

11828

NV B-C I-2

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

Grunnundersökelse og jordstatiske beregninger for
Sjølystveien's framføring inderst i Frognerkilen til
Bygdøy allé 's forlengelse og Strandpromenaden.

1. del.

R - 76 - 55.

19. desember 1956.

NV: B1, C1, STRANDPROMENADEN

7

14

27 88



1031



HEIMDAL HURTIGHEFTE
A 4

utført Kløkke

109

Oslo Kommune
Den geotekniske konsulent

Rapport over :

Grunnundersøkelser og jordstatiske beregninger for Sjølystveien's
framføring inderst i Frognerkilen til Bygdøy allé's forlengelse
og Strandpromenaden.

1.del.

R - 76 - 55.

19. desember 1956.

- Bilag 1: Boreplan.
" 2: Situasjonsplan med inntegnet hovedfylling og kontra-
fylling.
" 3-4: Resultat av prøveserier.
" 5-9: " " vingeboringer.
" 10-12: " " ödometerforsökene.
" 13^A-15: Profiler med resultat fra stabilitetsberegningen.
" 16-17: Grunnlag for setningsberegningene.
" 18-22: Tids-setningskurver.
" 23-31: Resultat av dreieboringene.

Innledning:

Den geotekniske konsulent har etter oppdrag fra Oslo Veivesen v/overing. R. Dahl utført grunnundersøkelser og jordstatiske beregninger for Sjølystveiens framføring inderst i Frognerkilen til Bygdøy alle's forlengelse og Strandpromenaden.

Formålet med undersøkelsen er å skaffe de nødvendige opplysninger om dybdene til fjell og jordartenes geotekniske egenskaper og på grunnlag av resultatene fastlegge den form fyllingsprofilen bør ha, samt gi retningslinjer for jordarbeidens utførelse.

Undersøkelsen er utført etter Byplankontorets tegninger av 2/7-54 med unntagelse av nødv. forandringer ved Strandpromenaden, angitt av overing. R. Dahl.

For å føre Sjølystveien framsom vist, må man legge en fylling over Frognerelvas nåværende utløp og langs Frognerkilen.

Av hensyn til en bro over en planlagt kanal mellom Frognerkilen og Bestumkilen må man påbegynne oppfyllingen vest for Webb's bedrifts-skole for å få nødvendig høyde ved brostedet. Dette medfører spesielle setnings- og stabilitetsproblemer av bedrifts-skolens bygning som vil bli behandlet i en annen rapport.

I denne rapport behandles stabilitet og setninger av fyllingen over Frognerelvas utløp og langs Frognerkilen.

Veiledning for jordarbeidets utførelse er også medtatt.

Markarbeidet:

Markarbeidet er utført av borelag fra den geotekniske konsulents kontor i tiden 8/10-22/11-56. Arbeidet har bestått av dreieboring etter den boreplan som er vist på situasjonsplanen bilag 1, samt 5 vingeboringer.

Videre er det tatt 2 prøveserier.- Vingeboringene og prøveseriene er utført i profilene I, II og III bilag 1.

Da en vesentlig del av borehullene ligger ute i sjøen, har en måttet leie en flåte hos Pedersen & Sønn, Sörengkaia.-

Ingeniører og teknikere fra geoteknisk konsulents kontor har gjort et omfattende landmålingsarbeide ved å bestemme en rekke tverrprofiler på land og ut i Frognerkilen. I Frognerkilen er bestemt kote overflate av slam- og gytjelaget, lagets tykkelse og kote fast bunn i en rekke punkter.

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 største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining. Boret drives ned ved minimumsbelastning, idet belastningen økes stegvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning, foretas dreining.

Man bestemmer antall halve omdreininger pr. 50 cm i relativt homogene lag og i andre tilfelle pr. 20 cm.

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

Vingeboring:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jævn 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 vingeborresultetene 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.

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.

Laboratoriearbeidet:

De 2 prøveserier er undersøkt i laboratoriet til ing.firma Bj. Haukelid. Her er skjærfastheten blitt bestemt ved ensaksede trykkforsøk og konusmetoden.

Det er blitt utført ødometerforsøk, som gir grunnlaget for setningsberegninger.- Dertil kommer rutineforsøkene, som her omfatter bestemmelse av romvekt, flytegrensen W_L , plastisitetsgrensen W_p , naturlig vanninnhold W .

Romvekt (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.

Skjarfastheten 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. Skjarfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er "uforstyrret" skjarfasthet s og omrørt skjarfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjarfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjarfasthetsverdi tas ut av tabell.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjarfastheten i "uforstyrret" og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk.

Videre er sensitiviteten beregnet ut fra vingeborresultatene. Ved små omførte 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.

Ödometerforsök:

Prinsippet ved ödometerforsökene er at en skive av leiren med diameter 5 cm. og höyde 2 cm. belastes vertikalt. Pröven er innesluttet av en stålsyllinder og ligger mellom 2 poröse filtersteiner. Lasten påføres stegvis, og sammentrykningen av pröven observeres som funksjon av tiden for hvert laststeg. Forsökene gir grunnlag for beregning av de totale setninger i marken, og tidssetningsforløpet.

Beskrivelse av grunnforholdene:

Ved Nebbs bedriftsskole og i Frognerelvens utløp er det store variasjoner i dybdene til fjell. Ved en höyde med fjell i dagen, i det syd-vestlige hjørne av området, faller fjellet meget steilt mot vest og öst, mens en mot nord har en ikke så brå overgang.

På den övrige del av området er det store dybder til fjell. Ved utløpet for Frognerelva må en forvente variasjoner i massene over fjell. Överst kommer et slam- og gytjelag.

Et bilde av grunnforholdene får en ved følgende beskrivelse av grunnforholdene i tre profiler, bestemt som vist på bilag 1.

Profil I:

Utover sjöbunnen ligger et gytjelag som er 1 - 1,5 m dypt. Dette laget har praktisk talt ingen fasthet.

Av bilag 13 ser en at den fyllingen som er kommet nå, er lagt oppå en gammel steinfylling oppbygget etter hvert siden 1941. Grunnen under denne fyllingen kjenner vi bare fra prøveserier utfört av Norsk Teknisk Byggekontroll i 1941. Disse viser på de överste 2 - 3 m en leirholdig mjelle, som går over i mjelig leire. Humusinnholdet, som ga leiren en råtten stank, ble ved analyse konstatert å vare helt oppe i 2 til 2,5 %. Det ble også funnet et forholdsvis höyt vanninnhold, som lå helt oppe på 65% i de mest humusholdige lag.

Den nye prøveserien som er tatt lenger ute i profilet, se bilag 4, viser at en under gytjelaget har en mjeleblandet leire, som de første 3 - 4 m inneholder plante- og sjellrester.- Vanninnholdet ligger på ca. 50 %.

Skjærfastheten på grunnlag av prøveseriene fra 1941, den nye prøveserie og vingeboringen er tegnet inn på bilag 13.

Den varierer noe, men ligger for det meste mellom 1.0 og 2.0 t/m².

Profil II:

Også her finner en utover sjøbunnen et gytjelag med 1 - 1,5 m tykkelse. Av bilag 14 ser en at fyllingen slik den er i dag er lagt opp etappevis.

Under denne fyllingen har vi en prøveserie fra 1941 utført av Norsk Tekn. Byggekontroll. Denne er angitt på bilag 14. Også her finner vi leirholdig mjele de øverste 2 - 3 m. Den går så over i mjelig leire. Det karakteristiske er også her det store humusinnhold og vanninnhold.

Under et gytjelag lenger ute i profilet finner en igjen de samme forholdene i den prøveserien som ligger der.-

Det er nå utført 2 vingeboringer i dette profilet, vist på bilag 14. Den ene faller sammen med prøveserien fra 1941, og viser ganske god overensstemmelse med de skjærfastheter som Norsk Tekn. Byggekontroll har bestemt ved konusforsøk, når det unntas et par top- per som kan skyldes svært lokale forhold.

Den vingeboringen som er utført under fyllingen lenger inne i profilet viser en høy skjærfasthet, sett i forhold til den gamle prøveserien lenger ute. Dette kan skyldes konsolidering av de humusholdige lag med stort vanninnhold.

En ser at økningen er mindre lenger nede, hvor såvel humus- som vanninnhold er mindre.-

Ved vingeboringen i hull 19 + 10 måtte en sjakte seg ned gjennom fyllmassen. Den viste seg å bestå av stein blandet med mo og sand.

Profil III:

Profilen er vist på bilag 15. En ser her at gytjelaget har en dybde av 1 - 3 m. Det er her utført 2 vingeboringer og 1 prøveserie, som er angitt på situasjonsplanen bilag 1 og profilen bilag 15. En ser at vingeboringen i hull 1 + 8 viser fastere grunn enn lenger ute i profilen.

Prøveserien, bilag 3, viser mjelig leire, som tildels er meget blöt. Under veifyllingen varierer dybden til fjell fra ca 7,5 m til ca. 12,0 m.

Grunnforholdenes betydning for utformingen av fyllingenes tverrprofil.

Ved utforming av fyllingenes tverrprofil må man sørge for at de har den nødvendige sikkerhet mot utglidning.

Ved en kontroll av stabiliteten av prosjektet slik det er vist på de oversendte tegninger, fant vi sikkerhetskoeffisienter vesentlig lavere enn ønskelig.

Av hensyn til den tidsfrist som er satt for prosjektets gjennomføring, er det av betydning å anvende en metode som har en øyeblikkelig virkning ved forbedring av fyllingens stabilitet.

En kontrafylling blir derfor foreslått.

Ved stabilitetsberegninger er nødv. størrelse av denne bestemt. Ved en fylling påfører en området en stor ekstrabelastning som vil framkalle setninger.

En del av setningene, δ_1 -initialsetningene, kommer straks etter at oppfyllingene er ferdig, mens resten, δ_c -konsolideringssetningene, vil oppstå over et lengere tidsrum.

Størrelsesorden av de enkelte deler er beregnet såvel som tidsforløpet.

Om resultatene av beregningene kan sies:

Stabilitetsberegning:

Stabilitetsberegning består av en s_u -analyse. Ved beregningen er forutsatt at fyllmassene har en friksjonsvinkel på 35° .

Tildels dårlige fyllmasser som allerede er lagt ut, gjør at en vanskelig kan regne med en høyere verdi. En forutsetter imidlertid at det nyttes steinfylling for den resterende delen av oppfyllingsarbeidet.

Videre er det forutsatt at slam- og gytjelaget mudres bort for fyllingen legges ut.

Det er undersøkt for ulike fyllingsskråninger, og det er nyttet såvel sirkulære som sammensatte glideflater.- Det viser seg at de lange, sammensatte glideflater gir den minste sikkerhet. Men ved de spesielle forhold som en sammensatt glideflate gir, må kontrafyllingen økes relativt mye for å gi noen vesentlig økning i sikkerheten.-

Med de inhomogene forhold som er på det området fyllingen skal utføres på, burde man tilstrebe en sikkerhet på $F - 1,5$. Det vil imidlertid medføre betydelige kontrafyllinger med store omkostninger.

De kontrafyllinger som er angitt på bilag 2, er derfor bestemt under forutsetning av en laveste sikkerhetskoeffisient på ca. $F - 1,3$. Om vi har funnet glideflaten med F_{min} er vanskelig å avgjøre, uten omfattende prøveberegninger.

Dette gjør at en må utføre en streng kontroll med massenes kvalitet og at de blir lagt ut forskriftsmessig, slik at en kommer nærmest mulig opp til de forutsetninger som er gjort.

Det er av stor betydning at en under utføring av fyllingene forhindrer at det oppstår ras tvers på de, som vil omrøre leirene og dermed forverre stabiliteten vesentlig.

Man bør derfor fylle parallelt med veien og sørge for at kontrafyllingen blir lagt ut i full bredde på en gang med en fyllingsbegrensning som til enhver tid ikke har en brattere helning enn 1:2.

Kontrafyllingen ligger på kote + 1.0.

På bilag 16 er angitt veiens tverrprofil med nødv. kontrafylling i profil 1.

På bilag 14 er angitt veiens tverrprofil med nødv. kontrafylling i profil II, og på bilag 17 er de samme opplysninger for profil III.

Størrelsen av kontrafyllingen mellom disse profiler kan tas ut av bilag 2.

De beregnede sikkerhetskoeffisienter for disse kontrafyllinger er av en slik størrelsesorden at enhver forandring i de oversendte planer bør meddeles oss slik at vi kan angi hvilke følger det har for stabiliteten.

I betraktning av det store vanninnhold må en forvente en viss konsolidering med økning av skjærfastheten. Permeabilitetskoeff. er funnet lik ca. $4,4 \cdot 10^{-8}$ cm/sek.- For å kunne ha en kontroll med evt. økning av skjærfastheten, ville det være ønskelig om det ble satt inn 2 foringsrør i fyllingen ved profil I for henholdsvis prøveserie og vinge boring på et senere tidspunkt. Videre ville det være ønskelig om det på samme sted ble satt ned et piezometer, for registrering av eventuelle endringer i poretrykket.

Plaseringen av foringsrør og piezometer er vist på bilag 2.

Disse må plasseres med min. 2 m avstand fra hverandre.

En absolutt forutsetning for de F - verdier som er funnet ved analysen er at såvel hovedfyllingen som kontrafyllingen legges opp i sin fulle bredde helt fra bunnen av, ved å legge ut horisontale lag på ca 1/2 m tykkelse. - Når hele fyllingen er kommet opp på kontrafyllingens nivå, kan hovedfyllingen føres videre til den angitte høyde, ved lagvis oppfylling.

En må hele tiden påse at helningen i forkant av fyllingen er som foreskrevet.-

Stabilitetsberegningen bygger på skjærfastheter fra prøveserier utført av Norsk Teknisk Byggekontroll i 1941 samt nye prøveserier og vingeboringer. Dette er angitt i profilene bilag 2-4.

Setningsberegning:

Setningsberegningen er begrenset til profilene I og III, fordi fyllingen i profil II i det alt vesentlige er ført opp i full høyde. Da oppfyllingen her strekker seg over et lengre tidsrum, er det vanskelig å fixere forutsetningene for en eventuell setningsberegning.

Noe av det samme problemet har en ved profil I. Her var en imidlertid interessert i å få et visst bilde av differenssetningen mellom hovedfyllingen og kontrafyllingen av hensyn til den kulvert som skal føres under fyllingen ut i Frognerkilen.

En del av hovedfyllingen er, som vist i bilag 16, blitt lagt opp i tiden 1940 - 1950. En har valgt å beregne setningen fra 1945. I 1956 er så hovedfyllingen på det nærmeste fullført.

En har så beregnet tids-setningsforløpet av fyllingen fra 1945

på grunnlag av den C_c' - verdi som ble funnet av prøveserie 51 + 10 m bilag 11 og 12. Deretter har en beregnet tids-setningsforløpet av fyllingen fra 1956. Disse 2 setningsforløp er vist i bilagene 18 og 19. En har så valgt å legge sammen disse to setningsbidrag fra 1956, og summen av setningsforløpene er vist i bilag 20.

