

NV, B:3

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for prosjektert dambro ved nedre
Frognerdam - Vigelandsanlegget.

R - 255 - 58.

20. februar 1961.

NV. B3



Overført kartplate Aug. 88/oll

129

Oslo kommune

Den geotekniske konsulent

Rapport over:

Grunnundersøkelser for prosjektert dambro ved nedre
Frognerdam - Vigelandsanlegget.

R - 255 - 58.

20. februar 1961.

Bilagsfortegnelse:

Bilag	0:	Tegnforklaring og normer .		
"	1:	Situasjonsplan.		
"	2:	Profilene	1072 - 1080, 1054 - 1062.	
"	3:	"	1036 - 1044, 1018 - 1026.	
"	4:	Profil	1000 - 1008.	
"	5:	Profilene	1089 - 1008, 1088 - 1007.	
"	6:	"	1087 - 1006, 1086 - 1005.	
"	7:	"	1085 - 1004, 1084 - 1003.	
"	8:	"	1083 - 1002, 1082 - 1001.	
"	9:	Profil	1081 - 1000.	
"	10:	Jordprofil m/laboratorieresultater, prøveserie	1013-1022.	
"	11:	"	"	1014-1023.
"	12:	"	"	1015-1024.
"	13:	"	"	1031-1032.
"	14:	Vingebordiagram for Vb.	1005/1014.	
"	15:	Skovlboring	1020.	
"	16:	"	1062.	
"	17:	"	1069.	
"	18:	Stabilitetsberegninger, profil	1085 - 1004.	
"	19:	"	"	1086 - 1005.

Innledning:

Etter anmodning fra Vann- og kloakkvesenet er utført grunnundersøkelser for en prosjektert ny dambro ved nedre Frognerdam, Vigelandsanlegget.

Undersøkelsene omfatter området omkring den eksisterende dambro. Formålet med undersøkelsene er å klarlegge grunn- og stabilitetsforholdene samt eventuelle setningsproblemer for den nye dambro.

Markarbeidet:

Markarbeidet er utført i tiden 9/5 til 28/9 - 1960 av mannskap fra kontorets markavdeling.

Det er ialt utført 89 dreieboringer, 1 vingeboring, 4 prøveserier og 3 skovlboringer. Beliggenhetene framgår av situasjonsplanen, bilag 1.

Diagrammer over dreieboringene er gitt i 14 profiler, hvorav 5 er parallelle og 9 vinkelrett damaksen, bilagene 2 til 9.

Prøveseriene og vingeboringen er tatt i Frognerdammen nær utløpet, mens skovlboringene er tatt 2 på nordre og 1 på søndre side av dalsenkningen.

Diagrammer for prøveseriene og vingeboringen er vist på bilagene 10 til 14. Skovlboringene er gitt i bilagene 15 til 17.

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.

Vingeboring:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor .

Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jamm 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.

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 tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

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

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$ er forholdet mellom skjærfastheten i "uforstyrret" og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Videre er sensitiviteten beregnet ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

Ødometerforsøk:

Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av leiren med diameter 5 cm. og høyde 2 cm. belastes vertikalt. Prøven er innesluttet av en stålsylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres stegvis, og sammentrykningen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lastesteg. Forsøkene gir grunnlag for beregning av de totale setninger i marken, og tidssetningsforløpet.

Beskrivelse av grunnforholdene:

Boringene viser at dybdene til antatt fjell eller fast lag er meget små langs bekkeløpet nedenfor den eksisterende dambrø. Ved flere borhull har man påvist fjell i dagen.

På begge sider av bekken øker dybdene til fjell eller fast lag relativt langsomt, og er 40 m. til siden for bekkeløpet fra 5 - 11 m. Enkelte steder er imidlertid dybdene betraktelig mindre.

Ovenfor dambrøen, i Frognerdammen, øker dybdene til antatt fjell eller fast lag når man følger dammen oppover og litt ut fra den sørlige bredd. Ca. 35 m. ovenfor brøen er dybden til antatt fjell over 14 m. Mot begge bredder og til siden for disse avtar dybdene til fjell. På den nordlige side er dybden 0,5 - 3 m., på den sørlige er variasjonen meget større med dybder til antatt fjell fra ca. 3,5 - 14,5 m.

