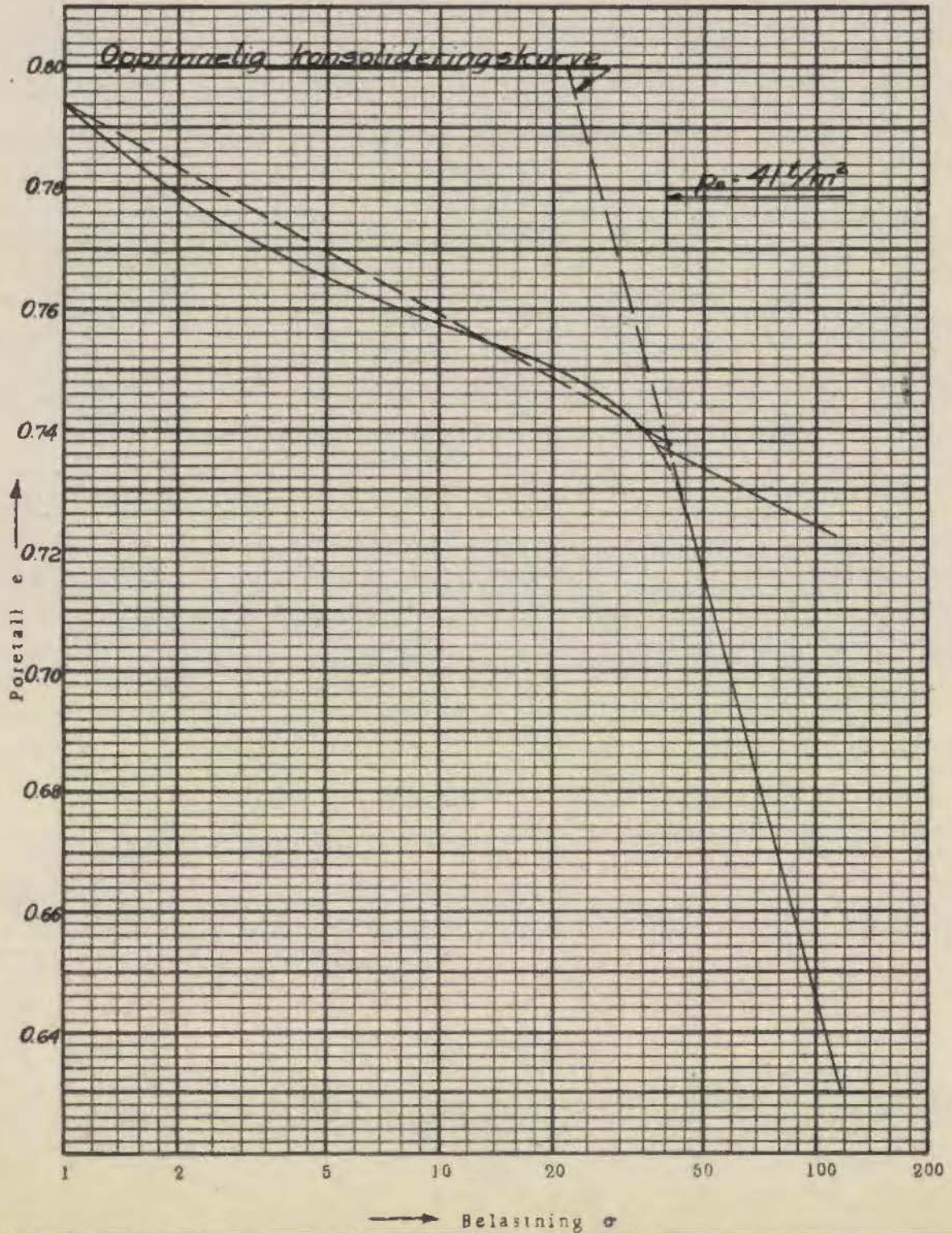
Hull : Sk. IV Bilag : 8

Nivå : 159.10 Oppdr: R-366-60

Vannst : Dato : 27-10-60.

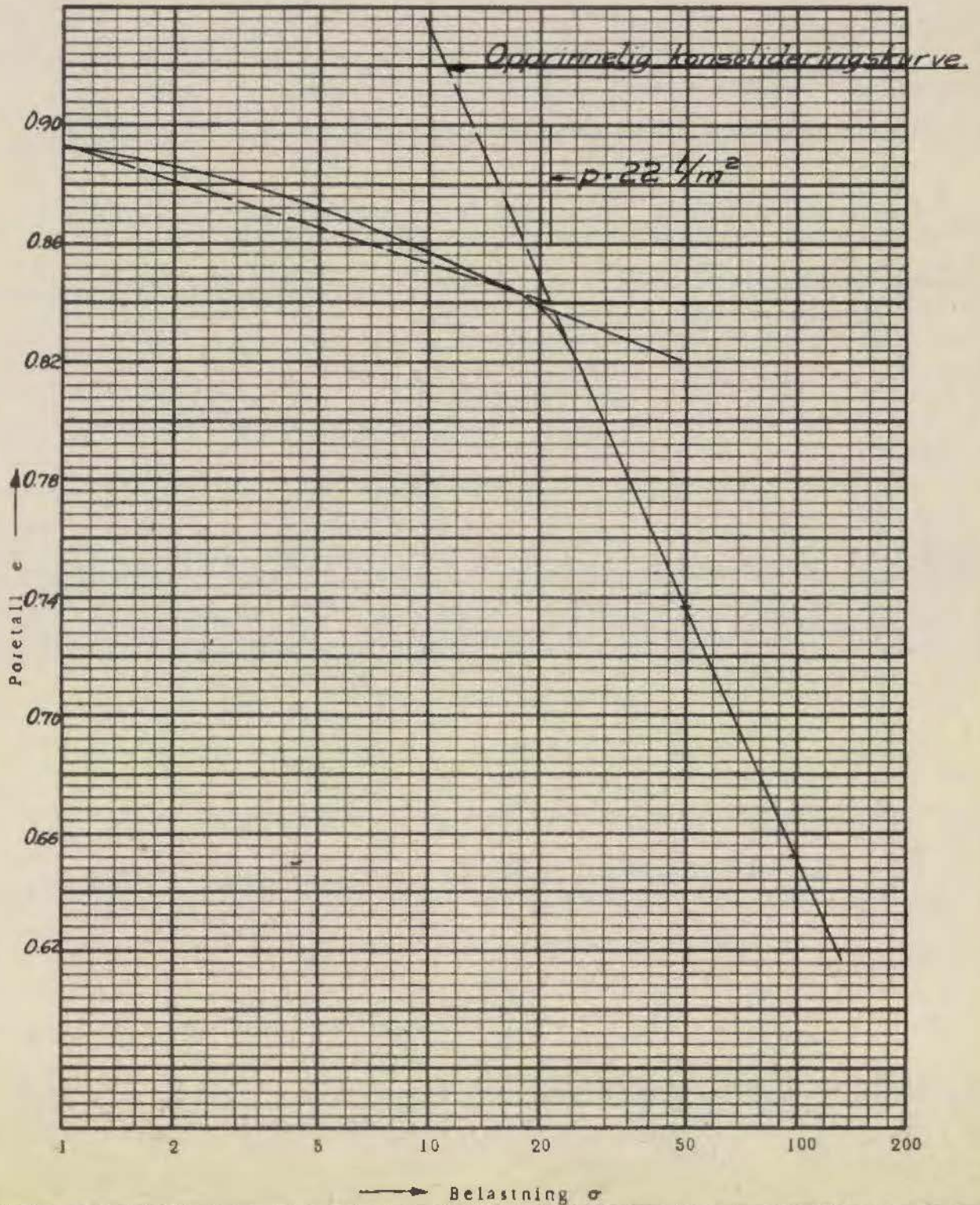
Dybde (m)	Prove	Sign.	Jordart	Dybde
1			Tørrskorpe, sandkorn, humus	
2			-----, -----	
3			Tørrskorpeleire, siltig, sandkorn, humus	
4			Leire, siltig, oksyderte skorper, sand- og gruskorn, humus.	
5			Ant. fjell. (4.15m).	5
10				10
15				15
20				20

Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde nr.	Effektivt overlagrings-trykk $t/m^2$	For-belastning $t/m^2$	$C_c$ Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	$c_v$ Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul $t/m^2$
		<i>34-35</i>			<i>0.035</i>		<i>2.92</i>	



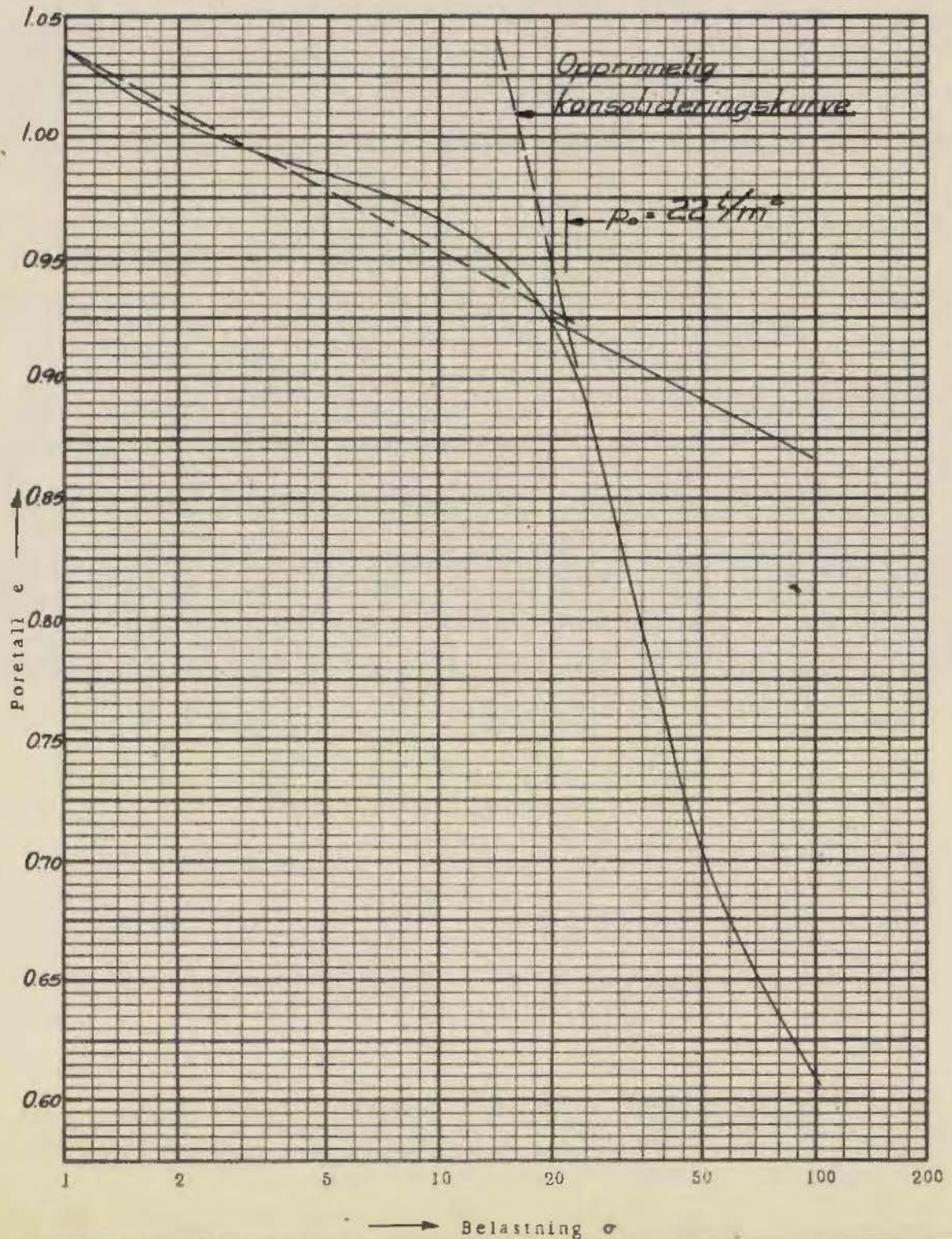


Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde nr.	Effektivt overlagerings-trykk $\tau/m^2$	For-belast-ning $\tau/m^2$	$C_c$ Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	$c_v$ Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitet-modul $\tau/m^2$
		4.4-45		22	0.044		2.23	