Tids- setningsforløpet for kontrafyllingen er vist for pkt.4, bilag 21.

En ser av dette at det er av vesentlig betydning at kontrafyllingen legges ut før kulverten blir lagt. Derved unngår man virkningen av en initialsetning, og en differenssetning på ca 25 cm kan da reduseres til ca 5,0 cm.

En vil likevel anbefale at kulverten utføres med en fuge ved overgang fra hovedfylling til kontrafylling, for å oppta den differenssetning som måtte oppstå.

I profil III har en valgt å setningsberegne to punkter 1 og 2, bilag 22. Beregningen er utført på grunnlag av C_c' funnet av ødometerforsøk fra prøveserie 11 + 10 m mot 12 bilag 10. En har funnet differenssetningen ca. 10,0 cm.

Uten nøyaktig data over mengdene og tidsforløpet for det fyllingsarbeidet som er utført i Frognerkilen, er det umulig å angi setningsforløpet for veilegemet som helhet.

På grunnlag av de opplysninger som er gitt ovenfor kan en få et bilde av størrelsesorden av setningene.

Konklusjon:

Det er utført grunnundersøkelser, stabilitets- og setningsberegninger for fylling for den prosjekterte Sjølystveien over Frognerelvas nåværende utløp og langs Frognerkilen til kryss Bygdøy alle's forlengelse og Strandpromenaden.

Dybdene til antatt fjell og fastheten av massene over fjell er bestemt ved en rekke dreieboringer. Ved 2 nye og 4 eldre prøveserier og 4 vingeboringer er massenes geotekniske egenskaper i 3 snitt fastlagt. Fjellet er i dagen ved en forhøyning i det syd-vestlige hjørne av det undersøkte området. Nord og øst for denne øker dybdene til antatt fjell hurtig til verdier større enn 30,0 m, med unntakelse av området ved Frognerelvas nåværende utløp, der overgangen ikke er fullt så brå.

Det er ikke mulig kort å resymere grunnforholdene og man henvises derfor til det spesielle avsnitt i det foregående.

Analysen av fyllingene som helhet viser at det er nødvendig å forbedre stabiliteten ved f.eks. å legge ut en kontrafylling.

De sammensatte glideflater som er de farligste, gir en laveste beregningsmessig sikkerhet på 1,3 for en kontrafylling som vist på bilag 2.

Den nødv. utforming av fyllingenes tverrprofil er for profil I vist på bilag 16, for profil II på bilag 14 og for profil III på bilag 17.

En avgjørende forutsetning for de sikkerhetskoeffisienter som er beregnet, er at såvel hovedfylling som kontrafylling legges ut i sin fulle bredde helt fra bunnen av i horisontale lag med ca. 0,5 m's tykkelse. Fyllingsretningen må under prosjektets utførelse alltid være parallell med veien.

Når kontrafyllingen er kommet opp til kote + 1,0, kan hovedfyllingen føres videre til den angitte høyde ved lagvis oppfylling. En må hele tiden påse at helning i forkant av fylling er som vist på bilagene.

I fyllingen er det forutsatt anvendt sprengstein.

En er blitt stående ved den rel. lave sikkerhetskoeffisient $F = 1,3$ fordi ^{en} sikkerhetskoeffisient på $F = 1,5$ vil medføre store utgifter til den nødv. kontrafylling. Med tiden vil, ved konsolidering i grunnen, skjærfastheten øke.

Det er av stor interesse å føre kontroll med dette. Ved å installere 2 foringsrør for henholdsvis en prøveserie og en vingebooring, samt en piezometer - installasjon for observasjon av endringer i poretrykket på det farligste sted i profil 1, kan man få de nødvendige opplysninger når man ønsker det.

Dette vil være av stor betydning for avslutningen av Strandpromenaden.

Resultatene i profil 1 viser at en ikke bør utføre arbeider på Strandpromenaden før vi har gjort de nødvendige grunnundersøkelser og stabilitetsanalyser.

Fyllingsarbeidet i Frognerkilen har pågått i flere år. Det er derfor ikke mulig å angi setningsforløpet for den undersøkte veistrekning for nøyaktig data over fyllingsarbeidet oversendes.

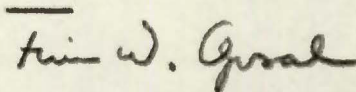
Vi har inidlertid utført setningsberegninger for profilene I og III.

I profil I er angitt størrelsesordenen av differenssetningene mellom et punkt i veibanen (3) og et punkt i kontrafyllingen (4) av hensyn til prosjektert kulvert for Frognerelva som skal komme ut her.

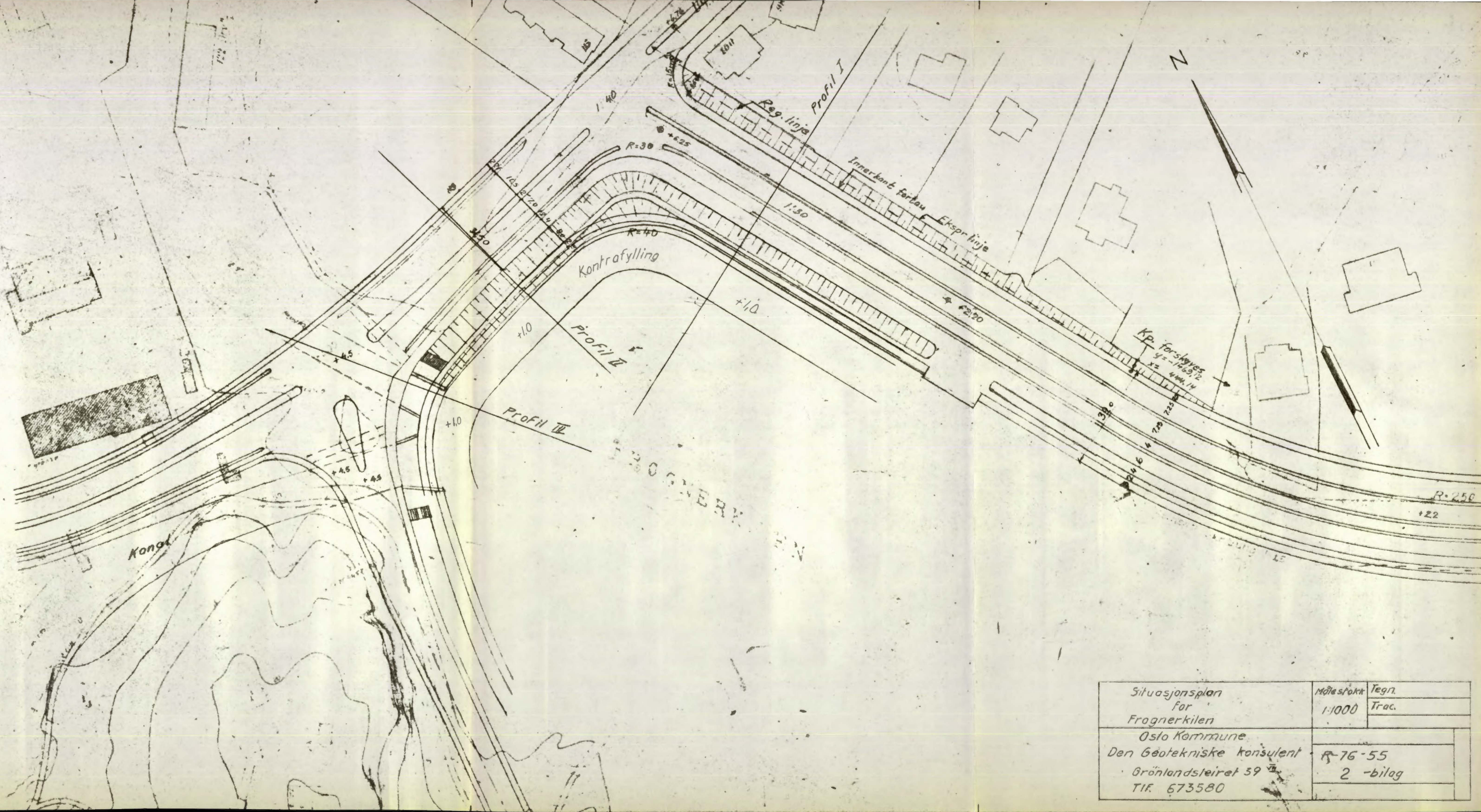
Ved å legge ut kontrafyllingen for arbeidet med kulvert påbegynnes, kan differenssetningene beregningsmessig reduseres til ca. 5.0 cm.

I profil III er differenssetningen mellom to punkter i veiens nivå (pkt. 1 og 2) bestemt til ca. 10,0 cm.

Den geotekniske konsulent



F. W. Opsal



Situasjonsplan for Frognerkilen	Målestokk	Tegn.
	1:1000	Trac.
Oslo Kommune	R-76-55	
Den Geotekniske konsulent	2 -bilag	
Grønlandsleiret 39		
TIF. 673580		

Ingeniør firmaet
BJ. HAUKEID

Proveanalyse
Sted: Frognerkilen 1010 Kommune DOK. R-76-55

Pr 11+10 m. noel 12 Jobb no. 90/56
Nivå _____ Dato 19/11-56
Pr φ: 54 mm. Sign. 22K
Grunnvannstand: m under terreng.

TEGNEFORKLARING:

w vanninnhold
* flytegrense
* utrullingsgrense

+ virgebor
□ enkelt trykforøk
▽ konusforøk

Bl 1

Dyp m	Jordart	Vanninnhold i %	Romvekt i t/m ³	Skjærfasthet i t/m ²	Innsat. deform. ved trykforøk. %	Sensitivitet
0	Vannflaten					
0.5	Bunn					
5	Leire, mjelig, mlenkete sand og gruskorn.					
6						
8	Leire, moig, sand og gruskorn.					
9						

Ingeniørfirmaet
BJ. HAUKEID

Prøveanalyse
Sted: Frognerkilen / Oslo kommune D&K R-76-55.

Pr 51 +10m
N.v.ü
Pr. φ 54 mm
Grunnvarnstand: 'm' under terrang.

Jobb nr. 90/56
Dato 22/11-56
Sign. W.K.

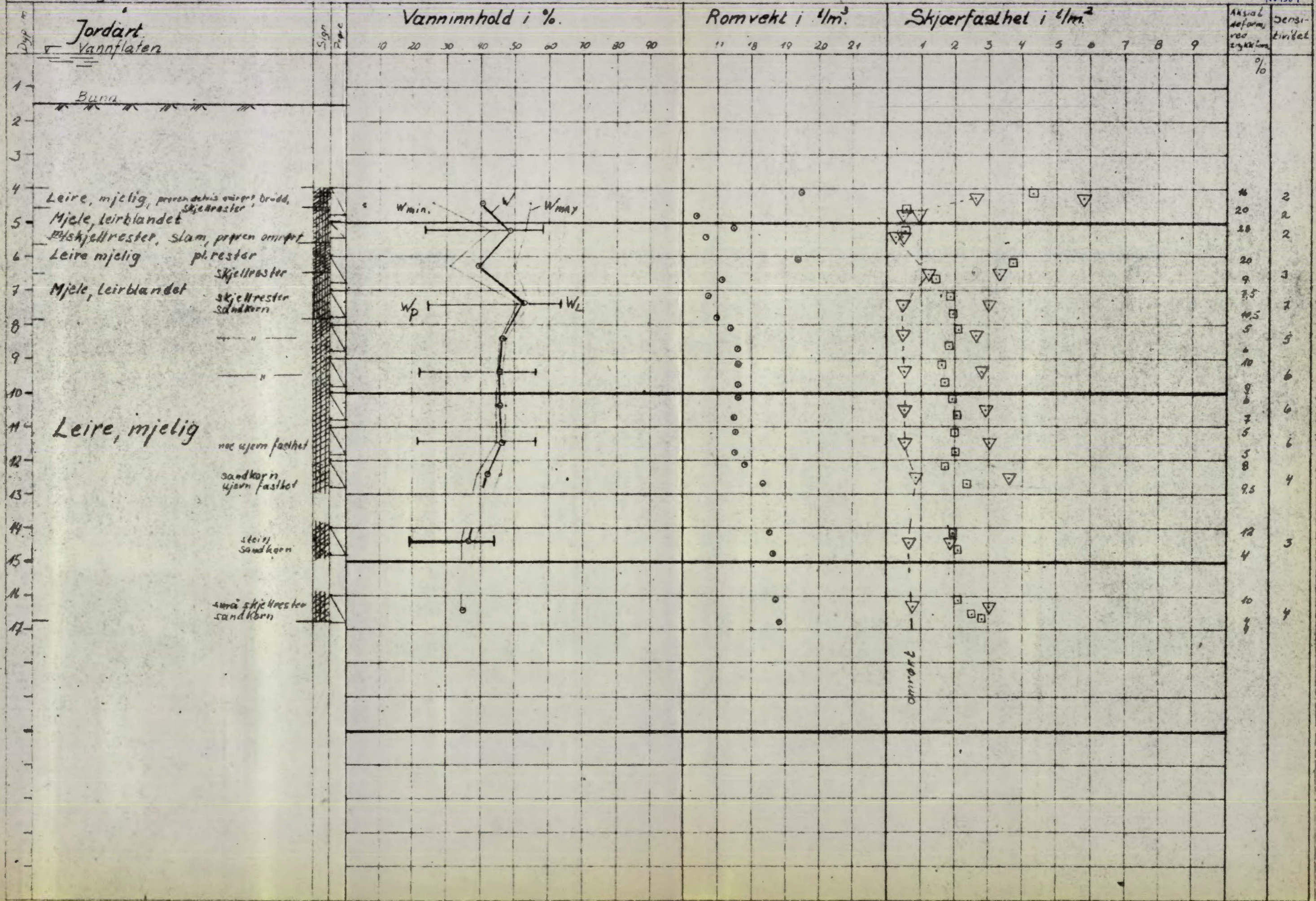
TEGNFORKLARING:

w vanninnhold
v flytegrense
w_p utrullingsgrense

+ i ingebor
□ enkelt trykkforsøk
▽ kompresjonsforsøk

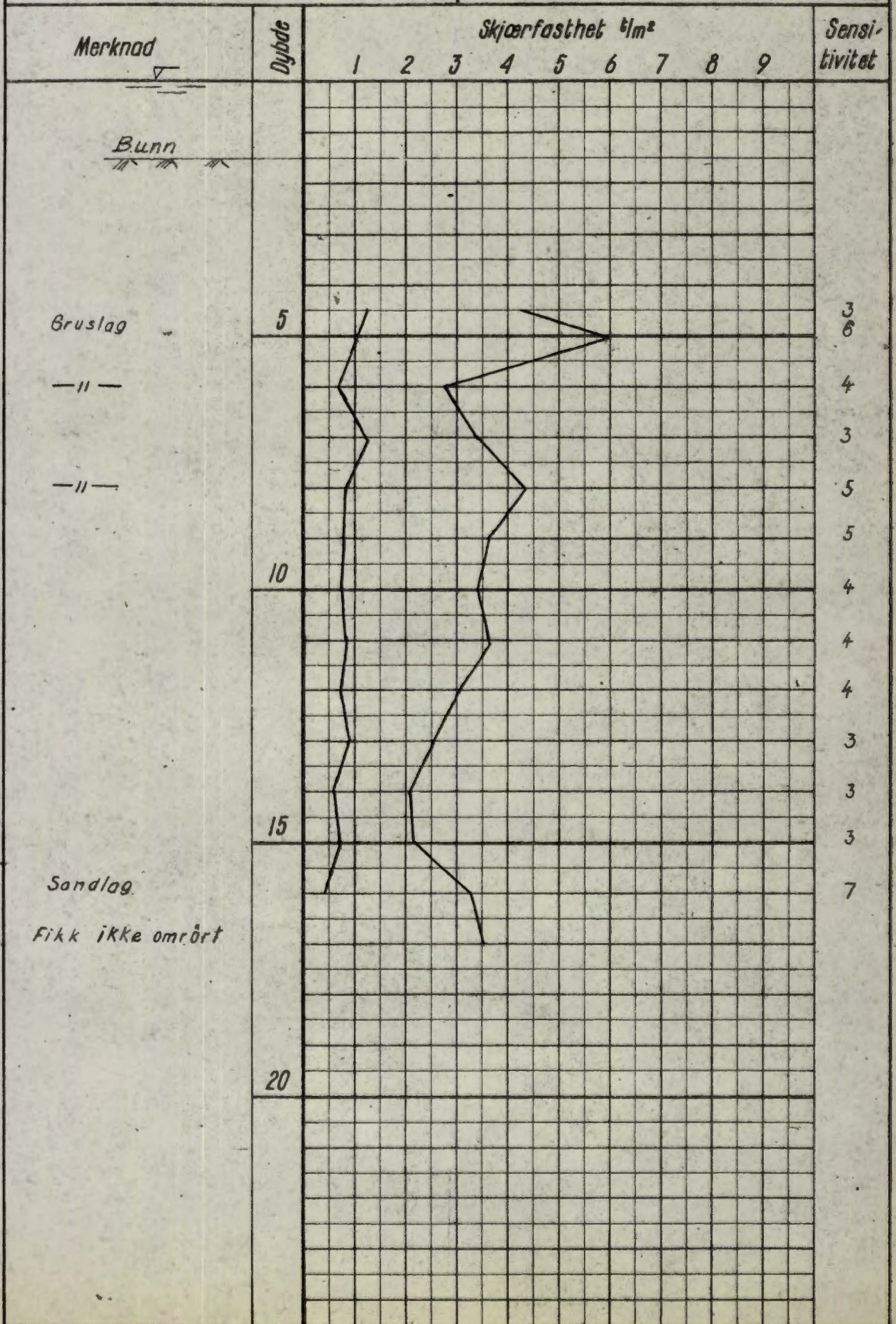
Bl. 2

411 U
NV 301



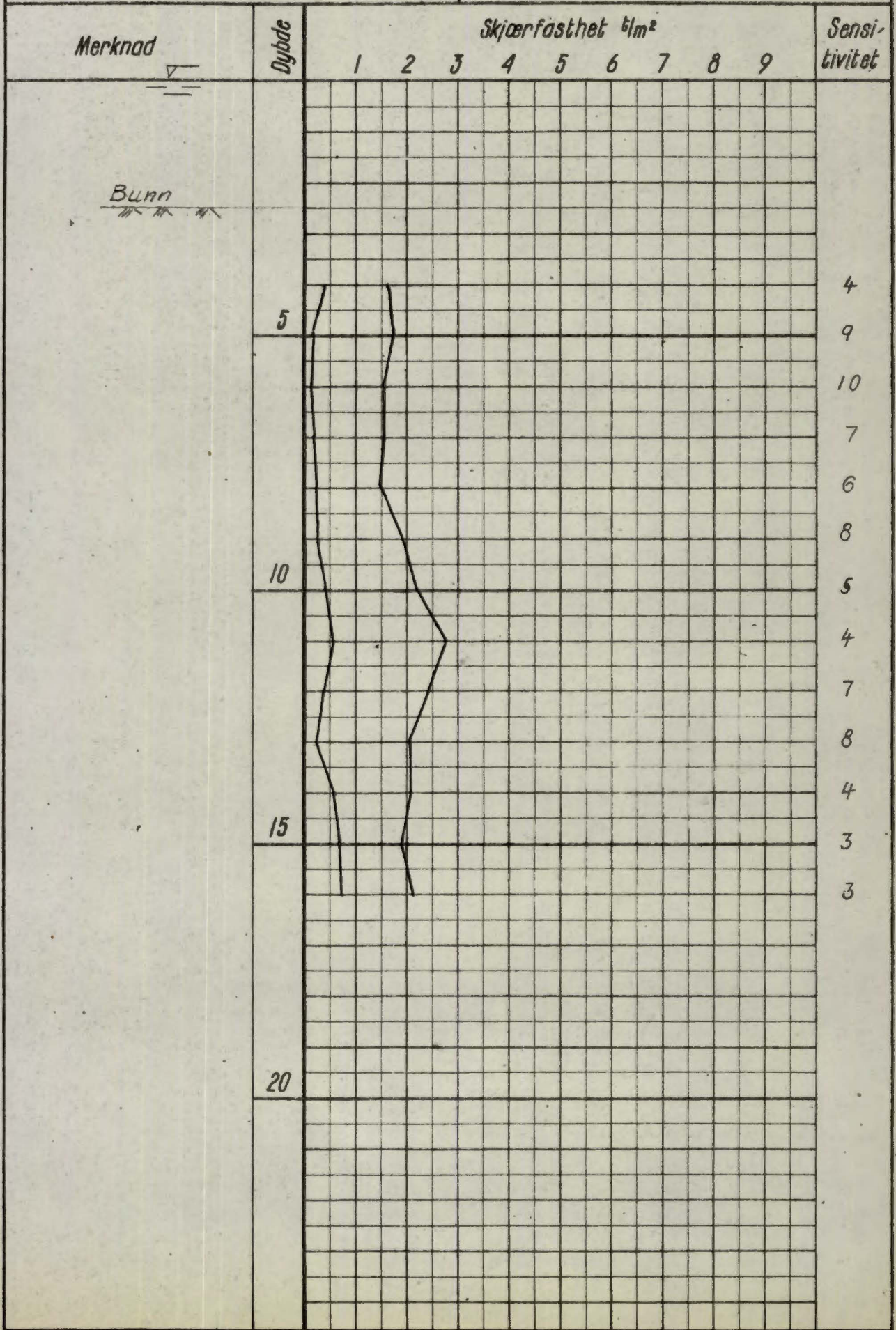
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: *Frognerkilen*

Hull: *19-20* Bilag: *7*
 Nivå: _____ Oppdr.: _____
 Ving: *65 x 130* Dato: *24-11-56*



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: Frogner kilen

Hull: 39-40 Bilag: 8
 Nivå: _____ Oppdr.: _____
 Ving: 65 x 130 Dato: 24-11-56



ØDOMETERFORSØK

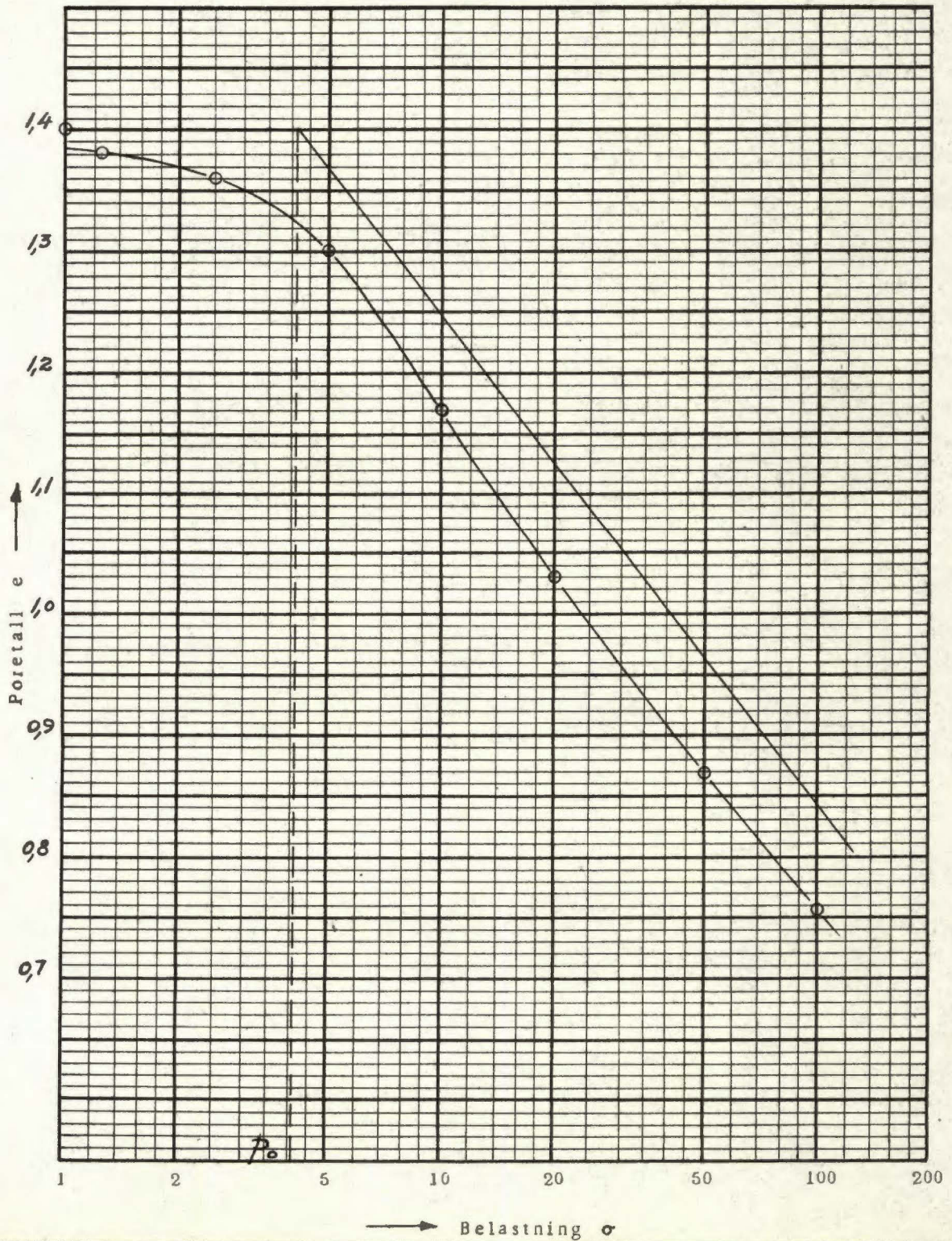
Boring *11+10 m. mot 12*

Oppdrag

Grunnvannstand

Sign.

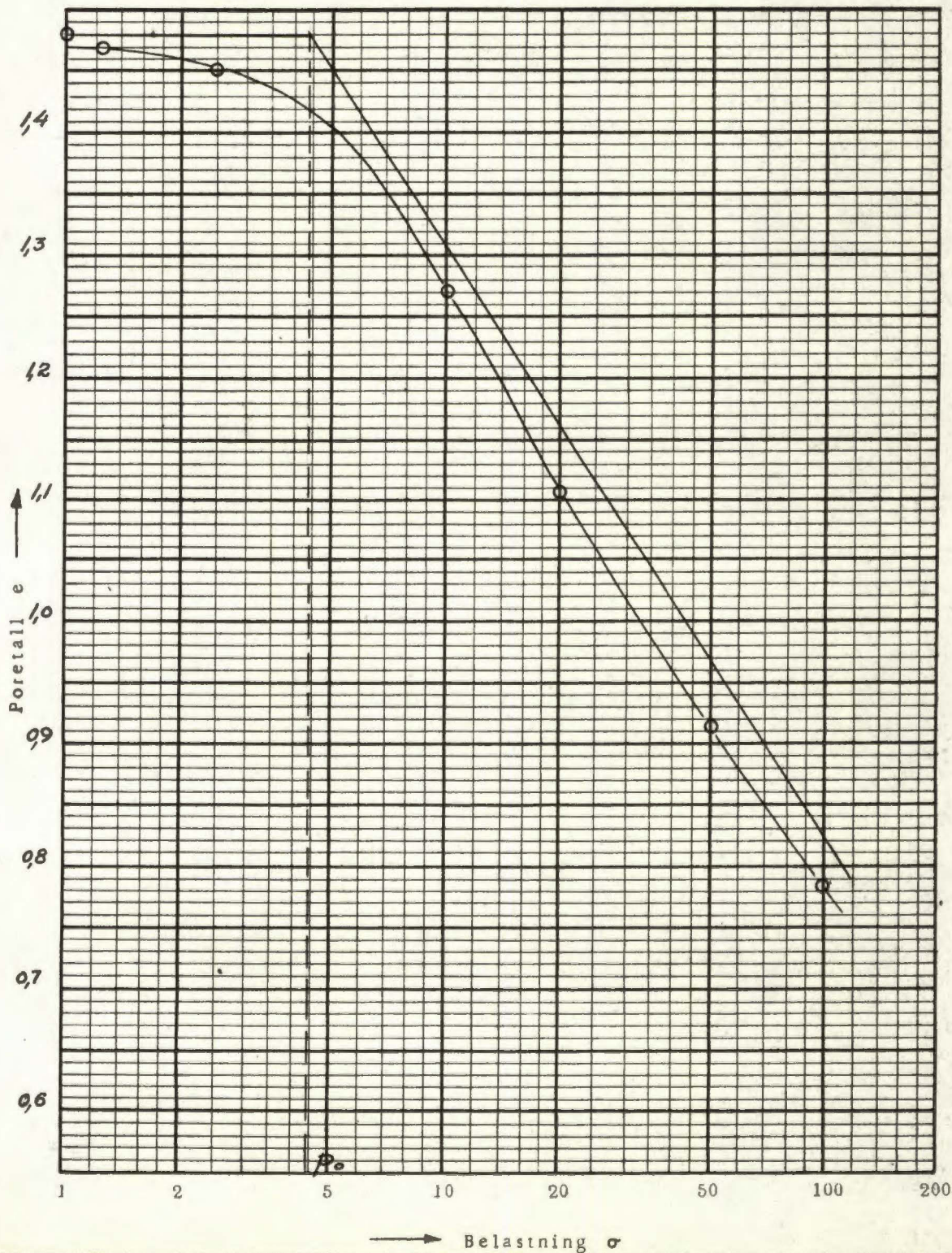
Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde nr.	Effektivt overlagrings-trykk τ/m^2	For-belast-ning τ/m^2	C_c Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	c_v Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul τ/m^2
		<i>7,45 m</i>	<i>4,1</i>		<i>0,41</i>		<i>2,6</i>	