Langs begge bredder, ovenfor og nedenfor dambroen, der dybdene til antatt fjell er små, er det et tørrskorpelag over fjell.

Tørrskorpelaget har enkelte steder en tykkelse på opptil 5 m.

I bekkeløpet er det fjell i dagen, eller et tynt lag av sand, grus og stein over dette.

Ovenfor dambroen, i dammen, har man et tynt lag siltig leire over et meget hardt lag, bestående av sand, grus og stein.

Leiren inneholder en del organisk materiale, og er blandet med sand og grus. Skjærfastheten ligger stort sett på 1,0 - 1,5 t/m².

Under det harde laget, fra ca. 6 m. under vannspeilet, har man en siltig, sensitiv til kvikk leire ned til antatt fjell med skjærfastheter varierende fra 2 - 5 t/m². Leiren inneholder en del skjellrester og er gjennomsett av enkelte sandlag.

Resultatenes betydning for den prosjekterte dambrø.

Dambroen er prosjektert som jorddam med en ca. 4 m. bred vei på damkronen. Midt på dammen er det anordnet overløp i form av en lukket kanal, overlagret med masser. Fra midten øker dammens bredde til begge sider.

Ved en slik konstruksjon, hvor man får en konsentrasjon av masser over et større areal, er det spesielt to geotekniske problemer som må vurderes nøye. Det er stabiliteten av dammen samt de setninger den vil forårsake.

Stabilitetsforholdene:

En analyse av stabilitetsforholdene for de to ugunstigste snitt gjennom dammen, basert på de funne skjærfastheter samt de antagelser man har gjort, viser at sikkerheten mot utglidning vil ligge i nærheten av 1,0.

I det foreliggende tilfelle kan imidlertid sikkerheten heves tilstrekkelig ved å fjerne de øvre bløte lag ved opprensning ned til fjell (eller faste lag) som finnes i relativt små dybder i det aktuelle område.

En økning i sikkerheten samt en noe gunstigere utforming av dammen vil man dessuten få ved å forskyve damaksen ca. 10 m. nedenfor den nåværende brø, da dybdene til fjell blir mindre samtidig som man får en innsnøring av dammens bredde ved damfoten på det dypeste parti.

Setninger:

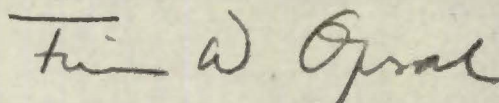
Setningene av dammen antas å bli av uskadelig størrelsesorden, siden man har små dybder til fjell, under de store tilleggsbelastninger, og meget beskjedne tilleggsbelastninger hvor dybdene til fjell øker.

Egensetningene i fyllmassene er ikke medtatt, men antas å bli moderate ved riktig valg av fyllmateriale, utleggings- og komprimeringsmetode.

Detaljer vedrørende valg av materiale, utleggingsmåte og komprimering går jeg ut fra at det blir anledning til å fastlegge i god tid før jorddammen skal bygges.

Formålet med denne rapport er å vise hvilke forutsetninger som må tilfredsstilles for at anlegget kan gjennomføres.

Oslo, den 20. februar 1961.
Den geotekniske konsulent.



F. W. Opsal.

Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

Signatur

Fyllmasse



Grus



Sand



Silt



Leire

Terrang

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 bløt
1.25 - 2.5 t/m ²	Bløt
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

