

Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for avskjærende
kloakk, Akerselven vest.

R-74-55

11. mars 1958.

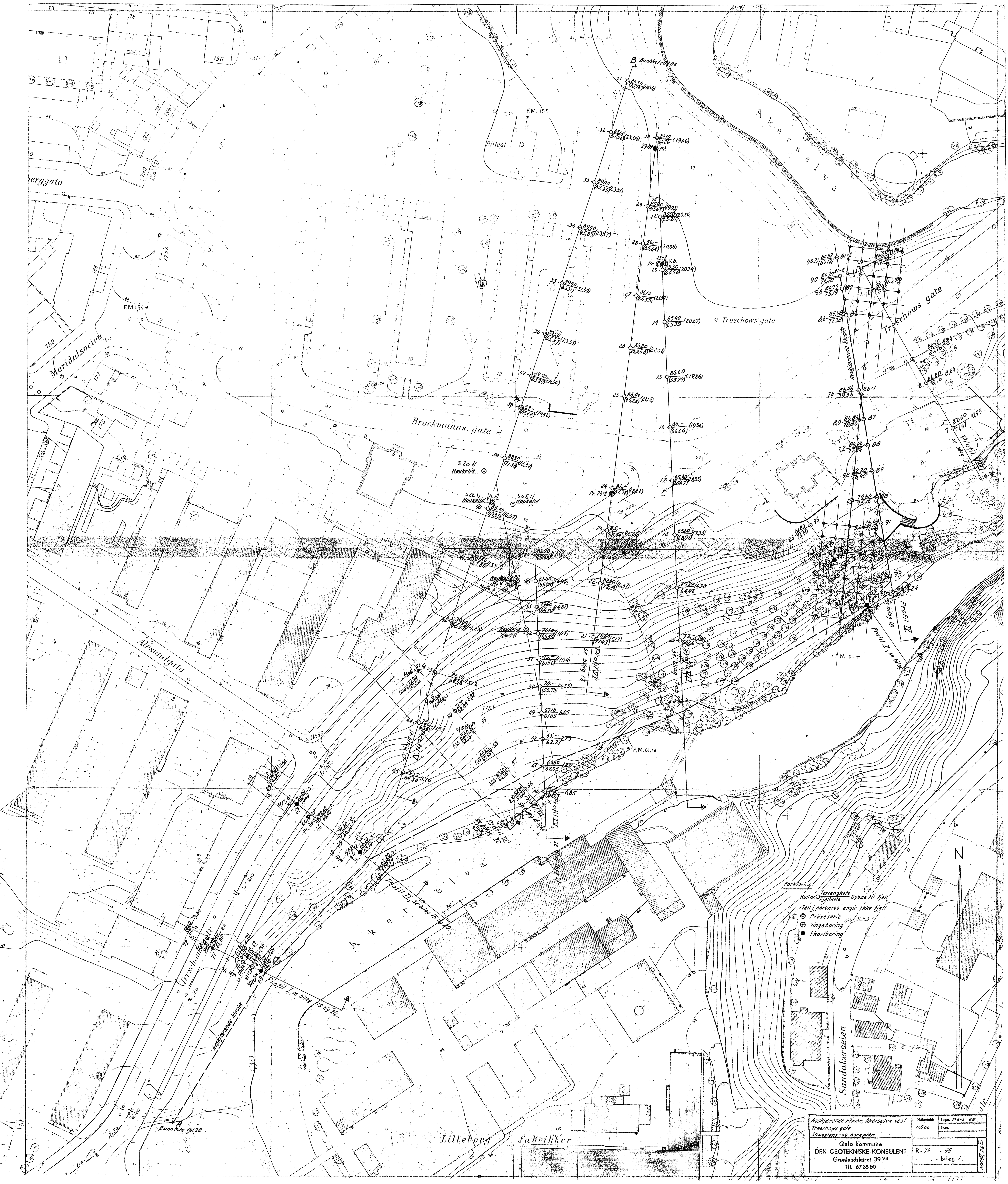
NO, D-5^{IV} DG^{III}



HEIMDAL

HURTIGHEFTE
A 4 - Nr. 3100

129



- Forklaring:
- Terranghøyt Dybde til fjell
 - Tøllkate
 - Tall i parentes angir ikke fjell
 - Prøveserie
 - Vingeboring
 - Skovboring

Avskjærende kloakk, Akerselva vest
 Treschows gate
 Situasjons- og boreplan

Oslo kommune
 DEN GEOTEKNISKE KONSULENT
 Grønlandsleiret 39 VII
 Tlf. 67 85 80

Målestokk 1:500
 Tegnet Mars 58
 R-74 - 55
 bilag 1

Rapport over:

Grunnundersøkelser for avskjærende kloakk,
Akerselven vest.

R-74-55

11. mars 1958.

- Bilag 1 : Situasjons- og borplan.
" 2-4 : Jordartbestemmelse av skovleprøver.
" 5 : " " fra sjakting.
" 6 : Resultat av vingebooring.
" 7-14: " " prøveseriene.
" 15-19: Terrengprofil med resultat av sonderboeringen for
bestemmelsen av dybdene til antatt fjell.
" 20-22: Stabilitetsberegning av skråning ned mot Akerselven.
" 23 : Situasjonsplan med forslag til trasé for avskjærende
kloakk, Akerselven vest. Dessuten er vist nødvendig
kontrafylling for planlagt opparbeidelse av Treschowsgt.
" 24: : Skjema for bestemmelse av kritisk gravedybde.
" 25 : Normer for jordartsbetegnelse.

Innledning:

Etter oppdrag fra Oslo Vann- og kloakkvesen har Oslo Kommunes Geotekniske Konsulent latt utføre grunnundersøkelser av flere foreslåtte traseer for avskjerende kloakk, Akerselven vest, mellom Bentsebrugaten 17 og Riflegt. 11-13, nord for Brochmannsgt.

Da det fra før var kjent at stabiliteten av skråningen mellom Treschowsgt. og Akerselven var dårlig, har undersøkelsene gått ut på å klarlegge stabilitetsforholdene, for derved å kunne finne frem til en trasé som ikke vil forrykke sikkerheten i ugunstig retning.

Videre har en måttet se dette prosjekt i nøye forbindelse med opparbeidelsen av Treschowsgt. mellom Bentsebrugaten og Brochmannsgate.

Markarbeidet:

Arbeidet i marken er utført av folk fra Den Geotekniske Konsulents kontor. I bilag 1 er borplanen vist for de forskjellige profil.

For å klarlegge fjellets beliggenhet er det utført 64 dreieboringer, 14 ramsonderinger og 14 slagboringer. Avstanden mellom sonderboringene varierer i alt vesentlig fra 10 - 220 m for de forskjellige profil.

Dessuten er det utført 1 vingeboring, 9 prøveserier og 3 skovleboringer.

Foruten dette er det for profil $\frac{X}{Y}$ utført sjakting i 2 hull.

Nedenfor er gitt en kort beskrivelse av de anvendte boremetoder:

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

Ramsondering. (Heiarboring):

Et \emptyset^{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. Antall slag pr. 20 cm. synkning av boret noteres, og resultatet fremstilles i et diagram.

