

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

grunnundersøkelser for avskjærende kloakk ved
Tokerudbekken, Grorud.

R - 149 - 57.

22. februar 1958.

Tilhører *Oslo kommune*
Byplan- og Byggesakerverket
Byplanseksjonen

Res.

NO: N8 - 147
8 N ON
avskjærende kloakk



HEIMDAL

HURTIGHEFTE

A 4 - Nr. 3100

Rapport over :

grunnundersøkelser for avskjærende kloakk ved Tokerudbekken,
Grorud.

R - 149 = 57.

22. februar 1958.

- Bilag 1: Situasjonsplan som viser borpunktene beliggenhet.
" 2-15: Profiler med diagrammer for dreieboringer.
" 16-29: Borprofiler med diagrammer for skjærfasthet, vanninnhold etc.
" 30-52: Jordartsbeskrivelse av skovleprøver.
" 53-61: Stabilitetsberegninger.
" 62: Diagram til bestemmelse av tillatt belastning for fundament på leire.
" 63: Setningsberegning mellom V.P.9 og V.P.10.
" 64: Stabilitetsberegning for utgravning ved innslag til jordtunnel ved Hovedbanen.
" 65: Diagrammer for kritisk gravedybde for avstivede grøfter.
" 66: Tegnforklaring.

1. Innledning:

Etter oppdrag fra vann- og kloakkvesenet har Den geotekniske konsulent latt foreta grunnundersökelselser for en avskjærende kloakk langs Tokerudbekken.

Formålet med undersökelsene har vært å skaffe de nödvendige opplysninger om dybdene til fjell og om jordartenes geotekniske egenskaper, og så på grunnlag av de framkomne resultater avgjøre om det kan være forsvarlig å legge kloakken i skråningene som planlagt.

2. Markarbeidet:

Grunnundersökelsene er utfört av mannskap fra den geotekniske konsulents kontor. Det er foretatt 153 slag- eller dreieboringer, 29 skovlboringer og 14 prøveserier. Borpunktene er angitt på bilag 1, og viser foruten beliggenhet også kote terreng.

Nedenfor er de anvendte bormetoder beskrevet:

Dreieboring:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjöter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med störste sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining. Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen ökes stegvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning, foretas dreining.

Man bestemmer antall halve omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

Gjennom den övre del av den faste tørrskorpe er det slått ned et 30 mm jordbor.

Skovlboring:

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

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

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

Prøvetaking:

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

3. Laboratorieundersøkelser:

På kontorets laboratorium er foretatt følgende rutinemessige undersøkelser av de 14 prøveseriene:

Romvekt γ (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 for eksempel at grunnen blir flytende ved omrøring.

Skjærfastheten s (tf/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, ϕ 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøking 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.

Skjærfastheten er bestemt ved enaksede trykkforsøk og ved konusmetoden.

Skovlprøvene er analysert på laboratoriet, og jordartsbeskrivelsen som er utarbeidet er angitt på diagrammene for prøve-seriene (bilag 16 - 29) og skovlboringene (bilag 30 - 52),

4. Beskrivelse av grunnforholdene.

Terrengtet er meget kupert med bratte skråninger mot bekkedalen.

Dybdene til fjell er meget store og kan vanskelig bestemmes med vanlig borutstyr. Lösmassene over fjellet er morenemateriale. Törrskorpelaget kan være ca. 5 m. överst i skråningene, men avtar i mektighet ned mot bekkelöpet.

Under törrskorpelaget er det siltig leire, som i 6 - 8 m. dybde ofte er sensitiv til kvikk. I större dybder kan den være meget kvikk.

Romvekten er ca. 2.0 t/m³. Vanninnholdet er ca. 30 %.
Skjærfastheten i de övre 8 m er 4 - 10 t/m².

Enkelte prøver viser vesentlig större skjærfastheter, 10-20 t/m² i törrskorpesonen, men disse verdier kan ikke brukes i beregninger da törrskorpen er meget oppsprukket.

I ca. 8 m dybde og nedenfor viser prøvene ofte meget lave skjærfastheter (1,0 - 1,5 t/m²).

5. Grunnforholdenes betydning for valg av trasé for den avskjærende kloakkledning.

De bratte skråningene på begge sider av bekken er preget av framspringende rabber og erosjonsdaler.

Dette gjelder særlig vestre side av bekken for det område som her er behandlet.

Det er rimelig at rabbene består av en fastere leire, mens erosjonsdalene er dannet delvis på grunn av sin bløtere leire. Dette forklarer noe av den variasjon i skjærfastheten, som prøvene viser.

Etter den opprinnelige plan skulle hele traséen gå på venstre side av bekken. Dette var noe betenkelig for nedre del av traséen (mellom V.P. 2 og V.P. 10) fordi plataet på vestre side er bebygget (Stjerneblokkbebyggelsen).

Særlig utsatt er blokk B. med søndre del helt fram til skråningen.

En orienterende stabilitetsberegning for profillet gjennom blokk B. viser at skråningen i seg selv har så liten sikkerhet at den minste forstyrrelse kan sette igang en utglidning, som på dette sted vil bety en katastrofe.

Av denne grunn må vi fraråde at nedre del av kloakken legges på vestre side av bekken.

De videre stabilitetsundersøkelser er derfor utført for en løsning med ledningen på østre side av bekken, for nedre del av traséen opp til V.P. 10., og en del kontrollerende stabilitetsberegninger for det område hvor kloakken allerede er lagt. (V.P. 10 - V.P. 20)

Det er undersøkt om de naturlige skråningene i seg selv er stabile, og dessuten om graving av kloakkgrøften kan framkalle utglidning av skråningen ovenfor.

Stabilitetsberegningene viser at arbeidet med kloakkgrøften ikke vil medføre større forandringer i stabiliteten. Men plasseringen av gravingsmassene kan bli avgjørende for stabiliteten for hele skråningen, fordi undersøkelsen av de naturlige skråningene viser lav sikkerhet mot utglidning.

For å bedre stabiliteten vil vi foreslå at de utgravde massene legges opp, ved foten av skråningen, og at grøften fylles igjen med masser fra toppen av skråningen.

6. Beregning av bæreevne og setninger mellom V.P.9 og V.P.10.

Kloakken krysser bekken mellom V.P. 9 og V.P. 10. Her må kloakken føres i bru over bekken, eller legges på fylling med bekken i kulvert gjennom fyllingen.

Bestemmelse av tillatt belastning på grunnen kan utføres ved formelen vist i bilag 62. Det er anvendt en midlere udrenert skjærfasthet $s_u = 4 \text{ t/m}^2$. (se prøveserie 202 + 2). Den tillatte belastning er beregnet til 12 - 14 t/m^2 , avhengig av fundamentets form.

Større betydning for denne del av kloakken er setningene som en må regne med å få. Setningsberegningen er noe usikker fordi en ikke kjenner dybden til fjell.

Med en antatt dybde til fjell på 22 m og med konsolideringsforsøk fra en grunnundersøkelse for området Tveten - Hellerud, som har lignende grunnforhold, er setningene funnet å være av størrelsesorden 20 cm i tilfelle kloakken blir lagt på fylling.

(Se bilag 63). For en løsning med ledningen på en bru over bekken må en regne med 5 - 10 cm i setningsdifferens mellom de 2 brufundamenter. Et vesentlig bidrag til setningene kommer fra oppfyllingen ved fundamentene.

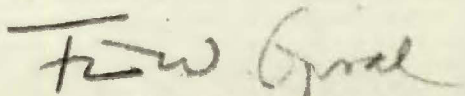
Mellom V.P.2 og V.P.4 er det for vei nr.3340 rent vilkårlig lagt ut masser som har vært i bevegelse mot bekkeløpet.

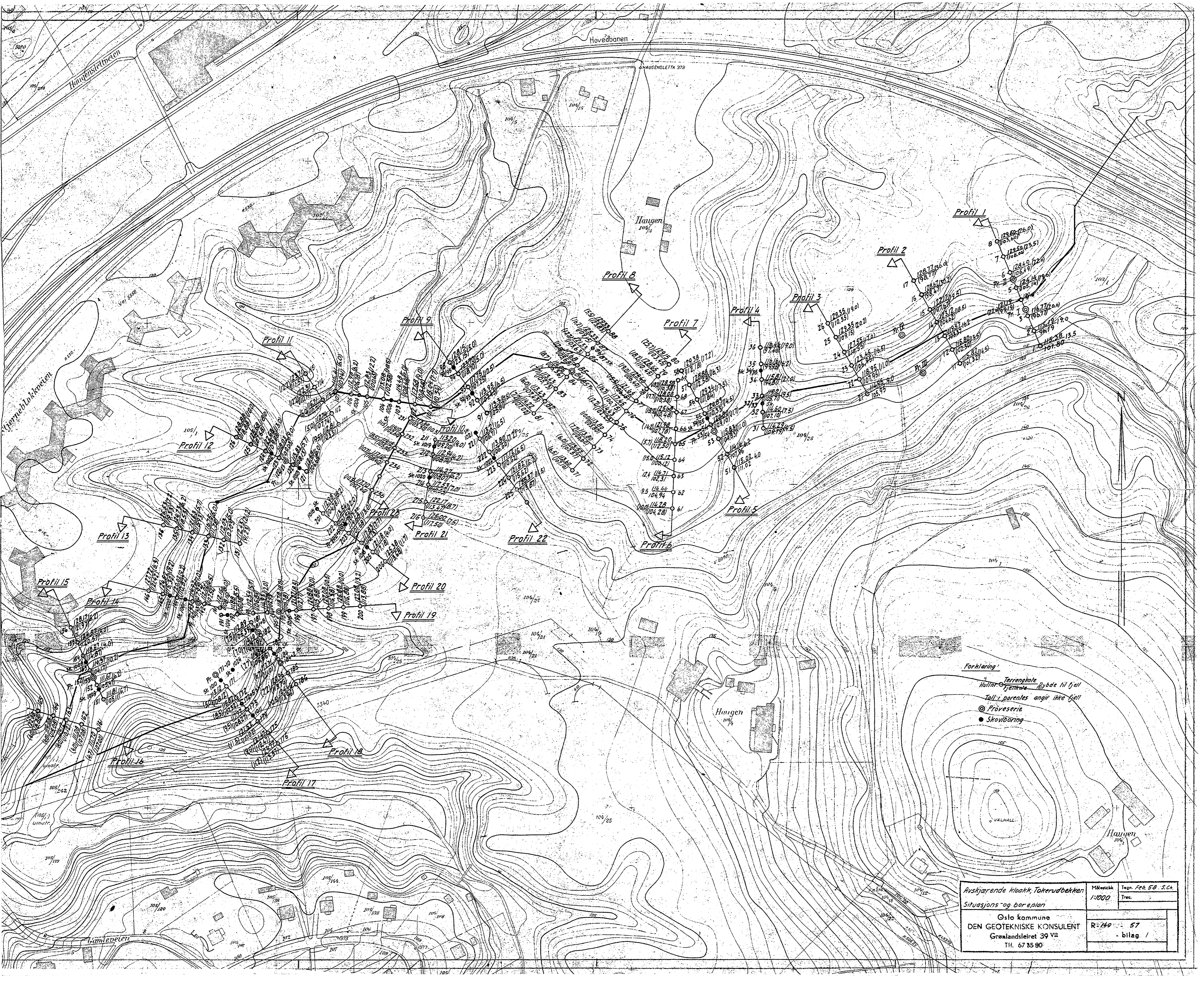
Man må sørge for at det på denne strekning mellom underkant av ledning og den opprinnelige bakke er fullverdige masser som er godt komprimert slik at bidraget til setningene fra denne oppfylling blir minst mulig. Dessuten bør skråningen nedenfor jevnes ut.

Overflatevannet bør samles opp i grøfter slik at det ikke får anledning til å undergrave og medføre utglidning av lokale partier i skråningen.

Oslo, den 22. februar 1958.

Den geotekniske konsulent


F. W. Opsal.



Avskjærende kloakk, Tokerdubekken	Målestokk 1:1000	Tegn. Feb. 58 S.C.
Situasjons- og boreplan	R: 249	57
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlundsleiret 39 VII Tlf. 67 85 90	- bilag 1	