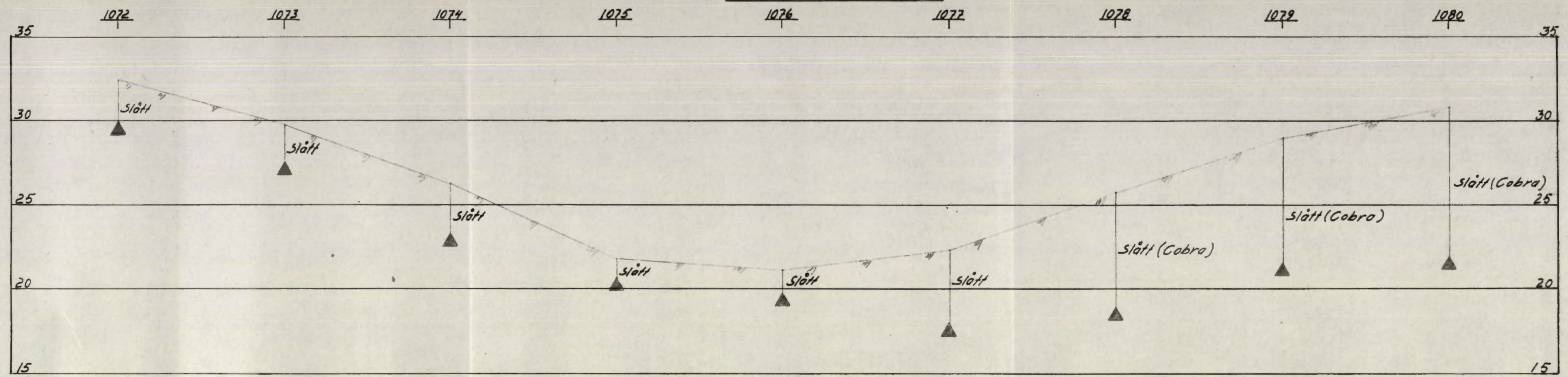
Leire med stor sensitivitet og som i omrørt tilstand har en flytende konsistens, kalles "kvikkleire".



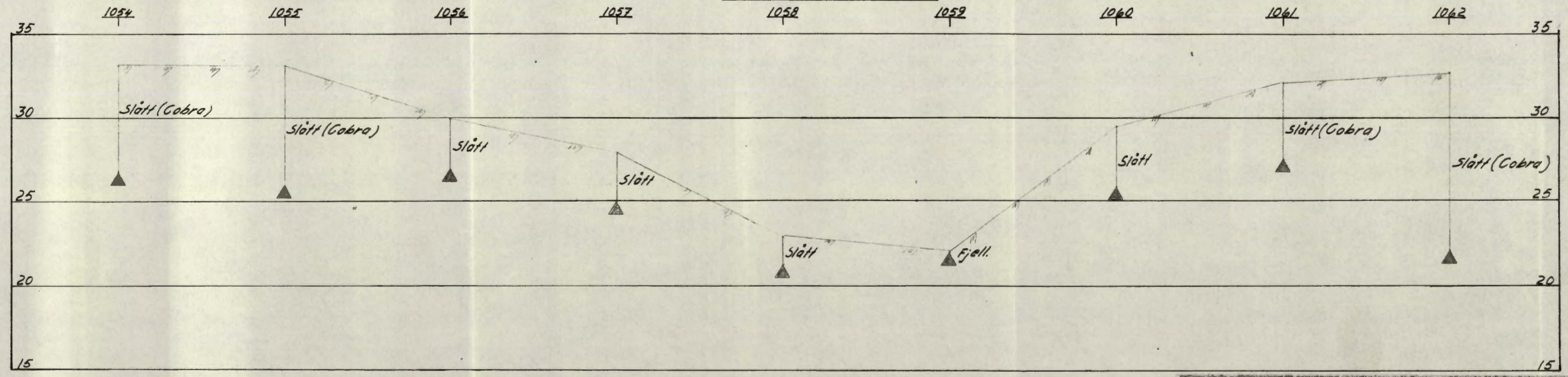
- Tegnforklaring
- Pal nr
 - Kote terrang
 - Kote ant fjell alle fast lag
 - ⊕ Vingeboring
 - ⊙ Prøveserie
 - Skovling

<u>Vigelandsanlegget</u> Dambrø ved nedre Frognerdam Situasjonsplan		Målestokk	Tegn. 7-11/60 T.F.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		1:500	Trac.
R-255-58 - bilag 1			