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).

Vingeboring:

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

Prøvetaking:

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede rustfrie stålrør med en lengde på 80 cm og diameter 54 mm.

Hele sylindere med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet.

Skovleboring:

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 i stand 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.

Laboratoriearbeid:

Prøveseriene er undersøkt ved Den Geotekniske Konsulents laboratorium. Her er også gitt en klassifisering av skovleprøvene.

De geotekniske data som er bestemt er:

Remvekt: (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 vanninnholdet fordelt over prøvens lengde.

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.

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.

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, \varnothing 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøkning 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.

Sensiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, 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.

Beskrivelse av grunnforholdene:

I bilag 15-19 er resultatet av sonderboringene tegnet inn. Terrenget stiger opp fra Akerselven mot Brochmannsgt., hvor en har et høyde-
drag mellom kulvertens punkt A, som ligger ved Lilleborgs område på
kt. + 61,28 og punktet B nord for Brochmannsgt på kt. + 79,83

Profil I og II viser at fjellet stiger fra ca 2 m. dybde ved Akerselven og danner vestre begrensnig av en dyprenne i nord-sørlig

retning. Profilene V - VII ligger i dyprennen, med fjelldybder som øker etter hvert som terrenget stiger.

I området ved Brochmannsgt. og nordover er dybdene til fjell større enn 20 m. Mot ^{øst} vest stiger fjellet opp fra dyppartiet, og i profil IX er fjelldybden 2,5 - 9,0 m langs største delen av profilet, så nær som mot Akerselven, nord for Treschowsgt., hvor fjellet faller meget steilt mot elven.

Langs Akerselven fra profil I til profil IX er fjelldybden ca. 1,0 - 2,5 m.

I området ved profil I og II er det et ca. 2 m. tykt lag med fyllmasser som vesentlig er sandig silt og tørrskorpeleire. Dette lag er kjørt ut for den fremtidige Treschowsgt. I ca. 3-5 m dybde er det middels fast, siltig leire.

Nede ved elven er det under tørrskorpen sand, grus og stein iblandet siltig leire mot fjell.

Der fjelldybden er små ved profil IX og X består grunnen som ligger over elvevannstanden av en siltig tørrskorpe med noe grus og stein.

Det er i dyprenneprofilet vi finner de svakeste grunnforholdene. Under et 2 - 6 m tørrskorpelag er det siltig, middels fast leire, som i større dybder på ca. 20 m. tildels er kvikk.

Grunnforholdenes betydning for valg av trasé:

En stabilitetsanalyse av profilene III, IV og VII viser at terrenget er i labil likevekt. Beregningene bygger på den udrenerte skjærfasthet s_u .

Den dårlige stabiliteten gjør et hvert tverrsnitt i skråningen betenkelig, så lenge det ikke på forhånd er sørget for bedret stabilitet, f.eks. ved avlastning øverst ~~ø~~ eller ved å legge ut en kontrafylling på den nederste del av skråningen. Selv det å gå i en grøft vinkelrett på kotene kan være betenkelig, da visse partier teoretisk sett må ha et visst bidrag fra sidekreftene for å være stabile.

Dette vanskeliggjør innslaget for en eventuell jordtunnel i profilene V, VI eller VII. Selve jordtunnelen skulle kunne være teknisk gjennomførbar, men vil bety en kostbar løsning.

For ikke å forrykke stabiliteten er ledningen for største delen tenkt lagt opp på terrenget i foten av skråningen, nede ved elven, som vist i situasjonsplanen bilag 1.

For å kunne opparbeide Treschowsgt. i full bredde må nemlig Veivesenet legge ut en kontrafylling som angitt i stabilitetsberegningene for

profilene III, IV og VII. Utstrekningen av denne kontrafylling er vist i bilag 23.

Denne kontrafyllingen er forutsatt som overdekning for kullverten. Med de små fjelldybder og de siltige og sandige masser med stein og grus, skulle ikke setningene bli av skadelig karakter.

Ved profil IX føres ledningen inn i en fjelltunnel frem til hull 81 + 5. her kan en eventuelt gå opp fra tunnelen med en sjakt til ca. kt. + 79, for deretter å gå i åpen grøft frem til pkt. B. Bilag 25 gir grunnlag for beregningsmessig vurdering av kritisk gravedybde for grøft og sjakting ved å nytte de skjærfasthetsverdier som er funnet fra f.eks. prøveseriene 13 og 29 +22.

Når endelig trasé er fastlagt for fjelltunnelen, kan det av hensyn til anleggsarbeidet være en fordel å utføre mere detaljerte bestemmelser av dybdene til fjell ved tunnelsens endepunkter.

Den planlagte ledning skal overdekkes av masser som inngår i en kontrafylling for Treschowsgt.

Til disse masser er det satt visse krav om at de skal ha en friksjonsvinkel på ca. 40° , d.v.s. at det bør være grus eller stein som legges ut i lag som blir komprimert under utleggingen.

Sammendrag:

Etter oppdrag fra Oslo Vann- og kloakkvesen er det utført grunnundersøkelser for avskjærende kloakk Akerselven vest, mellom Bentsebrugt. 17 og Riflegt. 11 og 13, for å finne frem til en trasé som ikke forrykker den dårlige stabilitet i området i ugunstig retning.

Nord for Lilleborg fabrikk stiger terrenget fra Akerselven opp mot Brochmannsgt. Fjellet stiger ikke i takt med terrenget, og dette gjør at vi får et dypparti i nord-sørlig retning. Mot øst stiger fjellet, slik at i profil IX, bilag 1, har vi fjelldybder på 2,5 - 9 m.

På begge sider av dyppartiet består gunnen ned til fjell vesentlig av siltig tørrskorpe oppblandet med sand, grus og stein. I profilene I og II er det dog ned mot fjell et lag av siltig, middelsfast leire.

Det er i dyprenneområdet vi har de svakeste grunnforhold. Under ca. 2 - 6 m tykk tørrskorpe er det siltig, middelsfast leire, som i større dybder på ca. 20 m tildels er kvikk.

Stabiliteten av skråningen fra Treschowsgt. ned mot Akerselven er for dette dyppartiet meget dårlig. Beregningsmessig er funnet en sikkerhetsfaktor mindre enn 1 i et bestemt område. Dette tyder på at sidekreftene må gi bidrag til stabiliteten. Dette gjør et hvert innsnitt i skråningen betenkelig uten at stabiliteten på forhånd er sikret ved avlastning eller kontrafylling.

Innslaget til jordtunnelen i et av profilene V - VII vanskeliggjøres dermed. Jordtunnelen skulle i seg selv være teknisk gjennomførbar.

For ikke å forrykke stabiliteten foreslås ledningen lagt opp på terrenget i foten av skråningen langs Akerselven. For å opparbeide Treschowsgt. i full bredde, må det nemlig legges ut en kontrafylling som vist i bilag 23. Denne kontrafyllingen vil tjene som overdekning for kulverten.