BORPROFIL

Sted: Takerudbekken

Hull: II Bilag: 17

Nivå: 125,94 Oppdr.: R-149-57

Pr. ϕ : 54 mm Dato: 26-10-57

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

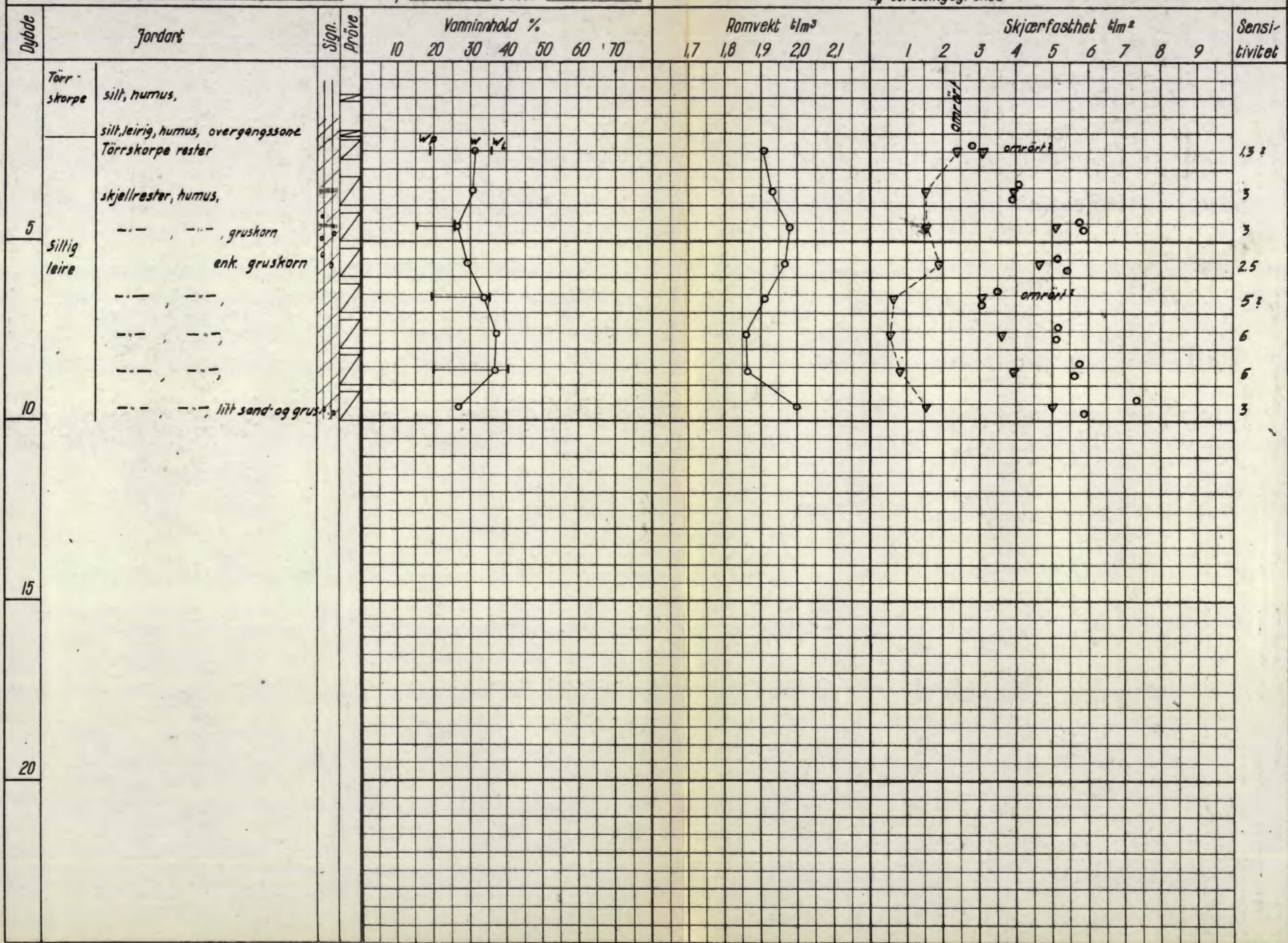
+ vingebor

w_L = flytegrense

⊙ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk



BORPROFIL

Sted: Takerudbekken

Hull: III Bilag: 1B

Nivå: 114,81 Oppdr.: R-149-57

Pr. ϕ : 54 mm Dato: 30-10-57

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

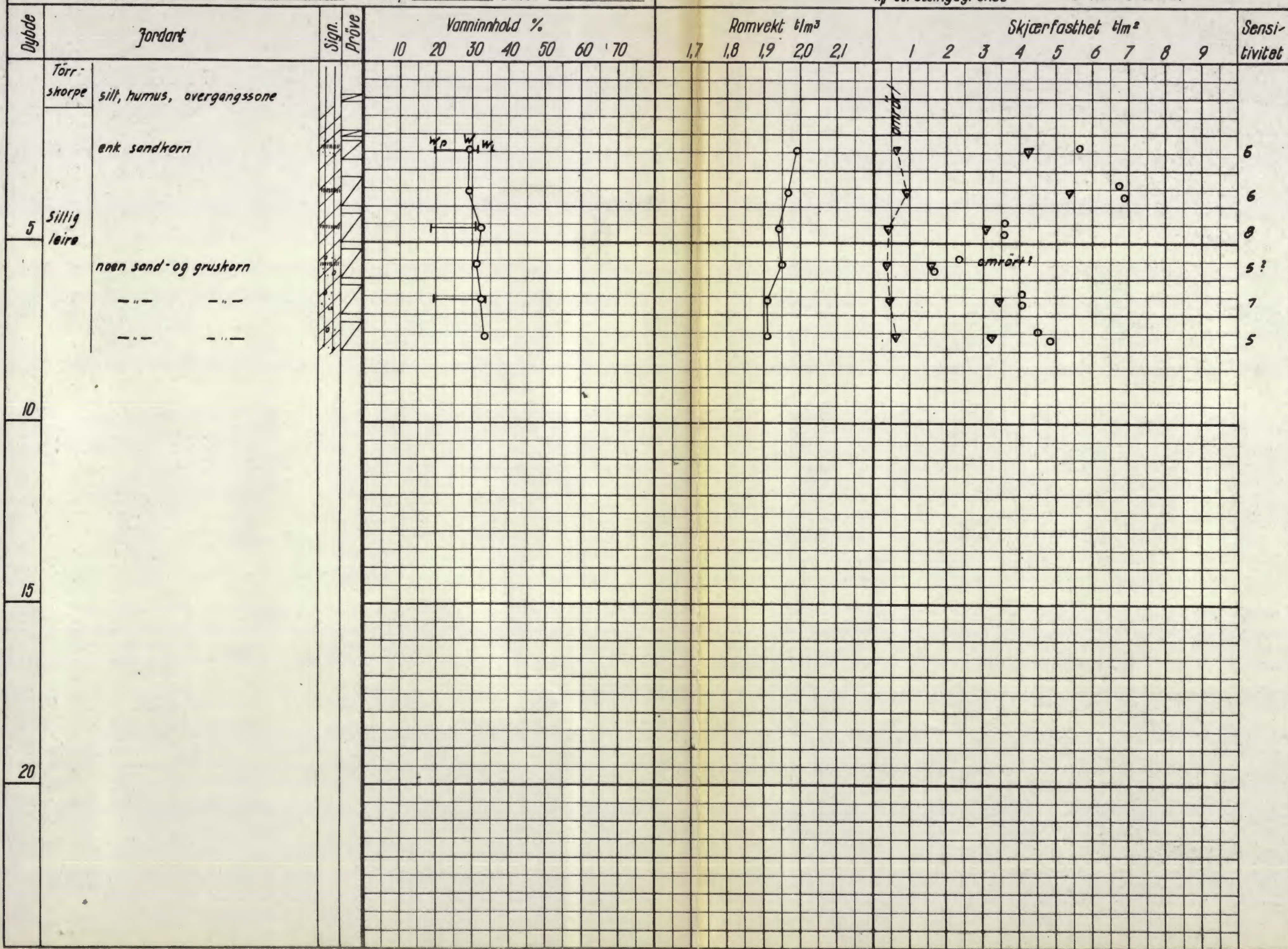
+ vingebor

w_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk



BORPROFIL

Sted: Tøkerudbekken

Hull: IV Bilag: 19

Nivå: 124,53 Oppdr.: R-149-57

Pr. ϕ : 54 mm Dato: 29-10-57

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

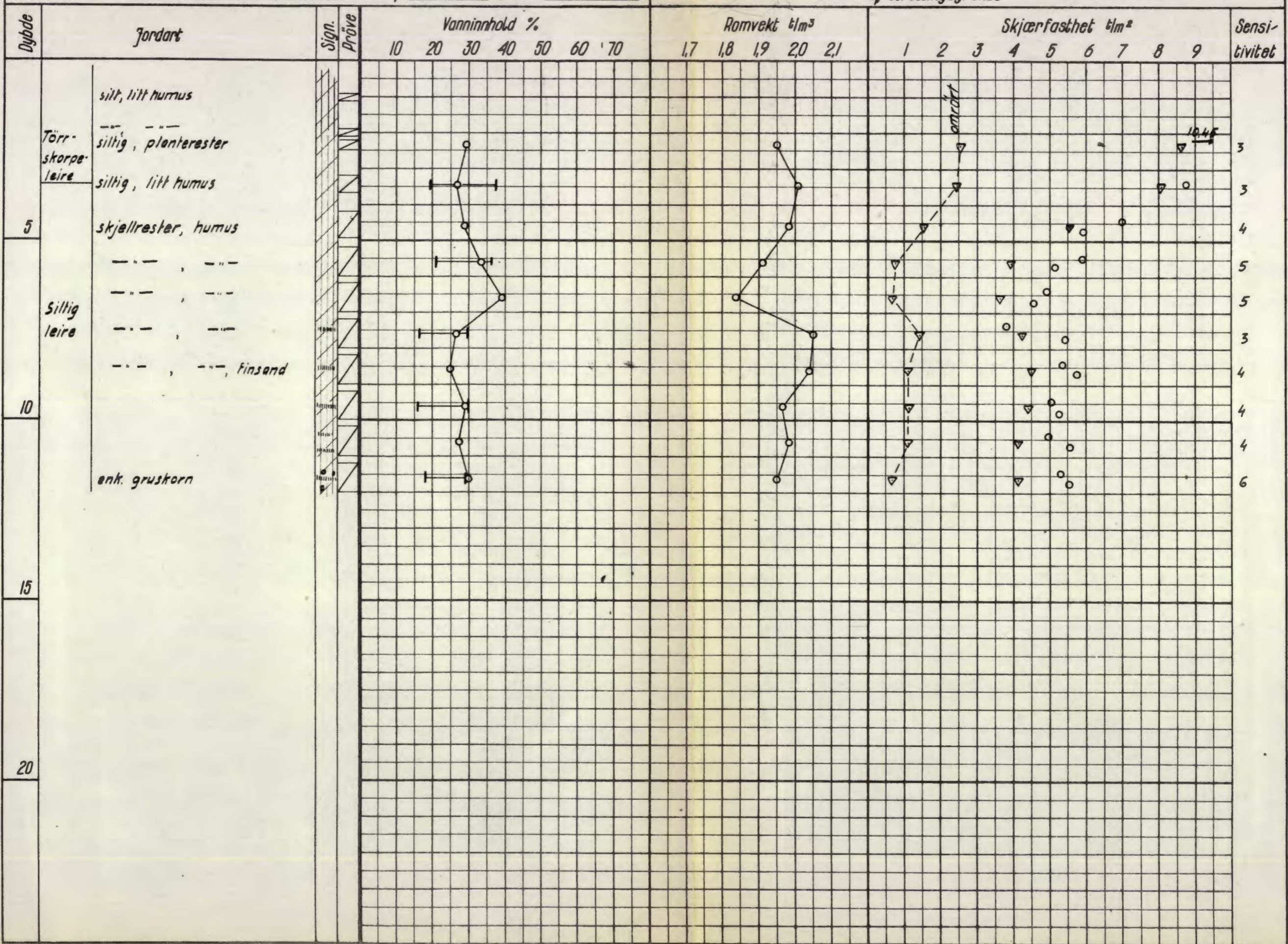
+ vingebor

w_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk



BORPROFIL

Sted: Tokerudbekken

Hull: 53/54 Bilag: 20

Nivå: 118,30 Oppdr.: R-149-57

Pr. ϕ : 54 mm Dato: 8-11-57

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

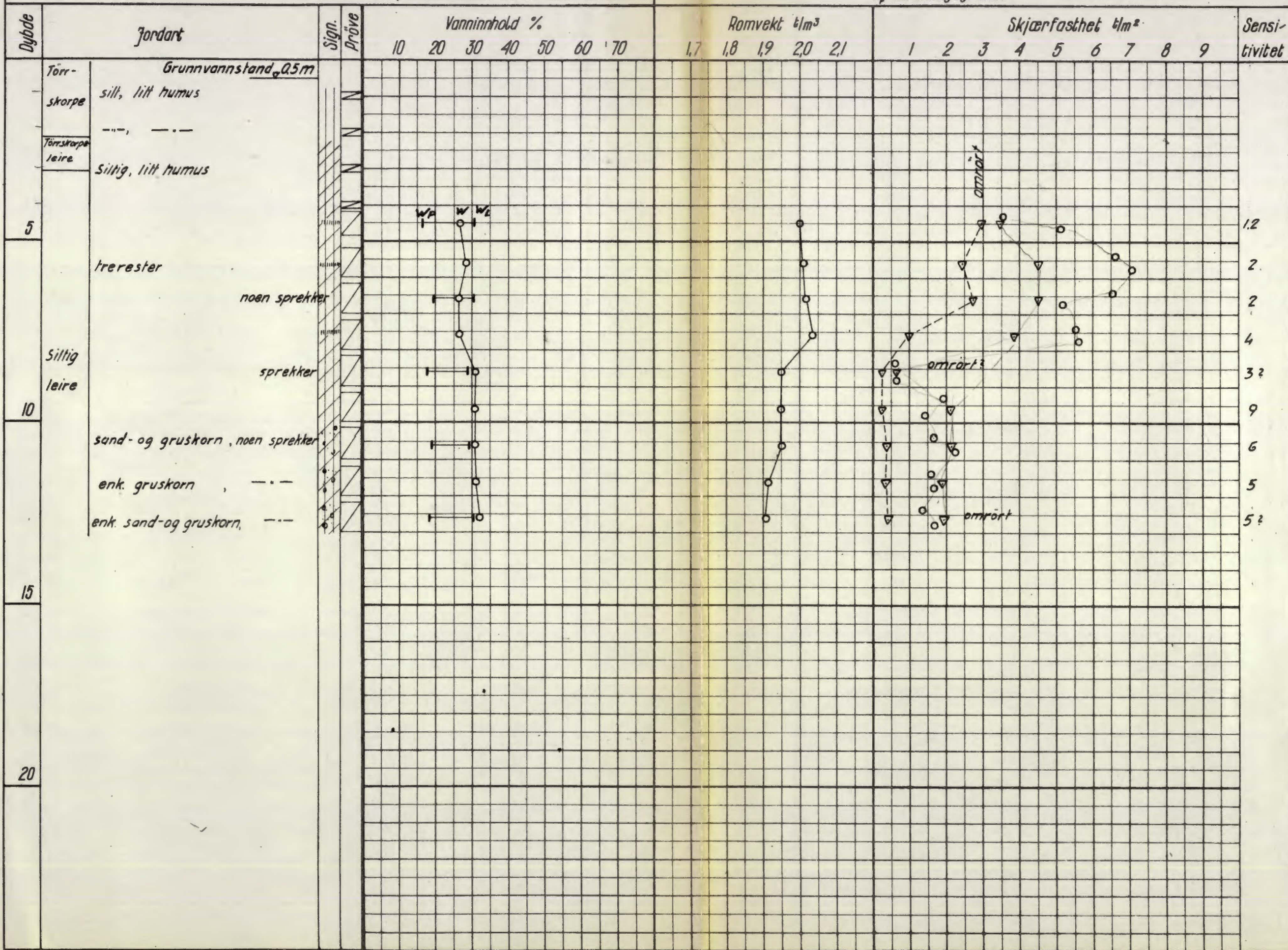
+ vingebor

w_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk



BORPROFIL

Sted: Tokerudbekken

Hull: 142/143 Bilag: 23

Nivå: 112.5 Oppdr.: R-149-57

Pr. ϕ : 54 mm Dato: 29-11-57

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

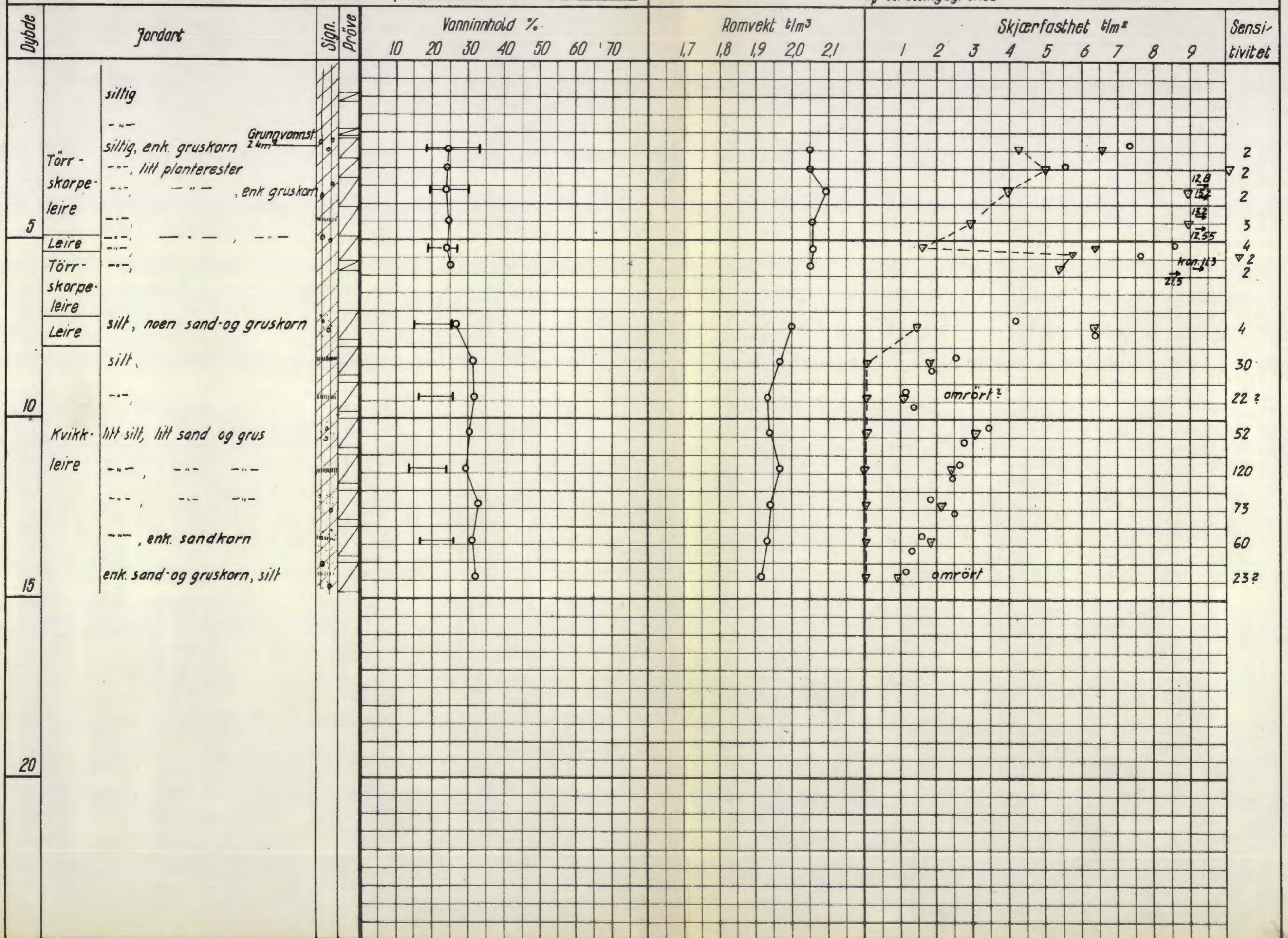
+ vingebor

w_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk



BORPROFIL

Sted: Takerudbekken

Hull: 171-10 m Bilag: 25
Nivå: 112.20 Oppdr.: R-149-57
Pr. ϕ : 54 mm Dato: 16-1-58