Profil 1072 - 1080



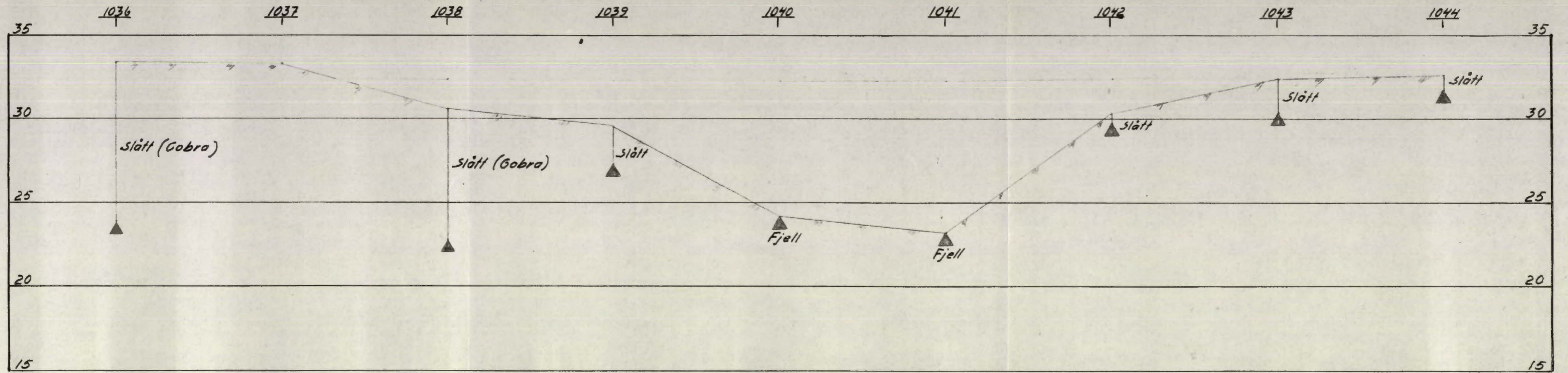
Profil 1054 - 1062



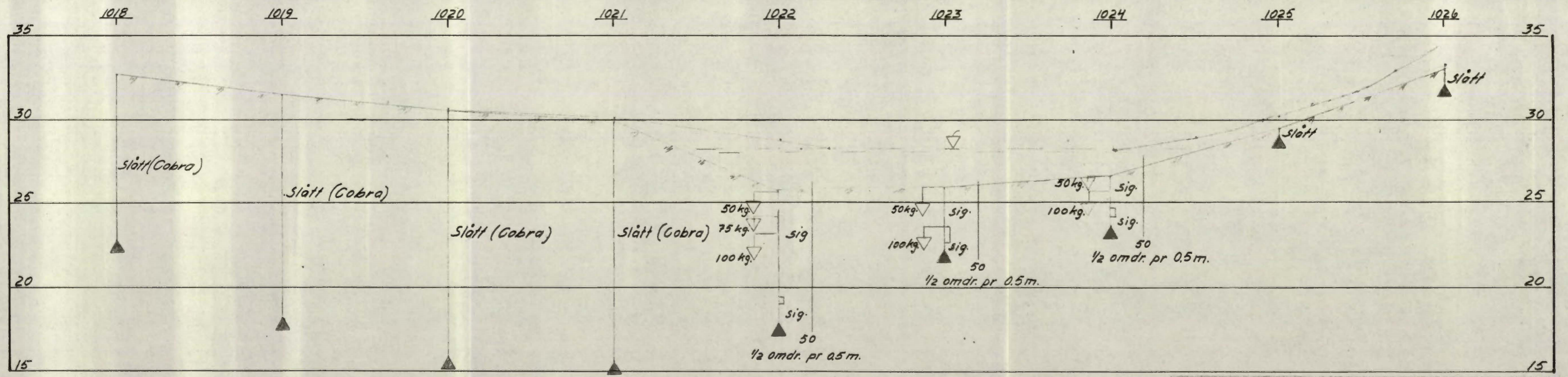
▲ Rnt. fjell eller fast lag.