Ved profil IX er kulverten tenkt ført i fjelltunnel til hull 81+5. Herfra kan den føres ved sjakt og åpen grøft frem til pkt. B.

Kontrafyllingens størrelse og de krav som er satt til massene som skal brukes i denne, er omtalt i det foregående avsnitt, og er dessuten vist på de forskjellige bilag.

Oslo, den 11. mars 1958
Den geotekniske konsulent

F. W. Gual
F. W. Gual.

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulents kontor


SKOVLBORING

Sted: *Treschowgate* NO: *DS IV*

Hull : *64* Bilag : *2*

Nivå : *66.10* Oppdr: *R-74-55*

Vannst : _____ Dato : _____

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
5			<i>Tinsand med humus</i> <i>Leire, sillig, ent. oksyderte flekker, litt planterester</i>	5
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsultants kontor

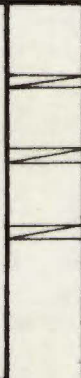
SKOVLBORING

Sted: Treschowsgate NO: DS IV

Hull : 67 Bilag : 3

Nivå : 74.40 Oppdr: R-74-55

Vannst : _____ Dato : _____

Dybde	Prove	Sign.	Jordart	Dybde
5			Jord, stein, sand, grus, glass, kalk, mursteinsrester Fylling " , " , " , " , " , " , " , oksyderte tørrskorperest. " , " , " , " , kalk, murstein, planterester	5
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulents kontor


SKOVLBORING

Sted: Treschowgate NO: DS IV

Hull : 69 Bilag : 4

Nivå : 61.80 Oppdr: R-74-55

Vannst : _____ Dato : 24-6-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
5			Törrskorpe, siltig, enk. gruskorn, skifer og planterester Törrskorpeleire, siltig, mye skiferrester	5
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE

Geoteknisk konsultants kontor

SKOVLBORING, SJAKTING

Sted: Trøschows gate NO: D5 IV

Hull : 96+6 og 98+7 Bilag : 5

Nivå : Oppdr: 74-55

Vannst : Dato : 22-2-58

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
1m	sikt		Pukkstein for vei <u>Hull 96+6, Nivå 74,08</u>	
2m			Törrskorpe, sandig silt, enkelte stein, humus og planterester	
3m			— — , finsilt, enkelte stein Finsand, noe grus og stein	
1m	sikt		Stor stein (steinfylling) <u>Hull 98+7, Nivå 65,14</u>	
2m			Törrskorpe, Finsilt, enkelte stein Finsand, noe grus og stein	