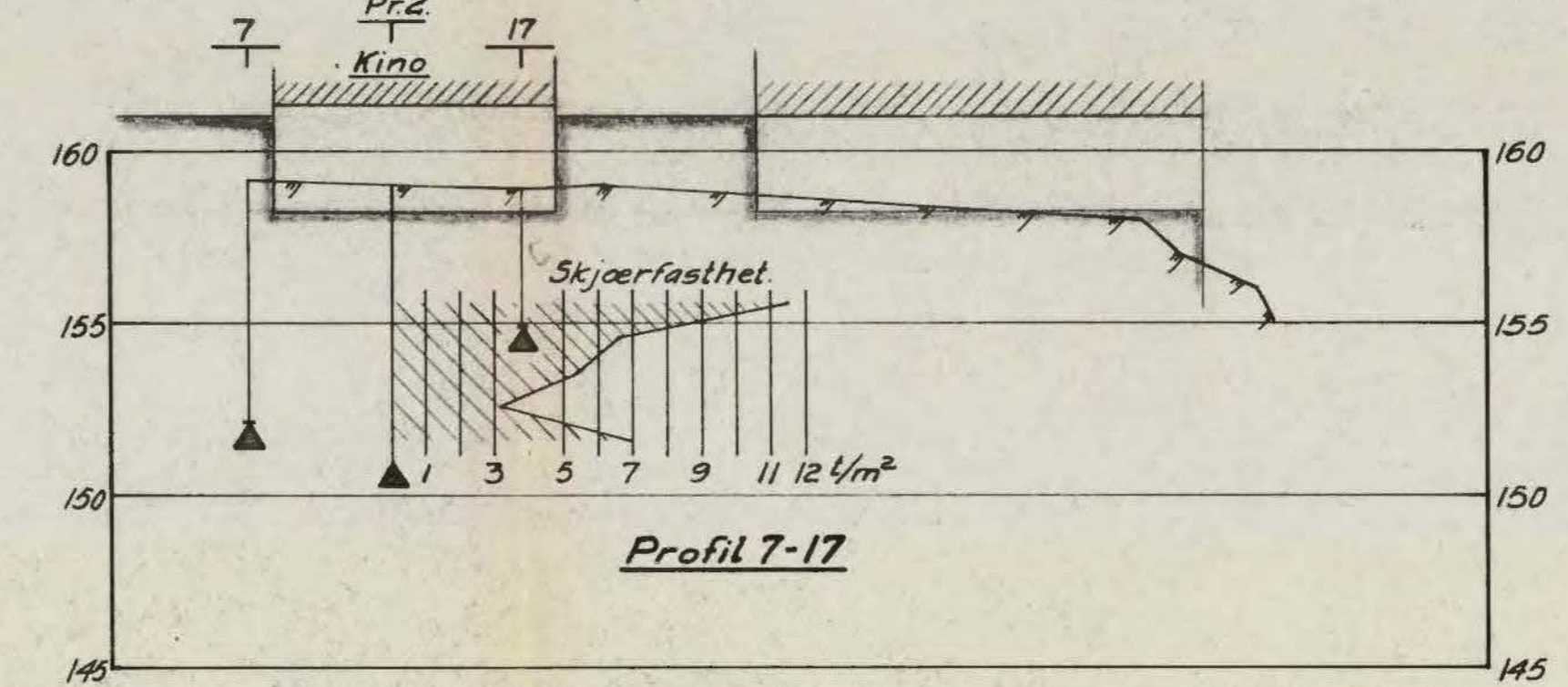
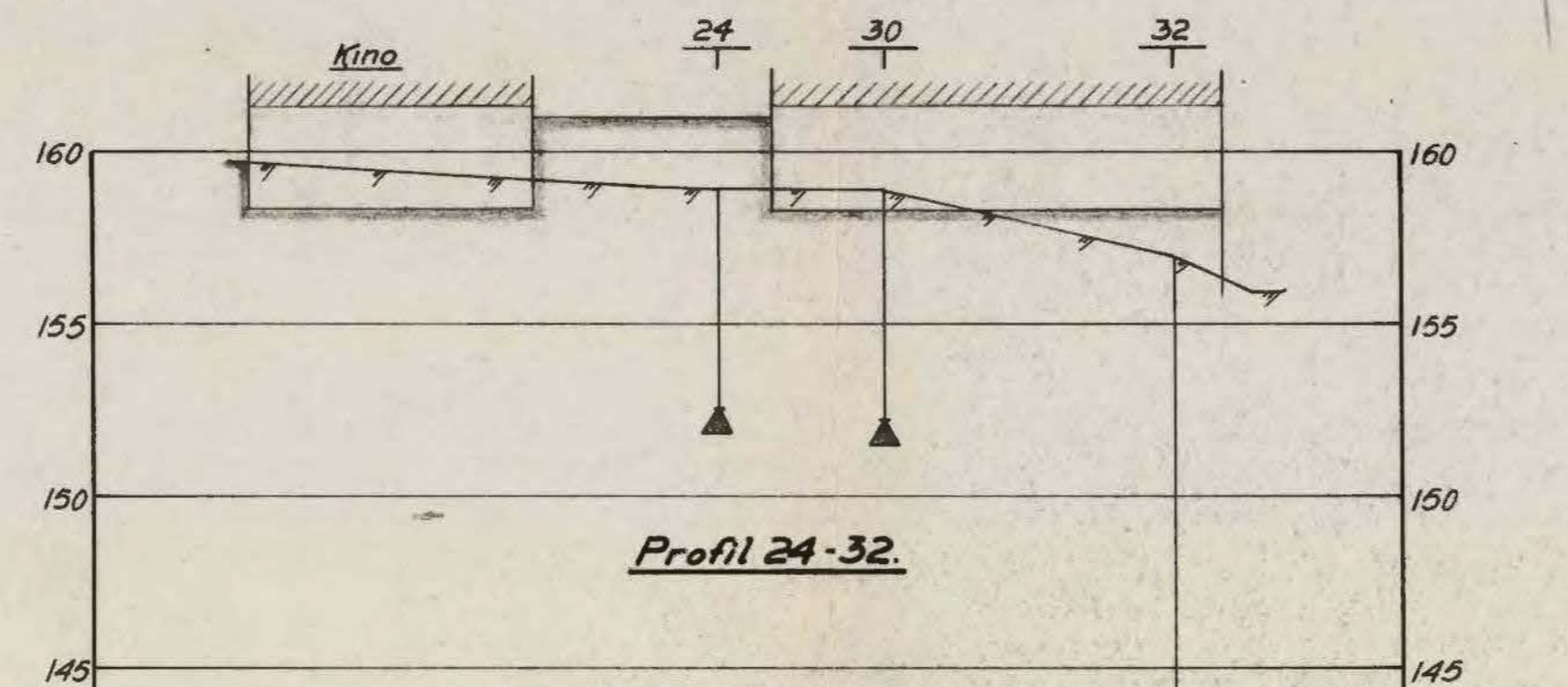