Anmerkninger

$$c'_c = 0,74 \cdot C_c = 0,304$$

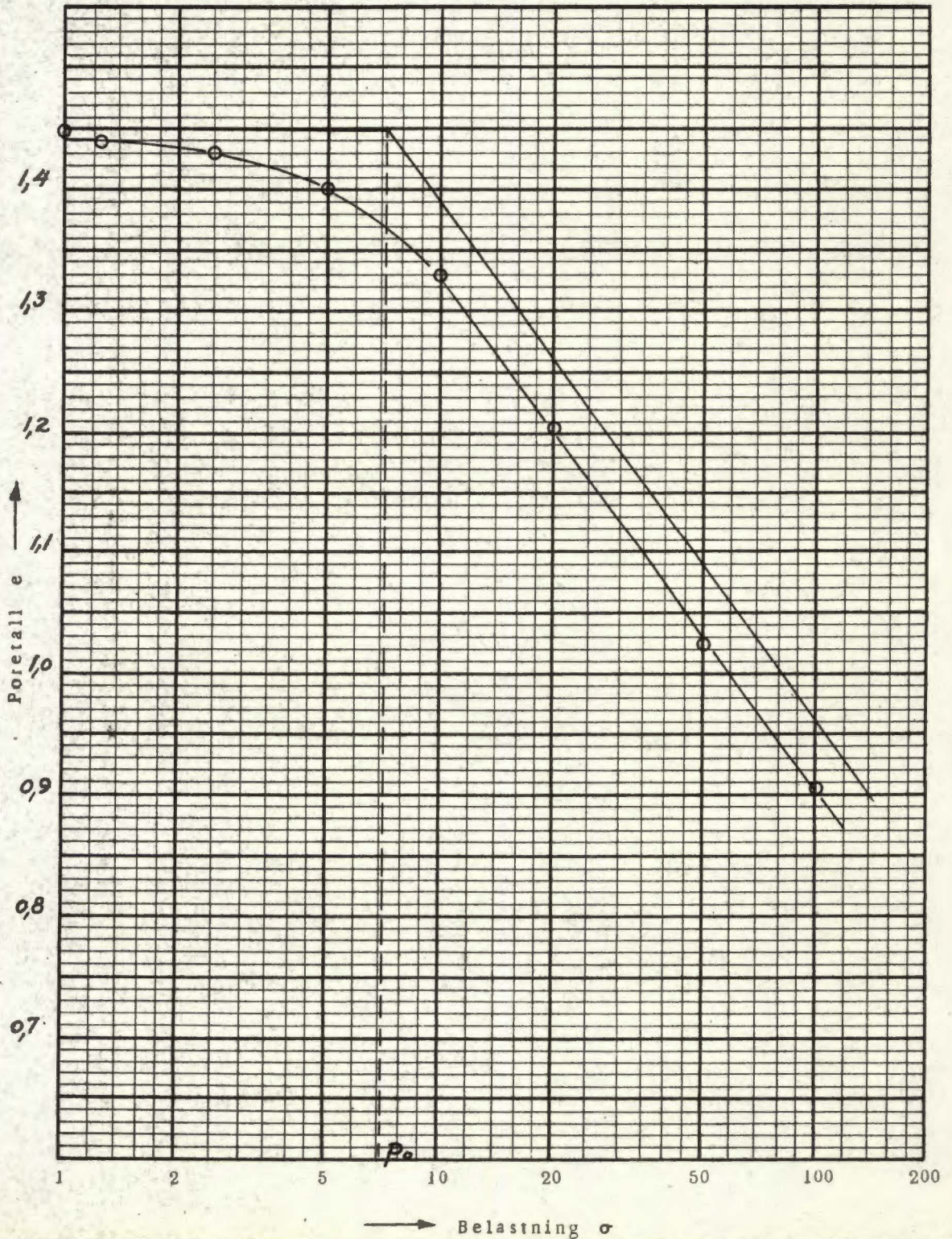
Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde nr.	Effektivt overlagrings-trykk τ/m^2	For-belastning τ/m^2	C_c Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	c_v Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul τ/m^2
		7,45	4,4		0,49		4,0	



Anmerkninger

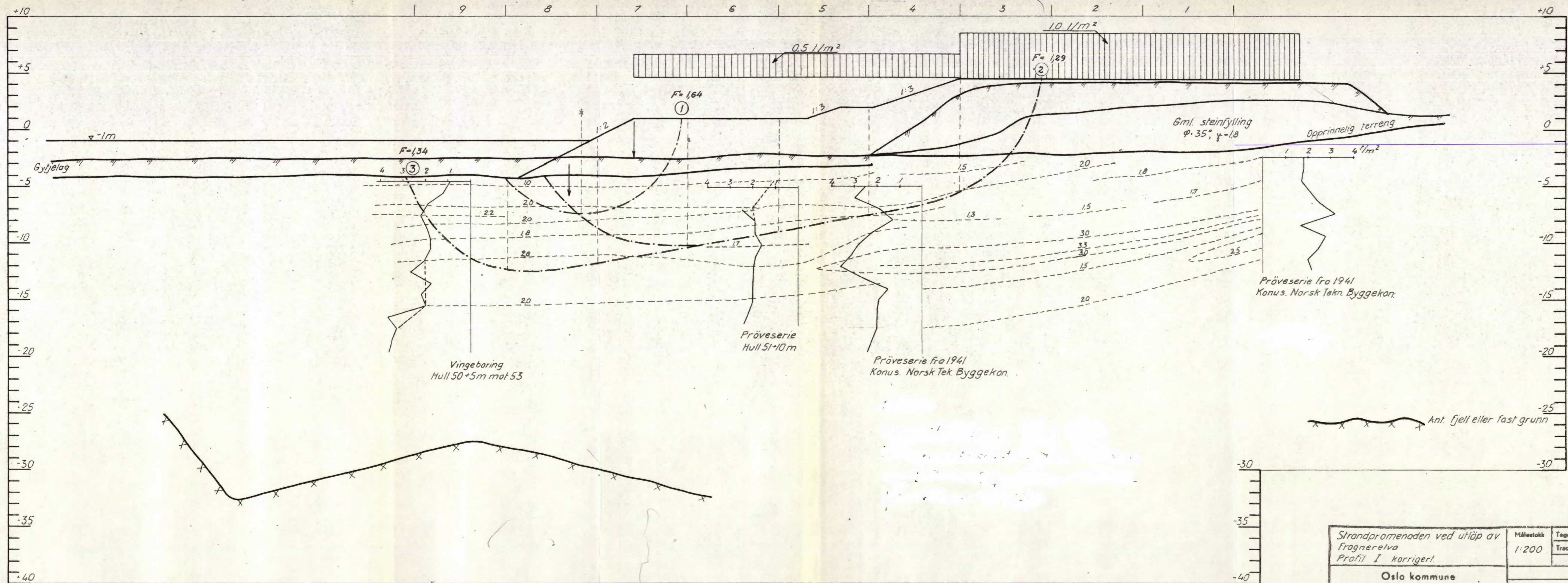
$$c_c' = 0.67 \cdot 0.49 \cdot 0.33$$

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
		10.35	7.1		0.43		2.6	

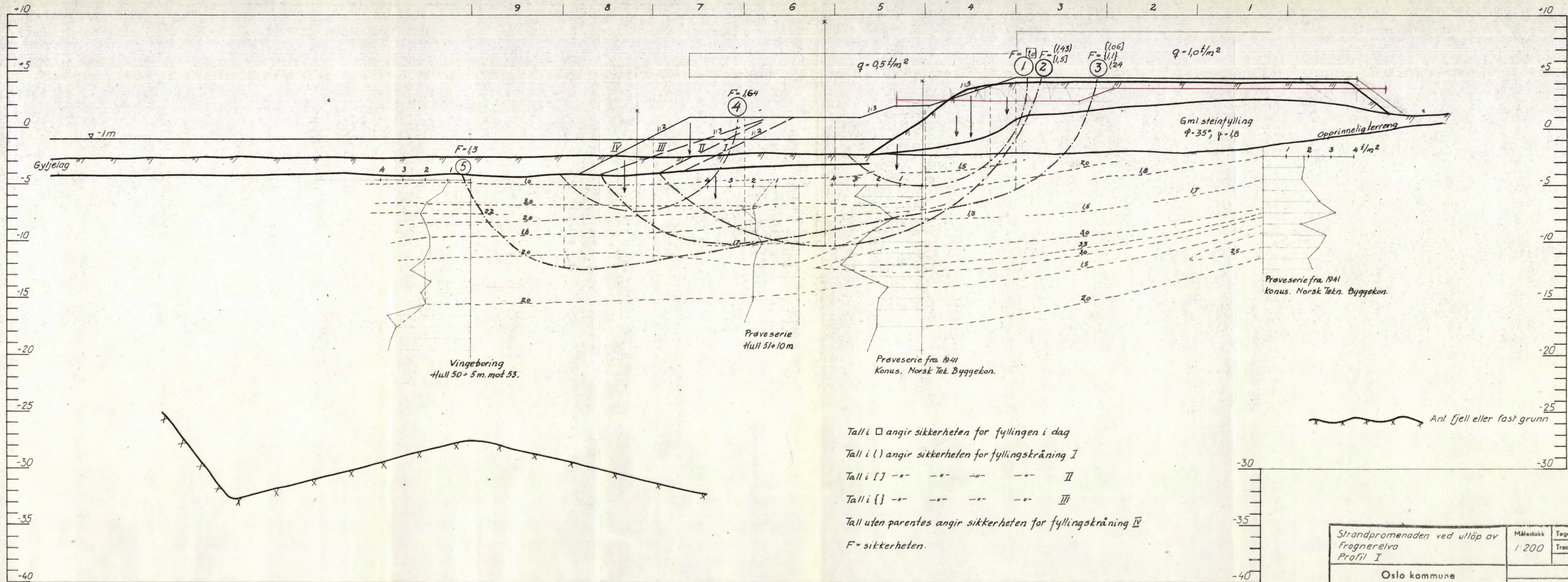


Anmerkninger

$$c'_c = 0.7 \cdot 0.43 = 0.30$$

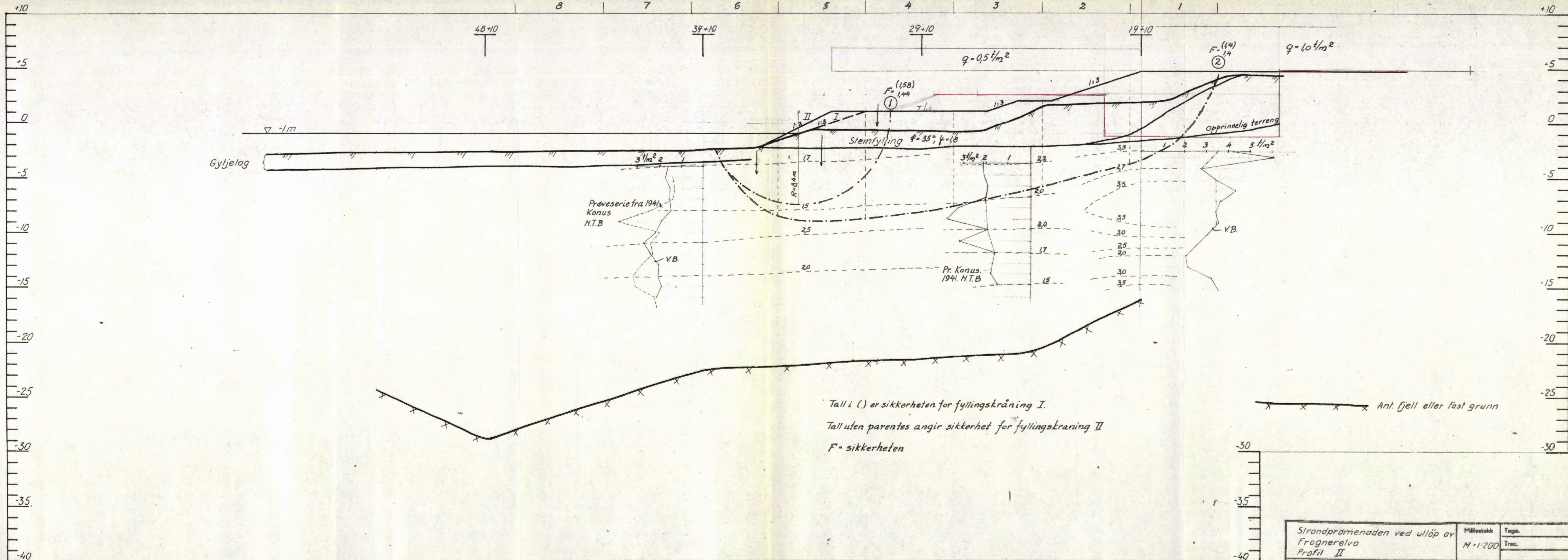


Strandpromenaden ved utløp av Fragnerelva Profil I korrigeret.	Målestokk	Tegn. S.Ch 7/2-56
	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R-76	-55
	13	bilag

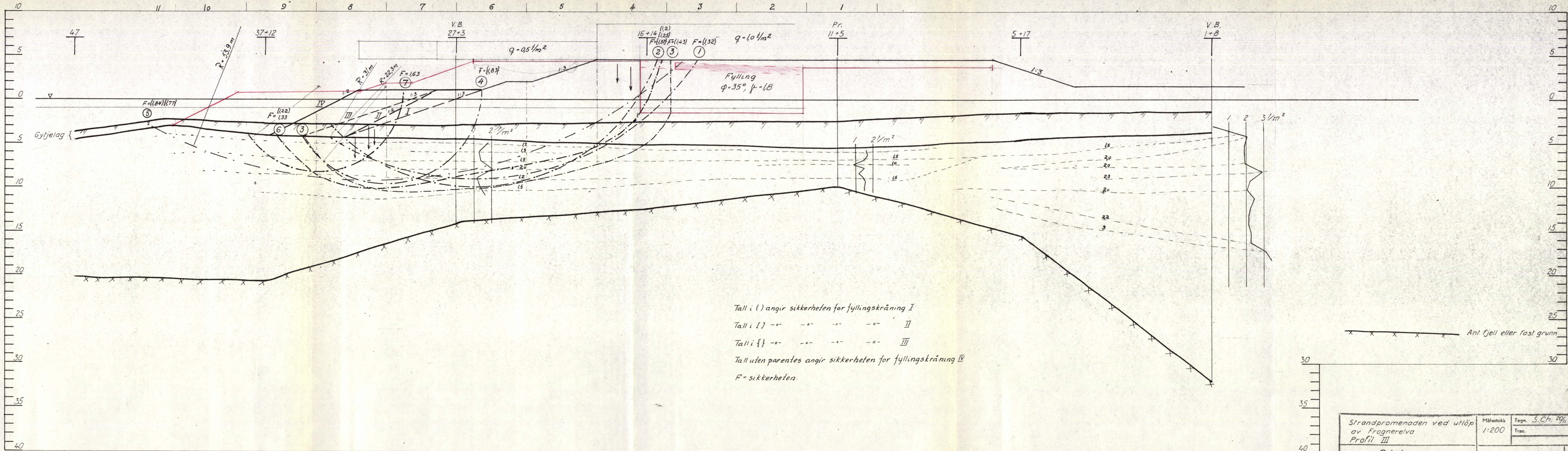


Tall i □ angir sikkerheten for fyllingen i dag
 Tall i () angir sikkerheten for fyllingskråning I
 Tall i [] -- -- -- -- -- II
 Tall i { } -- -- -- -- -- III
 Tall uten parentes angir sikkerheten for fyllingskråning IV
 F = sikkerheten.