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

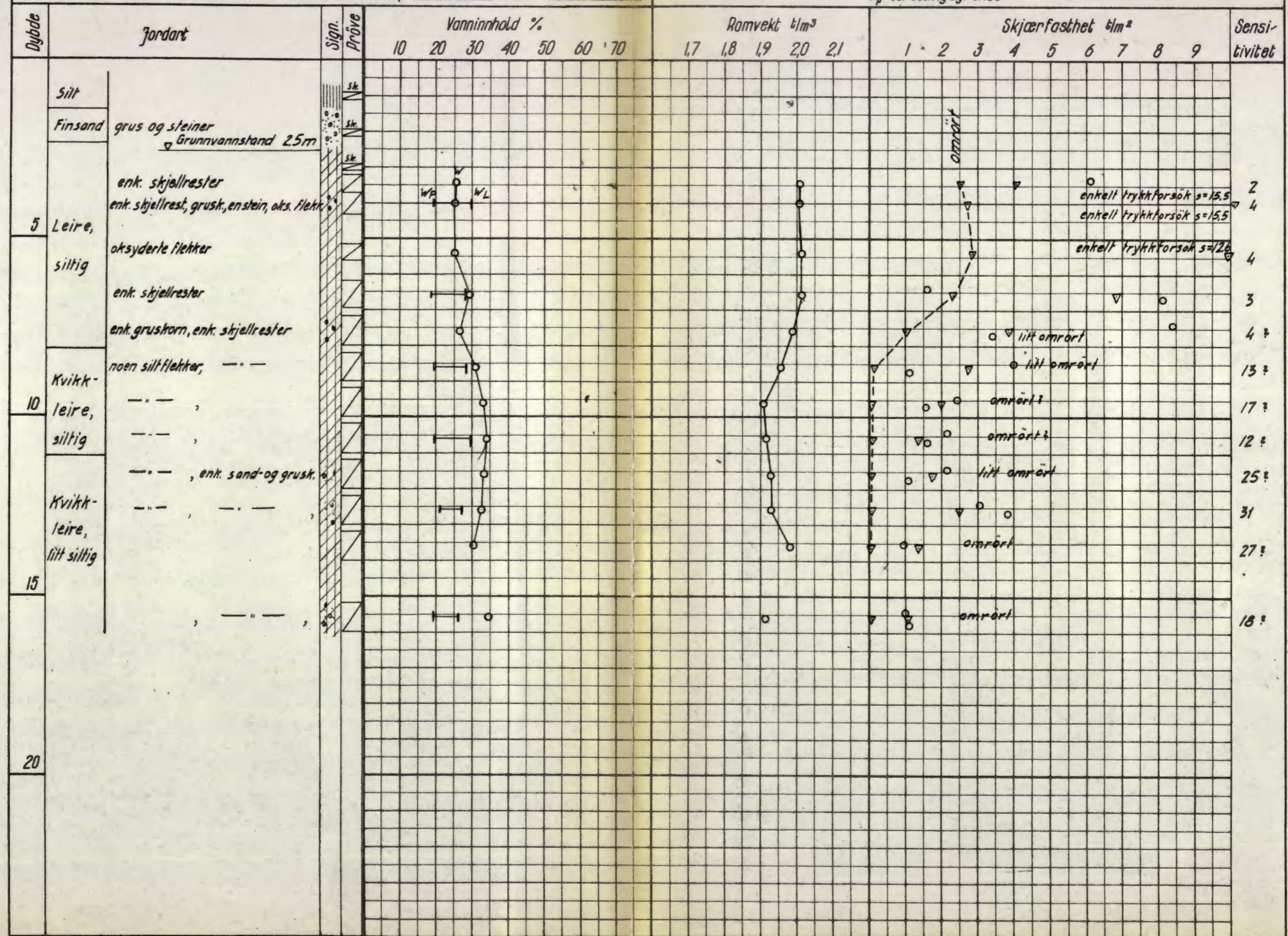
+ vingebor

w_L = flytegrense

○ = enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ = konusforsøk



BORPROFIL

Sted: *Tokerudbekken*

Hull: *184+2* Bilag: *27*

Nivå: *118.10* Oppdr.: *R-149-57*

Pr. ϕ : *54 mm* Dato: *23-1-58*

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

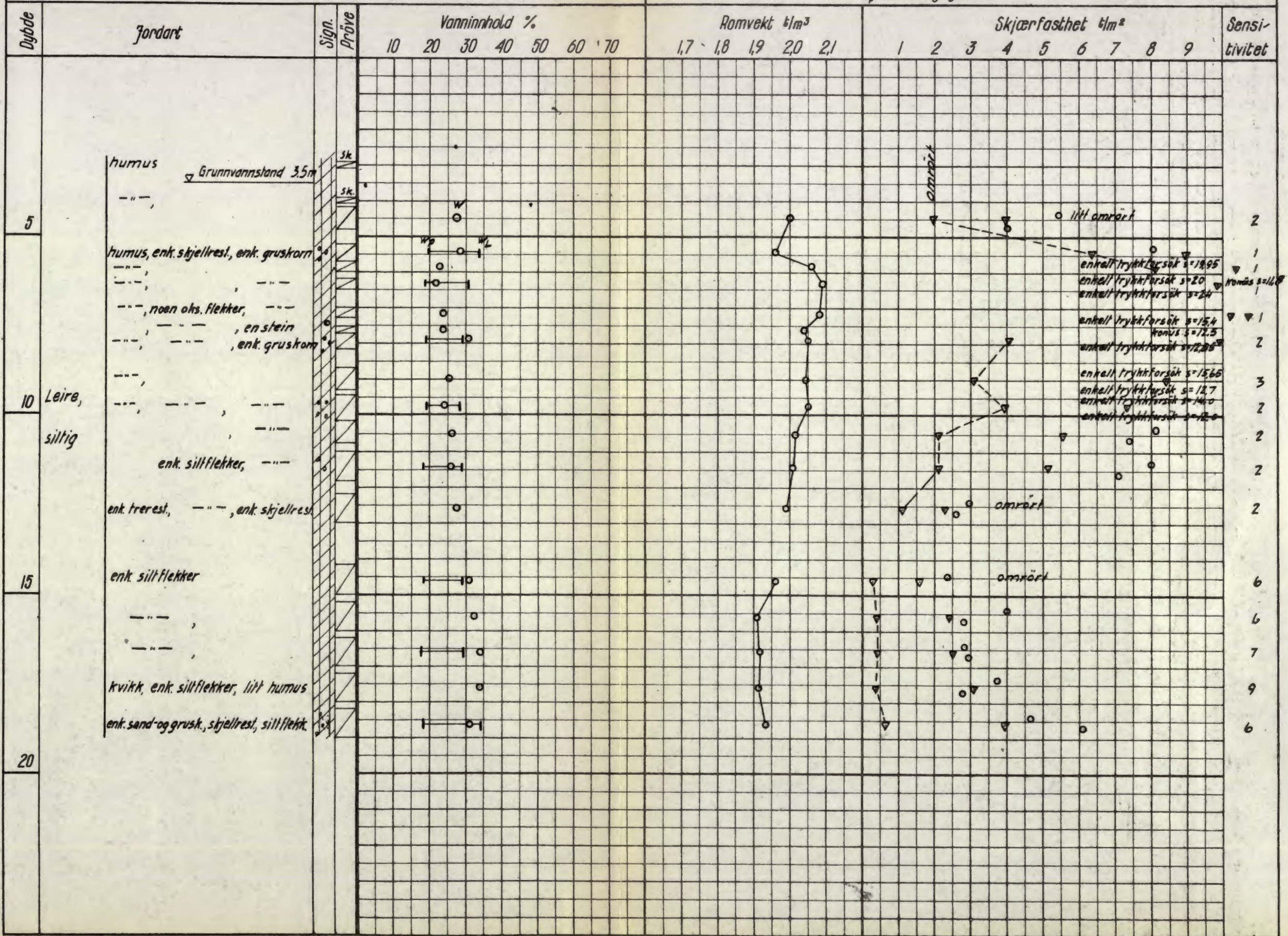
+ vingebor

w_L = flytegrense

\circ enkelt trykktforsök

w_p = utrullingsgrense

∇ konusforsök



BORPROFIL

Sted: Tokeudbekken

Hull: 195-2 Bilag: 28

Nivå: 117,80 Oppdr.: R-149-57

Pr. ϕ : 54 mm Dato: 29-1-58

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

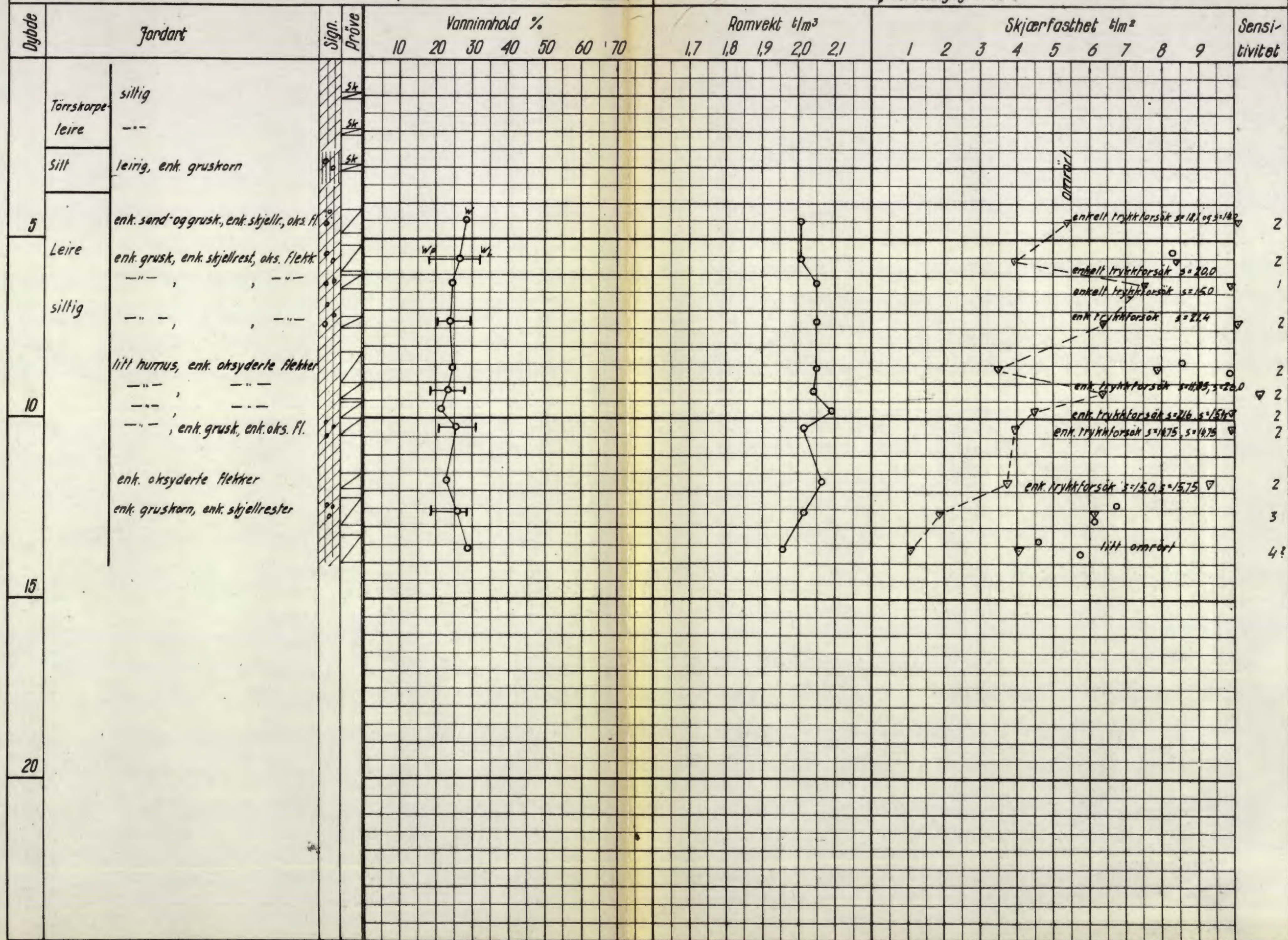
+ vingebor

w_f = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk



BORPROFIL

Sted: Tokeudbekken

Hull: 202 +5 Bilag: 29

Nivå: 112.70 Oppdr.: R-149-57

Pr. ϕ : 54 mm Dato: 4-2-58

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

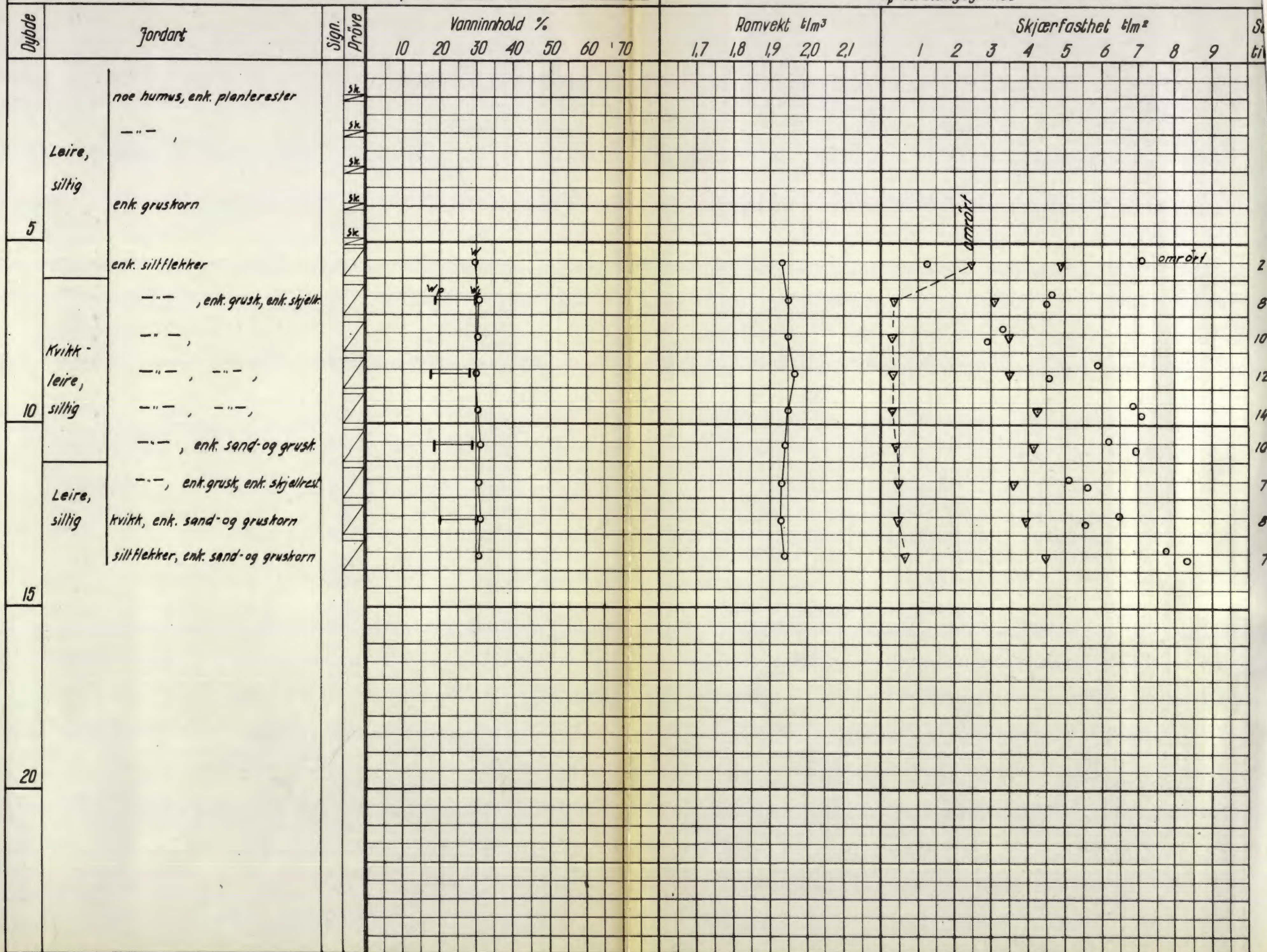
+ vingebor

w_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk



BORPROFIL

Sted: *Tokerudbekken*

Hull: *202 +5* Bilag: *29*

Nivå: *112.70* Oppdr.: *R-149-57*

Pr. ϕ : *54mm* Dato: *4-2-58*

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

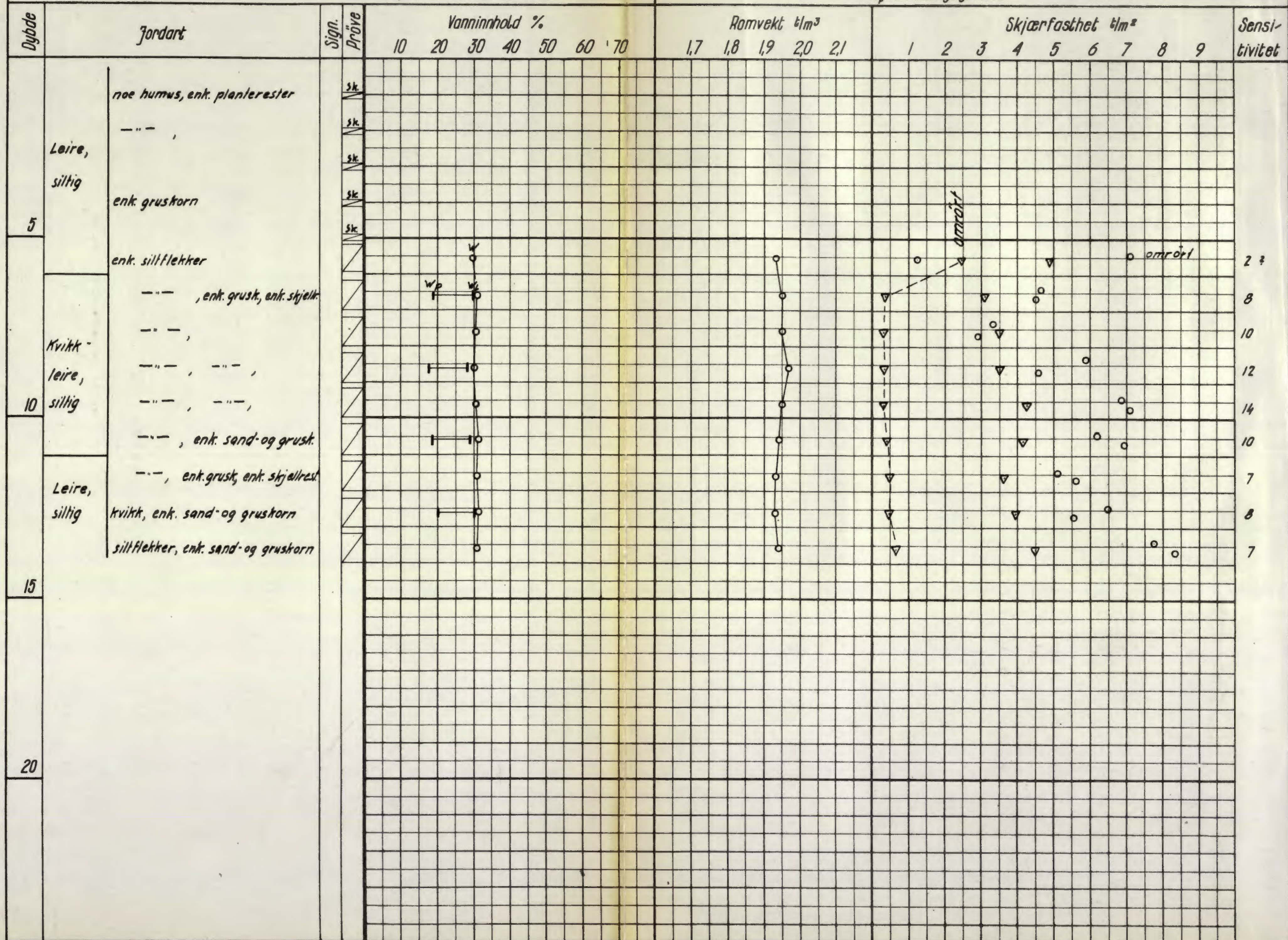
+ vingebor

w_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk



OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted: *Tokerudbekken*

Hull : *32/33* Bilag : *30*
 Nivå : *115.00* Oppdr: *R-149-57*
 Vannst : *1.0 m* Dato : *6-11-57*

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			<i>Tørrskorpeleire, siltig, litt humus, litt planterester</i>	
			<i>---, ---, enk. sandkorn, overgang til leire</i>	
			<i>Leire, siltig,</i>	
			<i>---, ---,</i>	
<i>5</i>			<i>---, ---,</i>	<i>5</i>
			<i>---, ---, enk. sandkorn</i>	
			<i>---, ---, ---</i>	
			<i>---, ---,</i>	
<i>10</i>				<i>10</i>
<i>15</i>				<i>15</i>
<i>20</i>				<i>20</i>

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted: *Tokerudbekken*

Hull : *34/35* Bilag : *31*
 Nivå : *116.10* Oppdr. : *R-149-57*
 Vannst : *1.0 m* Dato : *6-11-57*

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			<i>Törrskorpeleire, siltig</i>	
			<i>Leire, siltig, enk. oksyderte skorper</i>	
			<i>---, ---,</i>	
			<i>---, ---,</i>	
<i>5</i>			<i>---, litt siltig, enk. gruskorn</i>	<i>5</i>
			<i>---, ---,</i>	
			<i>---, siltig</i>	
<i>10</i>				<i>10</i>
<i>15</i>				<i>15</i>
<i>1</i>				
<i>20</i>				<i>20</i>

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted : Tokerudbekken

Hull : 54/55 Bilag : 32
 Nivå : 122.90 Oppdr: R-149-57
 Vannst : 4.5m Dato : 7-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Tørrskorpeleire, siltig, litt humus	
			--- , --- , ---	
			--- , --- , ---	
			--- , --- , --- , mye skjellrester	
5			Løire, siltig, noen oksyderte skorper, litt skjellrester	5
			--- , --- , enk. gruskorn, skjellrester, humus	
			--- , --- ,	
			--- , --- ,	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE

Geoteknisk konsultants kontor

SKOVLBORING

Sted: Tokerudbekken

Hull : 86/87 Bilag : 33

Nivå : 123.20 Oppdr: R-149-57

Vannst: 4.5 m Dato : 9-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpe, siltig, litt humus	
			Törrskorpeleire, litt siltig, litt humus	
			Leire, siltig,	
			---, ---, enk. skjellrester	
5			---, ---, ---	5
			---, ---, ---	
			---, ---, ---	
			---, ---, ---, enk. gruskorn	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulent's kontor
SKOVLBORING
 Sted: *Tokerudbekken*

Hull : *92/93* Bilag : *34*
 Nivå : *115.30* Oppdr: *R-149-57*
 Vannst : *3.0 m* Dato : *11-11-57*

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			<i>Törrskorpe, siltig, en stein</i>	
			<i>Törrskorpeleire, siltig</i>	
			<i>---, ---, overgang til leire</i>	
			<i>Leire, siltig,</i>	
<i>5</i>			<i>---, ---,</i>	<i>5</i>
			<i>---, ---, enk. sandkorn</i>	
			<i>---, ---,</i>	
			<i>---, ---,</i>	
<i>10</i>				<i>10</i>
<i>15</i>				<i>15</i>
<i>20</i>				<i>20</i>

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted: Tokerudbekken

Hull : 94/95 Bilag : 35
 Nivå : 126,20 Oppdr: R-149-57
 Vannst : Dato : 11-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpeleire, siltig, litt humus	
			Törrskorpe, siltig, litt humus	
			-----, -----, -----	
			-----, -----, -----	
5			Törrskorpeleire, siltig, litt humus	5
			Leire, siltig, litt finsand	
			Leire, siltig, oksyderte skorper, skjellrester, enk. gruskorn, litt humus	
			-----, -----, -----, -----	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulent's kontor
SKOVLBORING
 Sted: Tokkerudbekken

Hull : 1000 Bilag : 37
 Nivå : 122,30 Oppdr: R-149-57
 Vannst : 7,0m Dato : 21-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpe, siltig, litt humus	
			Törrskorpeleire, siltig	
			— " — , — " — , overgangssone	
5			Leire, siltig	5
			— " — , — " —	
			— " — , — " —	
			— " — , litt siltig	
			— " — , — " —	
10			— " — , — " —	10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted : Tokerdubekken

Hull : 1001 Bilag : 38
 Nivå : 117.40 Oppdr. R-149-57
 Vannst : 5.0 Dato : 21-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpe, siltig, litt humus	
			--- , --- , ---	
			Leire, siltig, overgangssone	
			--- , --- ,	
5			--- , --- ,	5
			--- , --- ,	
			--- , --- ,	
			--- , --- , humus	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulent's kontor
SKOVLBORING
 Sted : Tokkerudbekken

Hull : 1002 Bilag : 39
 Nivå : 120,30 Oppdr: R-149-57
 Vannst : Dato : 22-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpe, silt, leirig, humus, planterester	
			--- , --- , --- , --- , ---	
			--- , --- , --- , --- , ---	
			--- , --- , --- , --- , ---	
5			--- , --- , --- , --- , ---	5
			Leire, siltig, overgangssone	
			--- , --- ,	
			Leire.	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulent's kontor
SKOVLBORING
 Sted : *Tokerudbekken*

Hull : *1003* Bilag : *40*
 Nivå : *113,00* Oppdr: *R-149-57*
 Vannst : _____ Dato : *22-11-57*

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			<i>Törrskorpe, leirig silt, humus, planterester</i>	
			<i>Overgangssone, silt, finsand</i>	
			<i>Leire, siltig, ent. sand-og gruskorn</i>	
			<i>— — ,</i>	
<i>5</i>			<i>— — ,</i>	<i>5</i>
			<i>— — ,</i>	
			<i>— — ,</i>	
<i>10</i>				<i>10</i>
<i>15</i>				<i>15</i>
<i>20</i>				<i>20</i>

OSLO KOMMUNE

Geoteknisk konsultants kontor

SKOVLBORING

Sted: Tokerdubekken

Hull : 1008 Bilag : 41

Nivå : 116.30 Oppdr: R-149-57

Vannst : Dato : 20-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Tørrskorpe, siltig	
			--- , ---	
			--- , ---	
5			Tørrskorpe, leire, siltig, overgangssone	5
			--- , --- , --- , ---	
			Leire, siltig	
			--- , ---	
			--- , ---	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted : Tokerdubbekken

Hull : 1009 Bilag : 42
 Nivå : 111.40 Oppdr: R-149-57
 Vannst : Dato : 20-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			<i>Silt, sandig, litt jernoksyd og humus</i>	
			<i>Leire, siltig, enk. gruskorn</i>	

5			---	5

10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted: *Tokerudbekken*

Hull : *1012* Bilag : *43*
 Nivå : *113,70* Oppdr: *R-149-57*
 Vannst : _____ Dato : *25-11-57*

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			<i>Törrskorpe, silt</i>	
			<i>Törrskorpeleire, siltig, overgang til leire</i>	
			— " — , — " — , — " —	
			<i>Leire, siltig</i>	
<i>5</i>			— " — , — " — ,	<i>5</i>
			— " — , — " — , <i>enk. sandkorn</i>	
			— " — , — " — ,	
			— " — , — " — ,	
<i>10</i>				<i>10</i>
<i>15</i>				<i>15</i>
<i>20</i>				<i>20</i>

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulents kontor
SKOVLBORING
 Sted: Tokerudbekken

Hull : 1013 Bilag : 44
 Nivå : 116,20 Oppdr: R-149-57
 Vannst : Dato : 23-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Tørrskorpe, silt, litt humus	
			Tørrskorpeleire, siltig, overgangssone	
			Leire, siltig, oksyderte flekker	
			---, ---,	
5			---, ---,	5
			---, ---, ---	
			---, ---, enk. gruskorn	
			---, ---,	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulent's kontor
SKOVLBORING
 Sted : Tokerdubekken

Hull : 1015 Bilag : 45
 Nivå : 120,60 Oppdr: R-149-57
 Vannst : Dato : Nov. 57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpeleire, siltig	
			---, ---,	
			---, ---, litt humus, enk. sandkorn	
			---, ---,	
5			Törrskorpe, silt, leirig, litt humus, enk. sandkorn, overgangssone	5
			Leire, siltig, oksyderte flekker, skjellrester, enk. sandkorn	
			---, litt humus	
			---, enk. gruskorn	
			---, siltig	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted : Tokerudbekken

Hull : 1017 Bilag : 46
 Nivå : 112.70 Oppdr: R-149-57
 Vannst : _____ Dato : 26-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpeleire, siltig	
			Leire, siltig, enk. gruskorn	
			Leire, siltig, enk. sandkorn, enk. skjellrester	
			---, ---,	
5			---, ---, lerrester	5
			---, ---, enk. gruskorn	
			---, litt siltig	
			---, ---	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted: Tokerudbekken

Hull : 1018 Bilag : 47
 Nivå : 119.20 Oppdr: R-149-57
 Vannst : _____ Dato : 25-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpeleire, siltig, litt planterester	
			Leire, siltig, noen oksyderte skorper	
			---, ---, enk. sandkorn	
			---, ---, enk. sand- og gruskorn	
5			---, ---, ---	5
			---, ---, ---	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulent's kontor
SKOVLBORING
 Sted : Tokerdubekken

Hull : 1020 Bilag : 48
 Nivå : 115,90 Oppdr: R-149-57
 Vannst : Dato : 26-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpe, litt siltig, finsand, litt planterester	
			Törrskorpeleire, litt siltig, mer plastisk	
			Leire, siltig, enk. oksyderte flekker, overgangssone	
			---, ---, skjellrester	
5			---, ---, litt planterester	5
			---, ---, mye planterester	
			---, ---, humus, planterester	
			---, ---,	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulent's kontor
SKOVLBORING
 Sted : Tokerudbekken

Hull : 1022 Bilag : 49
 Nivå : 115.40 Oppdr: R-149-57
 Vannst : Dato : 27-11-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpe, siltig, finsand, humus	
			Törrskorpeleire, siltig, humus, planterester	
			Leire, siltig, noen oksyderte stølper, enk. sandkorn, overgangssone	
			Leire, siltig,	
5			---, ---,	5
			---, ---,	
			---, ---,	
			---, ---, noen oksyderte stølper,	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted: *Tokerudbekken*

Hull : *1024* Bilag : *50*
 Nivå : _____ Oppdr: *R-149-57*
 Vannst : *2.0 m* Dato : *6-2-58*

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			<i>Silt, enk. planterester</i>	
			<i>Leire, siltig, sand- og gruskorn, humus, enk. planterester</i>	
			<i>---, ---, ---, ---,</i>	
			<i>---, ---, enk. gruskorn, ---, ---</i>	
<i>5</i>			<i>---, ---, enk. sand- og gruskorn, ---, ---</i>	<i>5</i>
<i>10</i>				<i>10</i>
<i>15</i>				<i>15</i>
<i>20</i>				<i>20</i>

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted: Tøkerudbekken

Hull : 172+5m Bilag : 36
 Nivå : 116,80 Oppdr: R-149-57
 Vannst : 3,0m Dato : 5-2-58

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Siltig leire, enk. sand- og gruskorn, litt humus	
			— " — , — " — — " — , — " —	
			— " — , — " — — " — , — " —	
5			Siltig tørrskorpoleire, enk. sand- og gruskorn, litt humus	5
			— " — , enk. gruskorn, enk. planteresler, litt humus	
			— " — , — " — , — " — , — " —	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulents kontor
SKOVLBORING
 Sted: Tokkerudbekken

Hull : 1004, 1006, 1010 Bilag : 51
 Nivå : 1011, 1014 Oppdr: R-149-57
 Vannst : Dato : NOV. 57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
1m			Hull: 1004, nivå 112,90 Finsand, siltig, humus, planterester	
1m			Hull 1006, 113,70 Finsand, siltig, enk. sand- og gruskorn, en stein, litt humus	
1m			Hull 1010, nivå 112,36 Silt, finsand	
1m			Hull 1011, nivå 120,10 Tørrskorpe, silt, skjellrester, humus	
2m			---, ---, ---, ---	
1m			Hull 1014, nivå 111,90 Silt, leirig, oksyderte skorper, enk. sand- og gruskorn	

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulents kontor






SKOVLBORING

Sted: Tokerudbekken

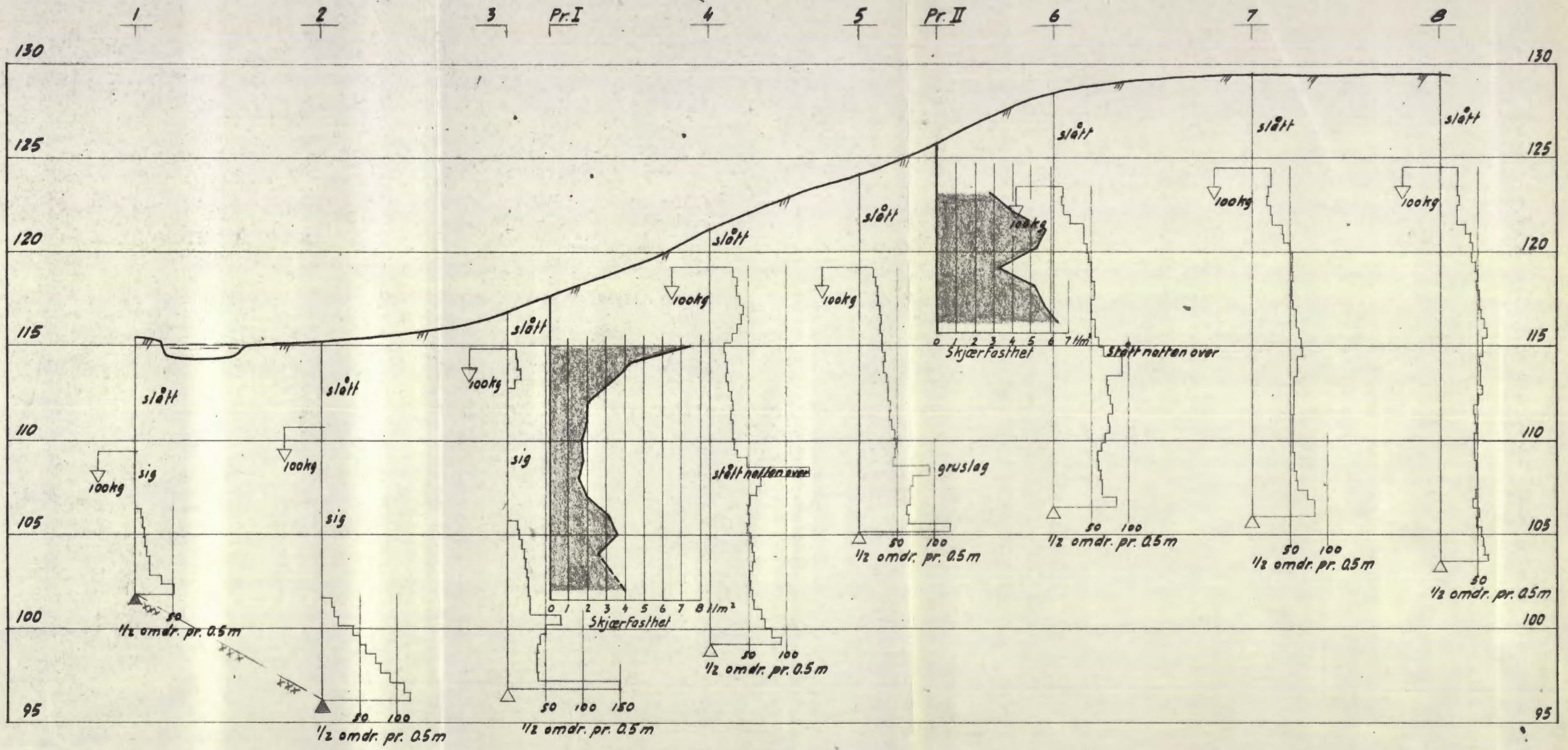
Hull : 1016, 1019, 1021 Bilag : 52

Nivå : _____ Oppdr: R-149-57

Vannst : _____ Dato : Nov. 57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
1m			<u>Hull 1016</u> , nivå 113,00 Sand, finsand, litt grus, humus	
2m			Silt, sand, gruskorn	
1m			<u>Hull 1019</u> , nivå 113,10 silt, litt leirig, humus	
2m			Grus, silt, sand, enk. steiner, trerester	
1m			<u>Hull 1021</u> , nivå 112,80 Tørrskorpe, siltig, enk. sand-og gruskorn, en stein, humus, planterester	

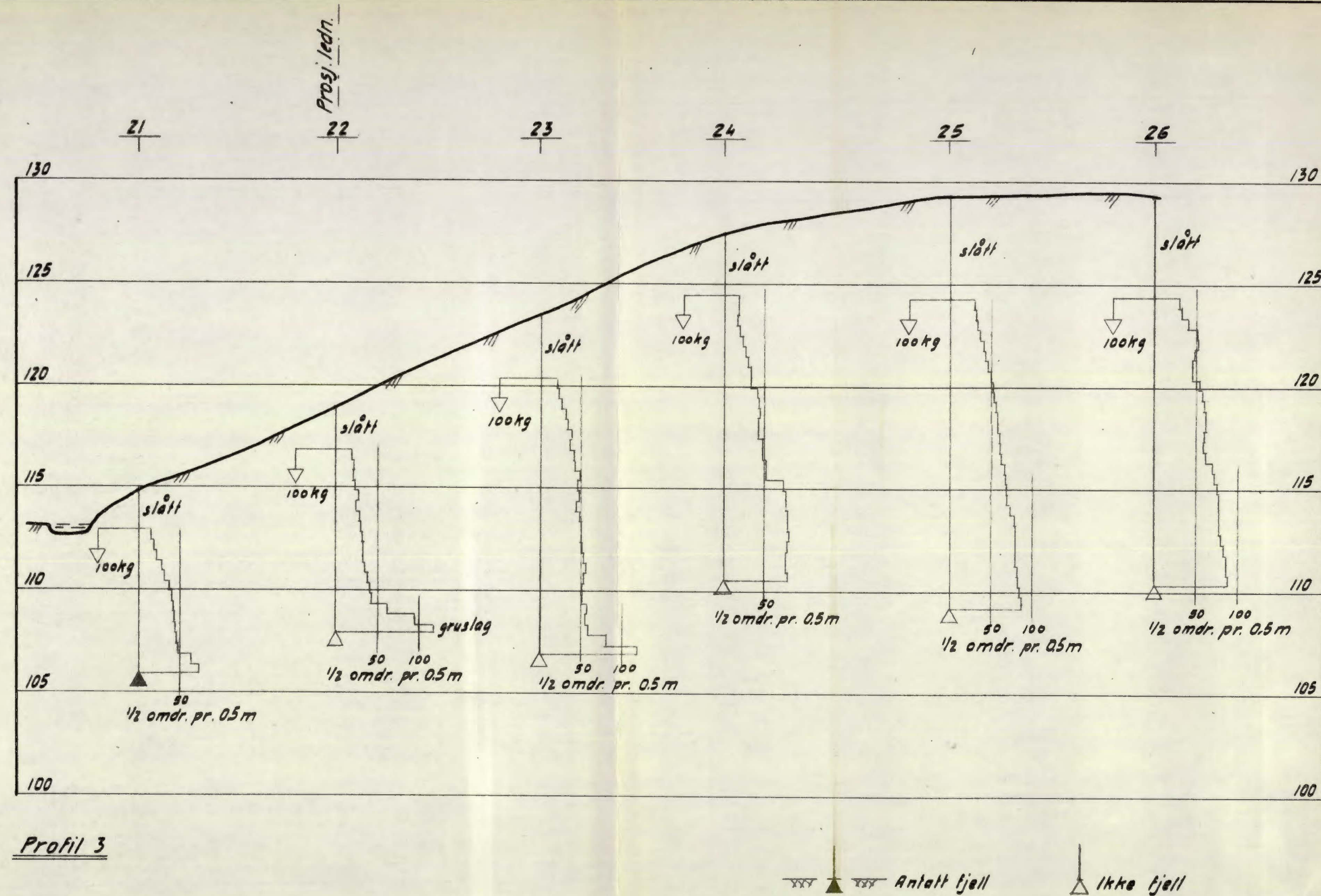
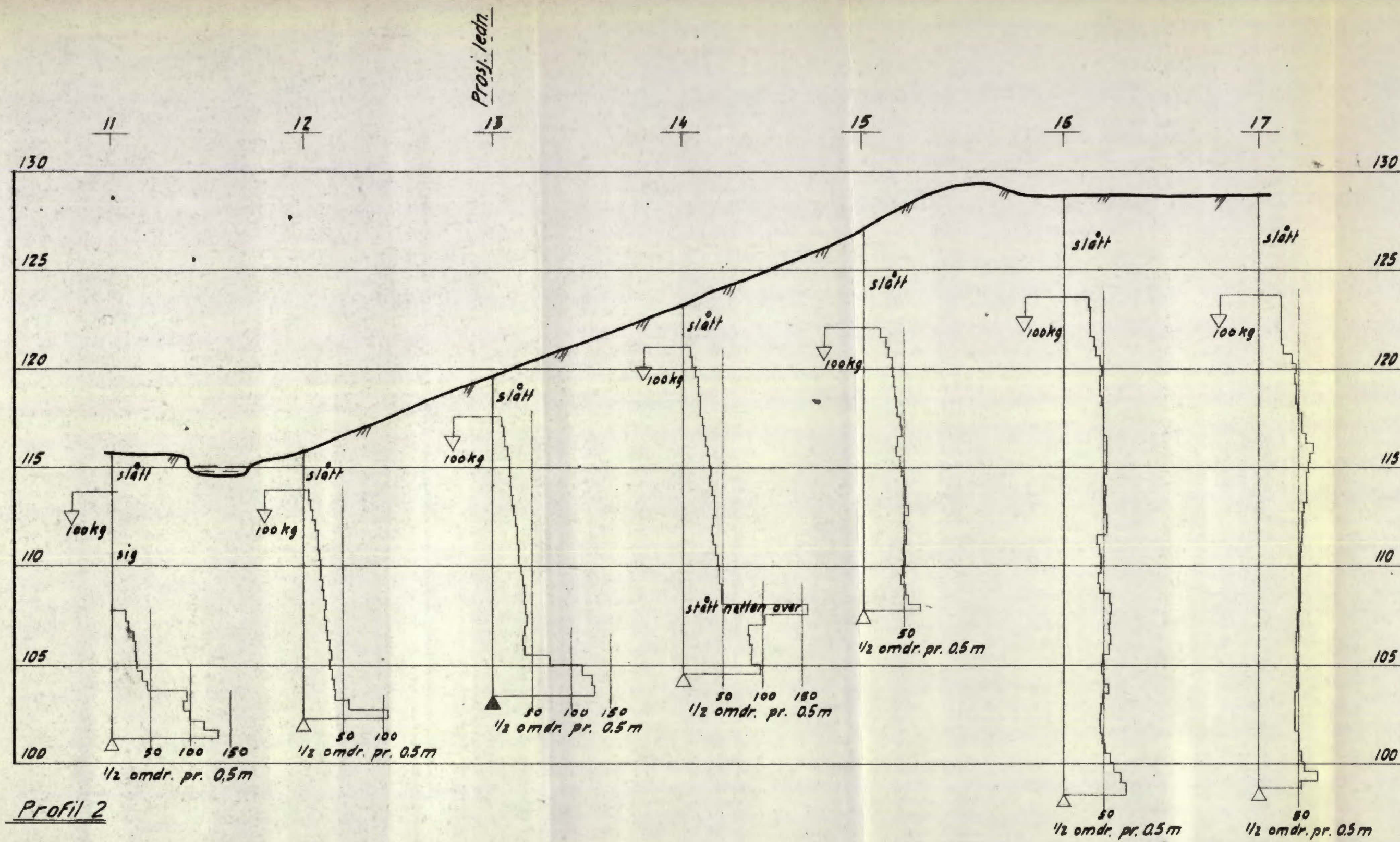
Proj. ledn.