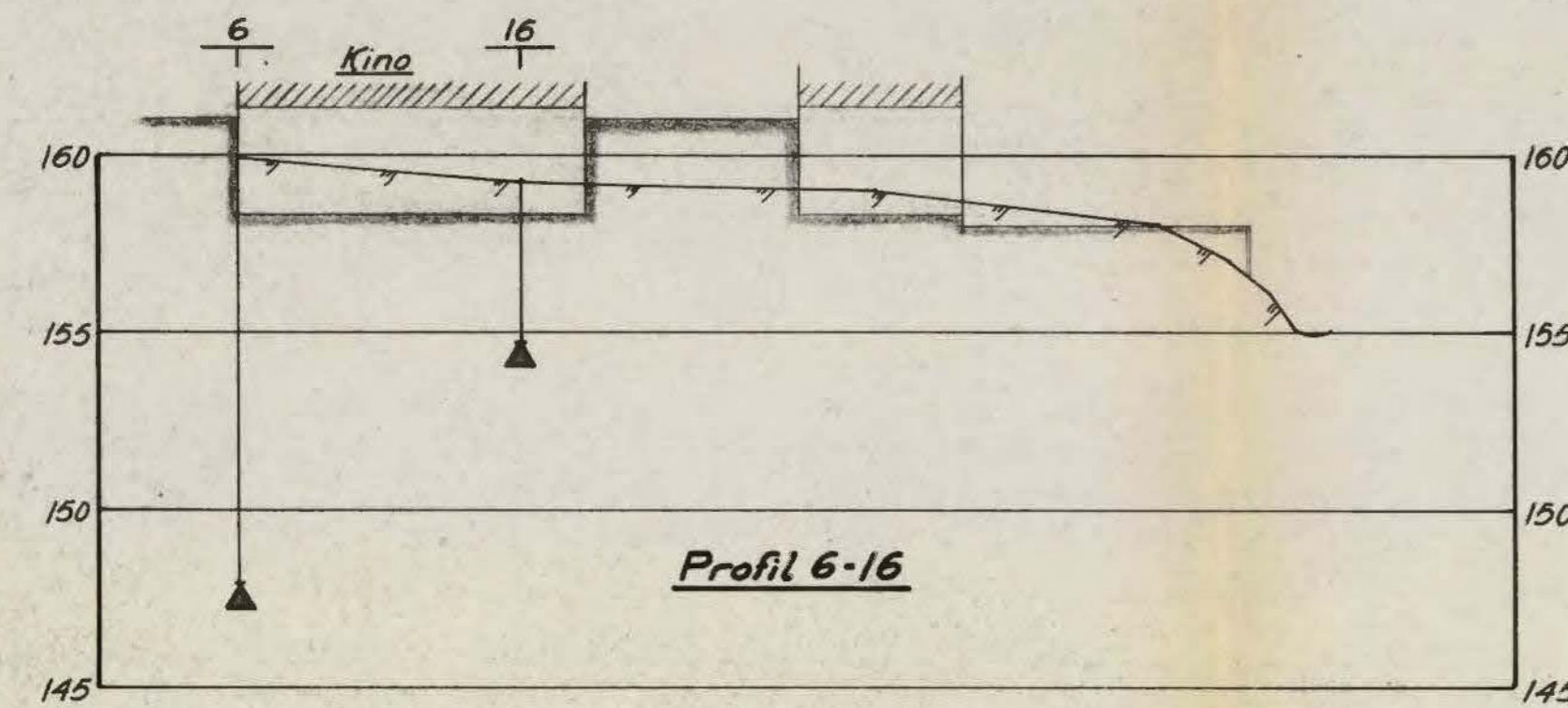
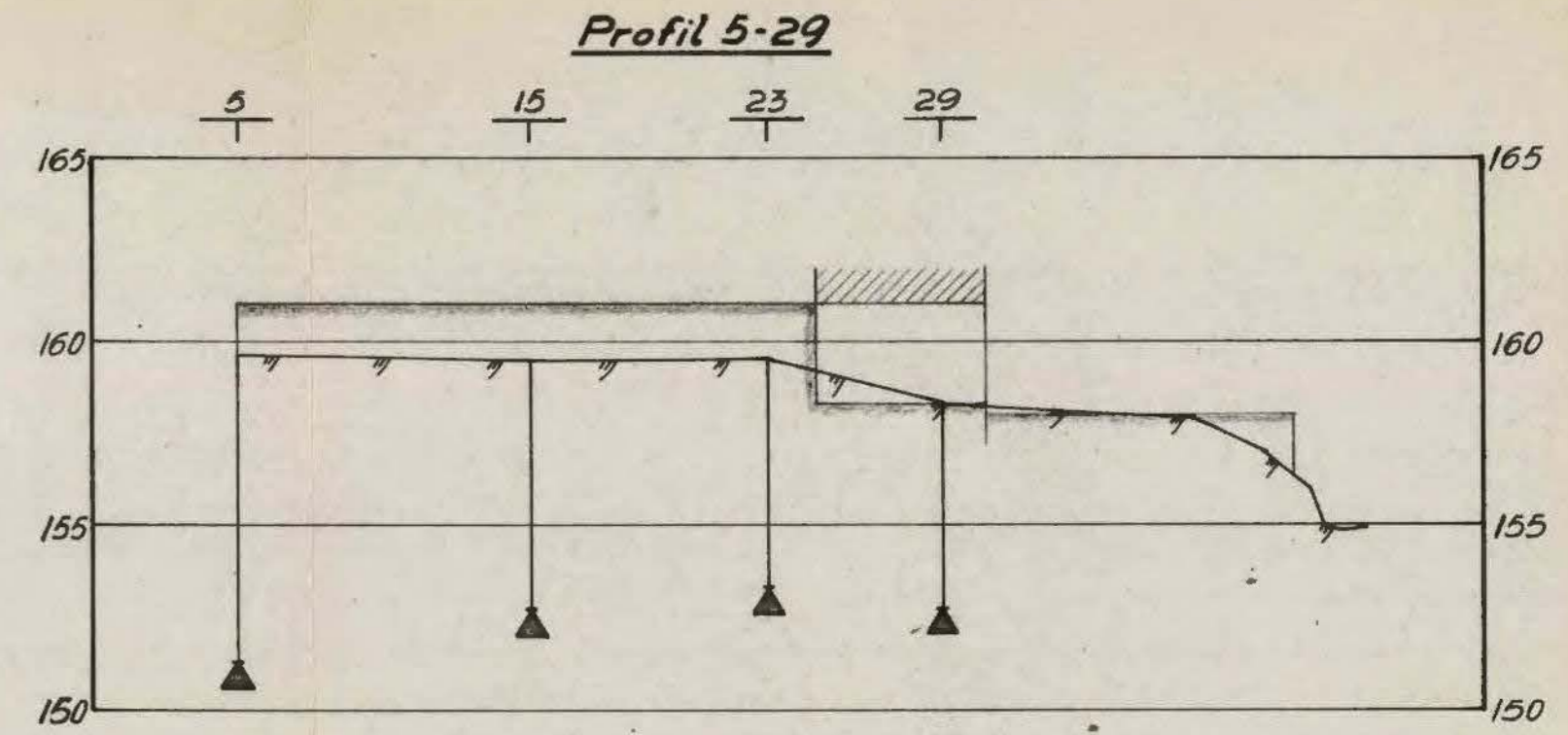
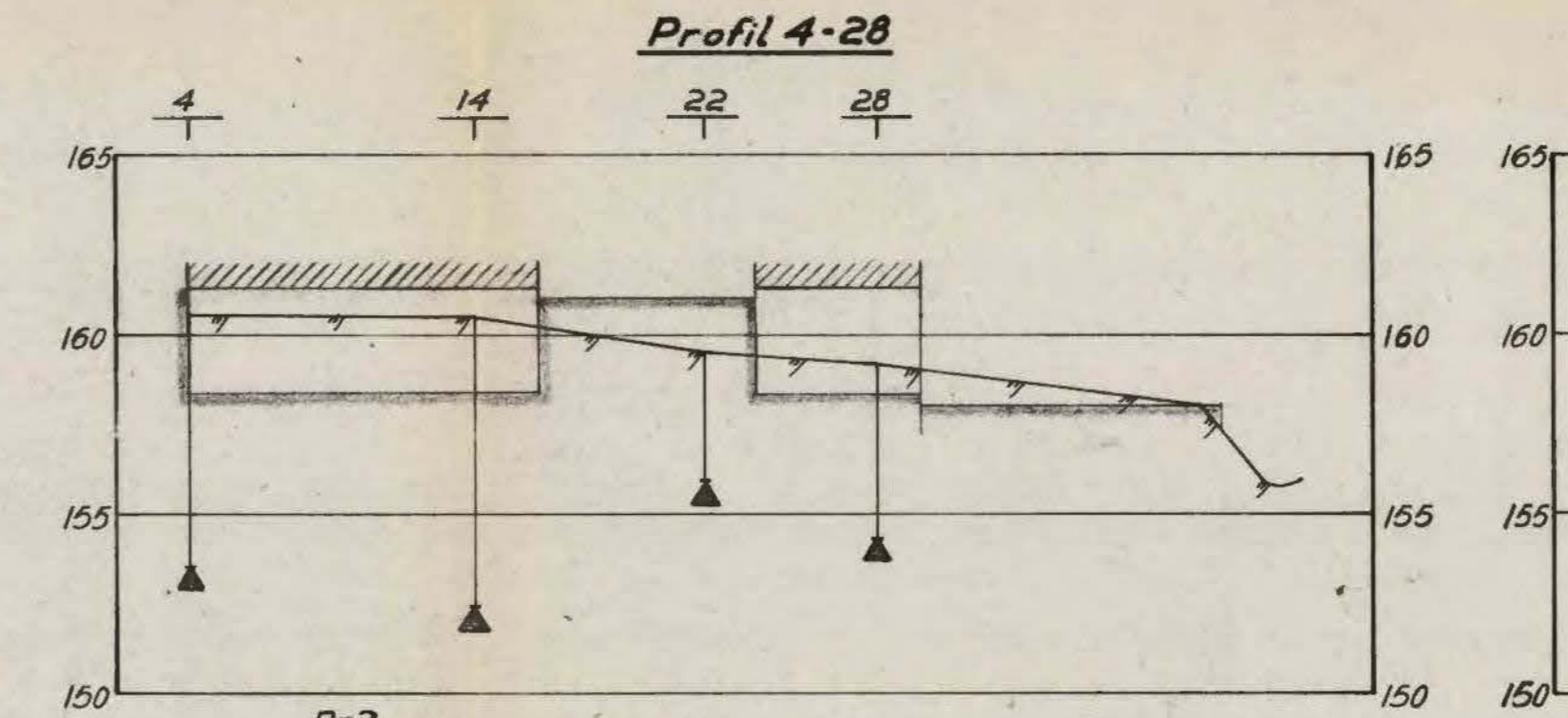