<u>Vigelandsanlegget.</u>		Målestokk	Tegn 29/8-60 TF
Dambro ved nedre Frognerdam.		1:200	Trac.
Profilene 1072-1080, 1054-1062.			
Oslo kommune		R-255-58	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 2	

Profil 1036 - 1044



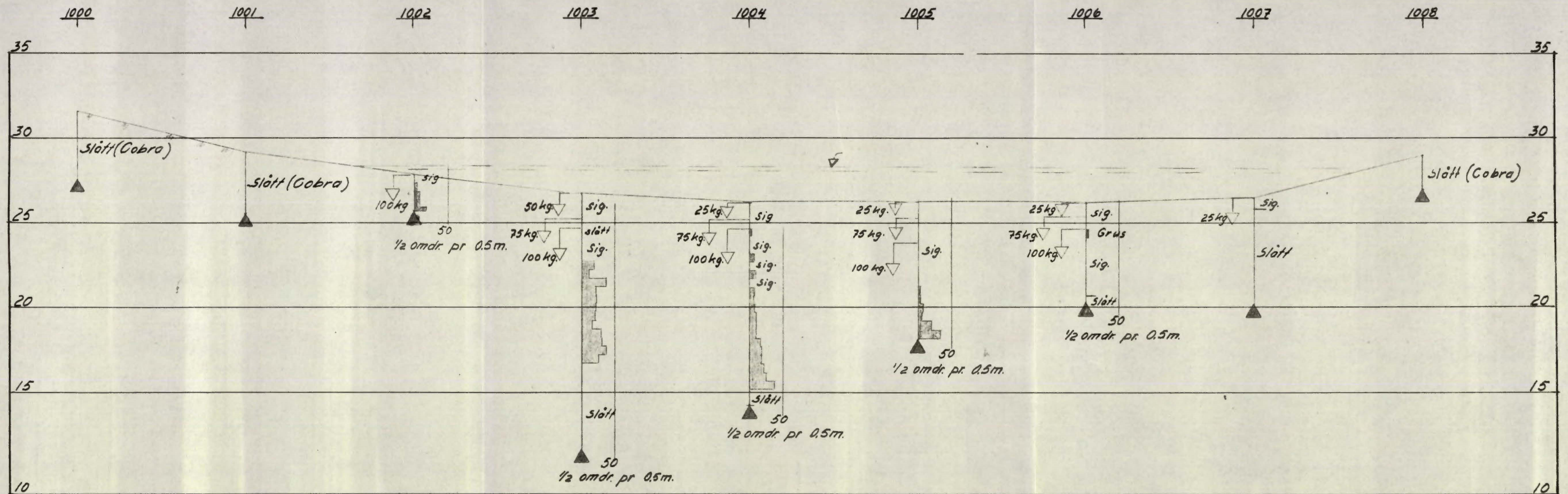
Profil 1018 - 1026



▲ Ant. fjell eller fast lag.

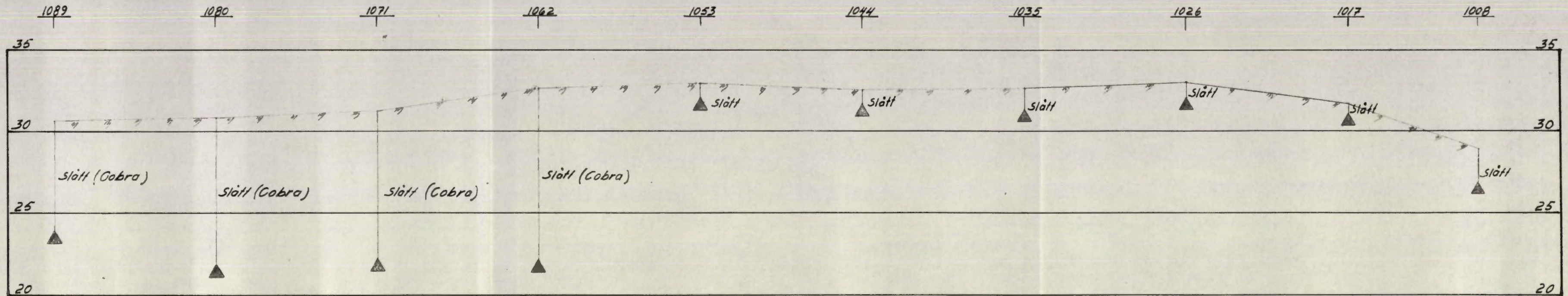
<u>Vigelandsanlegget</u>		Målestokk	Tegn. 298-60 TF
Dambro ved nedre Frognerdam.		1:200	Trac.
Profilene 1036-1044; 1018-1026			
Oslo kommune			
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT.			
		R-255-58.	
		- bilag 3	