Profil I

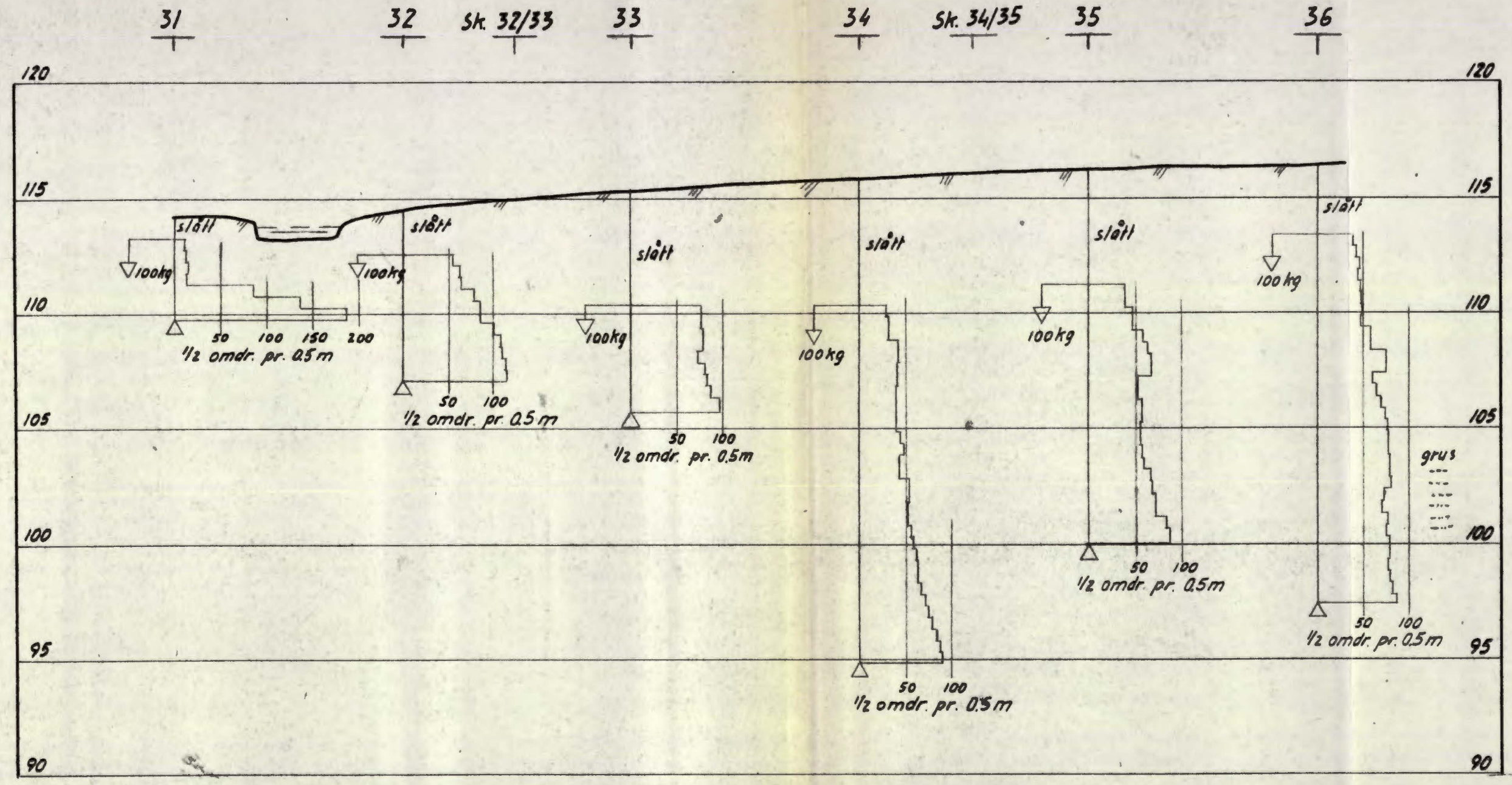


Avskjærende kloakk, Tokerudbekken		Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58 S.Ch.
<u>Profil I</u>			Tres
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80		R-149 - 57	bilag 2



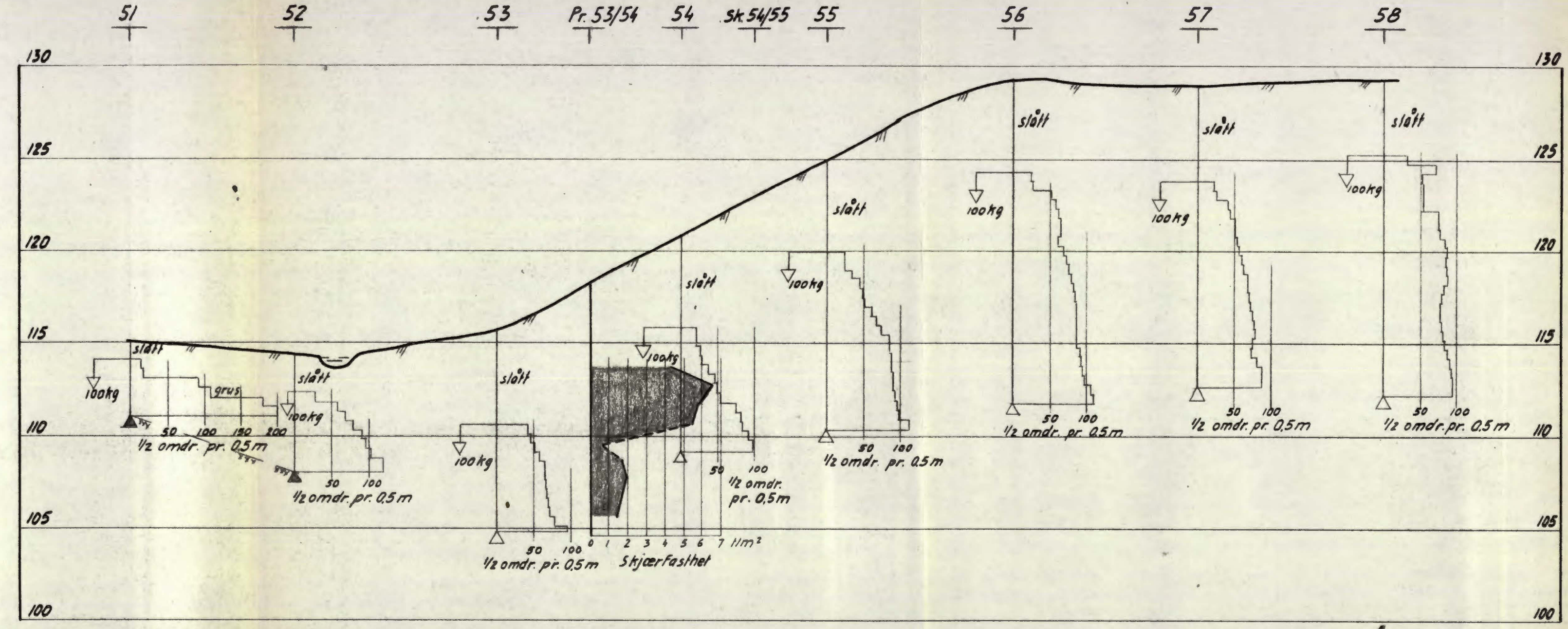
Avskjerende kloakk, Tokerudbekken	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58, S.Ch. Trac.
<u>Profil 2 og 3</u>		
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R. 149 - 57	- bilag 3

Proj. ledning



Profil 4

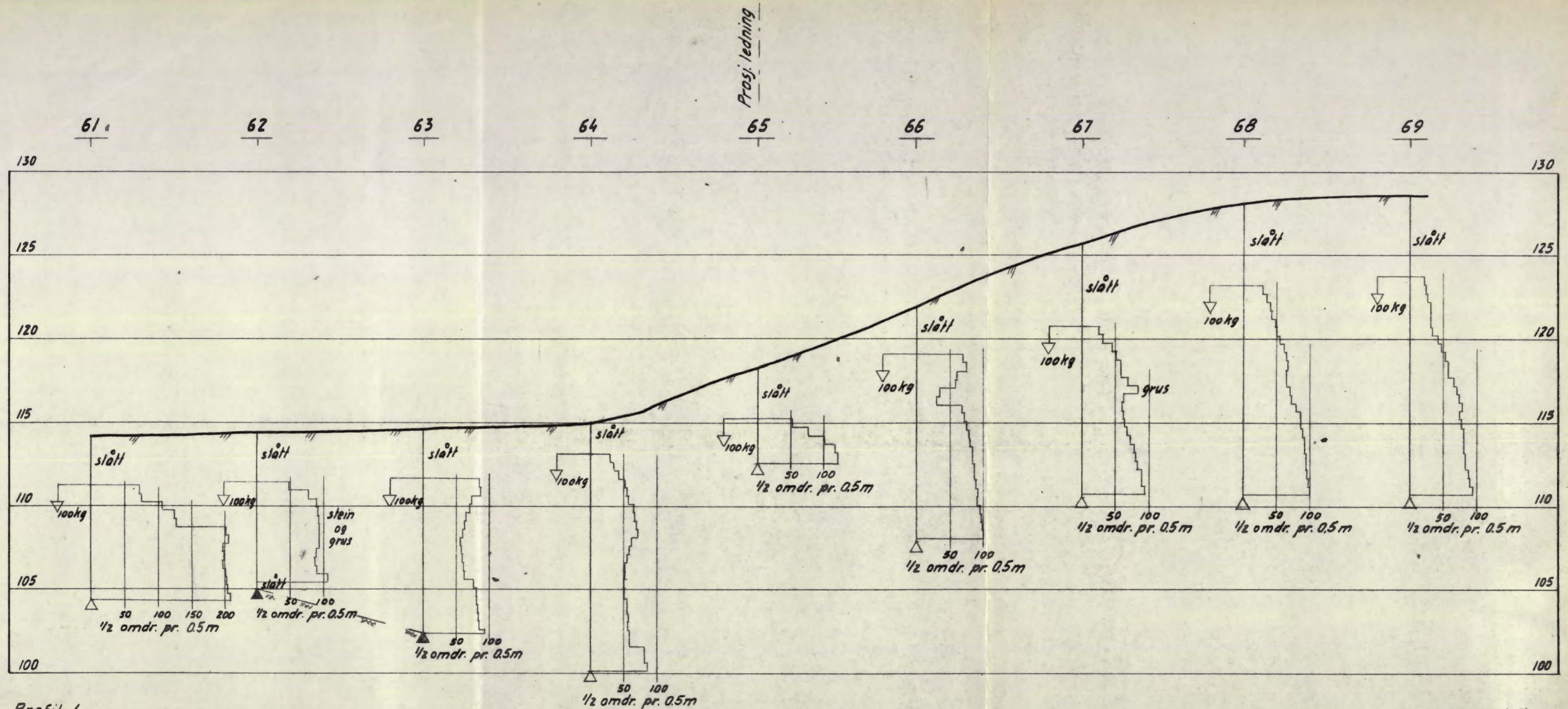
Proj. ledning



Profil 5

▲ Antall fjell
△ Ikke fjell

Avskjærende kloakk, Tokerdammen	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58 S.C.H.
Profil 4 og 5		Tegn.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-149 - 57 - bilag 4	

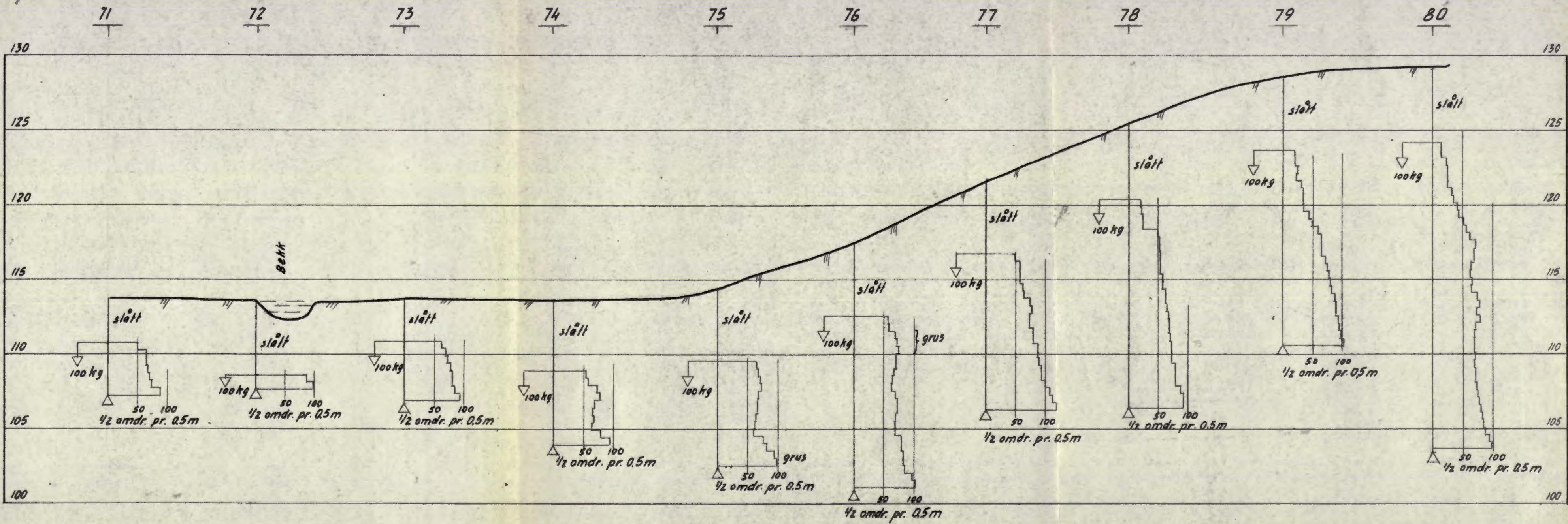


Profil 6

Antatt fjell
 Ikke fjell

Rvskjærende kloakk, Tokevudbekken <u>Profil 6</u>	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58 S.Ch
	Tross.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-149 - 57 - bilag 5	

Proj. ledning

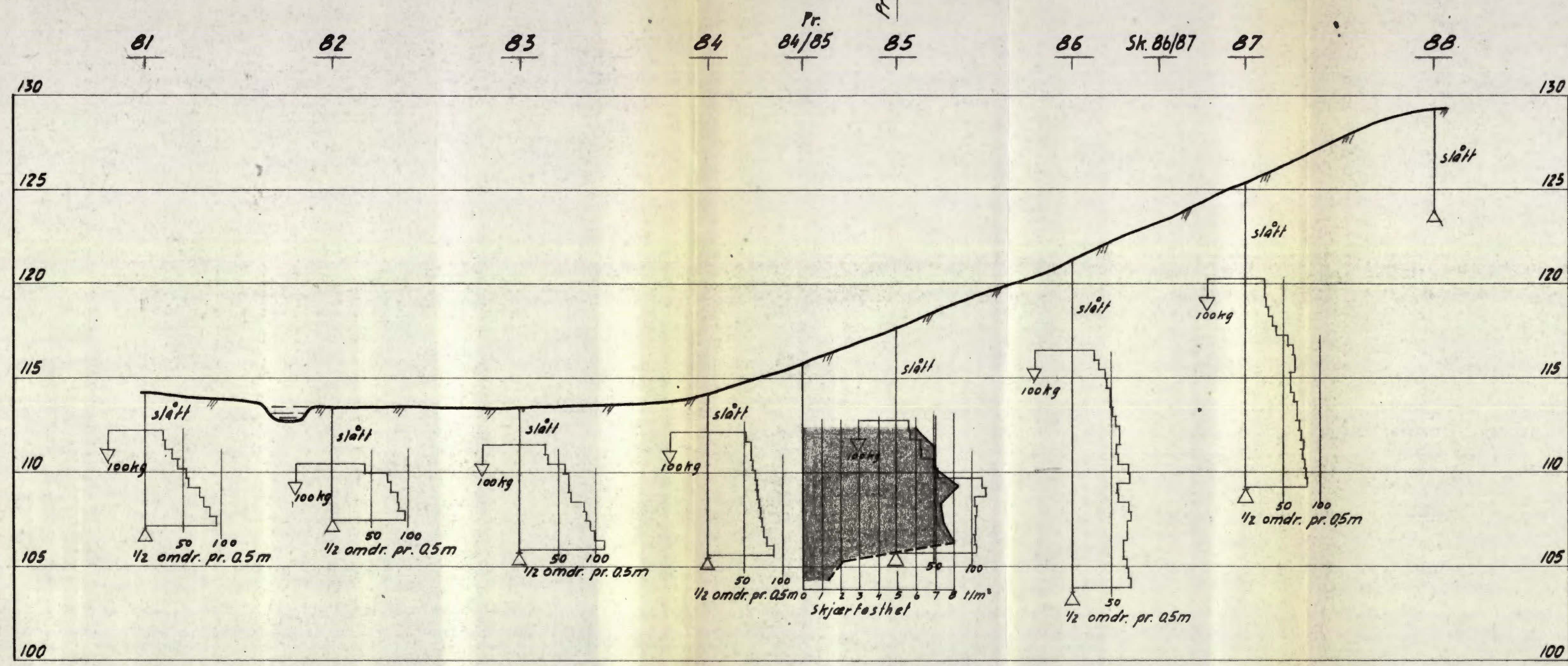


Profil 7

Ikke fjell

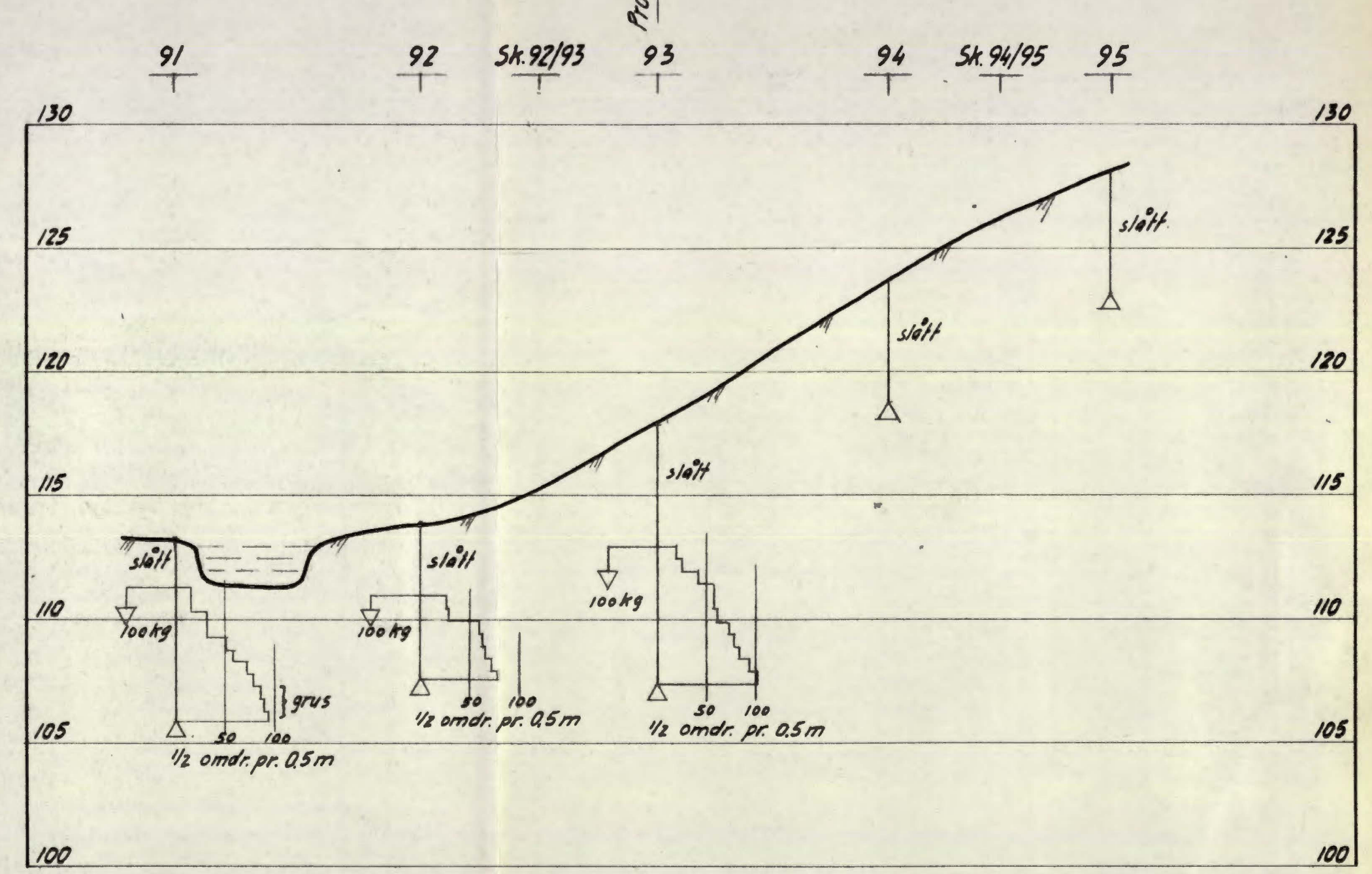
Avskjærende kloakk, Tøkerudbekken Profil 7	Målestokk	Tegn. Feb. 50 S.C.H.
	1:200	Tres.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleirøt 39 VII Tlf. 67 35 80	R. 149 . 57	
	. bilag 6	