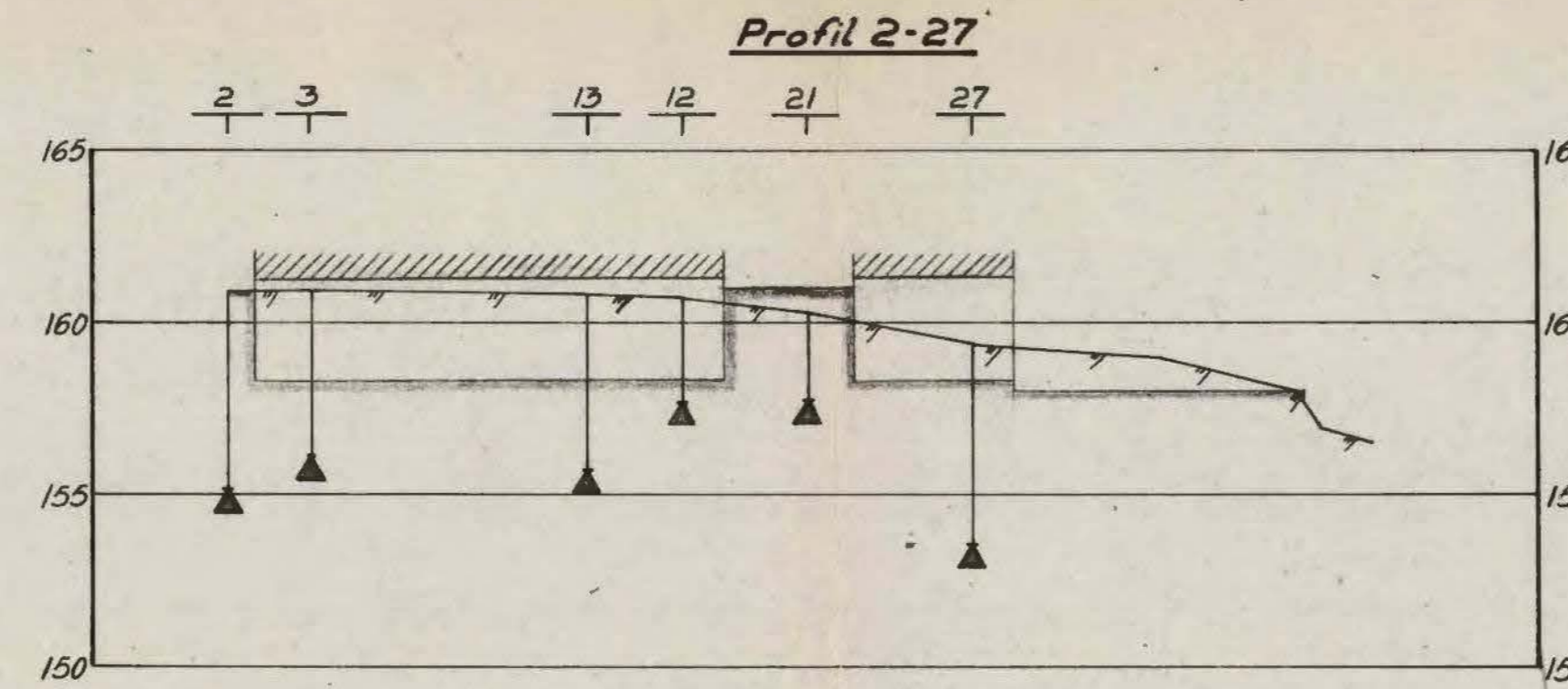
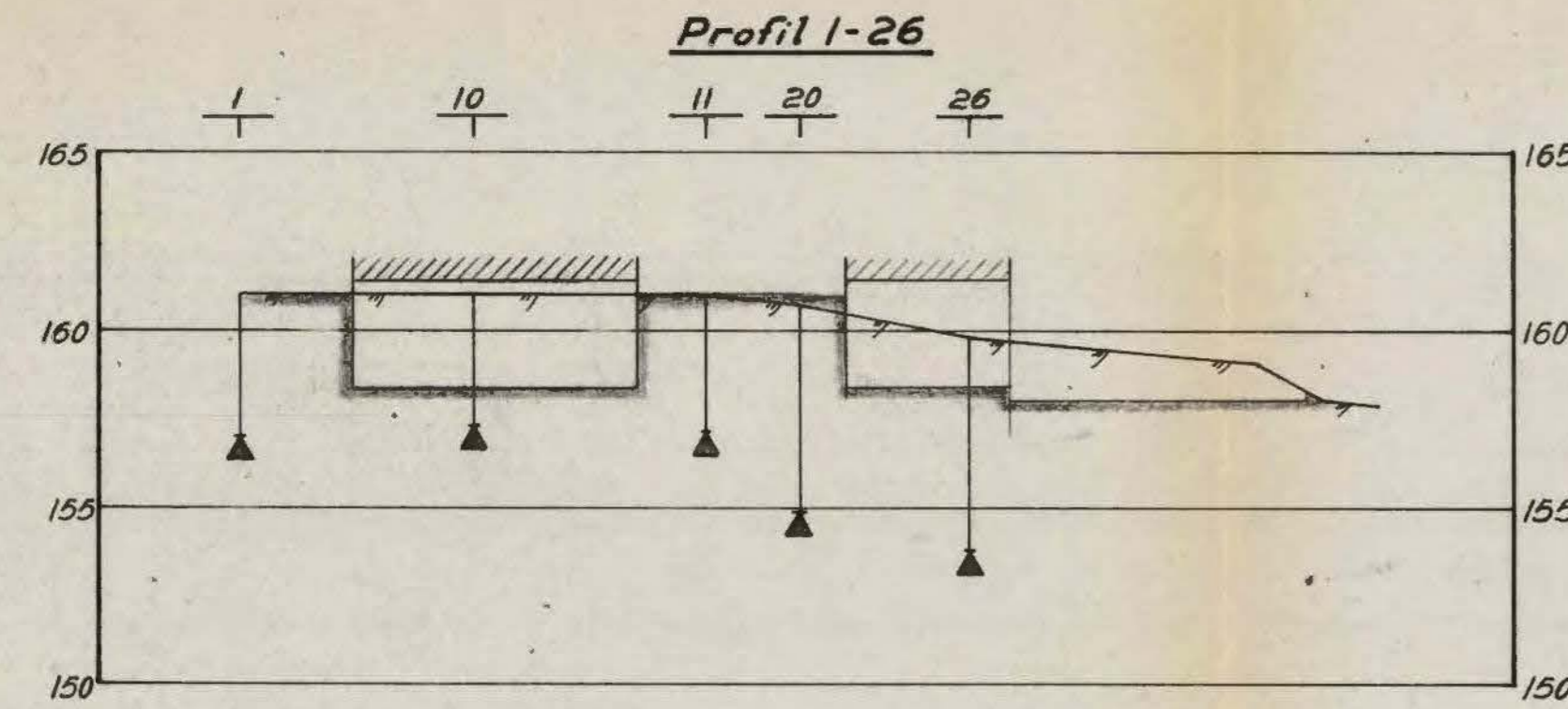