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

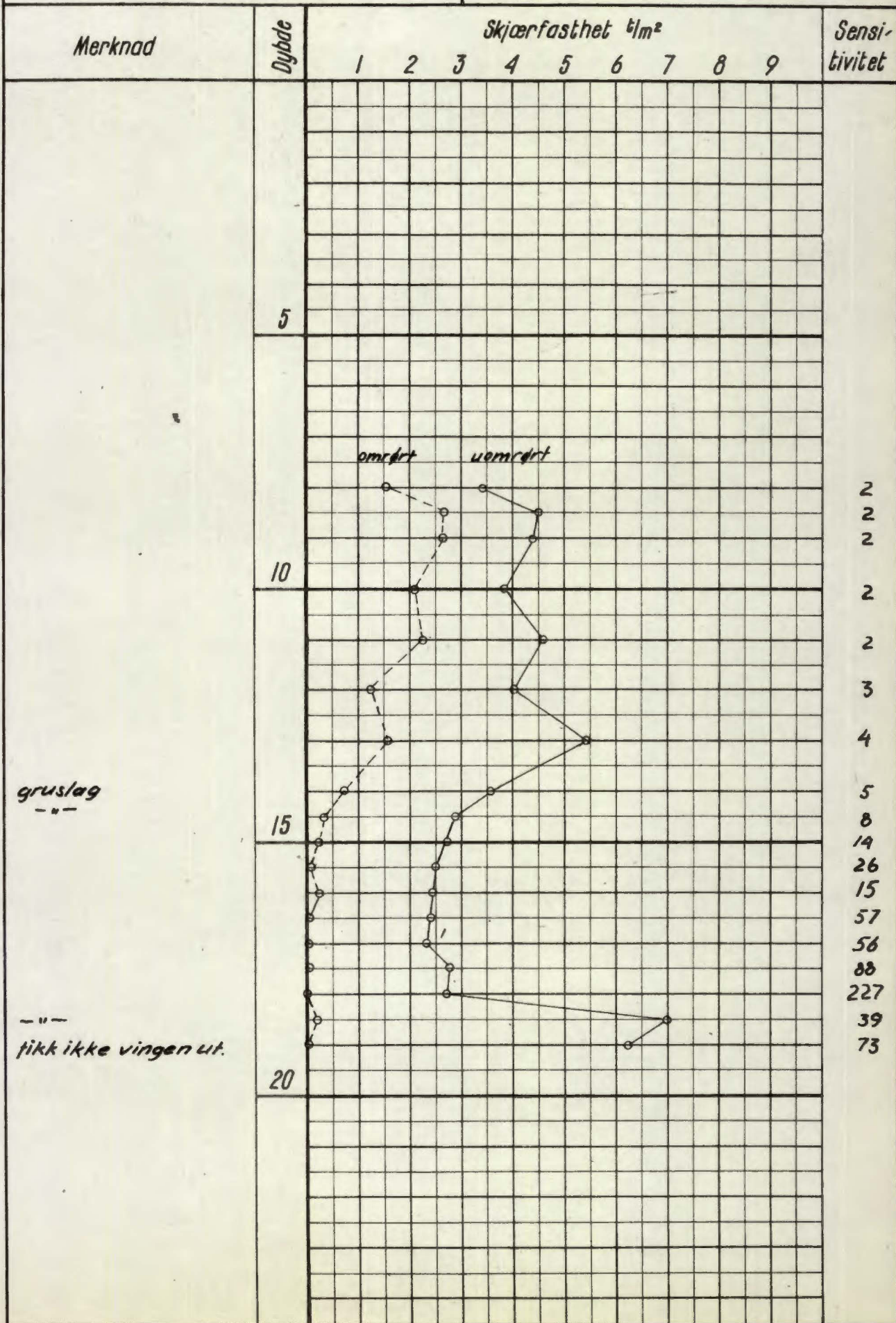
VINGEBORING

Sted: Treschowsgt No: D 6 III

Hull: 13 ÷ 2 Bilag: 6

Nivå: 85,3 Oppdr.: R-74-55

Ving: 55 x 110 Dato: 27-6-57

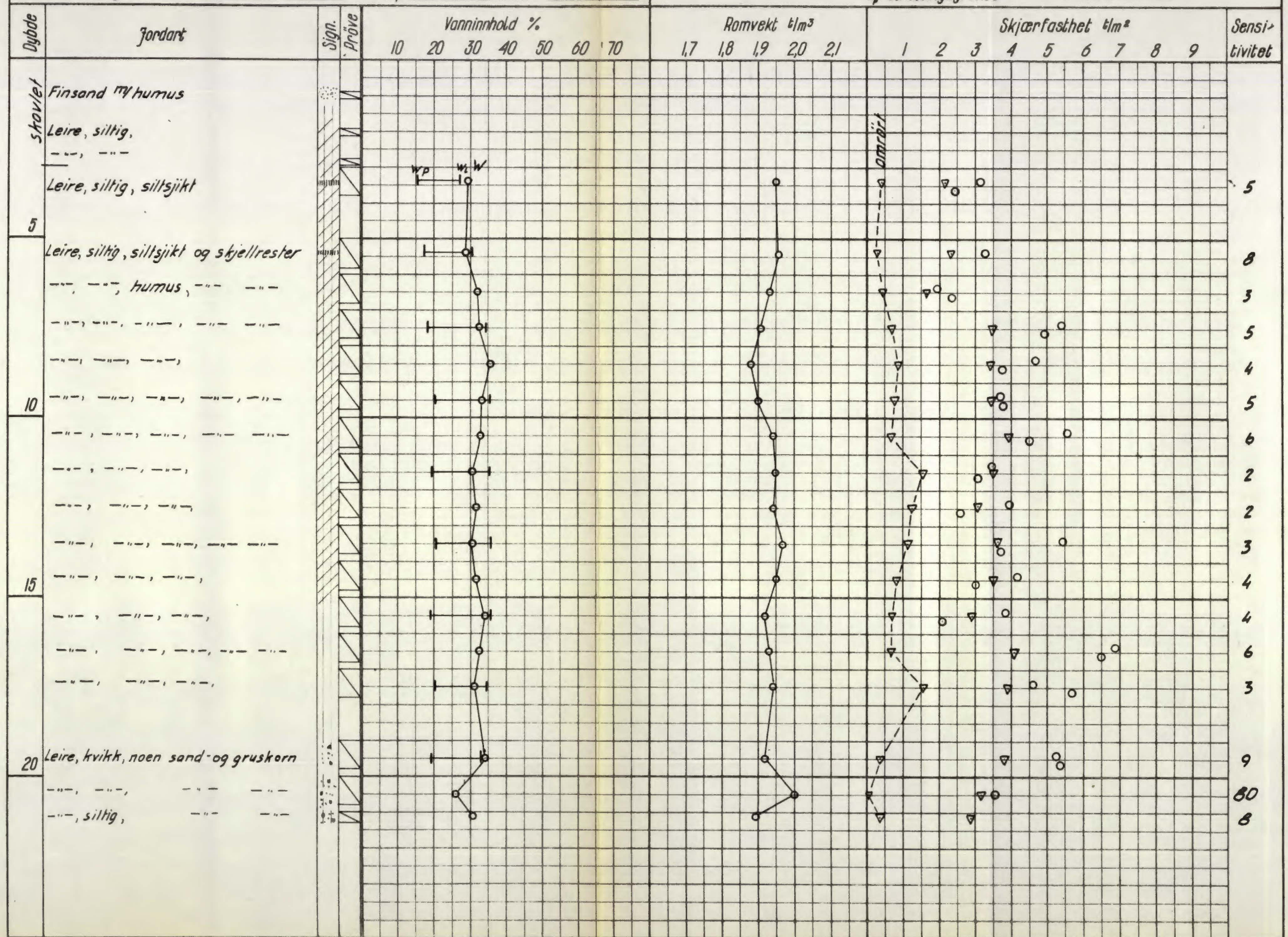


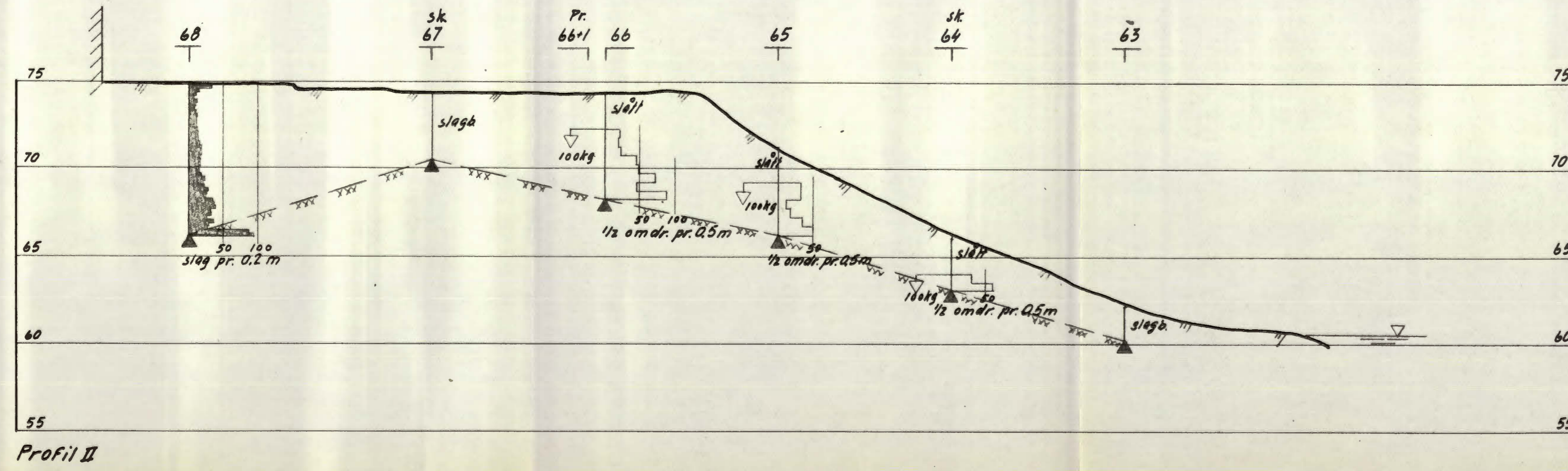
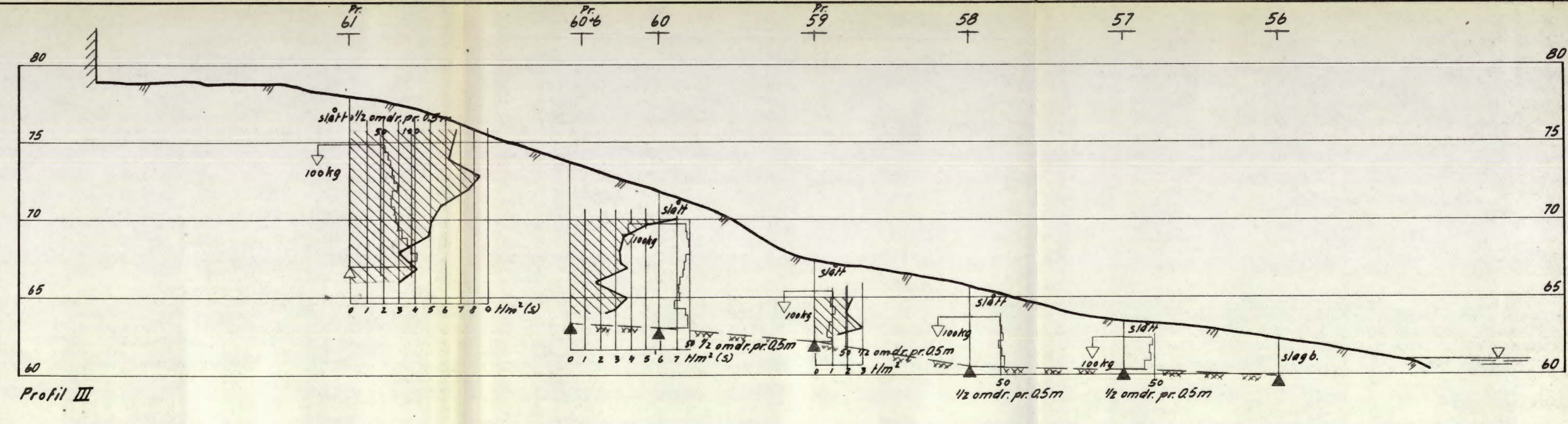
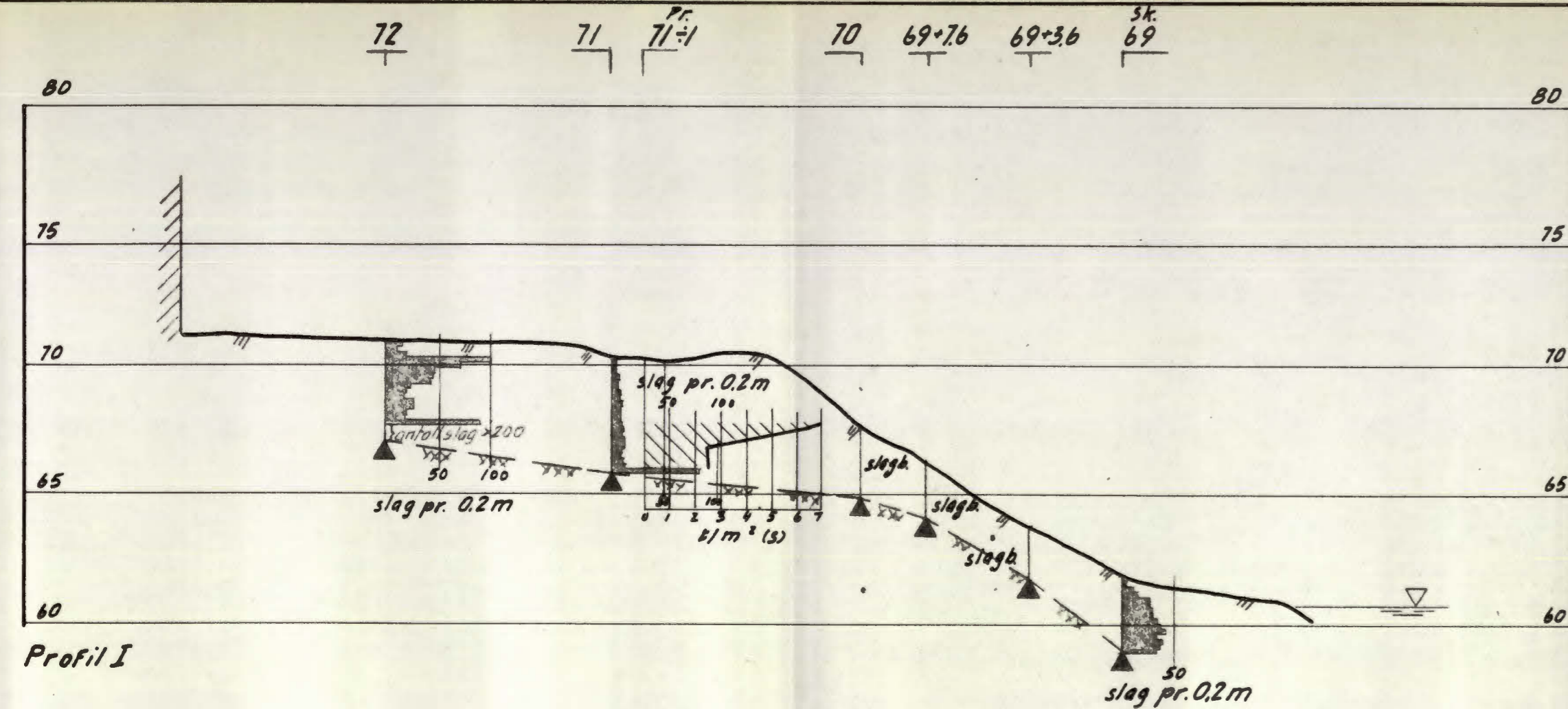
BORPROFIL
Sted: *Treschowsgt*

Hull: *13 ÷ 2 og 66 ÷ 1* Bilag: *8*
Nivå: *85,3* Oppdr.: *R-74-55*
Pr. ϕ : *54 mm* Dato: *1957*

TEGNFORKLARING: w = vanninnhold + vingebor
 w_L = flytegrense \odot enkelt trykkforsøk
 w_p = utrullingsgrense ∇ konusforsøk

Dybde	Jordart	Sign.	Prøve	Vanninnhold %							Romvekt t/m^3					Skjærfasthet t/m^2									Sensitivitet
				10	20	30	40	50	60	70	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5	Tørrskorpe, siltig, gruskorn, steiner		sk	Hull 13 ÷ 2,																					
	silt, litt leirig.			Hull 66 ÷ 1,												område									4
	leire siltig, skjellrester, siltsjikt.															område									3
0	$\sigma = 74,4$																								
Skorlet	Tørrskorpe, jord, glass, sand, Fyllmasse grus, murstein, slagg, kalkrester																								
	jord, sand, grus, stein, murstein, slagg, tre, glass, kalkrester																								
	Tørrskorpe, siltig, murstein, kalk, grus, sand, slaggrester															område									
5	Tørrskorpeleire, noe sand og grus, fylling silt-sjikt.															område									5