Strandpromenaden ved utløp av Fragnerelva Profil I	Målestokk 1:200	Tegn. Sch. 22/11.56 Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-76 -55 13 ^A - bilag	



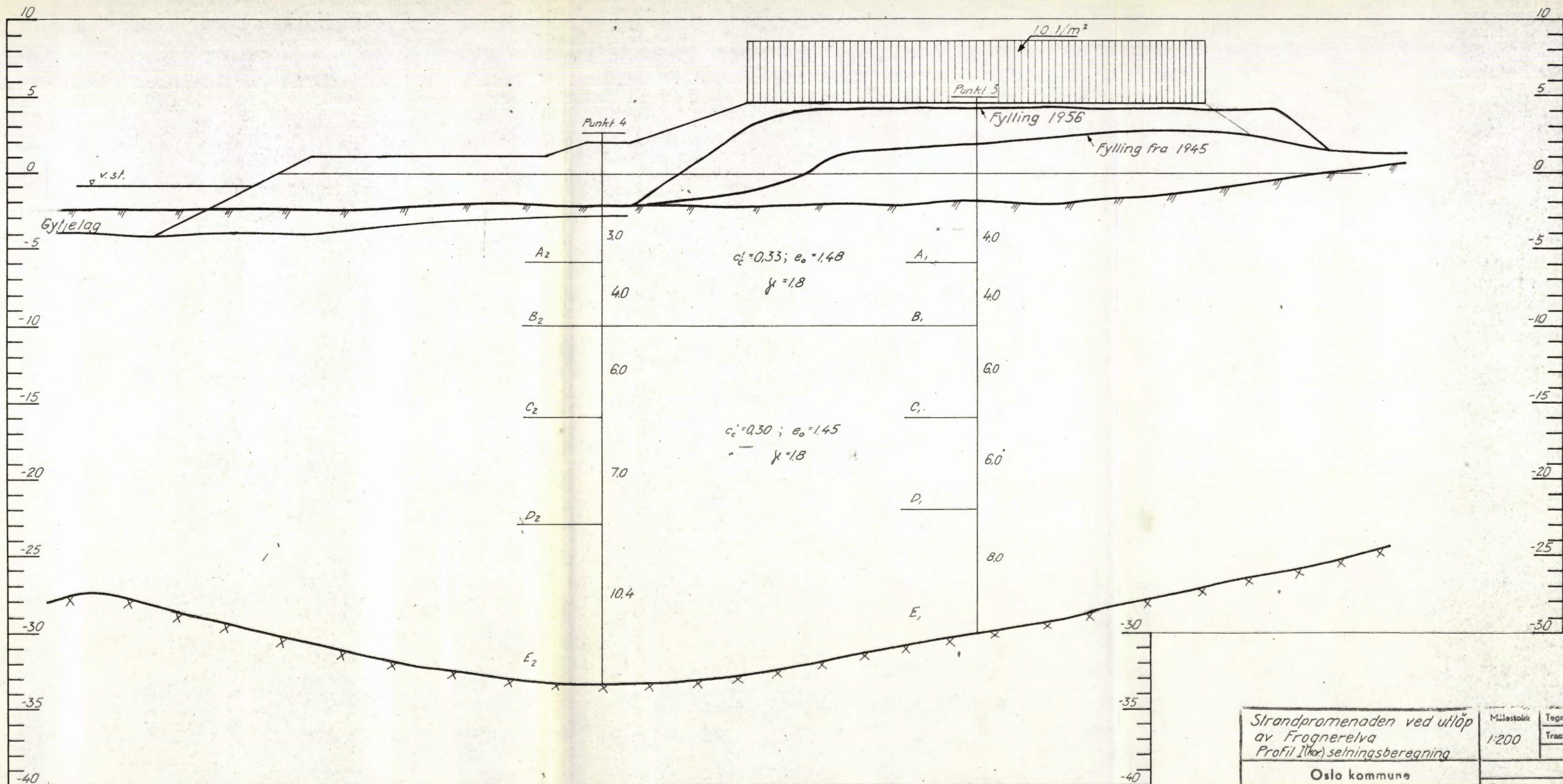
Strandpromenaden ved utløp av Frognerelva Profil II	Målestokk	Tegn.
	M 1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R-76	.55
	14 - bilag	



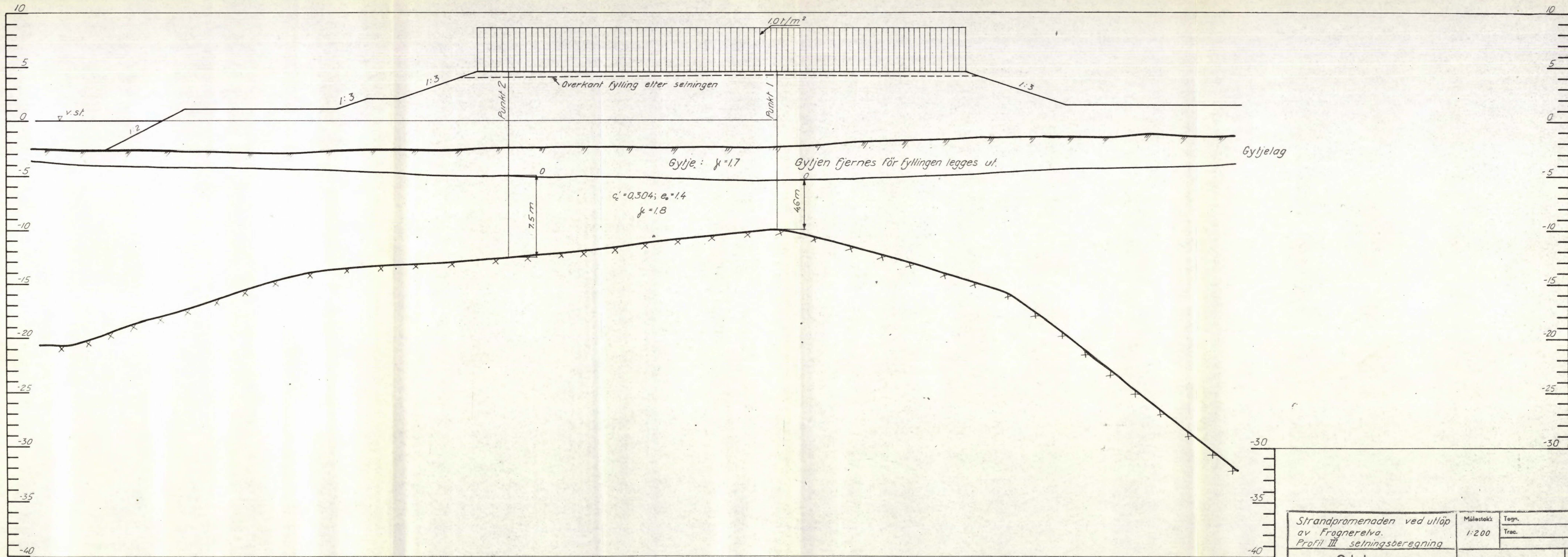
Tall i () angir sikkerheten for fyllingskråning I
 Tall i [] -" -" -" -" II
 Tall i { } -" -" -" -" III
 Tall uten parentes angir sikkerheten for fyllingskråning IV
 F = sikkerheten.

x x x x x Ant. fjell eller fast grunn

Strandpromenaden ved utløp av Frognerelva Profil III	Målestokk 1:200	Tegn. S.Ch. 20/11 56
	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R. 76 - 55	
	15 - bilag	

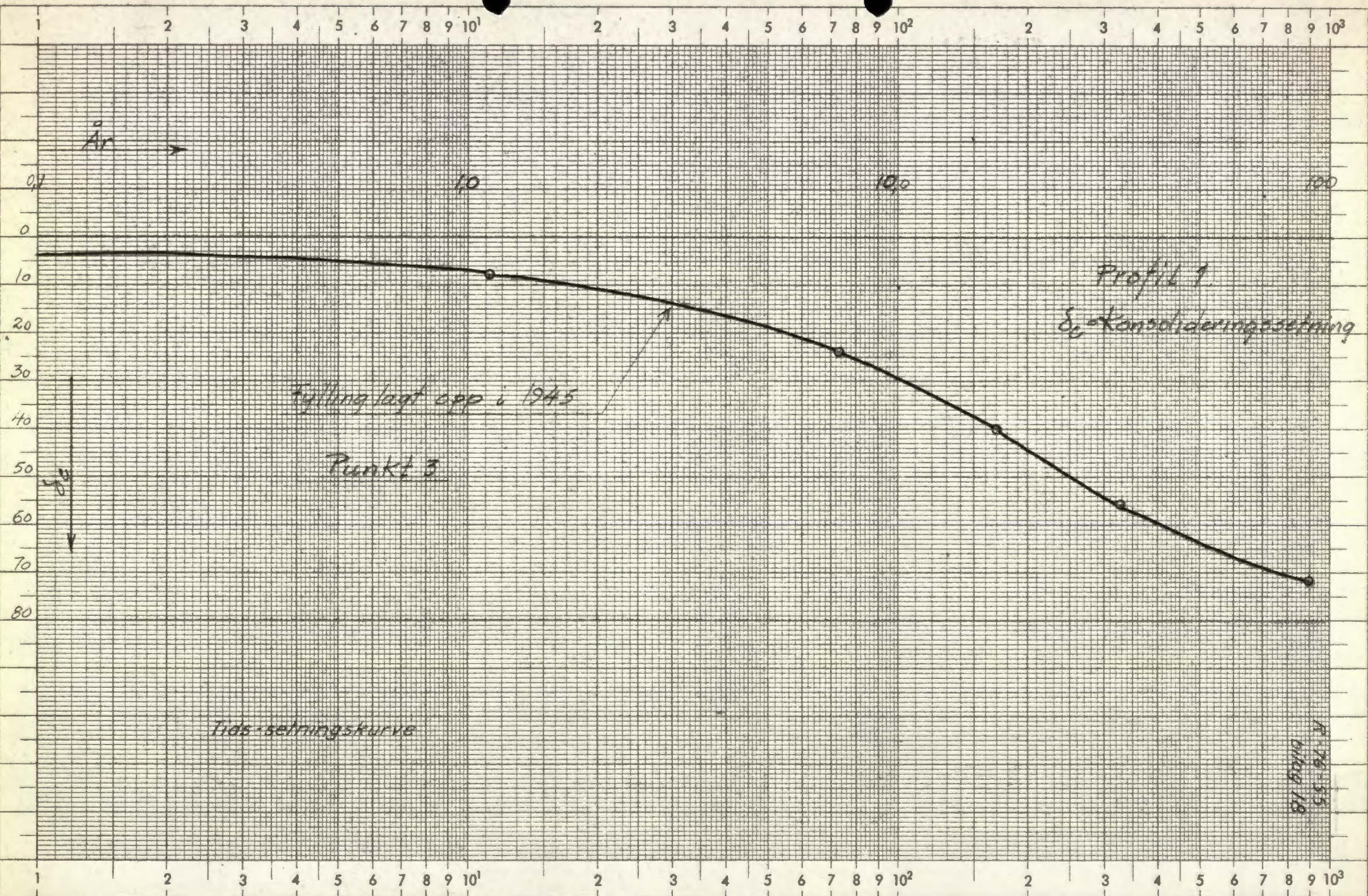


Strandpromenaden ved utløp av Frognereelva Profil I (for) seltningsberegning	Målestokk	Tegn.
	1:200	Trac.
Oslo kommune	R-76 - 55	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	16. bilag	
Grønlandsleiret 39 VII		
Tlf. 67 35 80		



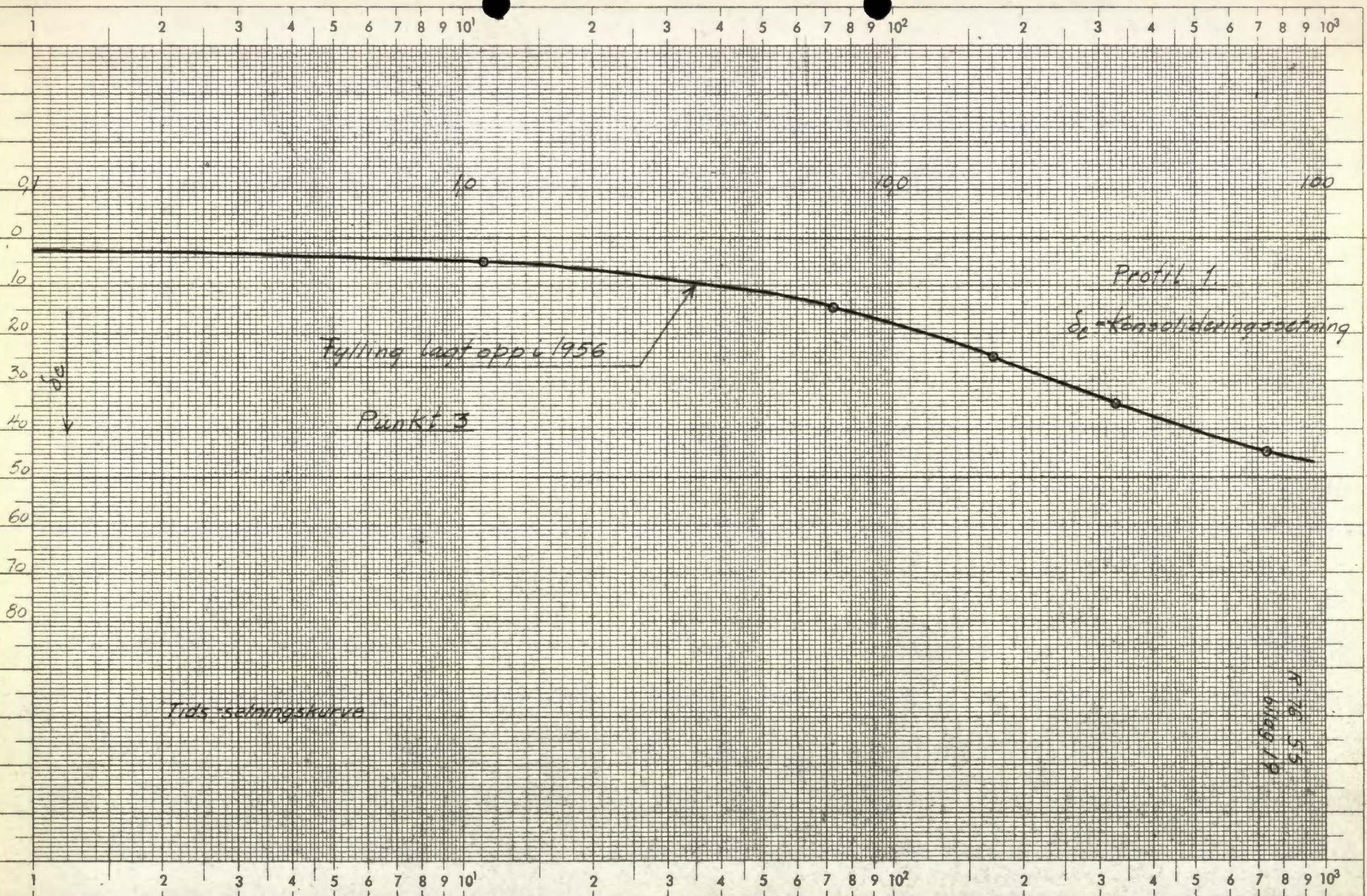
Strandpromenaden ved utløp av Frognereelva.		Målestokk	Tegn.
Profil III setningsberegning		1:200	Trac.
Oslo kommune		R- 76 - 55	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		17 - bilag	
Grønlandsleiret 39 VII			
Tlf. 67 35 80			