Anmerkninger

Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde nr.	Effektivt overlagerings-trykk $t/m^2$	For-belast-ning $t/m^2$	$C_c$ Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	$c_v$ Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisite-ts-modul $t/m^2$
		<i>54-55</i>			<i>0.084</i>		<i>1.08</i>	



Anmerkninger

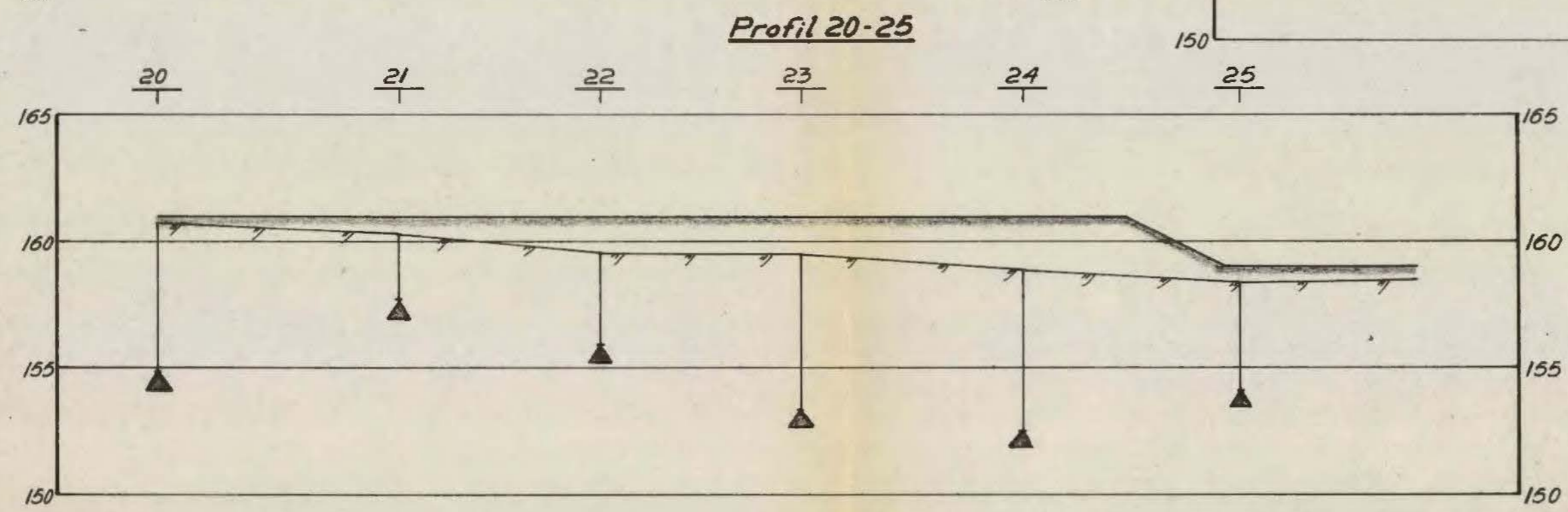
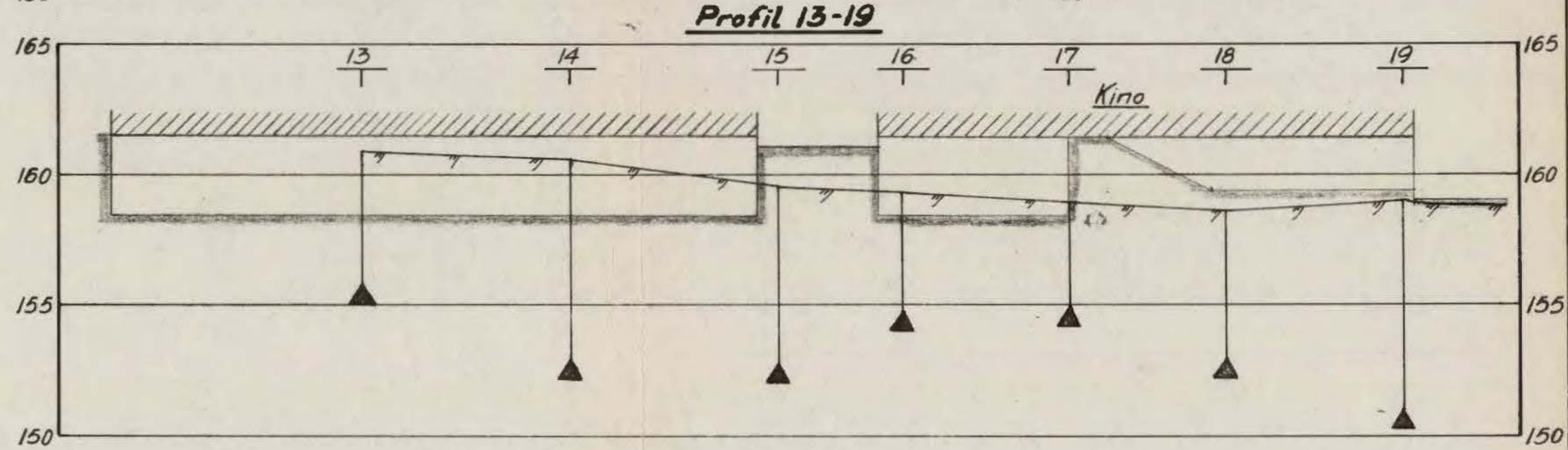
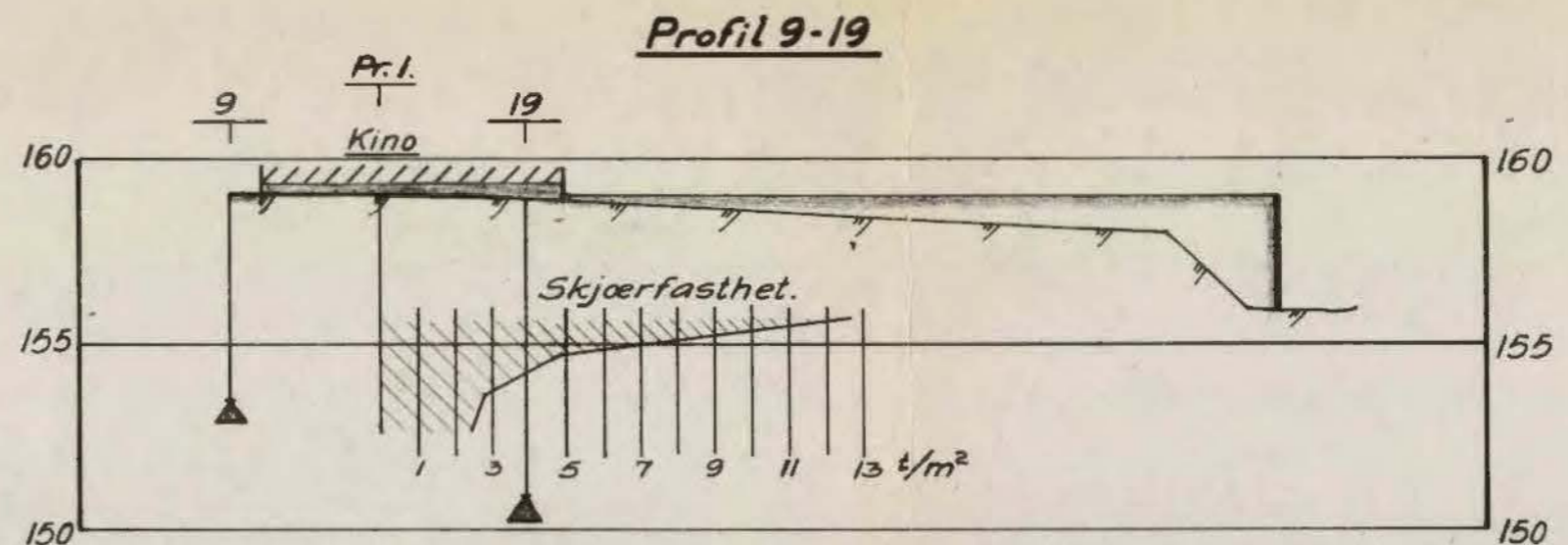
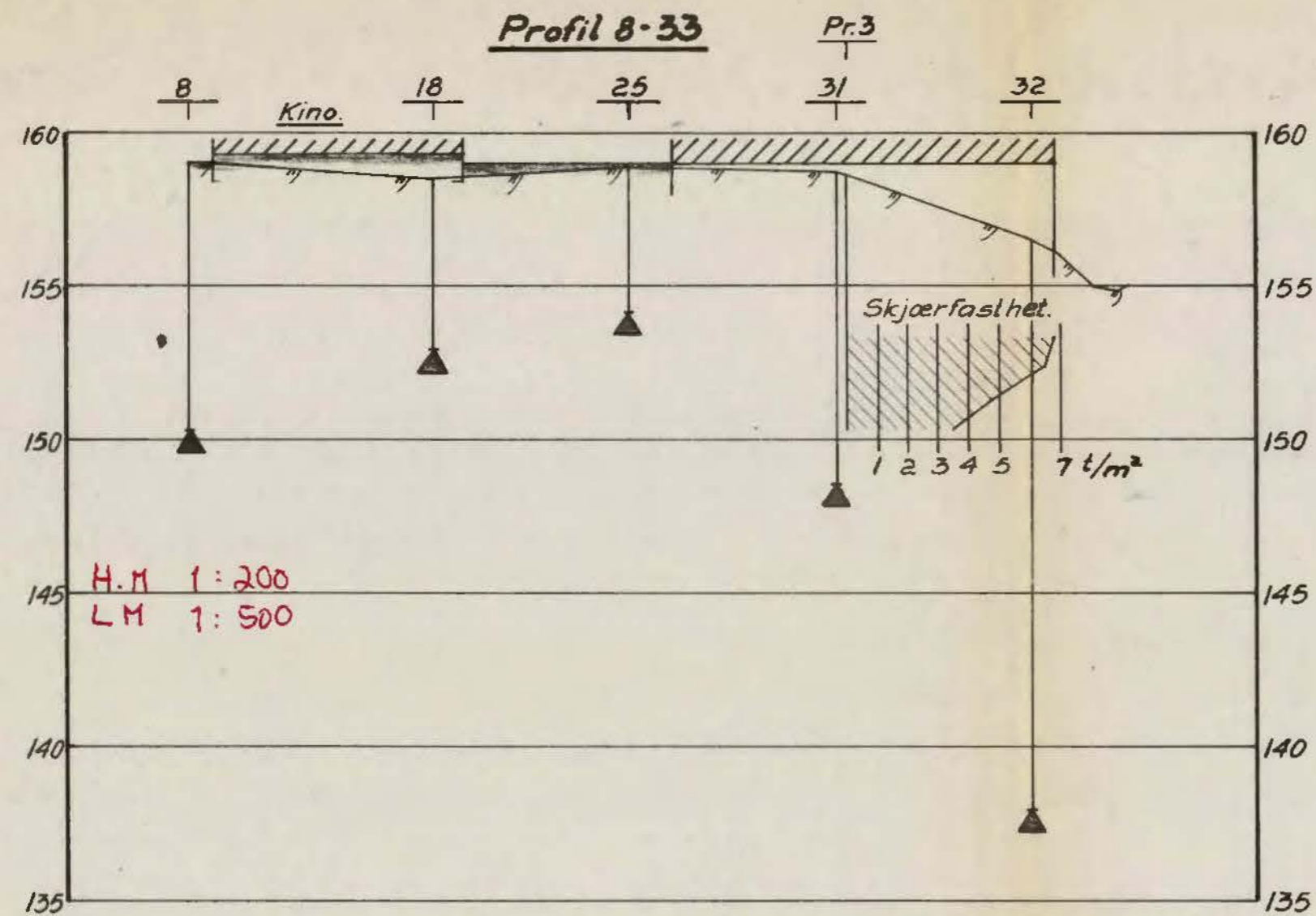