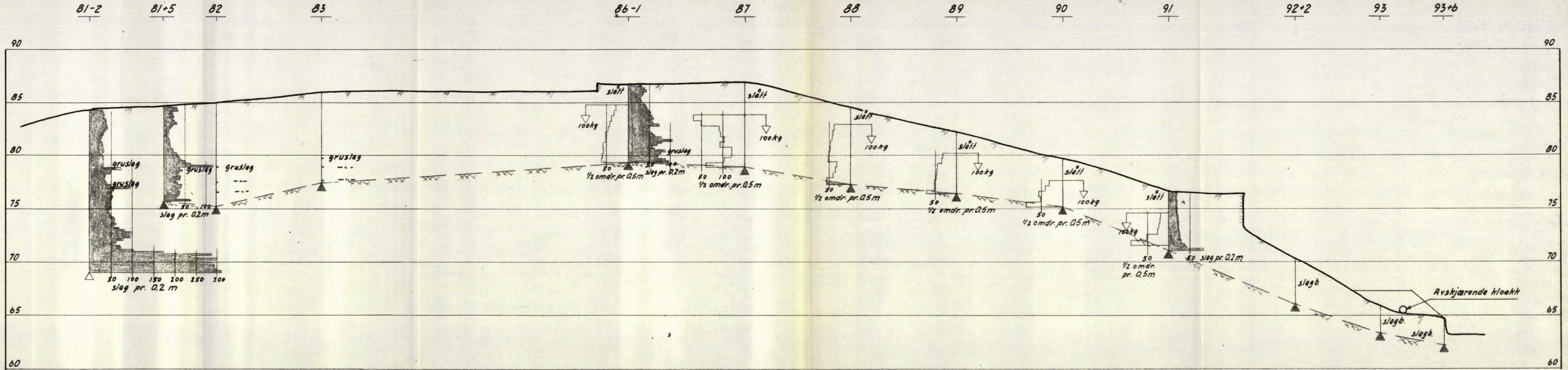




Antatt fjell
 Ikke fjell

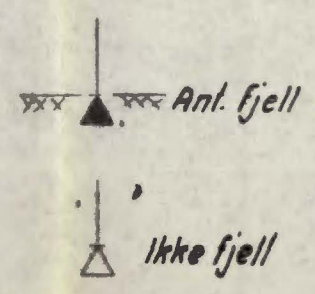
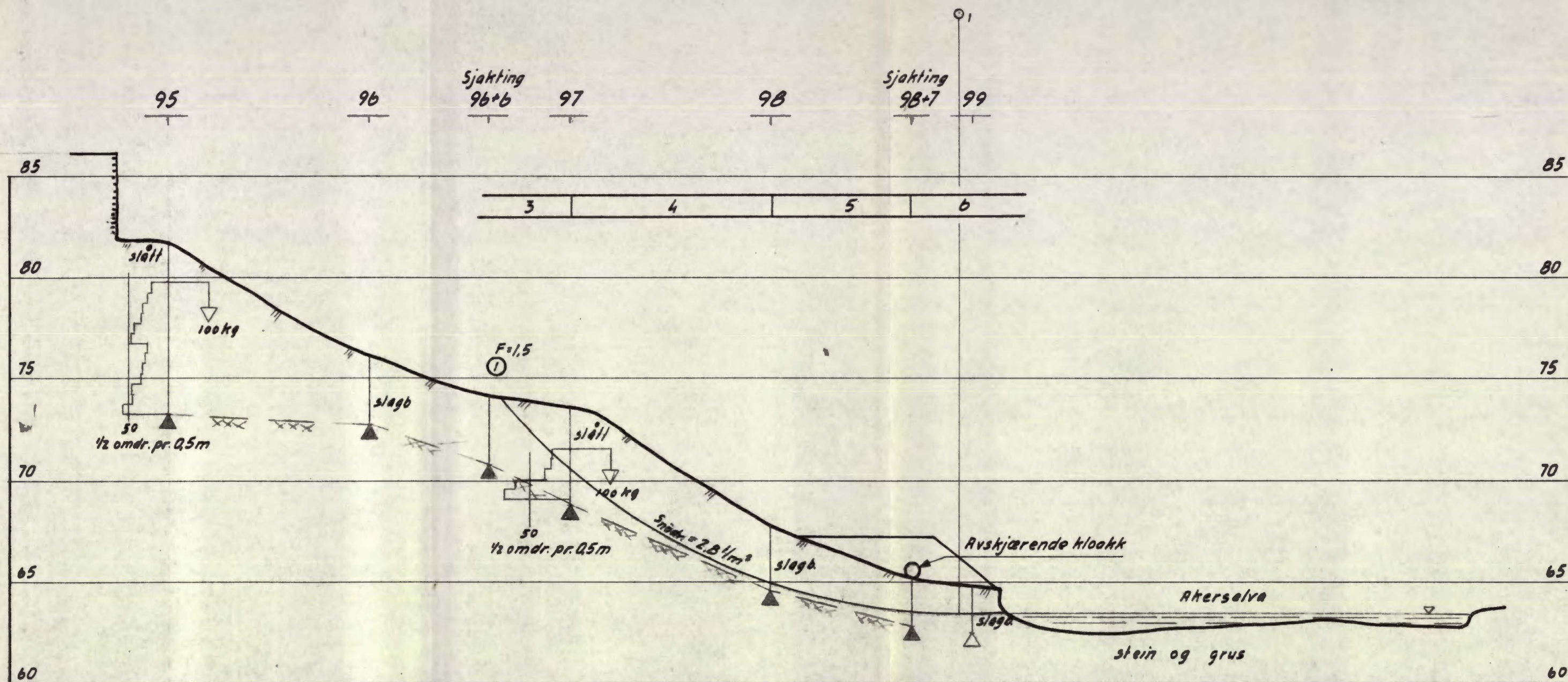
Treschowgate.	Målestokk	Tegn. Jan. 58 S.Ch.
Profil I, II og III	1:200	Trac
Oslo kommune	R. 74 - 55	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	- bilag 15	
Grønladsleiret 39 VII		
Tlf. 67 35 80		