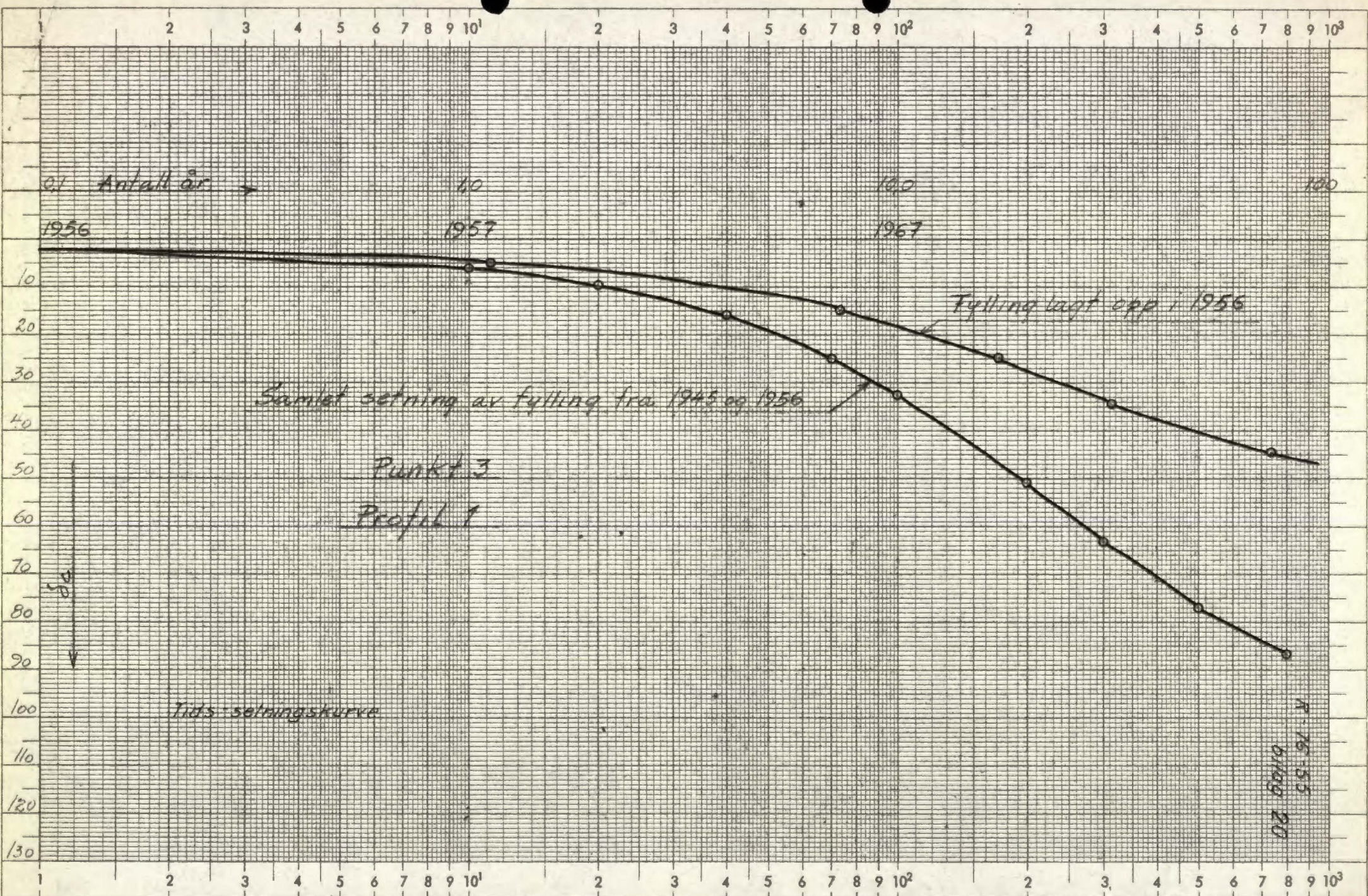
1945

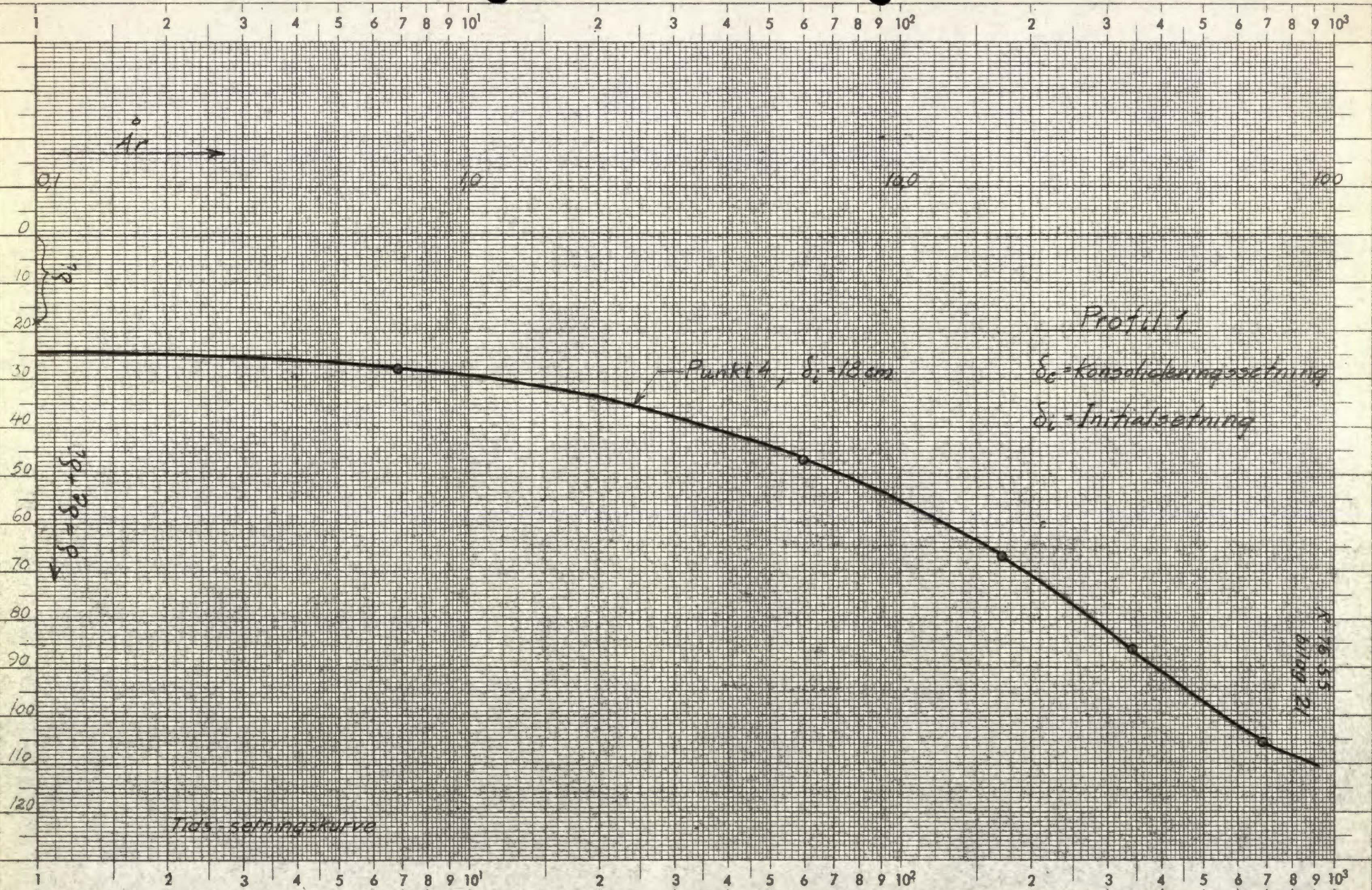


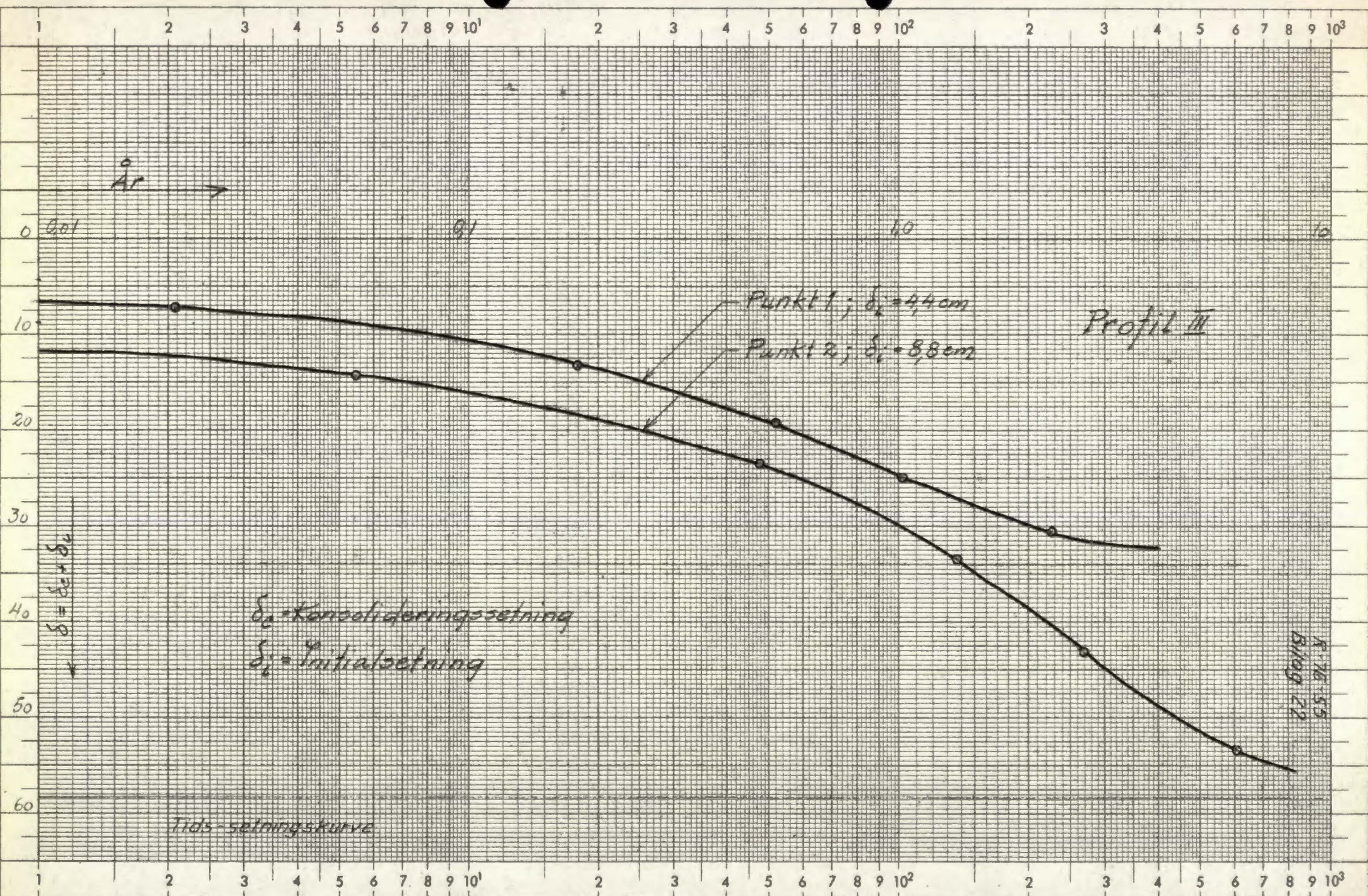
Tids-sättningskurva

R. 76-35
bilag 18

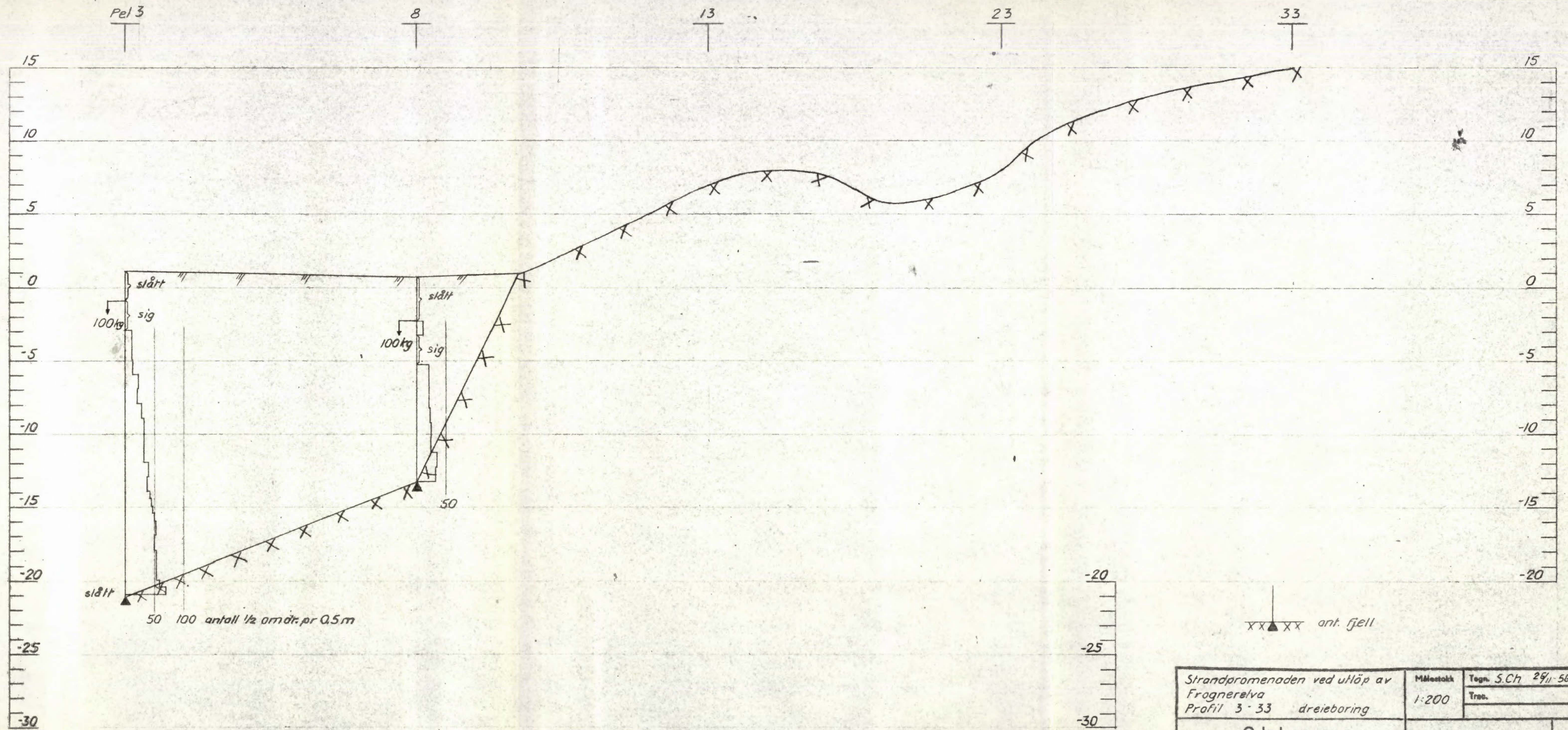






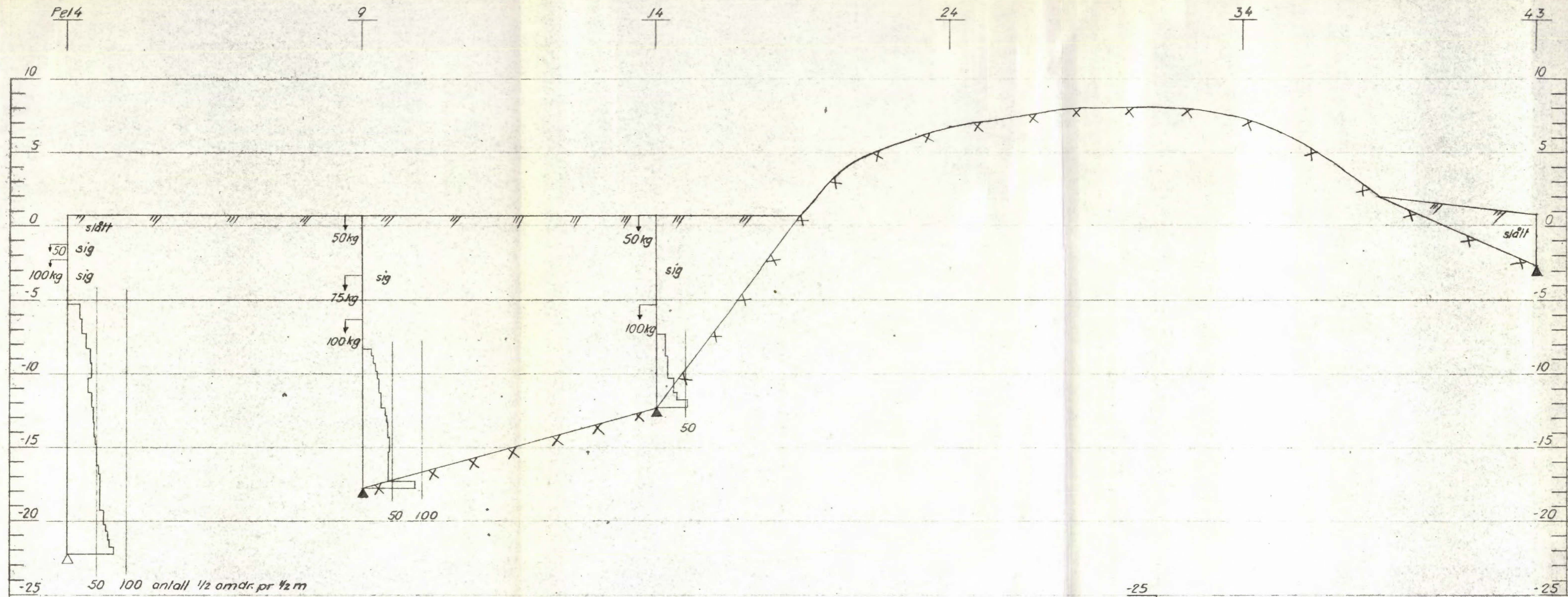


A. 12.55
 B. 109.22

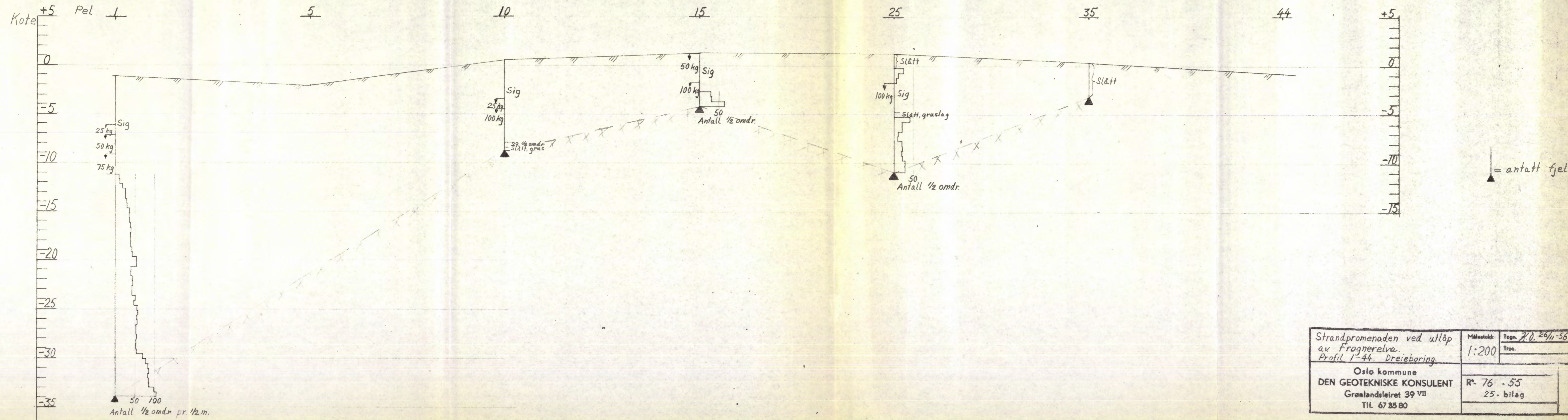


50 100 antall 1/2 omdr. pr 0.5m

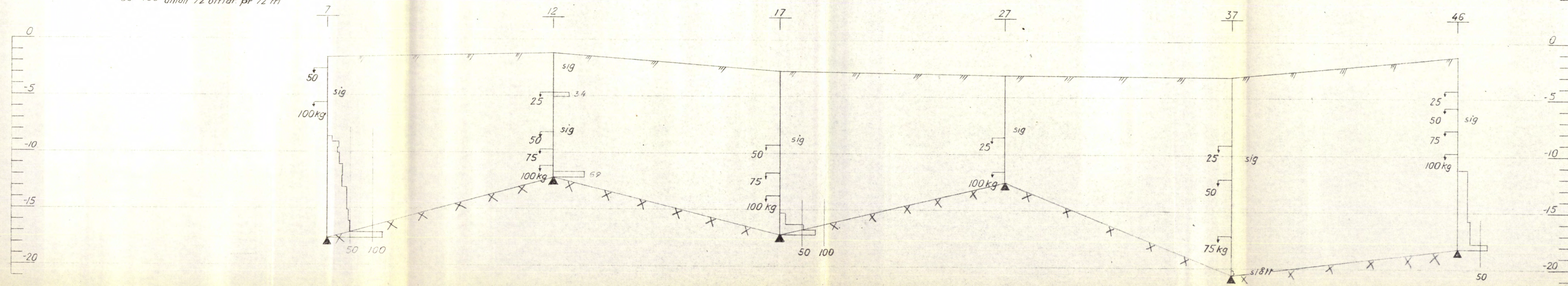
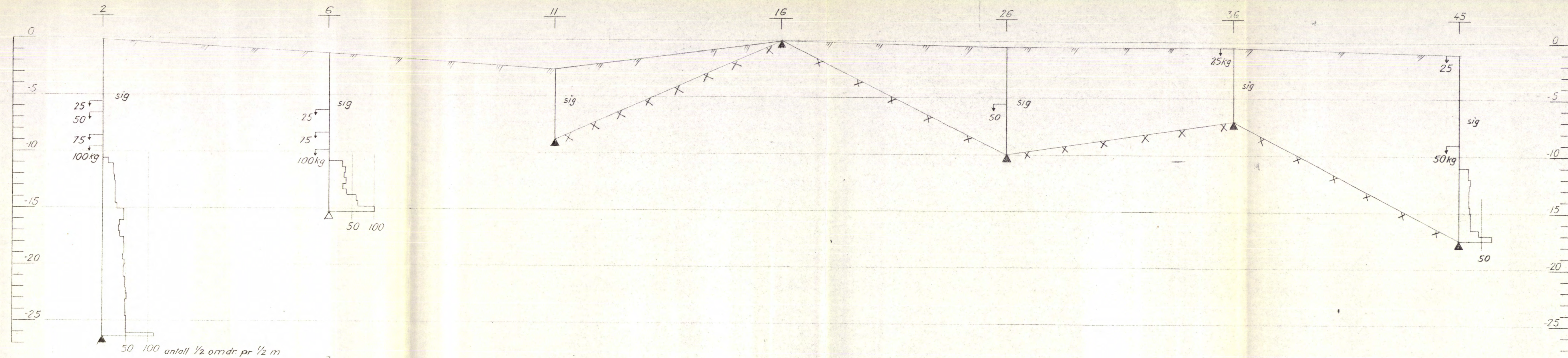