Proj. ledning



Profil 8

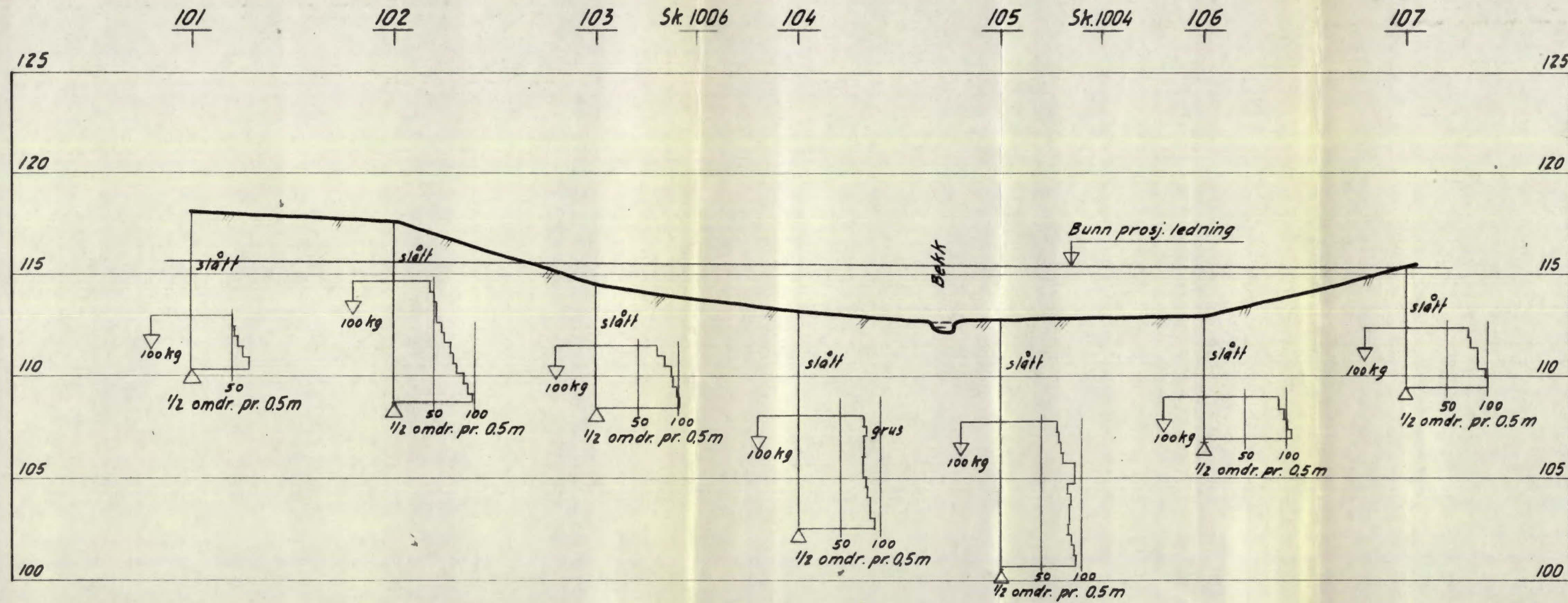
Proj. ledning



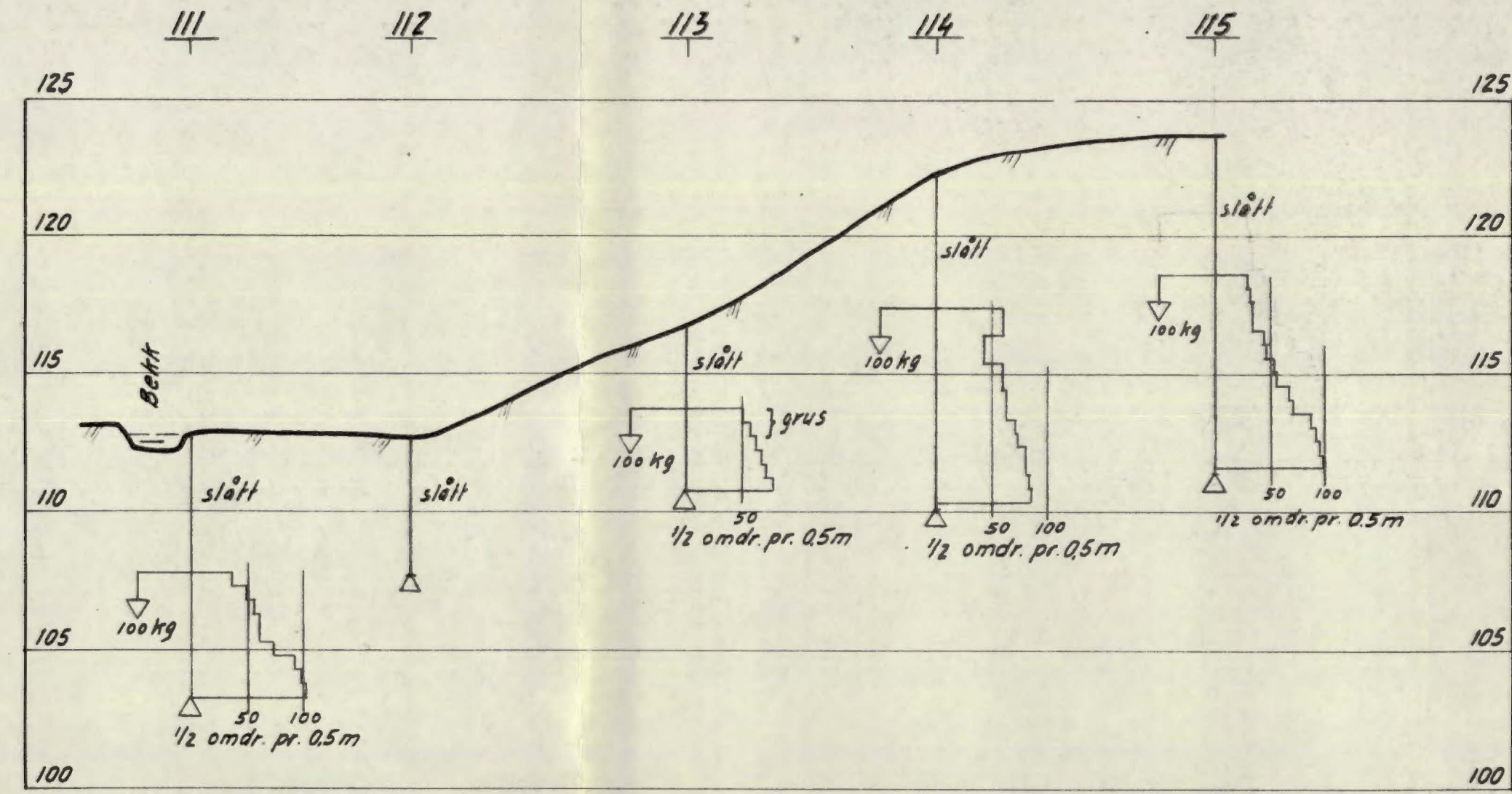
Profil 9

Ikke fjell

Avskjærende kloakk, Toherudbekken Profil 8 og 9	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58 S.Ch
	Tras.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R. 149 - 57	- bilag 7

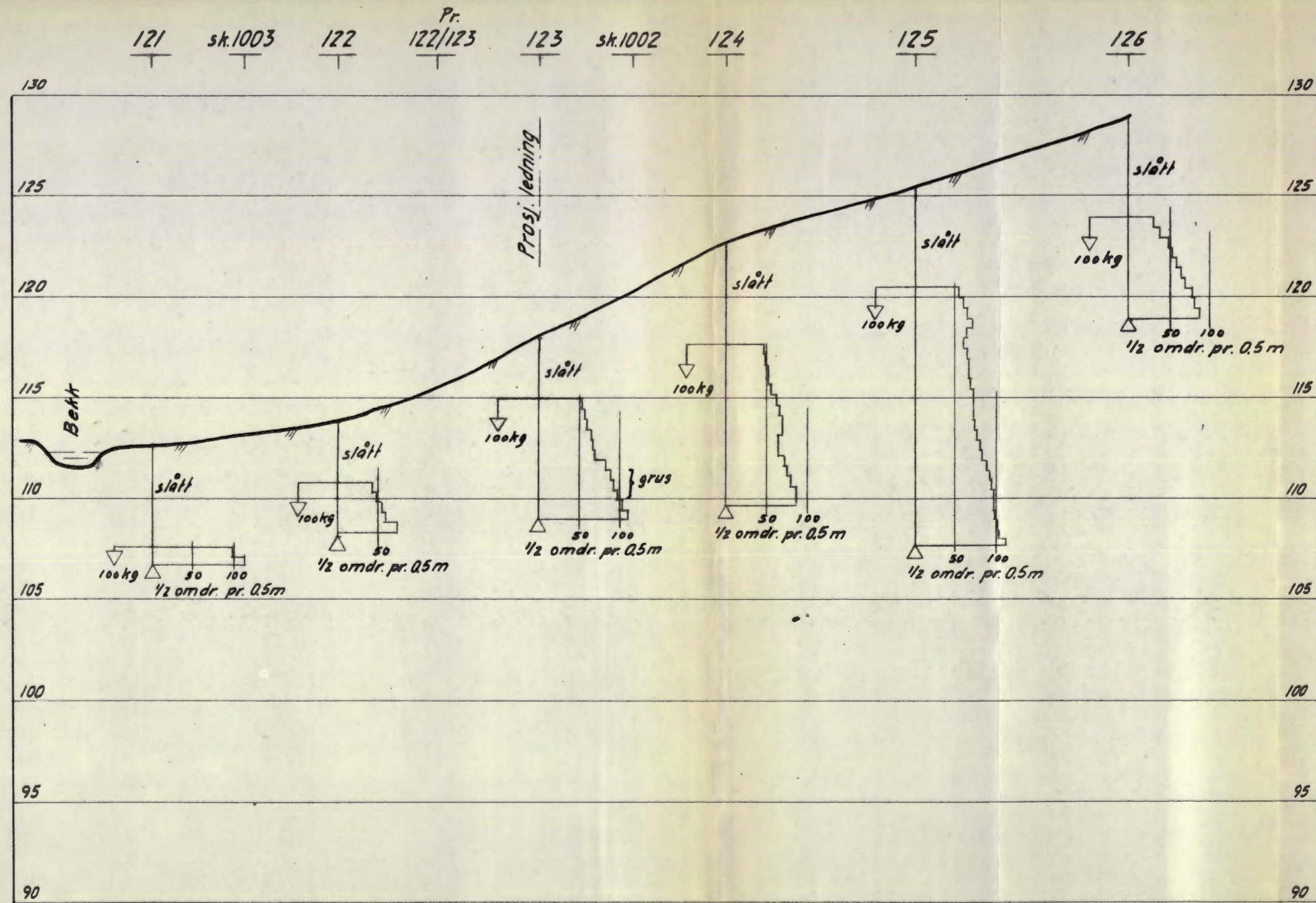


Profil 10

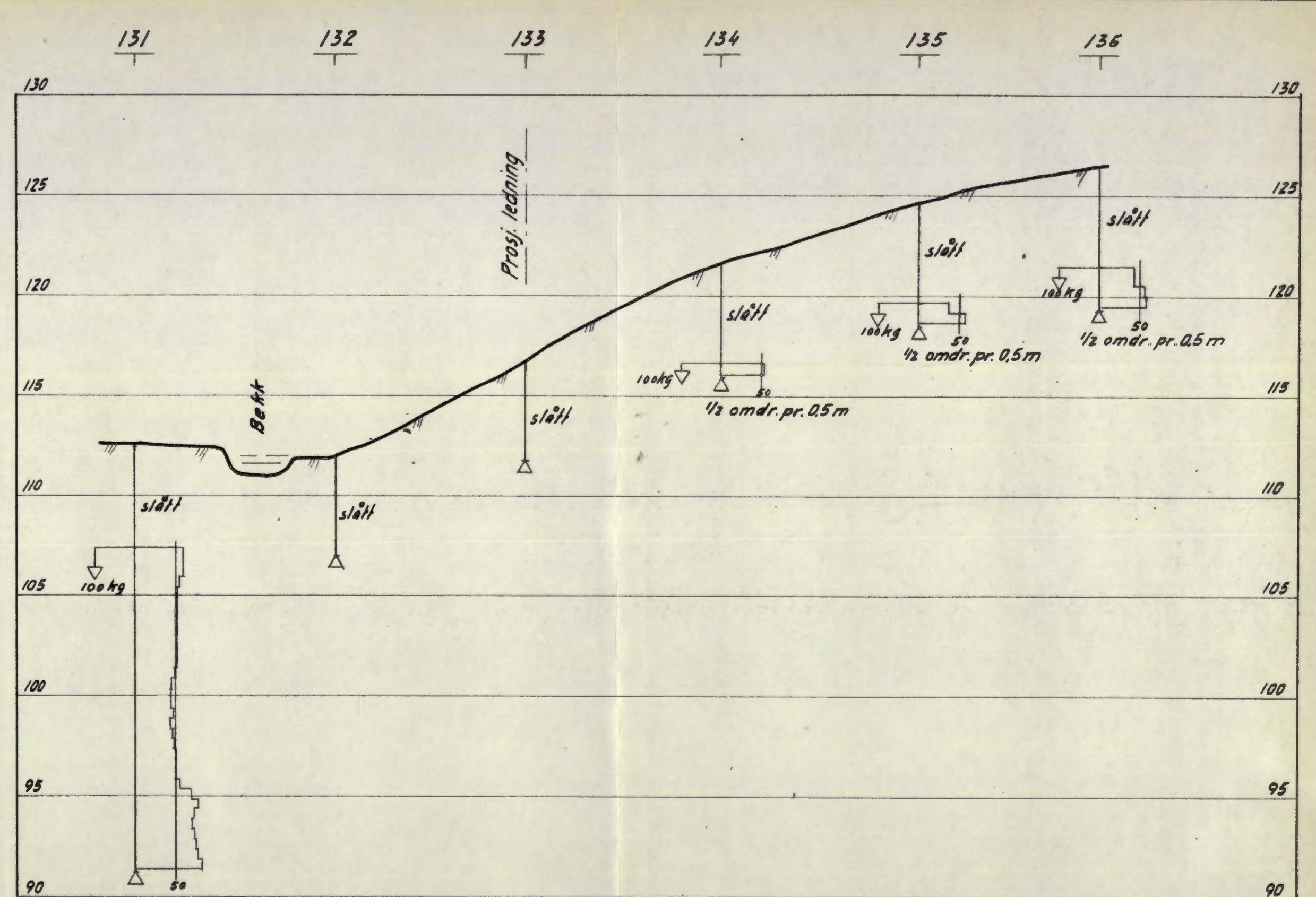


Profil 11

Avskjærende kloakk, Tøkerudbekken	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58 S.C.H.
Profil 10 og 11		
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-149 - 57 - bilag B	



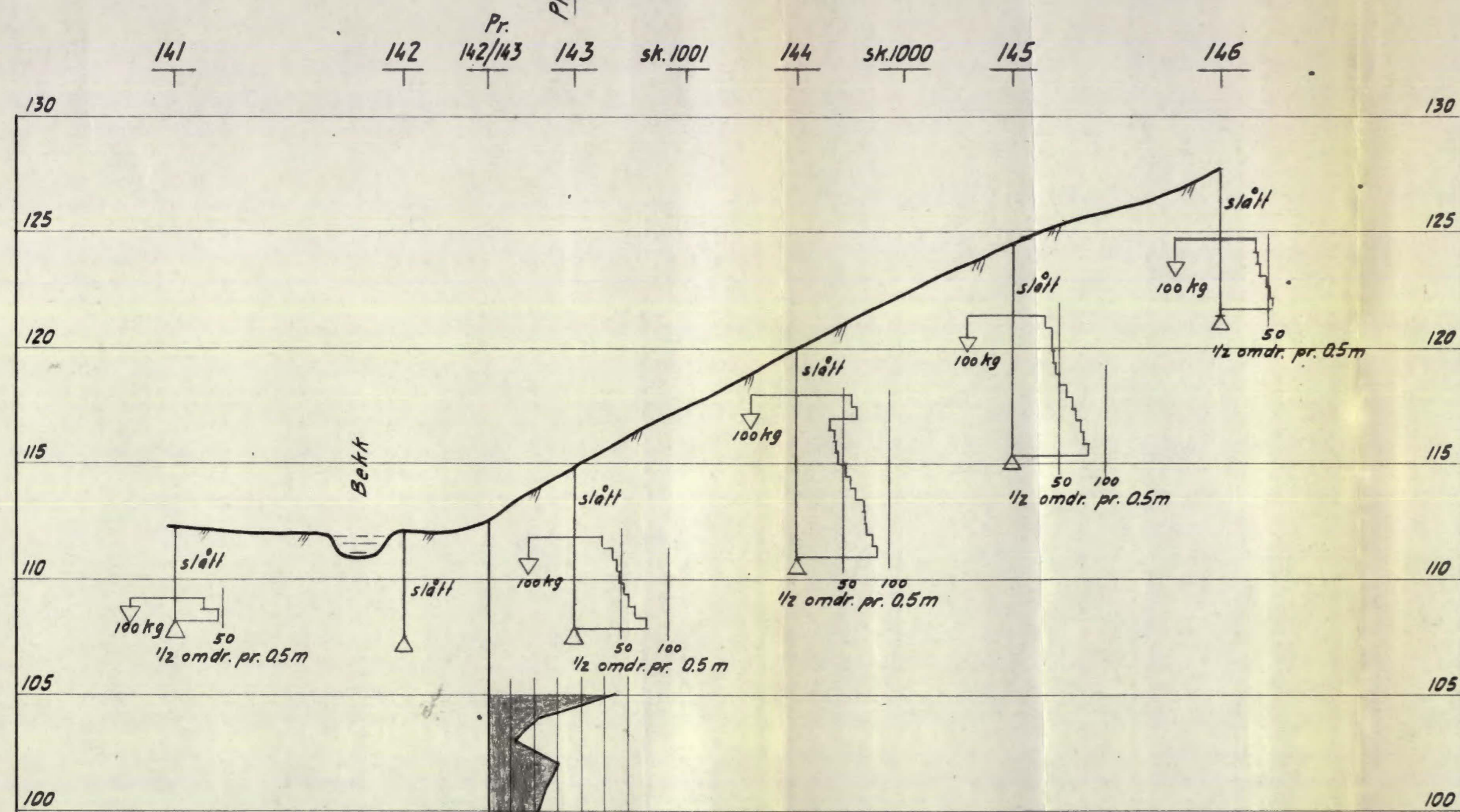
Profil 12



Profil 13

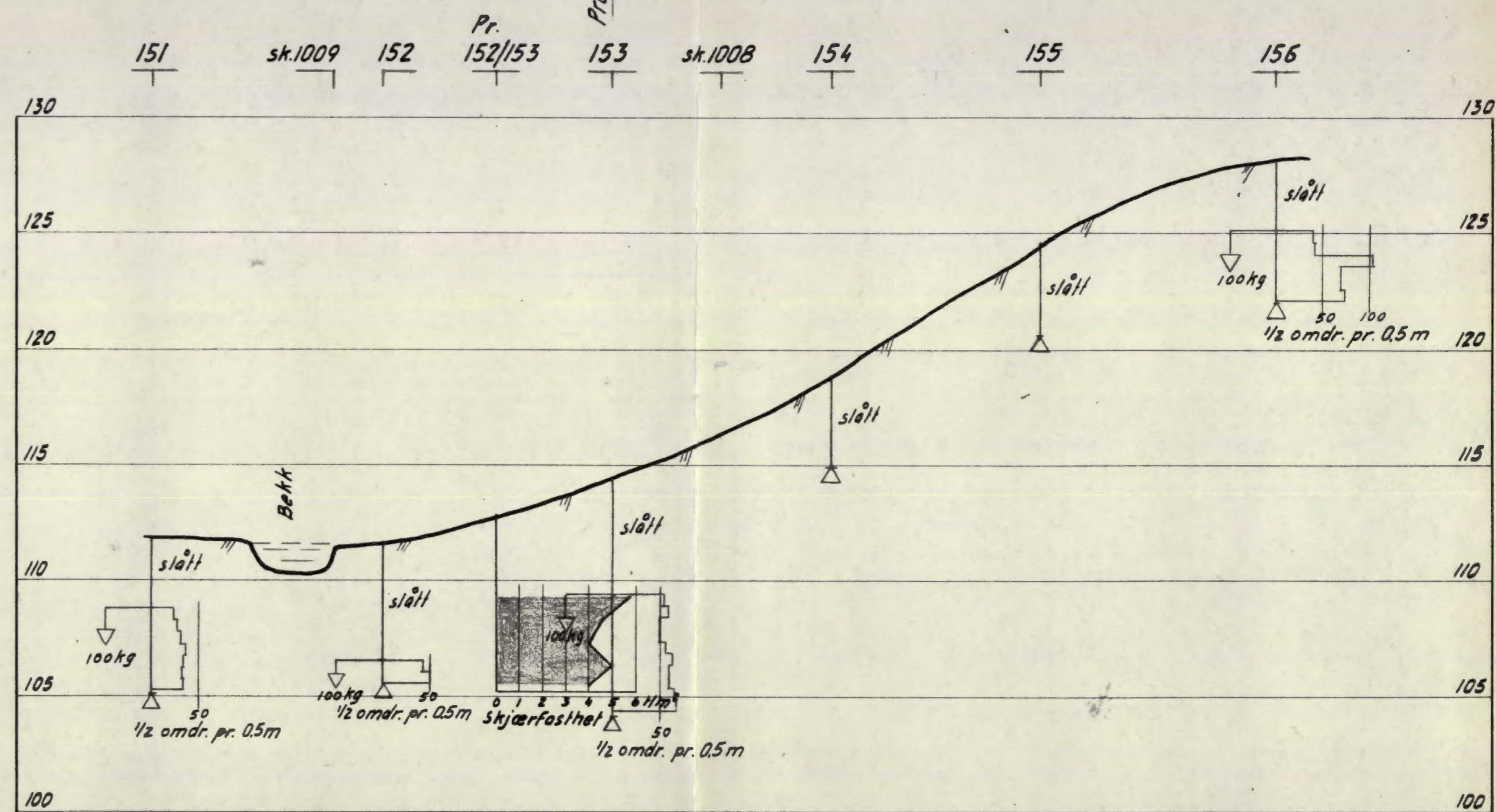
△ Ikke fjell

Avshjærende Kloakk, Tokerdubekken		Målestokk	tegn. Feb. 58 S.Ch
Profil 12 og 13		1:200	Tres.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80		R-149 - 57	- bilag 9