Treschows gate

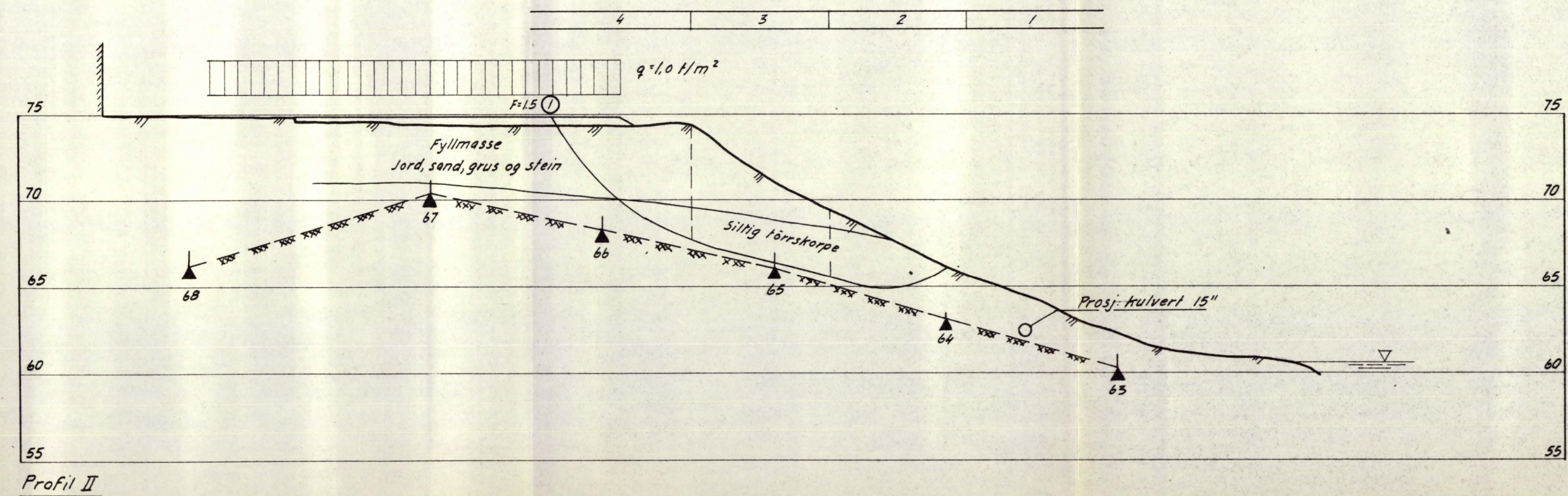
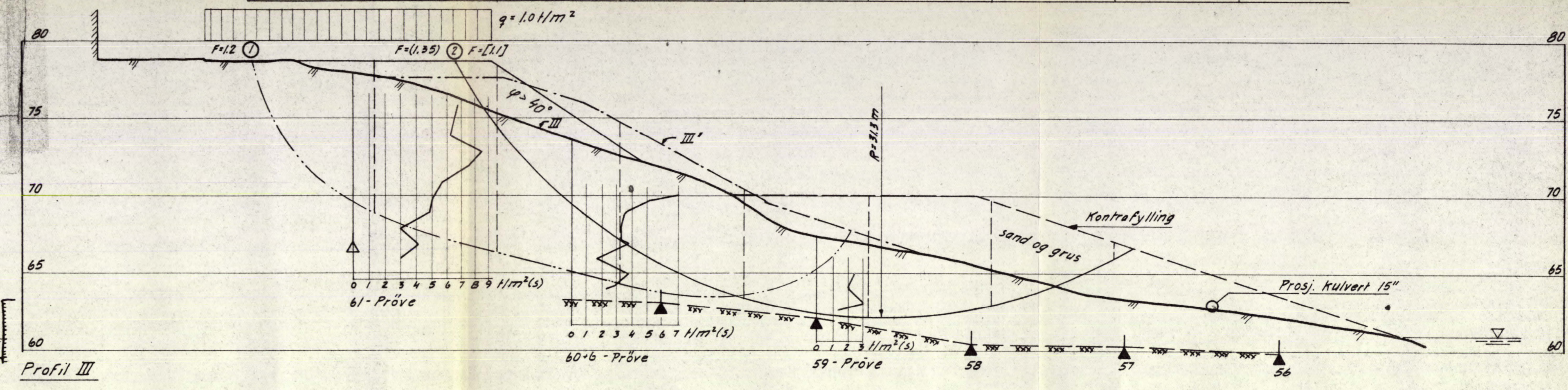
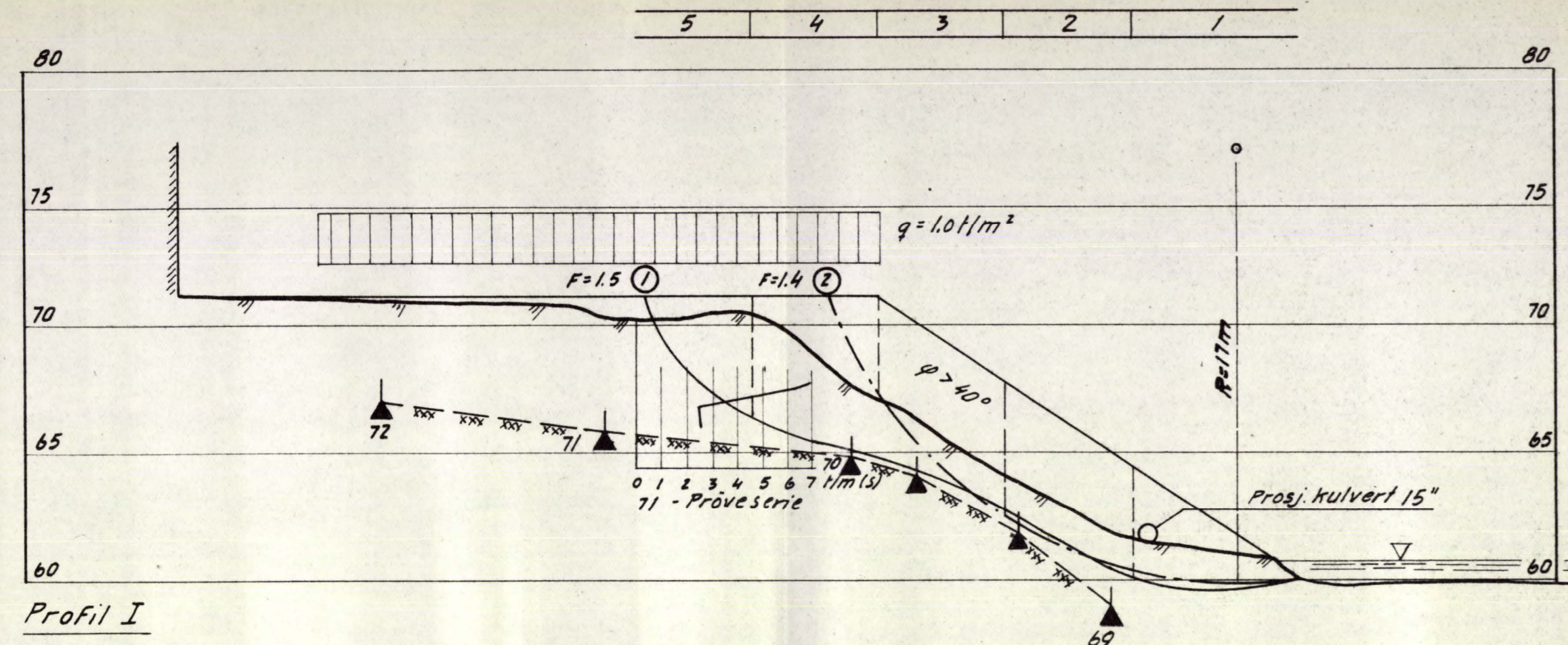


Ant. fjell Ikke fjell

Avskjærende kloakk, Akerselva vest. Treschows gate. Profil II	Målestokk	Tegn. 4/3-58. S.Ch.
	1:200	Tres.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 33 80	R-74 - 55	bilag 1/B