Strandpromenaden ved utløp av Frognerelva Profil 3-33 dreieboring	Målestokk	Tegn. S.Ch 29/11-56
	1:200	Tres.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R-76	-55
	23-bilag	



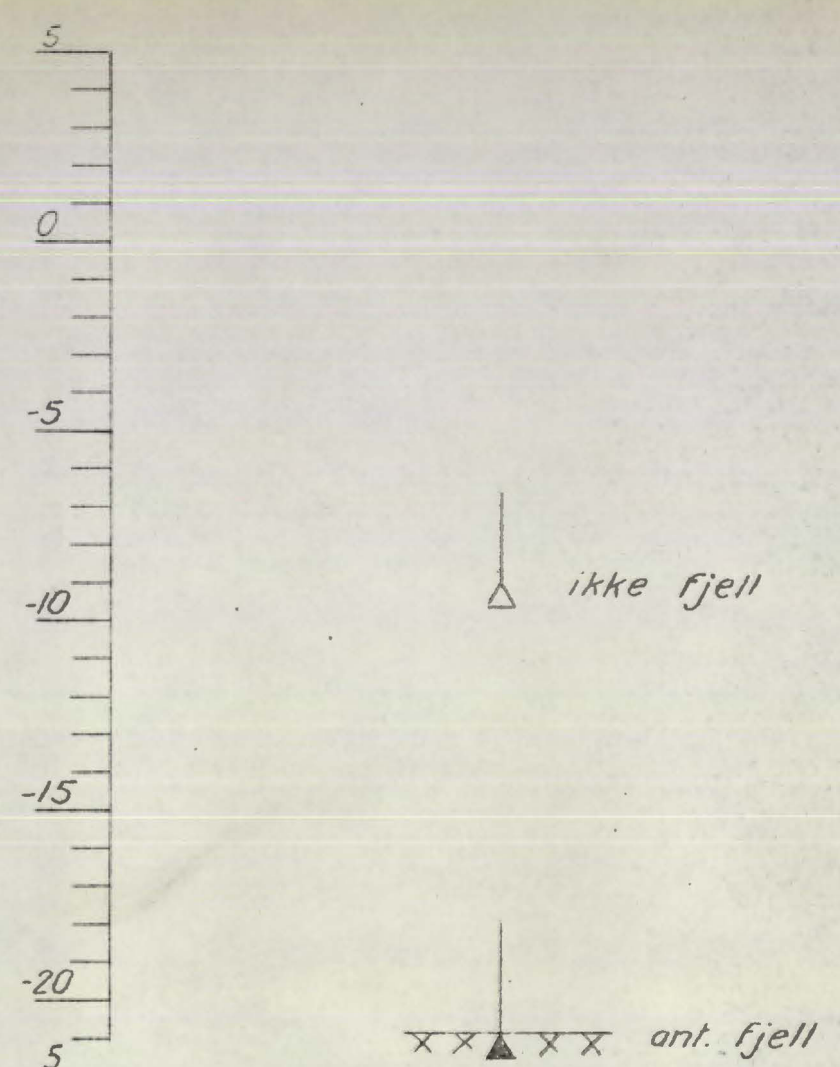
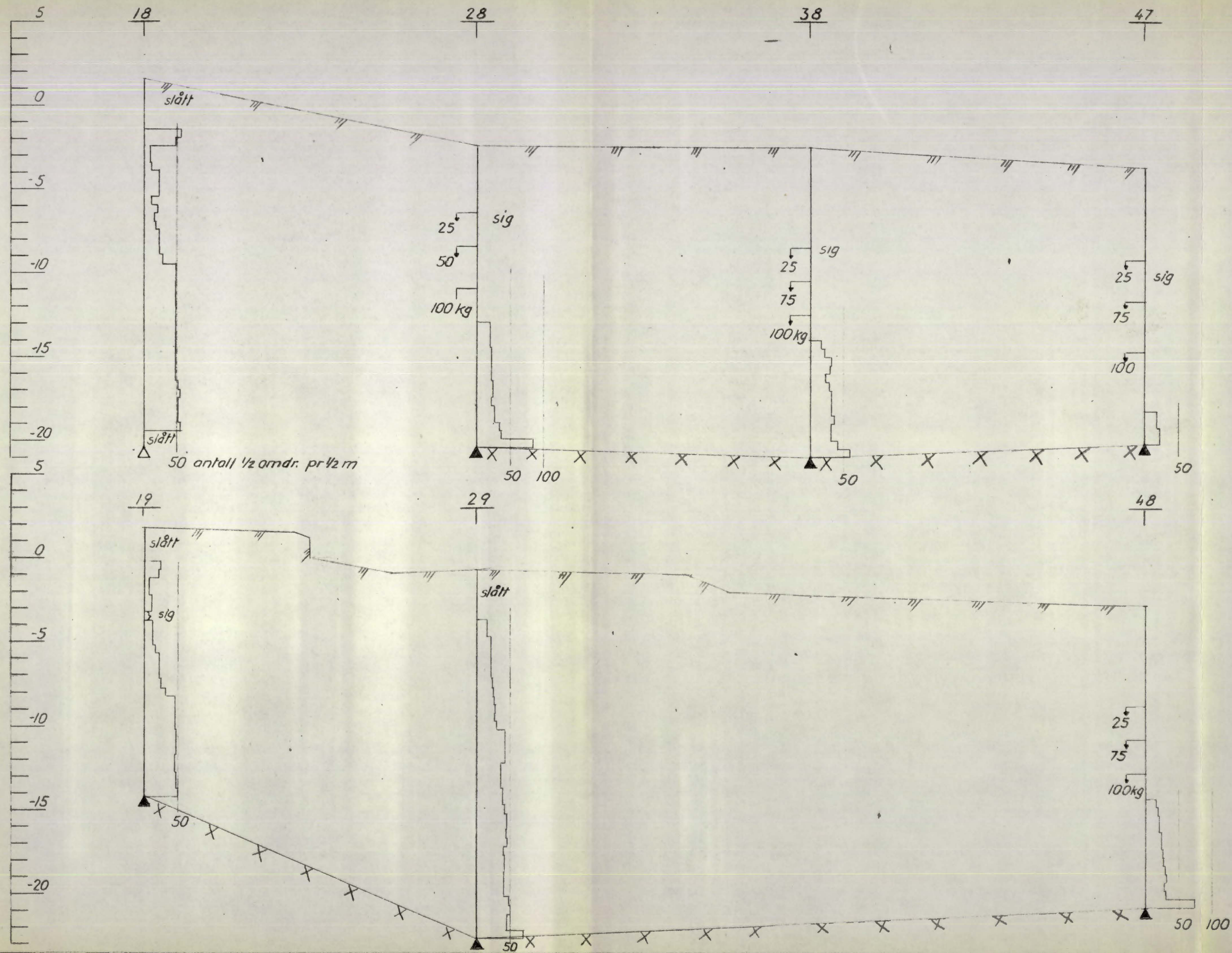
Strandpromenaden ved utløp av Frognereelva Profil 4-43 dreieboring	Målestokk	Tegn. S.Ch. 26/11-56
	1:200	Trec.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-76	-55
	24. bilag	