Profil 14

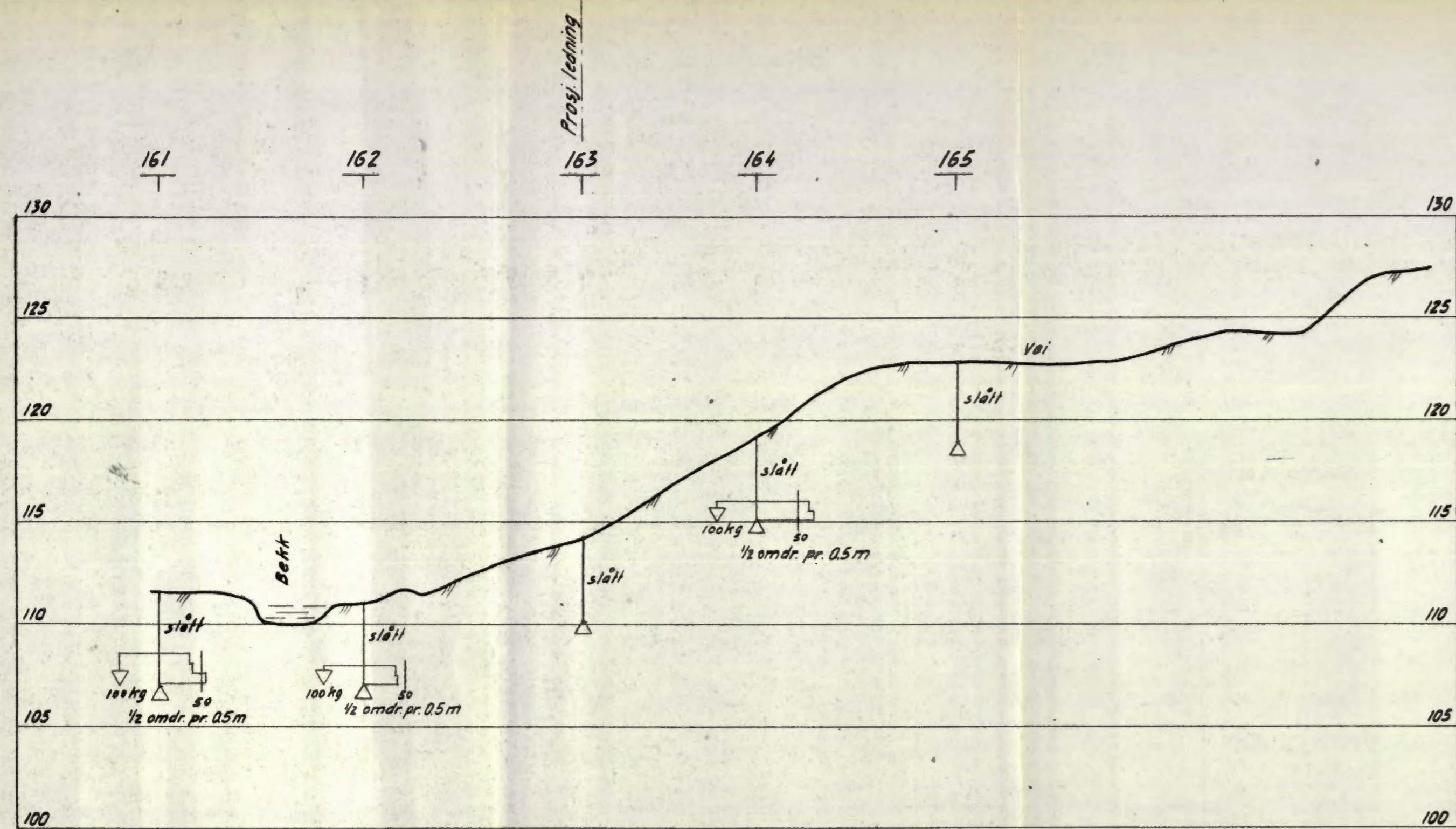
0 1 2 3 4 5 6 m²
Stjærfasthet



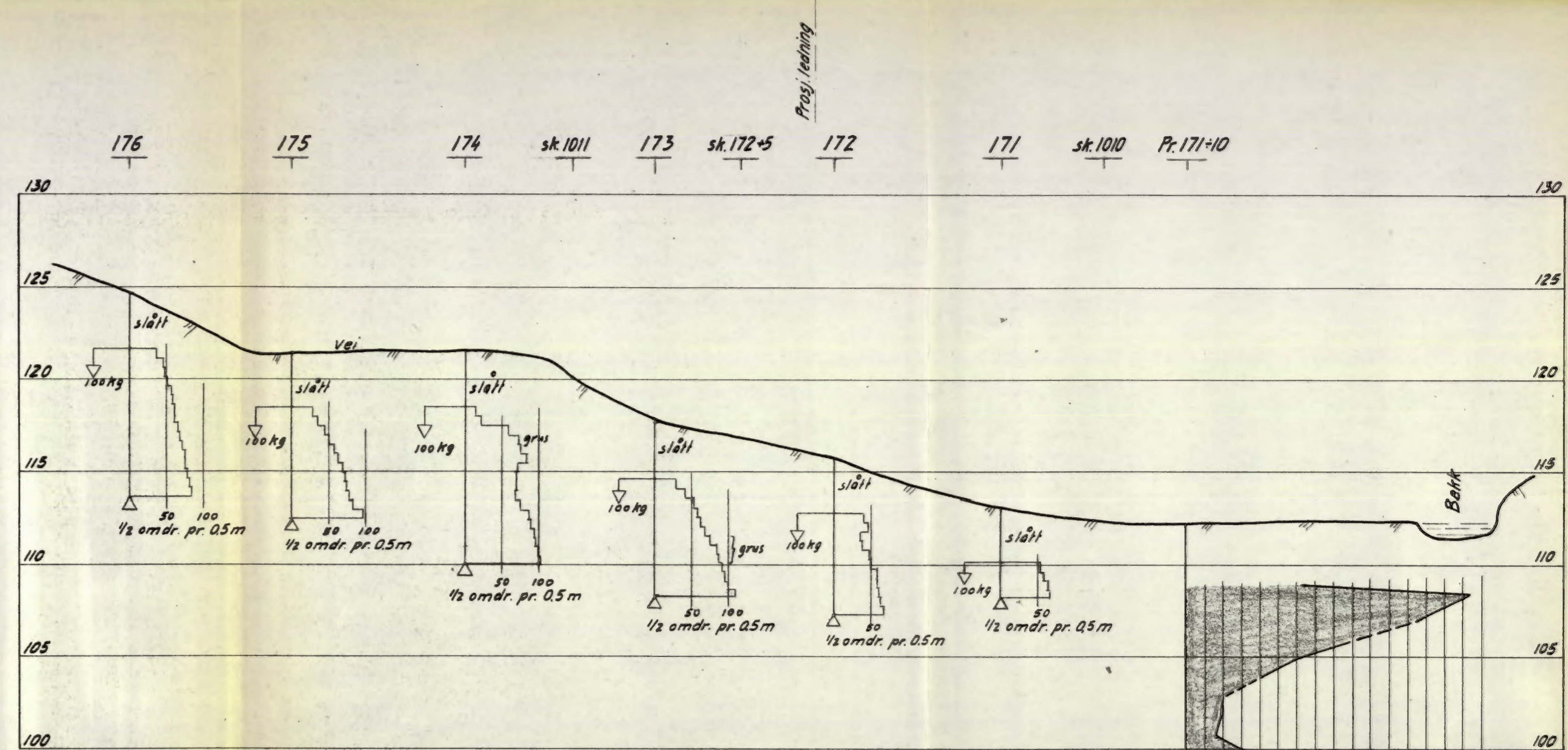
Profil 15

△ Ikke fjell

Avskjærende kloakk, Tokerdubekken Profil 14 og 15	Målestokk	Tegn. Feb. 58 S.C.H.
	1:200	Tegn.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-149 - 57 - bilag 10	

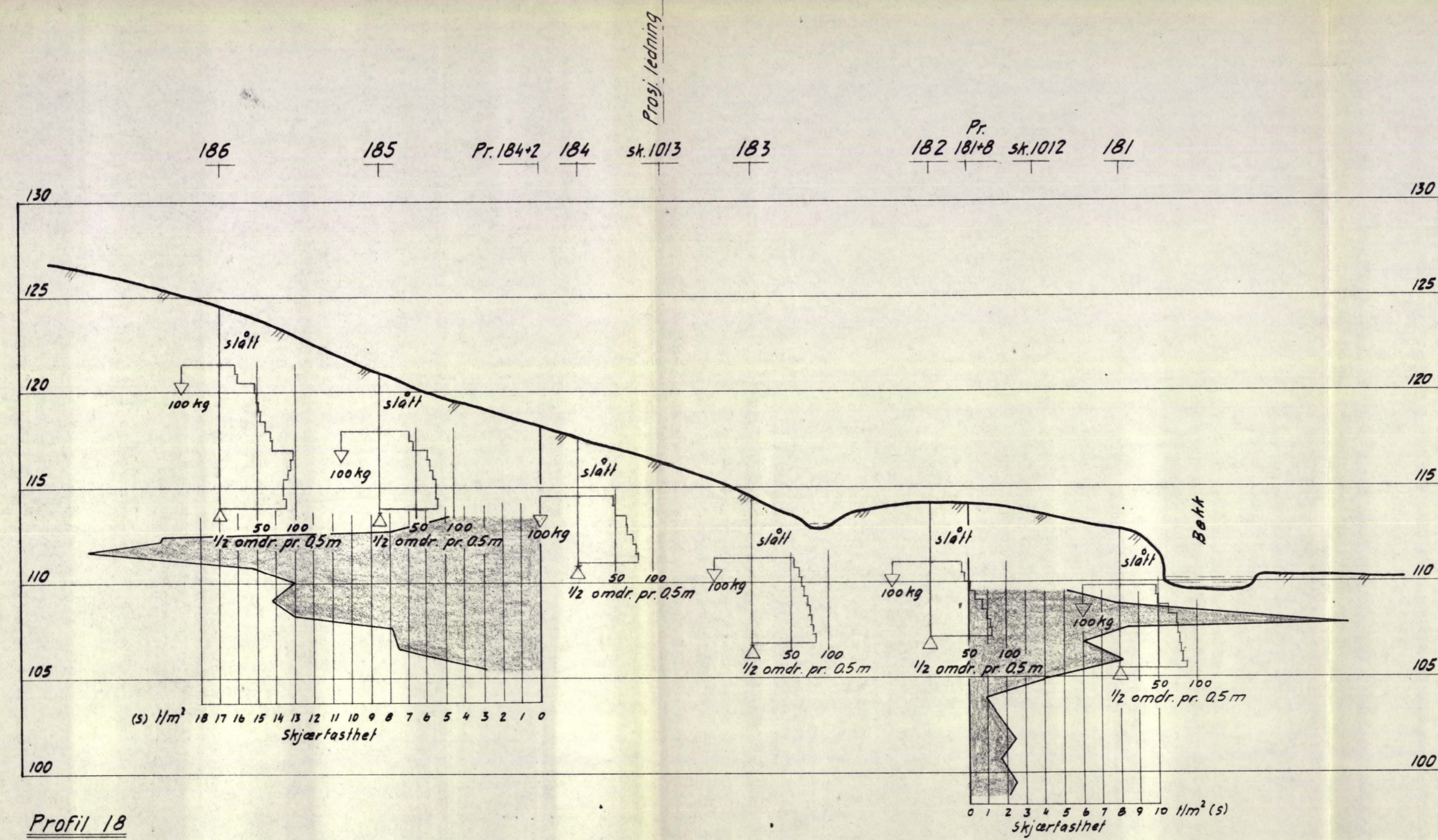


Profil 16

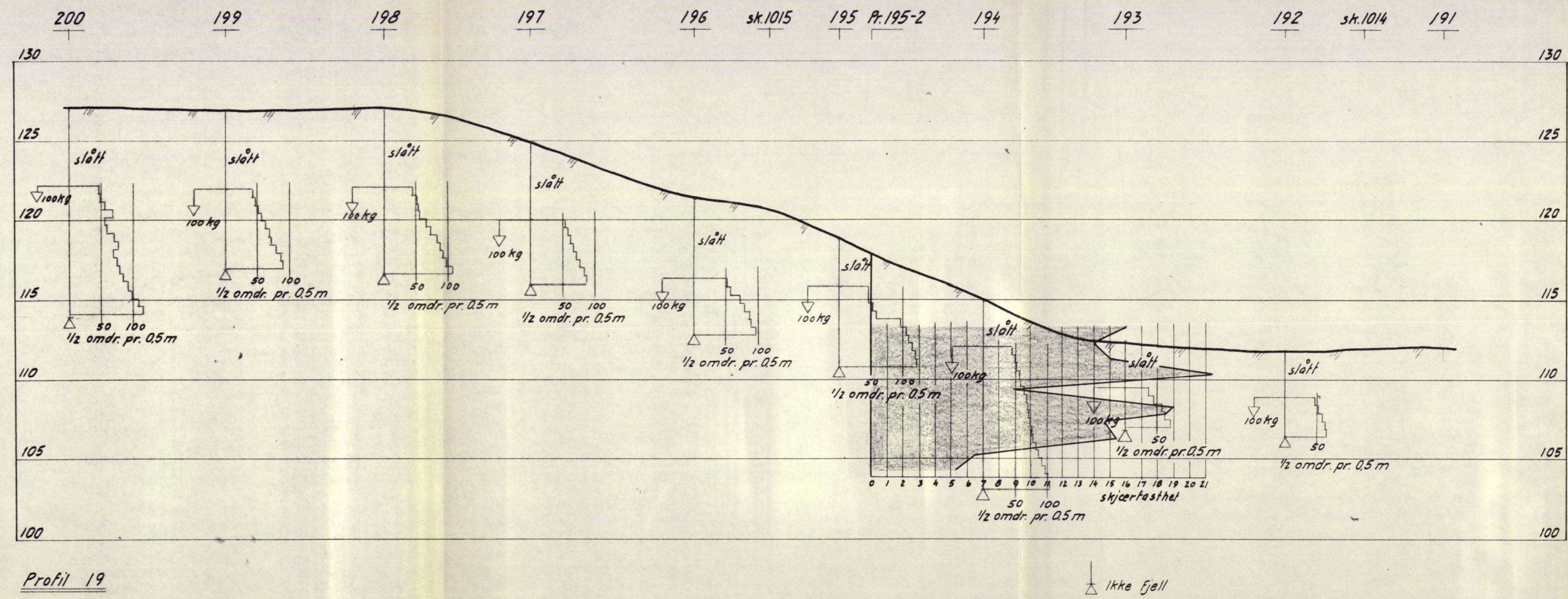


Profil 17

Avstjærrende kloakk, Tøkerudbekken	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58 S.Ch.
Profil 16 og 17		Tegn.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-149 - 57 - bilag //	



Profil 18

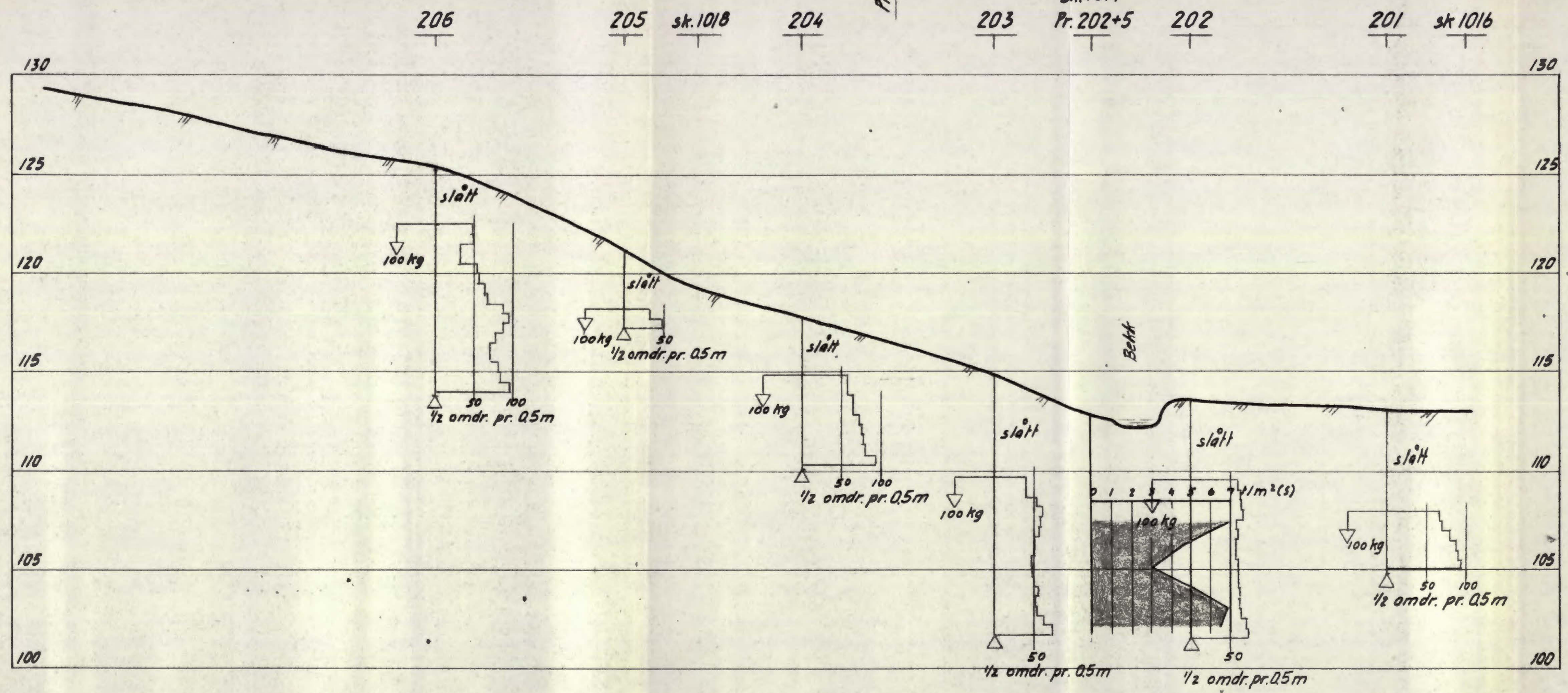


Profil 19

Avskjærende kloakk, Tokevudbakken	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58. S.Ch.
Profil 18 og 19		Trec.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-149 - 57	bitag 12

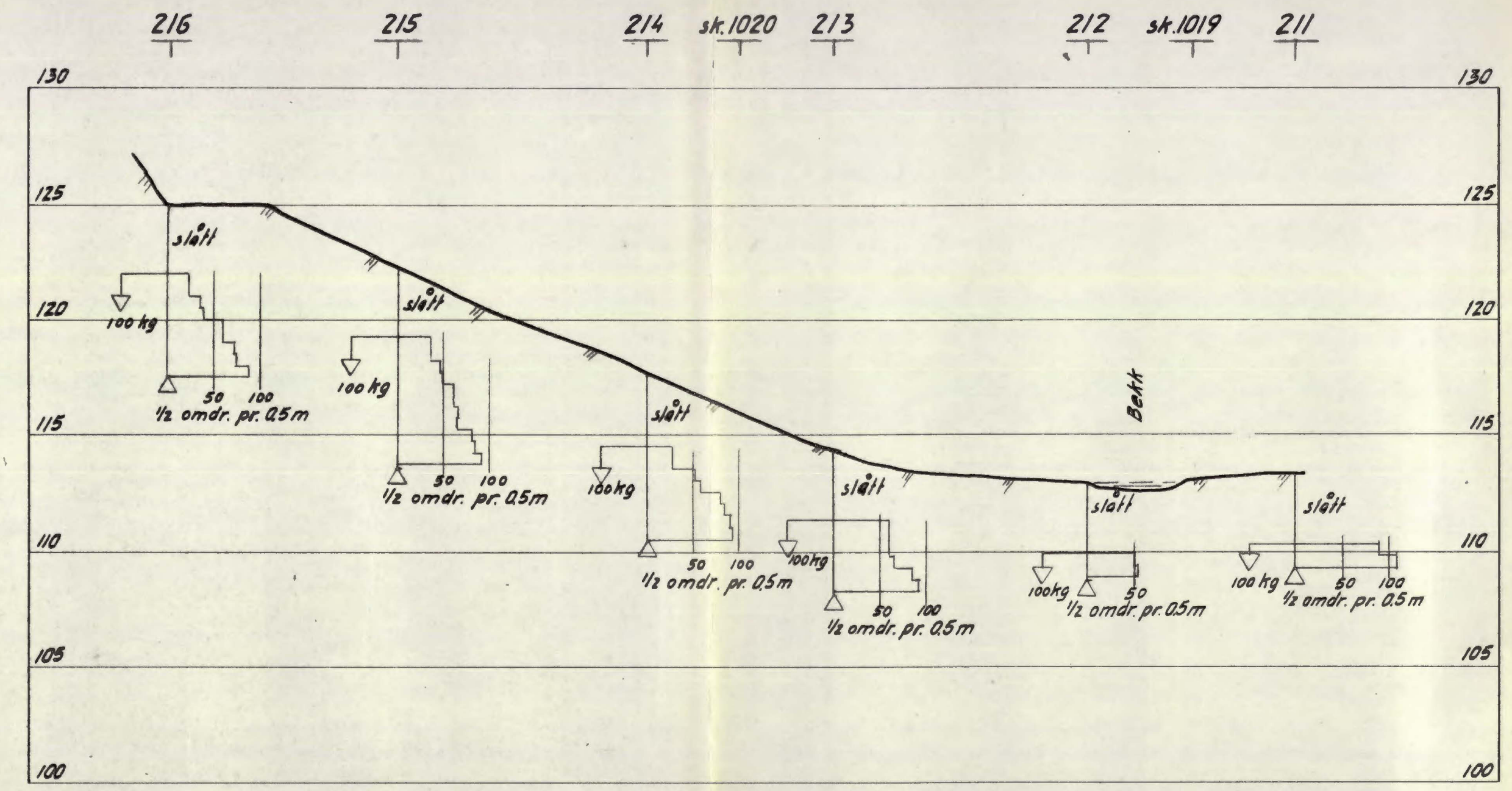
Prosj. ledning

sk. 1017
Pr. 202+5



Profil 20

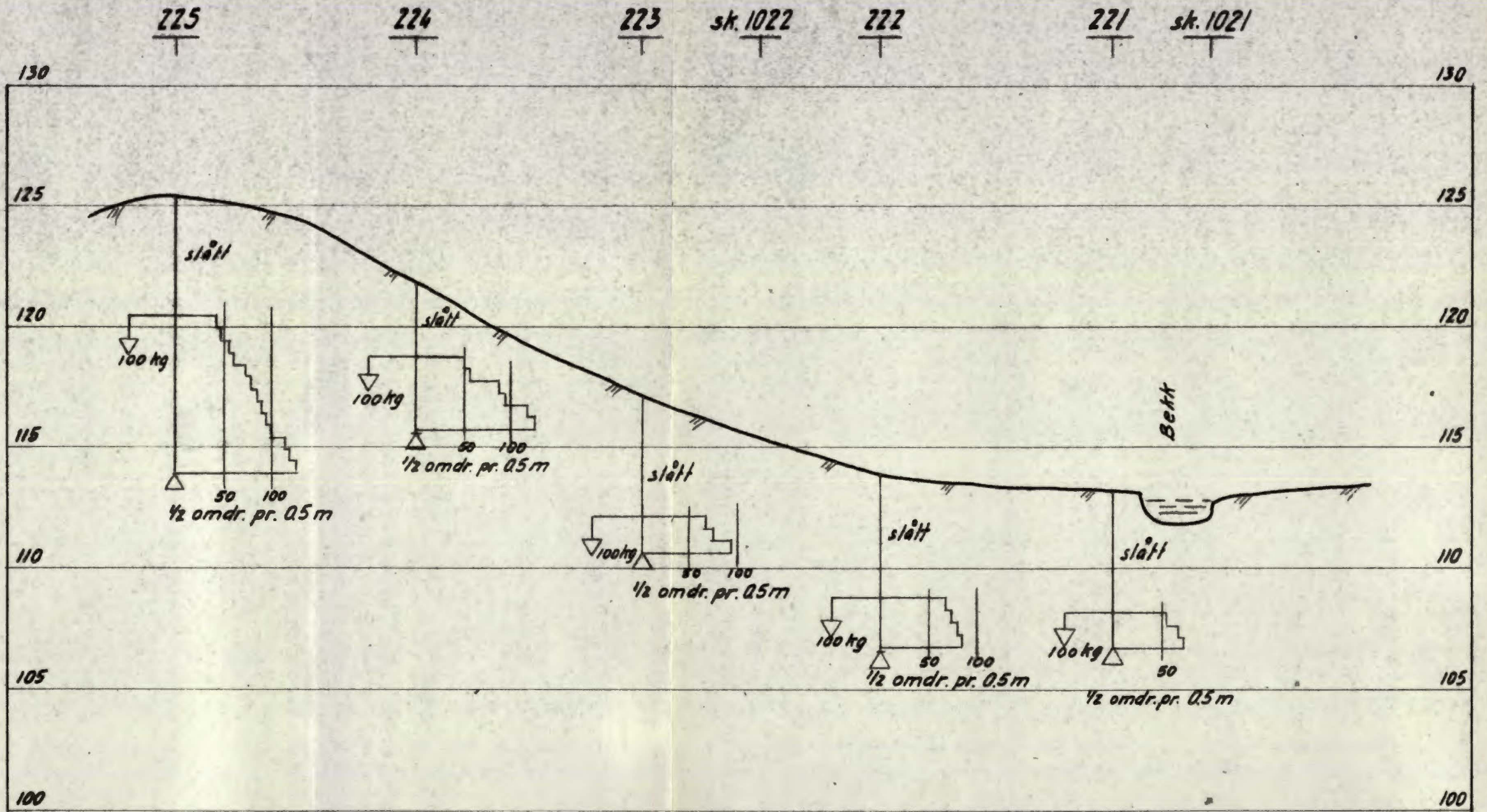
sk. 1016



Profil 21

Ikke fjell

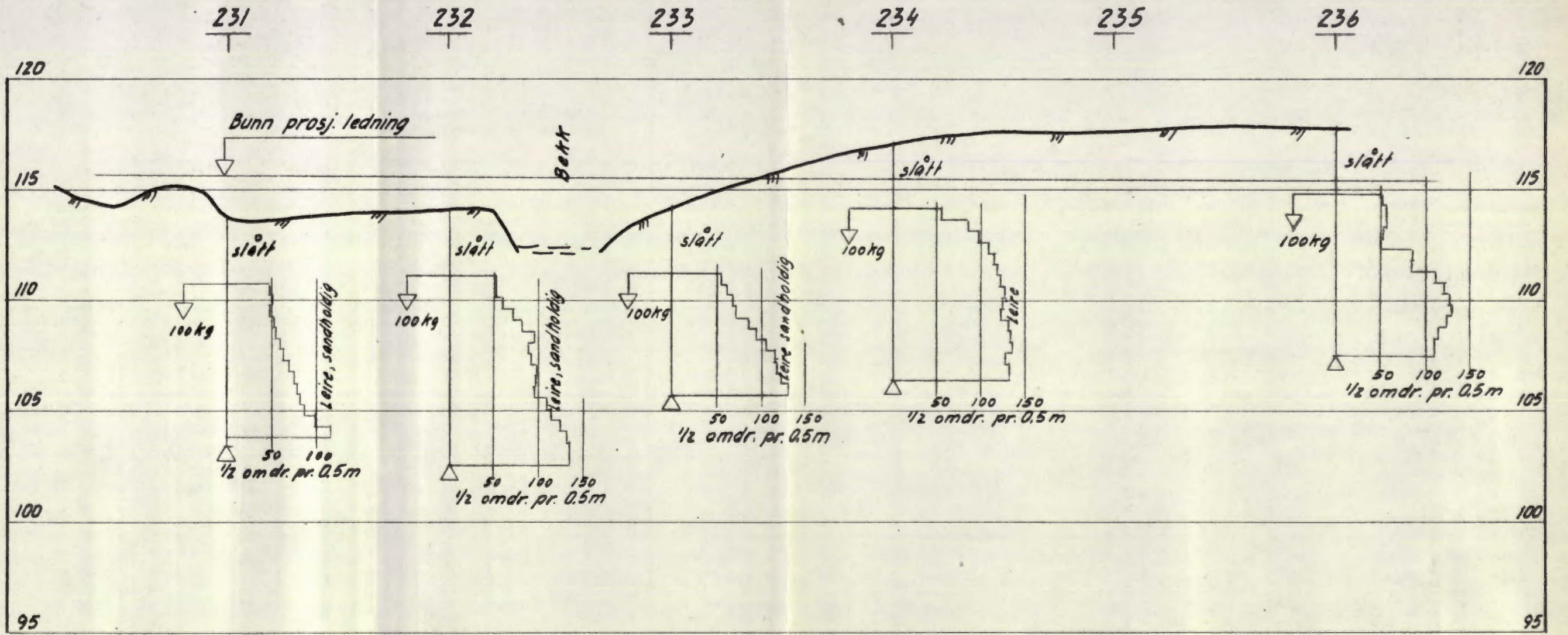
Avskjerende kloakk, Tokerdubbekken	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58 S.Ch.
Profil 20 og 21		Tres.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-149 - 57 - bilag 13	