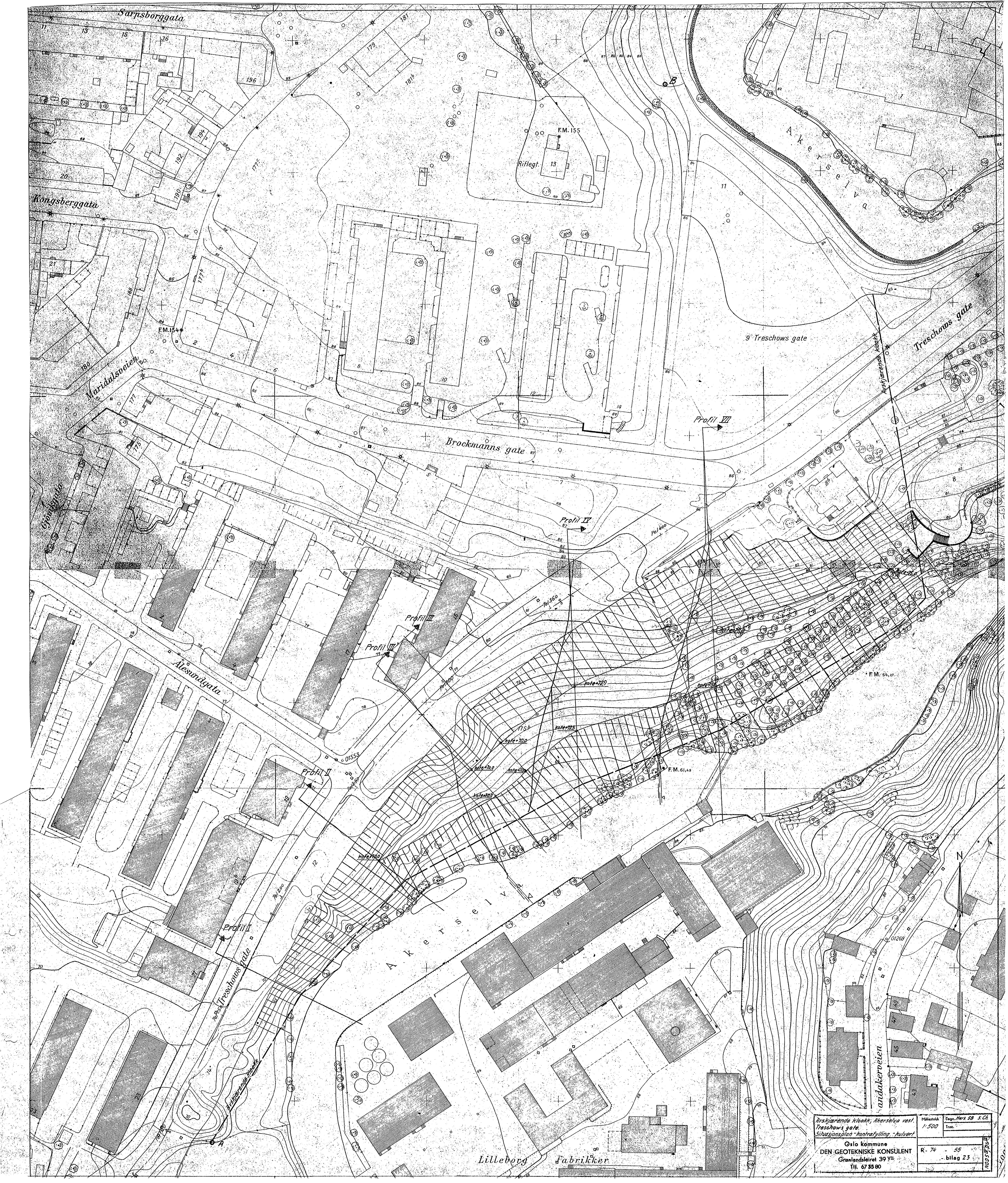
Avskjærende kloakk, Akerselva vest Treschows gate. Profil I	Målestokk	Tegn. 3-3-58. S.Ch.
	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R. 74 - 55	
	- bilag 19	



Tall i () angir sikkerheten for profil III' med kontrafylling
 " [] " " " " III' uten "
 " uten parentes angir sikkerheten for profil III uten kontrafylling

▲ Antatt fjell
 △ Ikke fjell

Treschowgate	Målestokk	Tegn.
Profil I, II og III. Stabilitetsberegning	1:200	Trac.
Oslo kommune		R. 74 - 55 - bilag 20
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		
Grønlandsleiret 39 VII		
Tlf. 67 35 80		

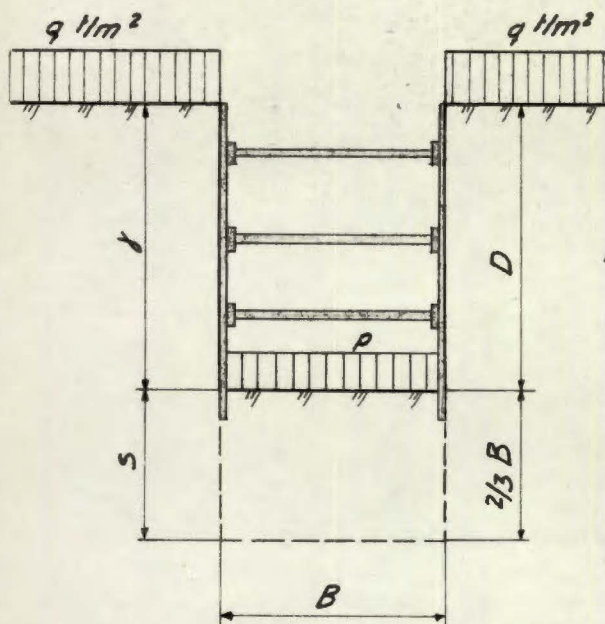


Arealplan for
 Akerstua, Akerselva vest,
 Treschows gate
 Situasjonsplan - utfylling - hullvert

Målestokk	1:500	Reg. Mars 59 S.C.
Tegn.		
R. 74 - 55		
- bilag 23		

Oslo kommune
 DEN GEOTEKNISKE KONSULENT
 Grønlandsleiret 39 VII
 Tlf. 67 55 80

Lilleborg fabrikk



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

N_c = faktor avhengig av utgravningens dimensjoner.

D = gravedybde

s = midlere udrenert skjærfasthet under utgravningens bunn.

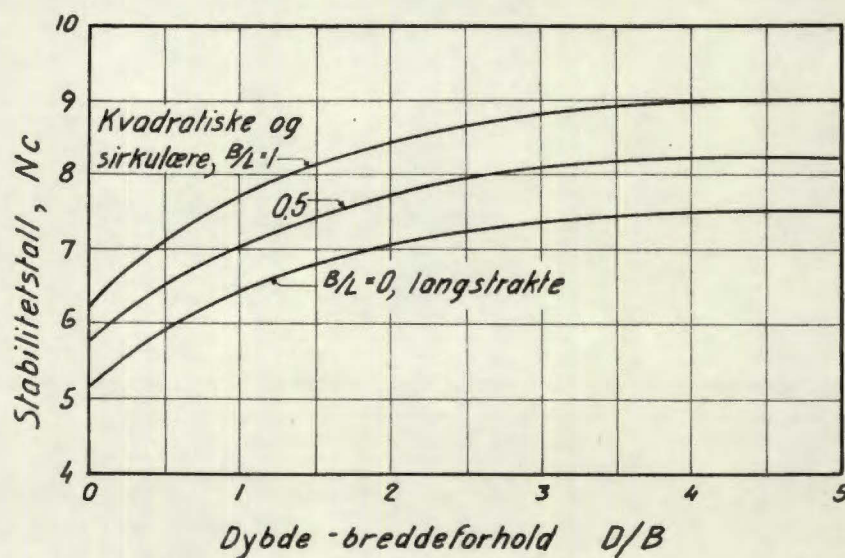
γ = midlere romvekt over graveplanet

q = terrengbelastning

F = sikkerhetsfaktor

p = vanntrykk eller luftovertrykk mot bunnen

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



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 "kvikleire".