**TEGNFORKLARING**  
 — Planumslinje  
 - Terrenglinje

▲ Ant. fjell el. faste lag.

<b>Lambertseter Sentrum</b>		Målestokk	Tegn. 3/11-60 H.M.
Profilene: 1-26, 2-27, 4-28, 5-29, 6-16, 24-32 og 7-17.		H.M. 1:200	Rec.
Oslo kommune		L.M. 1:500	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-366-60	
		- bilag 1/2	

5068



**TEGNFORKLARING.**

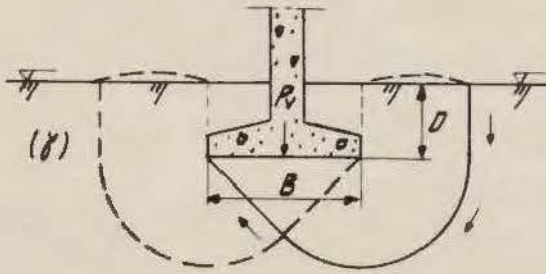
— Planumslinje

— Terrenklinje.

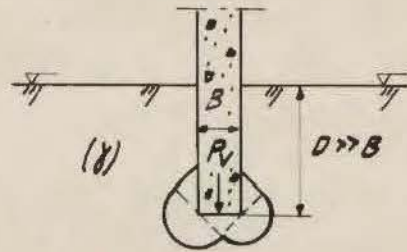
▲ Ant. fjell el. faste lag.

<b>Lambertseter Sentrum II</b>		Målestokk	Tegn. 3/11-60. H.M.
Profilene 8-32, 9-19, 20-25 og 13-19.		H.M. 1:200	Trac.
Oslo kommune		L.M. 1:500	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-366-60.	
		- bilag 13	

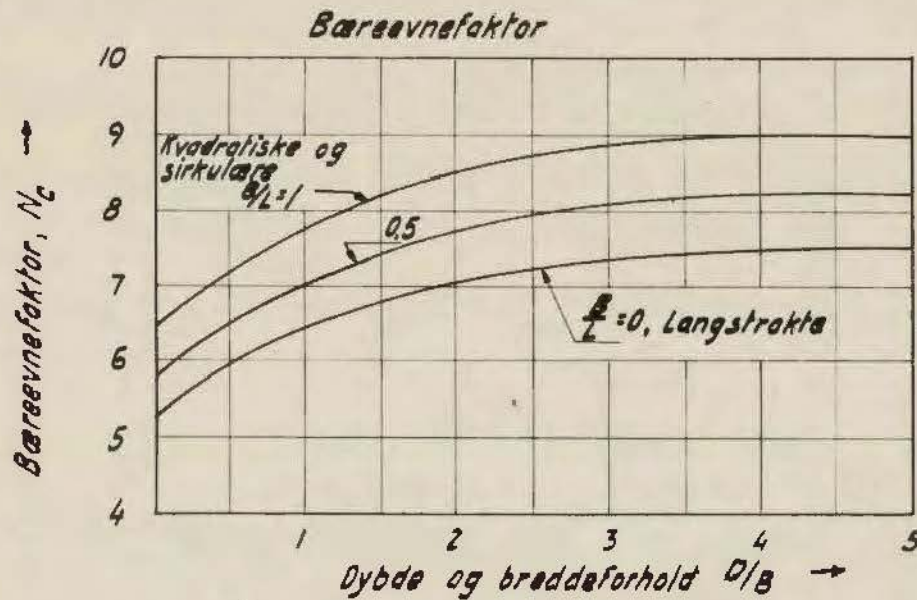
5068



Sentrisk, grunne



Sentrisk, dype



$$q_a = N_c \cdot \frac{s}{F} + \gamma D$$

der :

$N_c$  = Dimensjonsløs bæreevnepåvirkning som tas ut av kurvene i fig.

$s = s_u$  = Midlere udrønert skjærfasthet langs bruddlinjen.

$F$  = Sikkerhetsfaktor

$D$  = Dybde laveste terreng til underkant fundament.

$\gamma$  = Midlere romvekt over fundamentplanet.

Valg av sikkerhetsfaktor :

Forutsatt nøyaktig bestemmelse av skjærfastheten kan en regne med  $F=2,0$ .

Ved fundamentering av større byggverk tilrådes å øke sikkerhetsfaktoren til  $F=2,5$