Profil 22

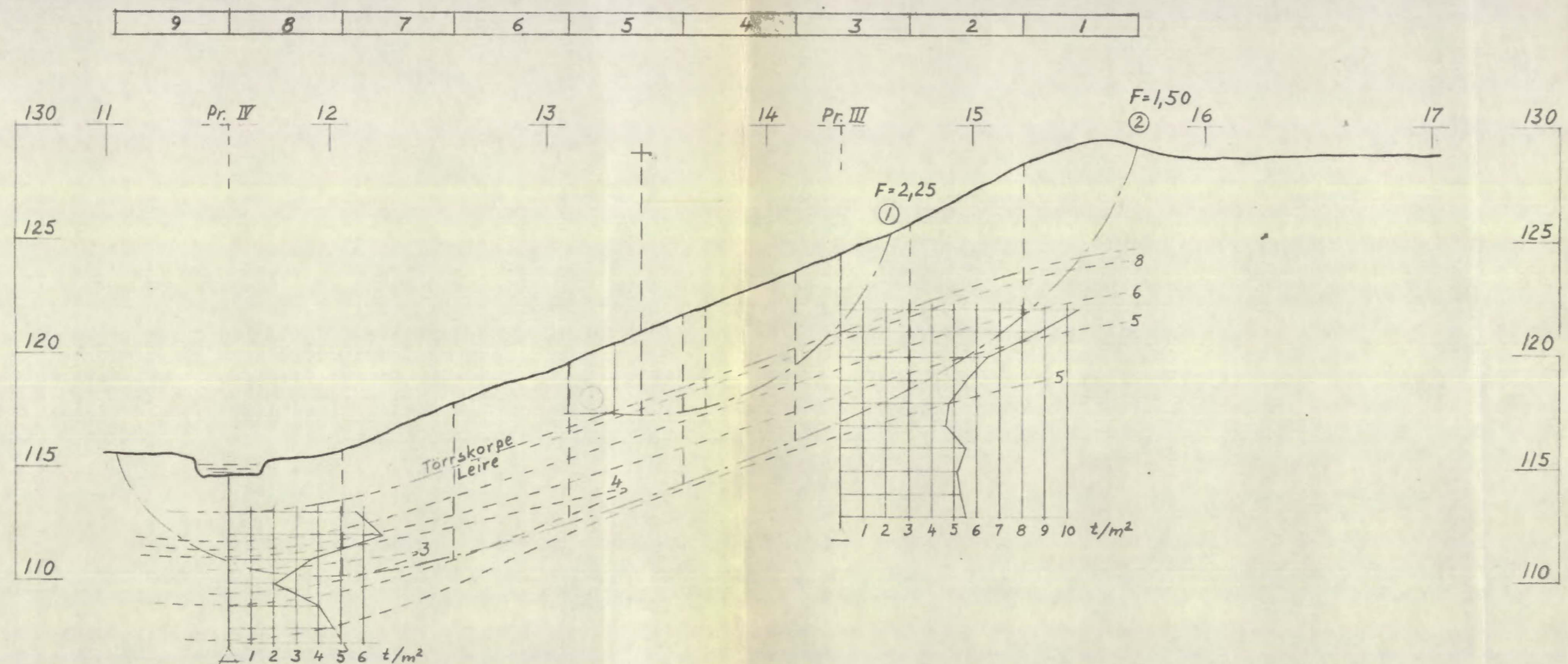
△ ikke fjell

<u>Avskjærende kloakk, Takerudbekken</u> <u>Profil 22</u>	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58 S. Ch
		Tres.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80		R-149 - 57 - bilag 14

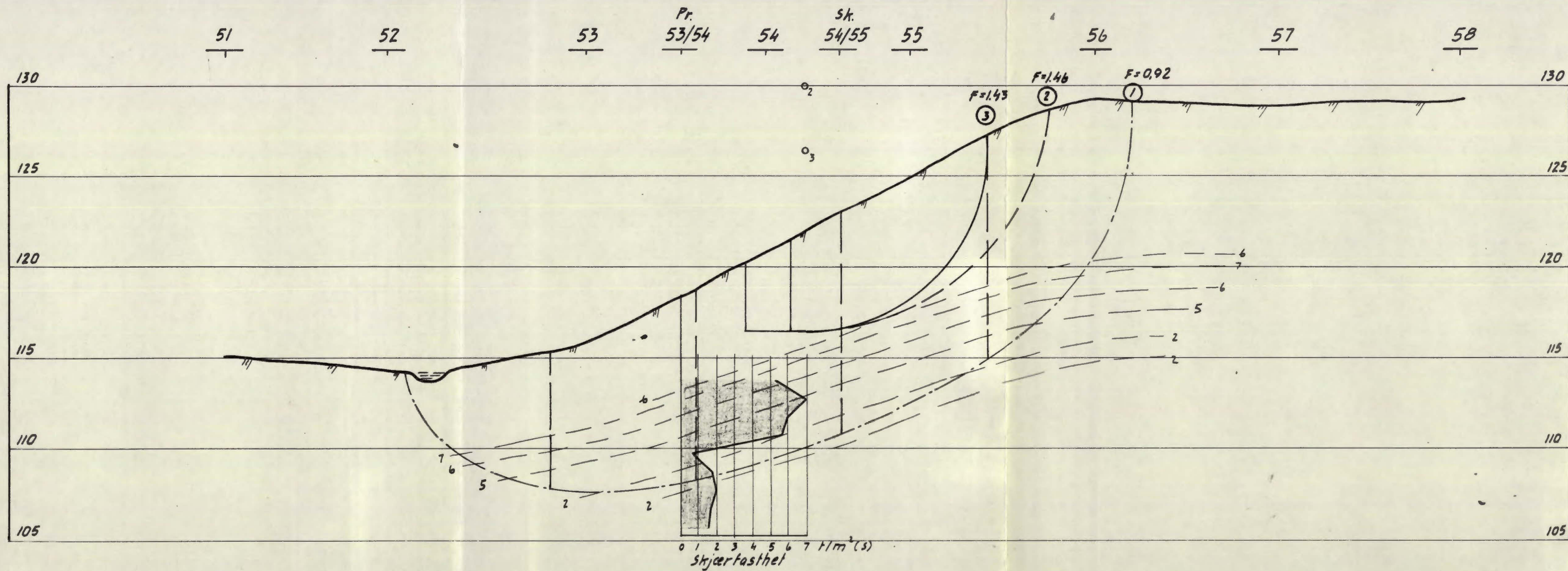
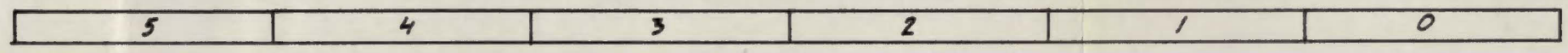


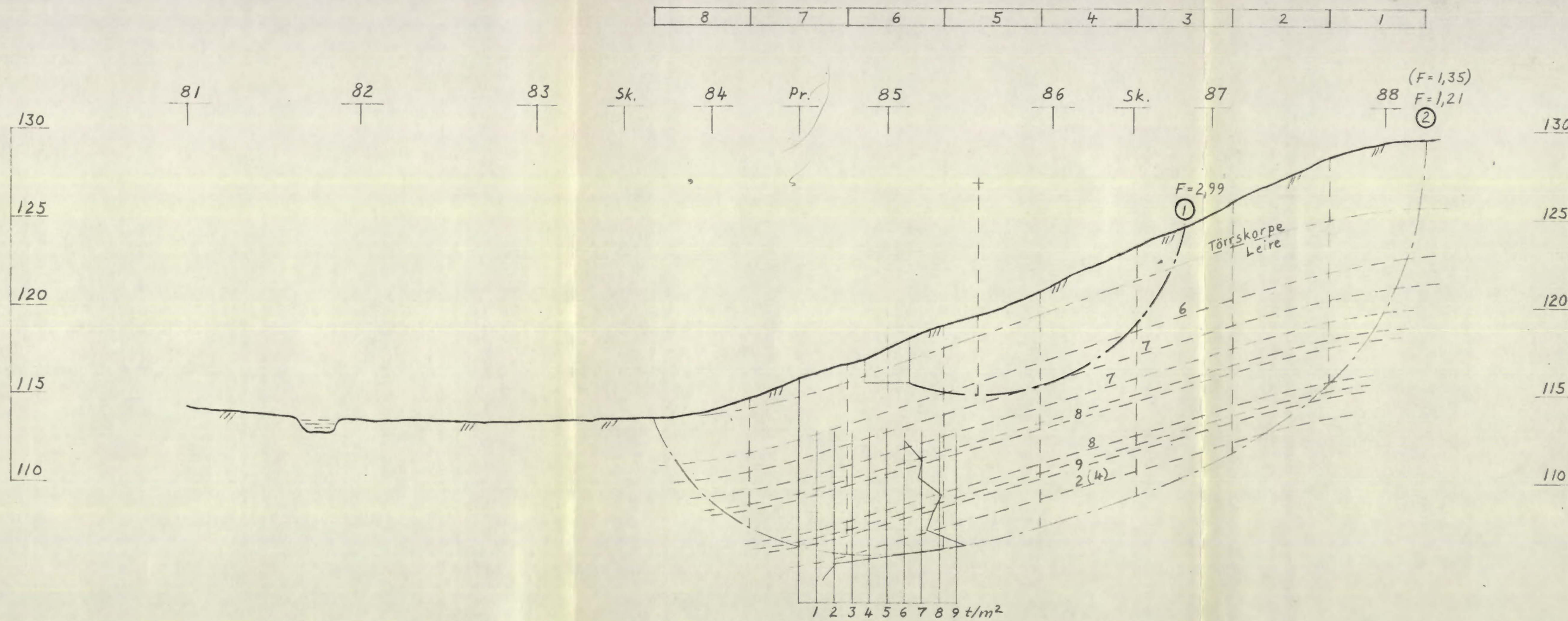
Profil 23

Avskjærende kloakk, Tokerudbekken	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58 S. Ch.
<u>Profil 23</u>		Tras.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-149 - 57 - bilag 15	

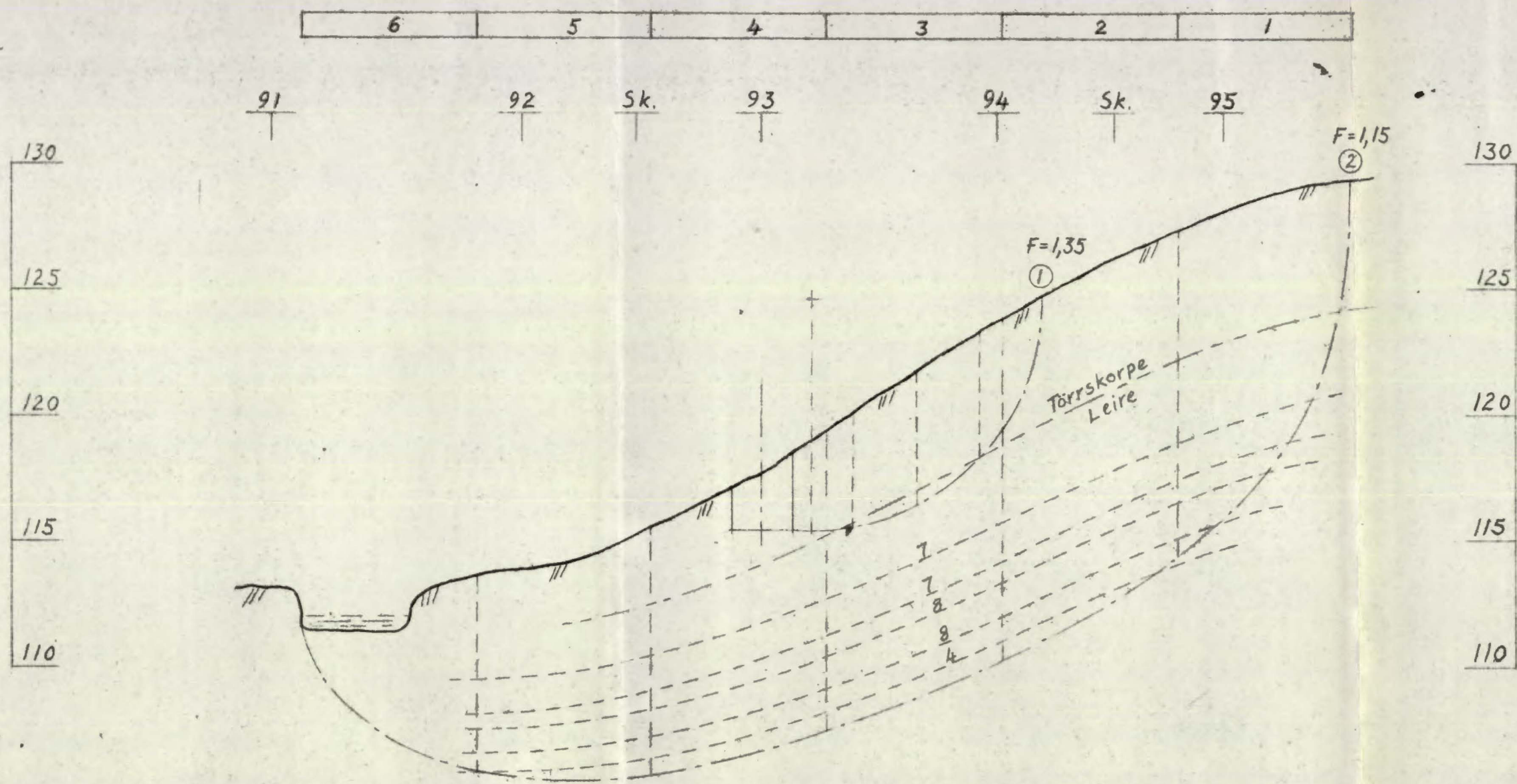


Avskjærende kloakk. Tokerdubekken Profil 2. Stabilitetsberegning	Målestokk	Tegn.
	1:200	Tred.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R-149 - 57	
	- bilag 53	





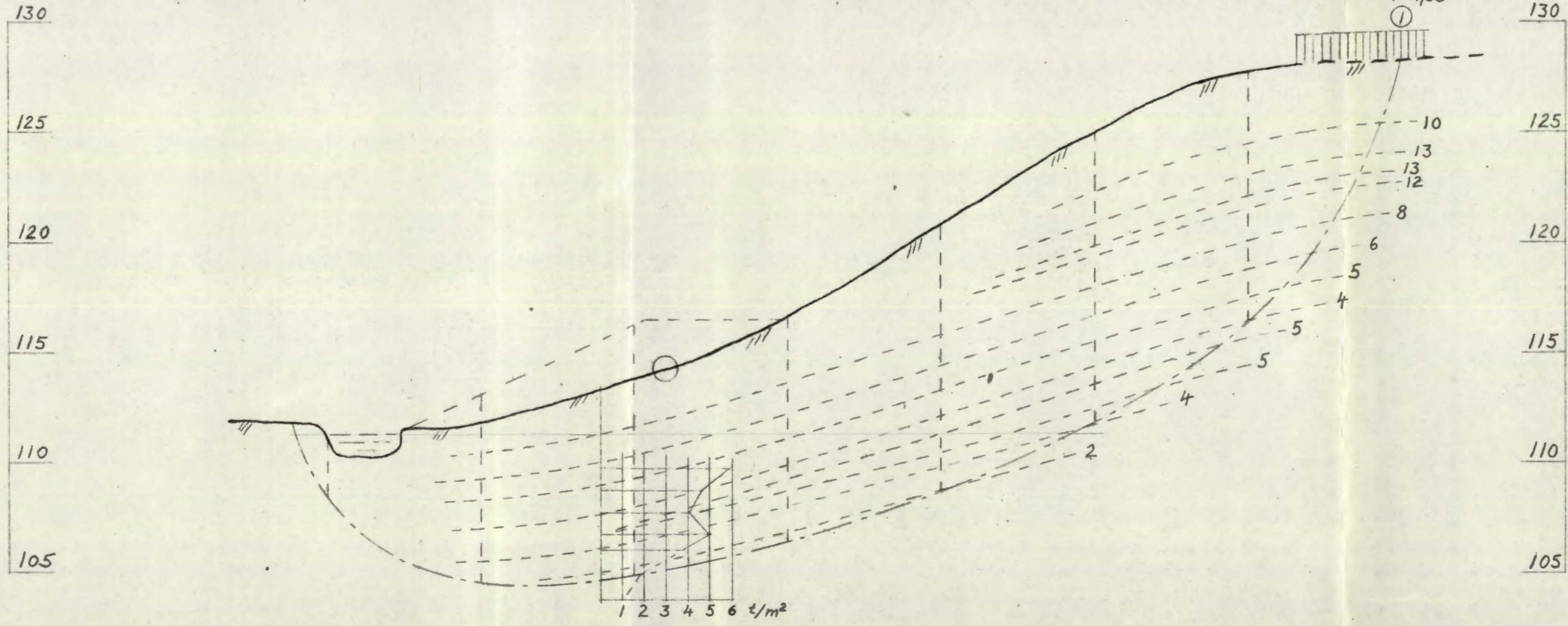
Avskjærende kloakk, Tokkerudbekken Profil B. Stabilitetsberegning	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58 Trac.
	Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	
	R-149 - 57	- bilag 55



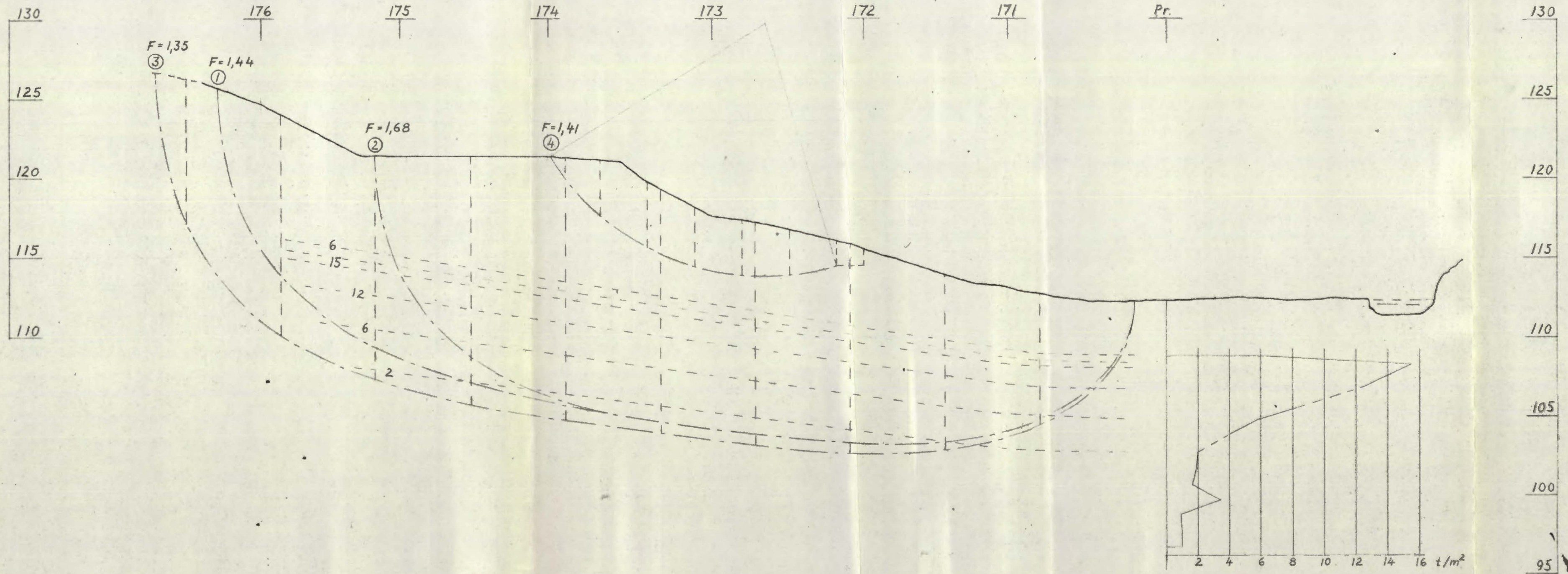
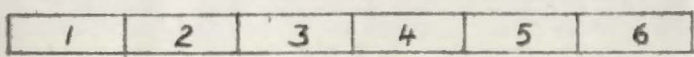
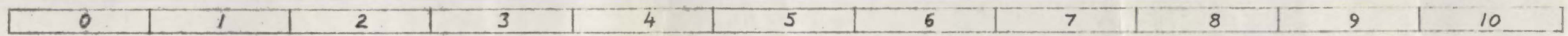
Avshjærende kloakk, Tokerdubekken Profil 9. Stabilitetsberegning	Målestokk 1:200	Tegn. Fea 58, S.Ch.
		Tras.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-149 - 57	- bilag 56

151 152 Pr. 153 Sk.1008 154 155 156

7 6 5 4 3 2 1



Avskjærende kloakk. Tokerudbekken Profil 15. Stabilitetsberegning	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58
	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R. 149 - 57	
	- bilag 57	



Avstjærende kloakk, Tokerdalbekken	Målestokk 1:200	Tegn. Feb 58
Profil 17. Stabilitetsberegning		Tres.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R- 149 - 57 - bilag 58	

1a | 1b | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8a | 8b

186

185

Pr.