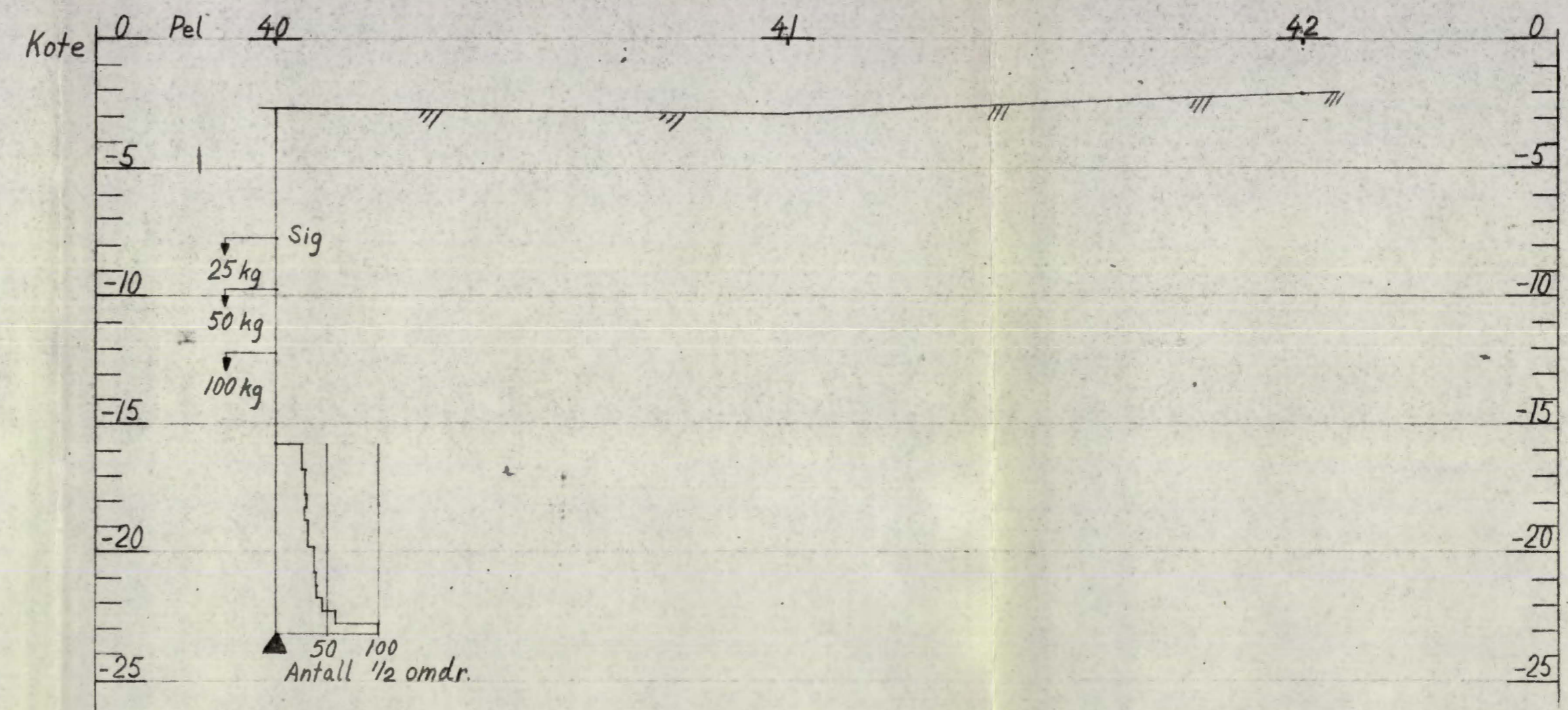
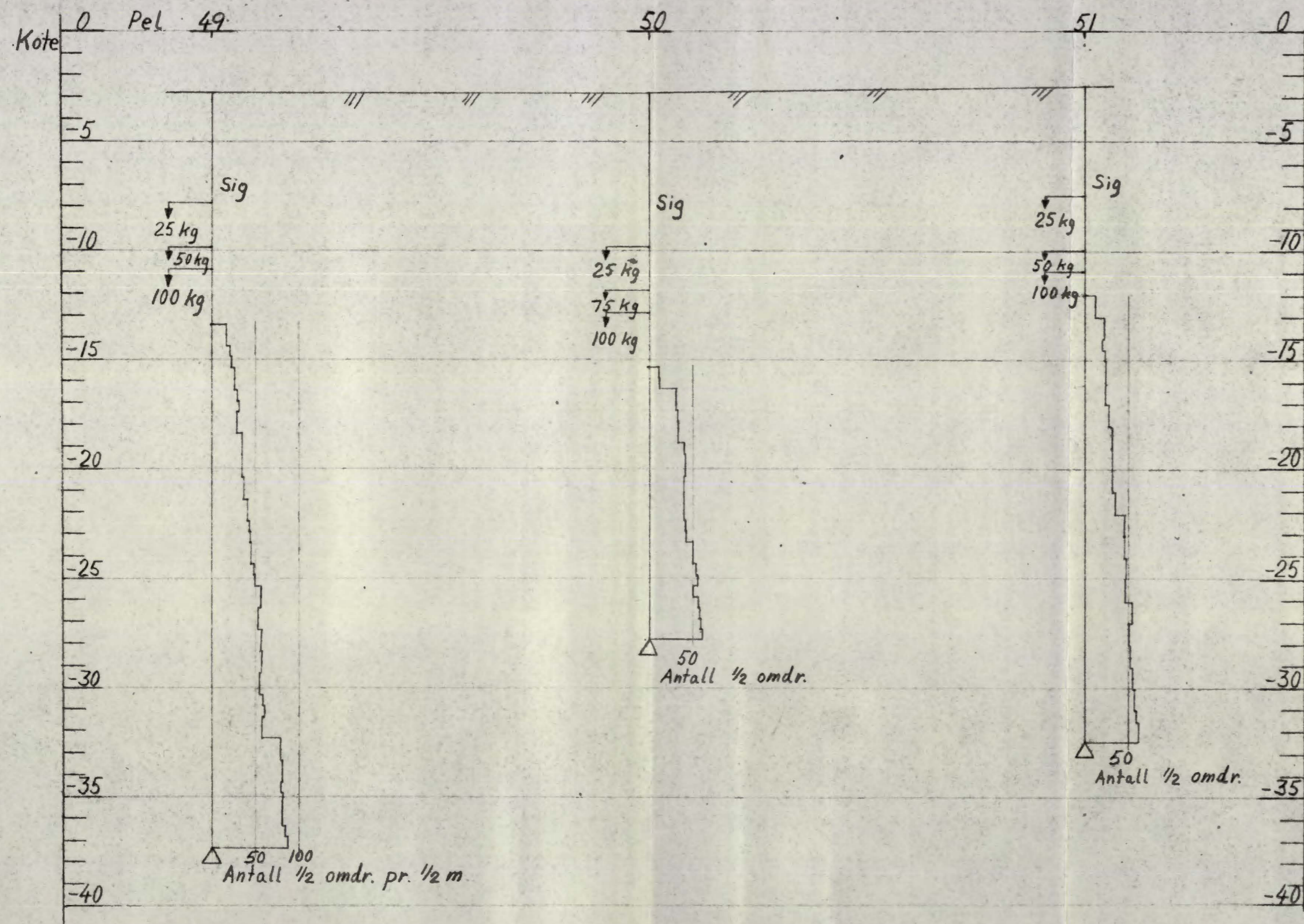
Strandpromenaden ved utløp av Frognereelva. Profil 1-44. Dreieboring.	Målestokk	Tegn. 2.0. 26/11-56
	1:200	Trac.
Oslø kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R. 76 - 55	25. bilag



Strandpromenaden ved utløp av Fragnerelva Profil 2-45 og 7-46 dreieboring	Målestokk 1:200	Tegn. S.Ch 27/11-56 Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-76 -55 26 - bilag	

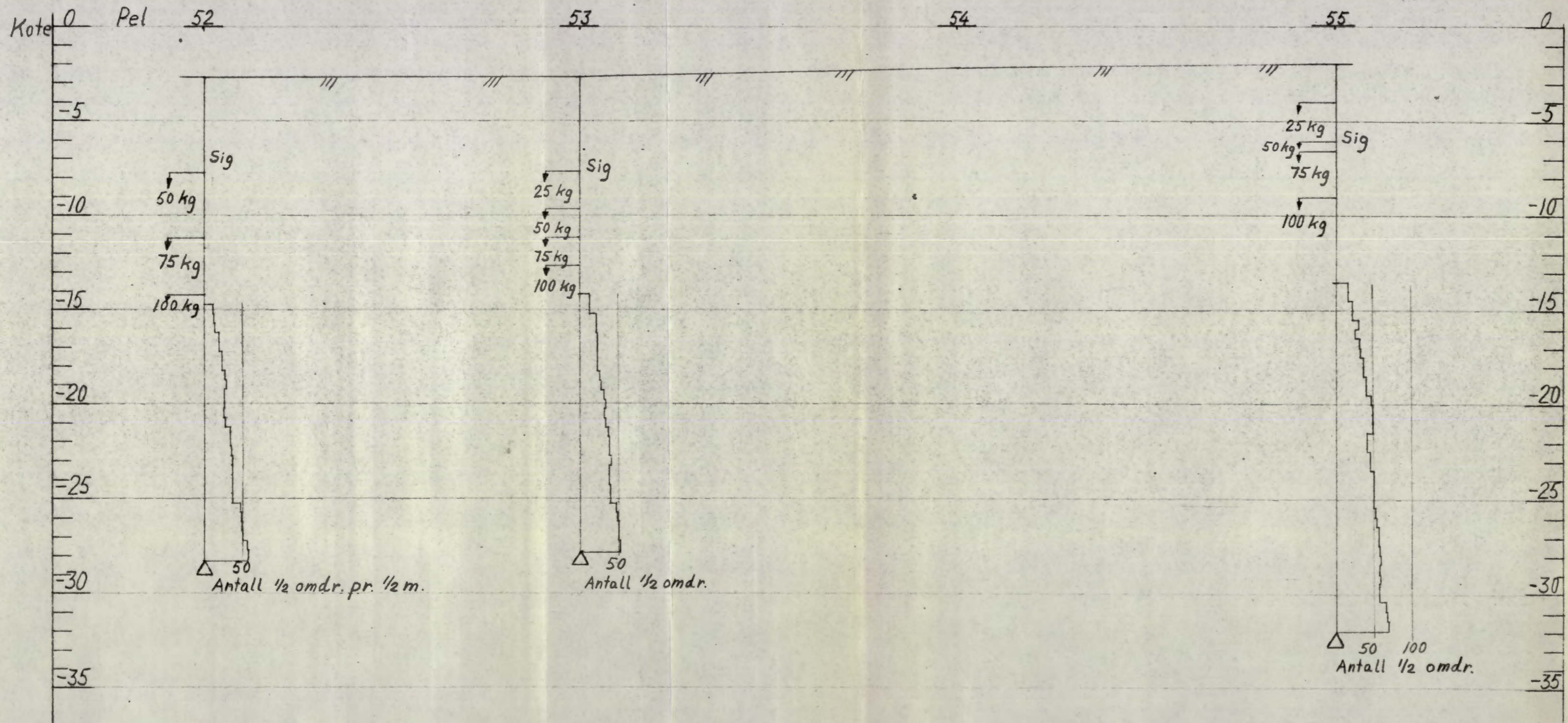


Strandpromenaden ved utløpet av Frognerelva Profil 18-47 og 19-48 dreieboring	Målestokk	Tegn. S.Ch. 28/11-56
	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grenlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R-76 -55 27 - bilag	



△ = ikke fjell
 ▲ = antatt fjell

Strandpromenaden ved utløp av Frognerelva. Dreieboring Profil 49-51 og 40-42.	Målestokk	Tegn. No. 30/11-56
	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R-76 -55 29 - bilag	



△ = ikke fjell.

Strandpromenaden ved utløp av Frognerelva. Profil 52-55. Dreie boring.	Målestokk	Tegn. 20.30/11-56
	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R- 76 - 55	
	30 - bilag	