184+2

184

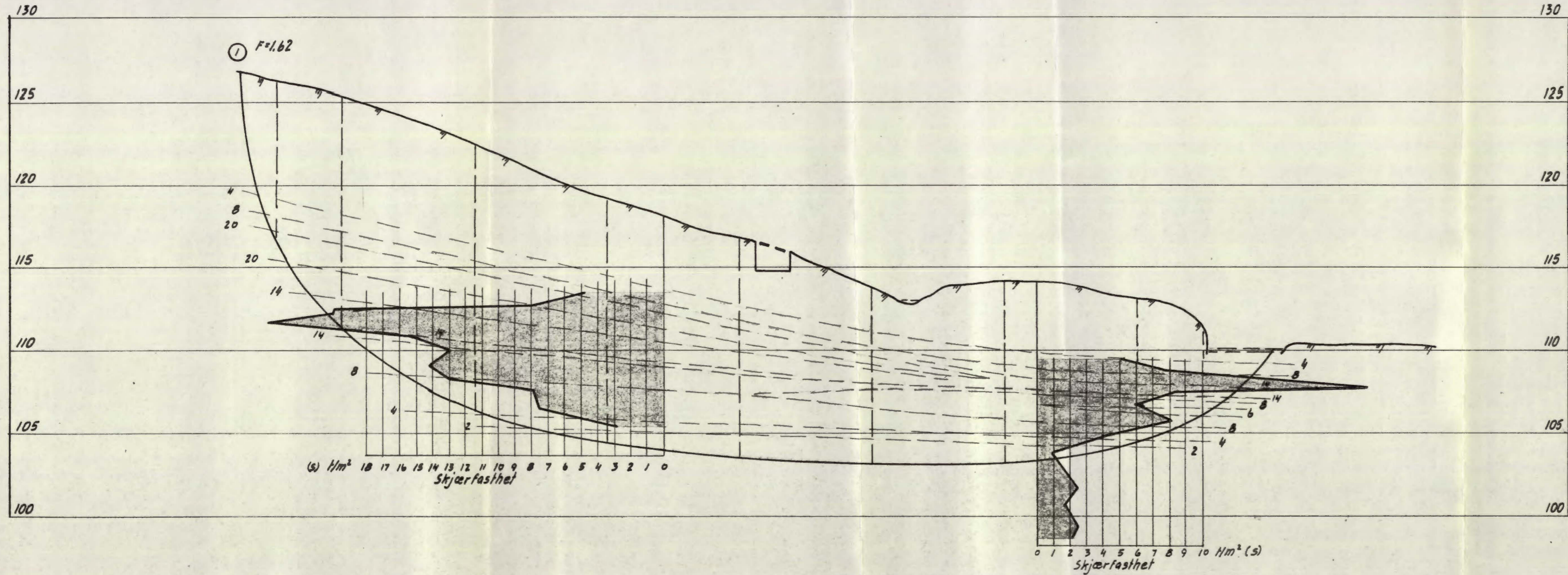
183

182

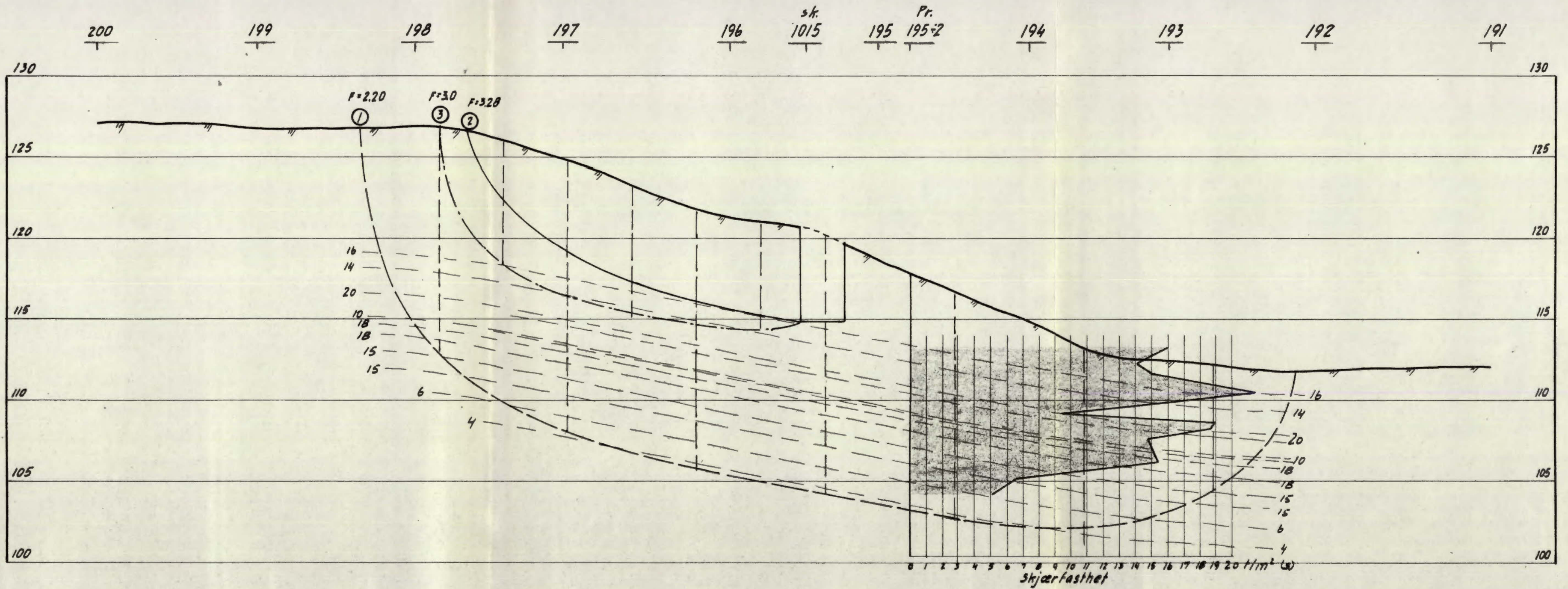
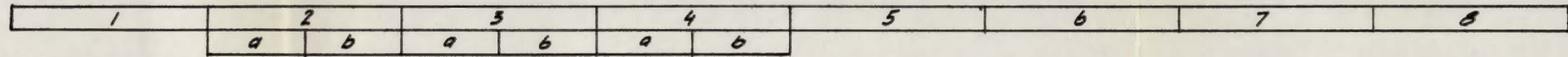
Pr.

181+8

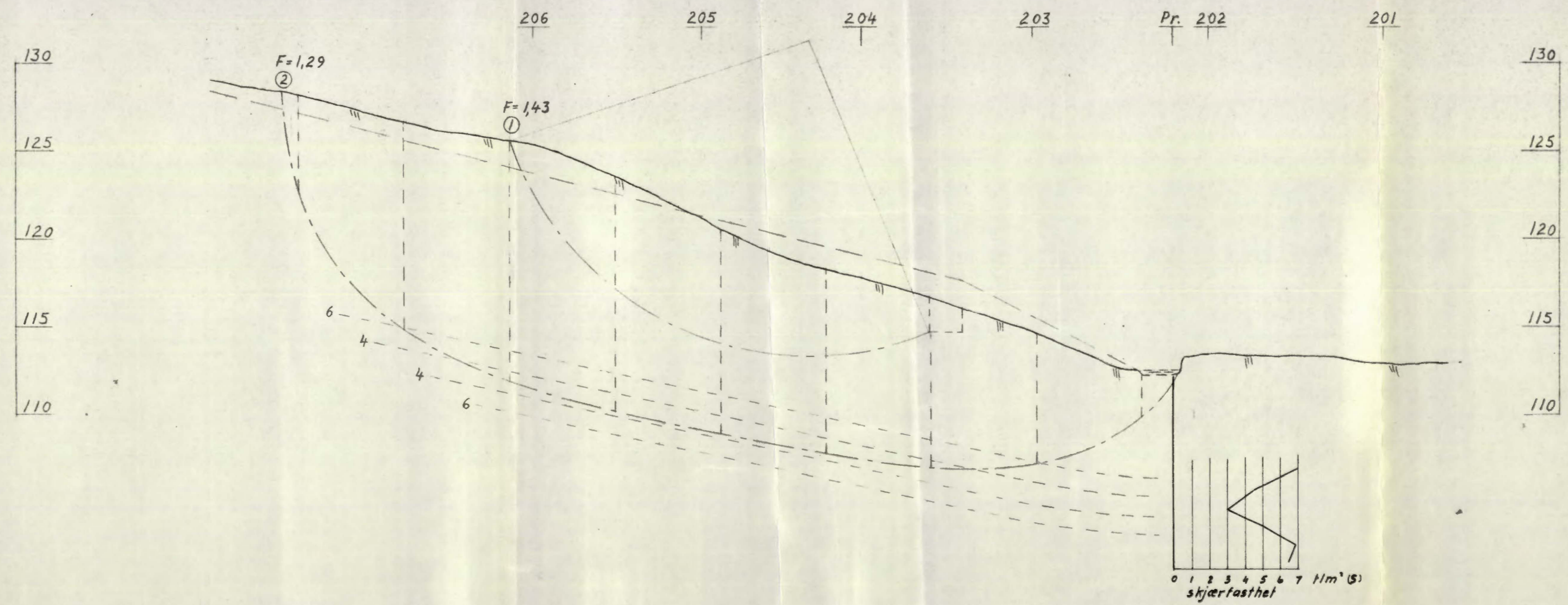
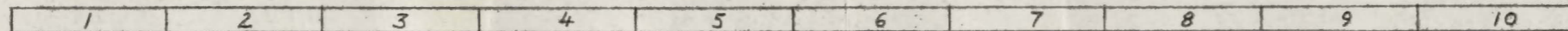
181



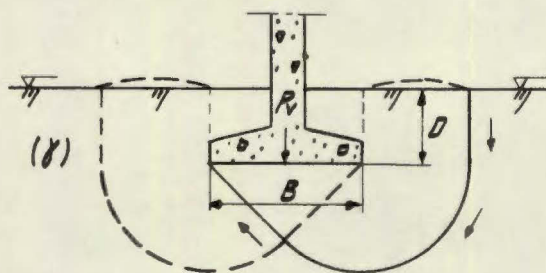
Avskjærende kloakk, Tokerudbekken	Målestokk	Tegn. Feb. 58
Profil 1B, Stabilitetsberegning	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-149 - 57 - bilag 59	



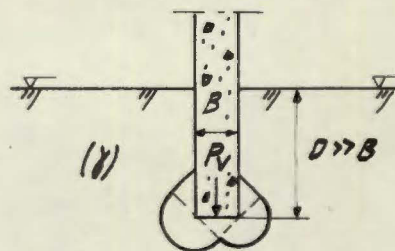
Avskjærende kloakk, Tokerdubekken Profil 19. Stabilitetsberegning	Målestokk 1:200	Tegn. Feb. 58
	Tras.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-149 - 57	- bilag 60



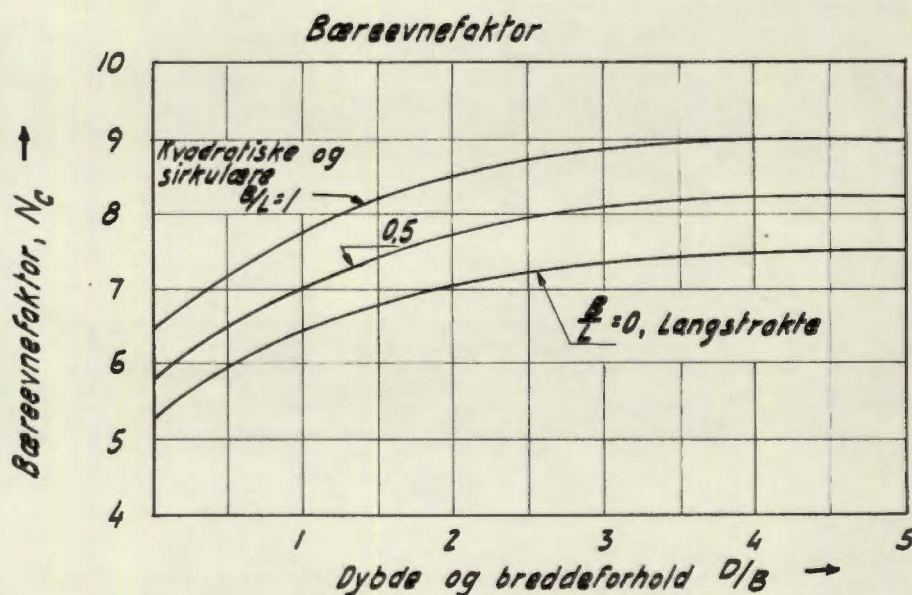
Avskjærende kloakk, Tokerdubekken Profil 20, stabilitetsberegning	Målestokk	Tegn. Feb 58
	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R-149 - 57 - bilag 61	



Sentriske, grunne



Sentriske, dype



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

der :

N_c = Dimensjonsløs bæreevnepfaktor som tas ut av kurvene i fig.

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

F = Sikkerhetsfaktor

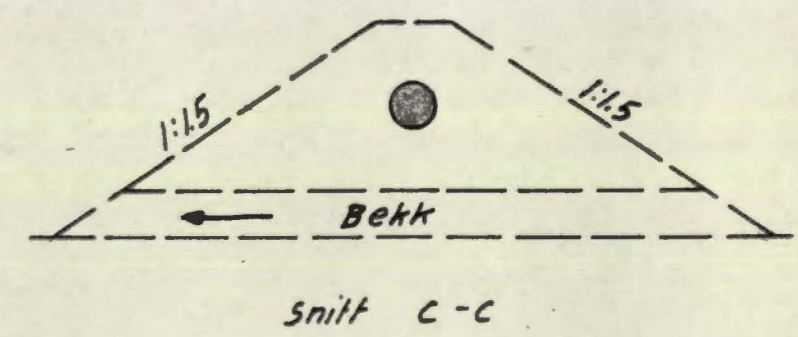
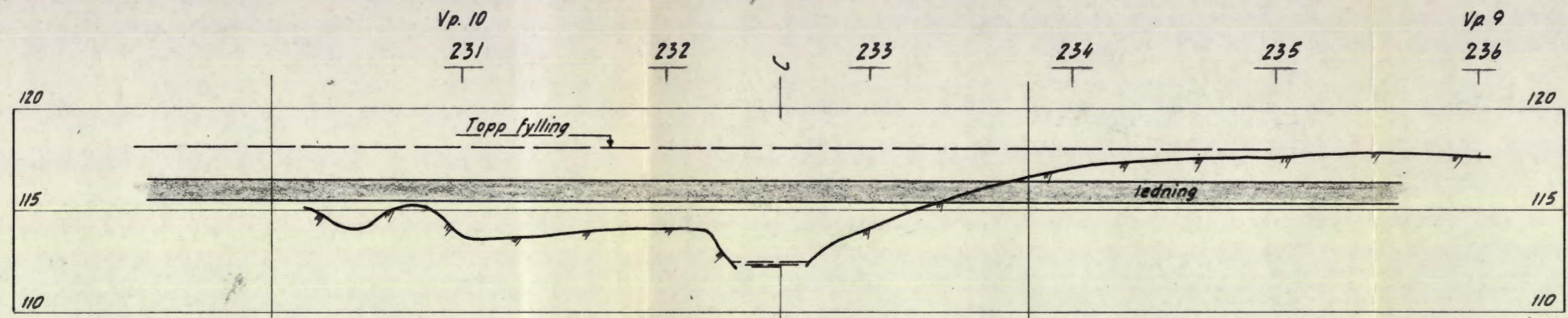
D = Dybde laveste terreng til underkant fundament.

γ = Midlere romvekt over fundamentplanet.

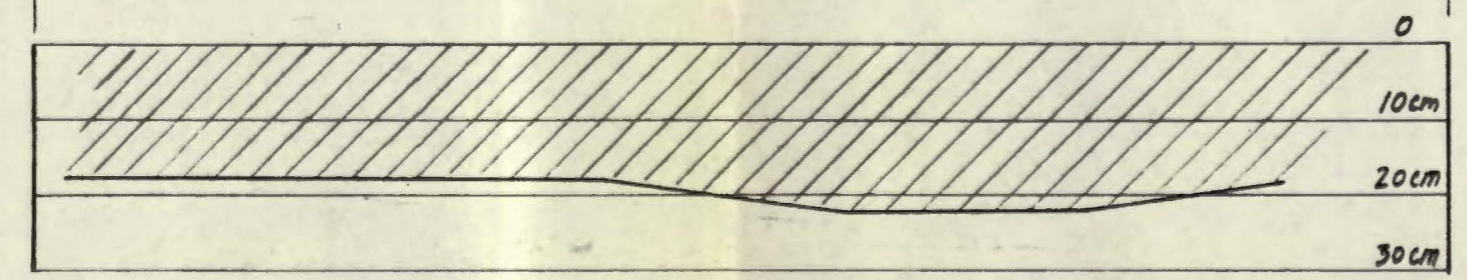
Valg av sikkerhetsfaktor :

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

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

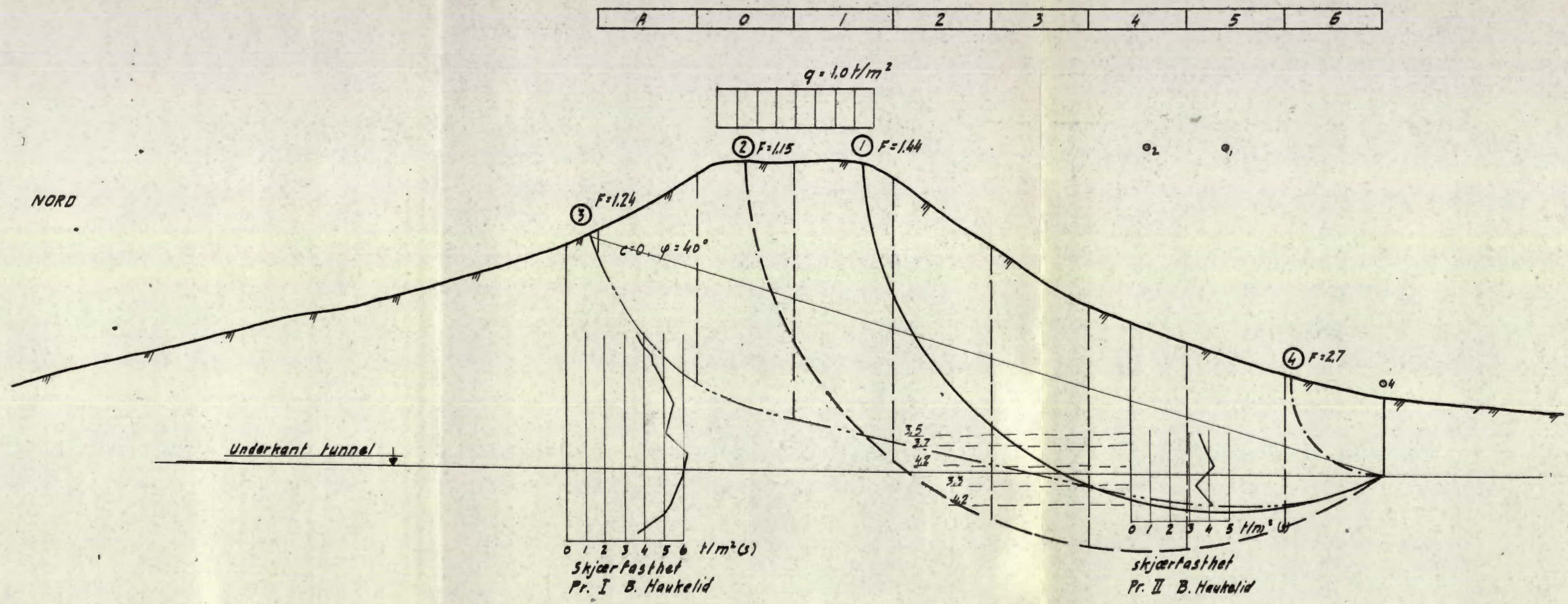


Profil 23

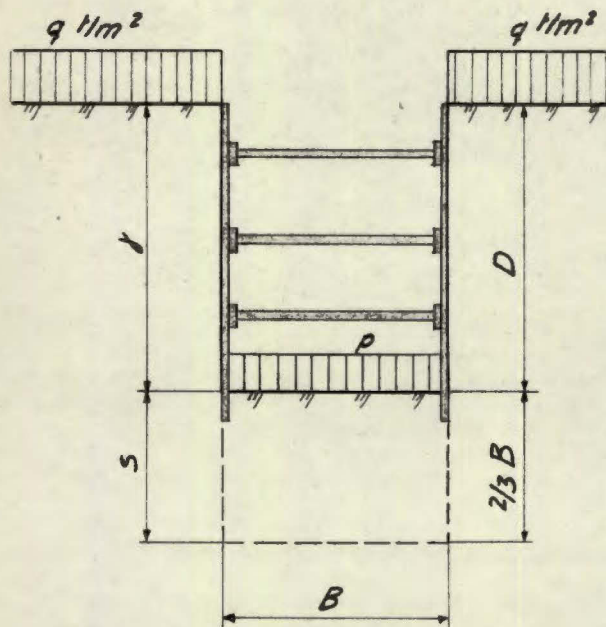


Kloakk på Fylling over bekken
setning av kloakkledning

Avskjærende kloakk, Tokarudbetken Profil 23. Setningsberegning	Målestokk	Teqn. Feb. 58
	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R-149	57 - bilag 63



<u>Avskjærende kloakk, Tokerud</u> <u>Jordtunnel ved Hovedbanen</u>	Målestokk	Tegn.
	1:200	Trac. Des. 57. S. CA.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII TH. 67 85 80	R. 149 - 57 - bilag 64	



$$F = \frac{N_c \cdot s}{\gamma \cdot D + q - p}$$

N_c = faktor avhengig av utgravningens dimensjoner.

D = gravedybde

s = midlere udrenert skjærfasthet under utgravningens bunn.

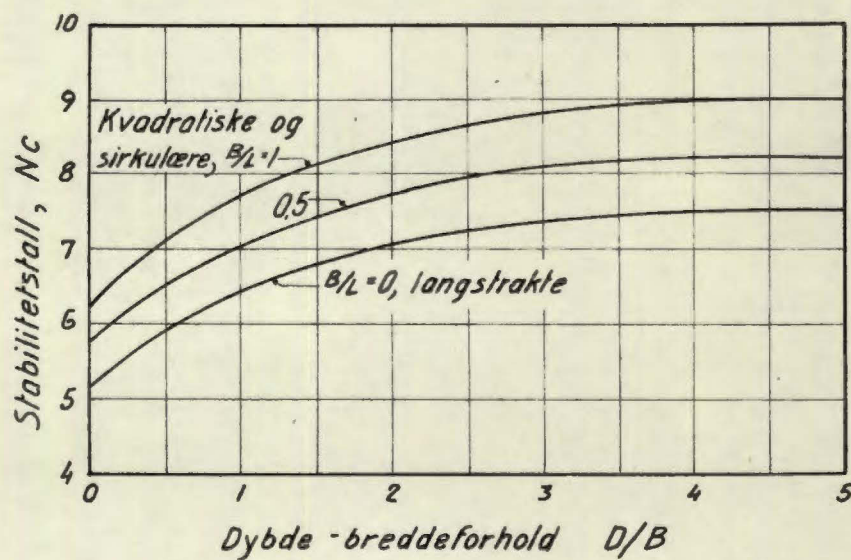
γ = midlere romvekt over graveplanet

q = terrengbelastning

F = sikkerhetsfaktor

p = vanntrykk eller luftovertrykk mot bunnen

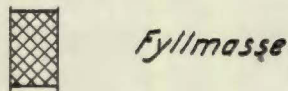
$$D_{\text{till.}} = N_c \cdot \frac{s}{\gamma} \cdot \frac{1}{F} + \frac{p - q}{\gamma}$$



Finnes det i en mindre dybde enn $1.5B$ under graveplanet et lag med utpreget lav skjærfasthet, bør denne verdi ha størst vekt ved vurderingen av den gjennomsnittlige skjærfasthet.

Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

Signatur



Fyllmasse



Grus



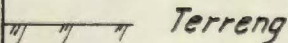
Sand



Silt



Leire



Terreng



Ant. fjell



Ikke fjell

Hullnr. ○ $\frac{\text{Kote terr.}}{\text{Kote fj.}}$ Dybde til 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 ²	Meget blöt
1.25 - 2.5 t/m ²	Blöt
2.5 - 5 t/m ²	Middels fast
5 - 10 t/m ²	Fast
> 10 t/m ²	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".