Profil 1000-1008

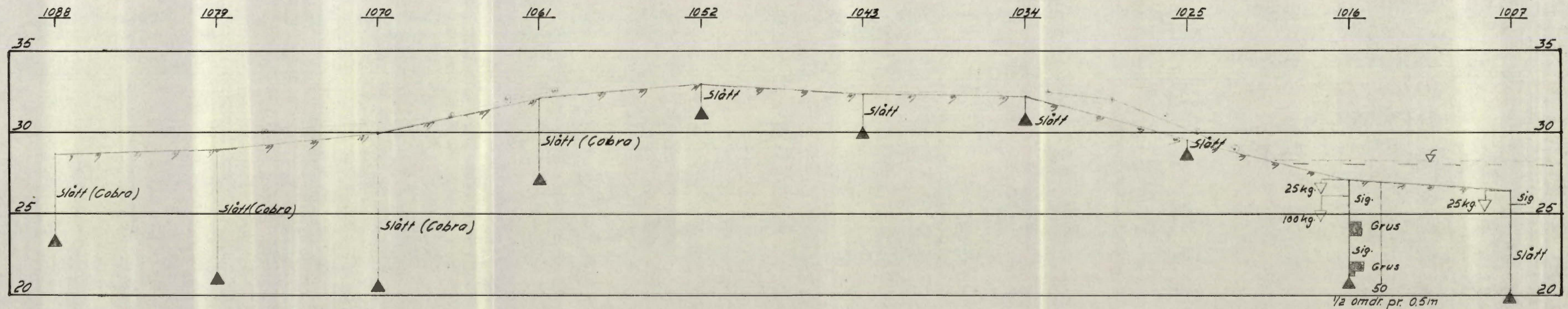


<u>Vigelandsanlegget.</u> Dambro ved nedre Frognerdam. Profil 1000-1008.		Målestokk 1:200	Tegnr. 298-60 TF. Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-255-58. - bilag 4	

Profil 1089 - 1008



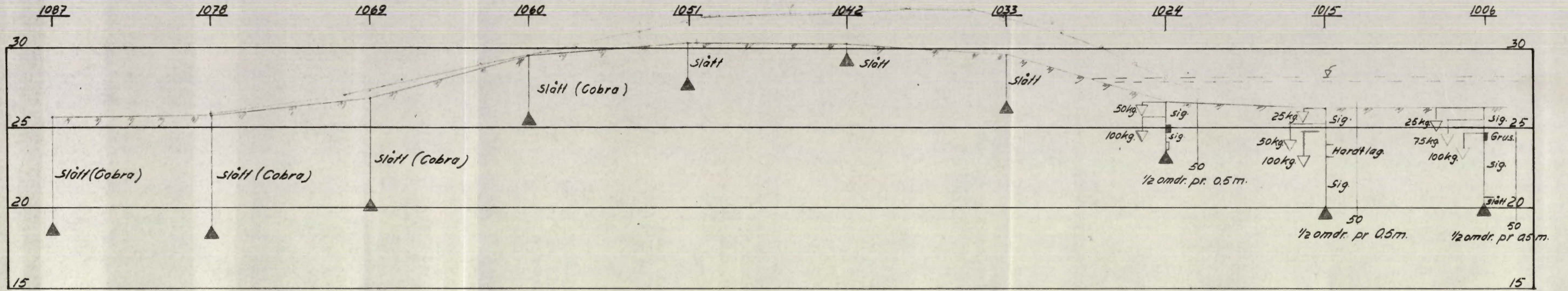
Profil 1088 - 1007



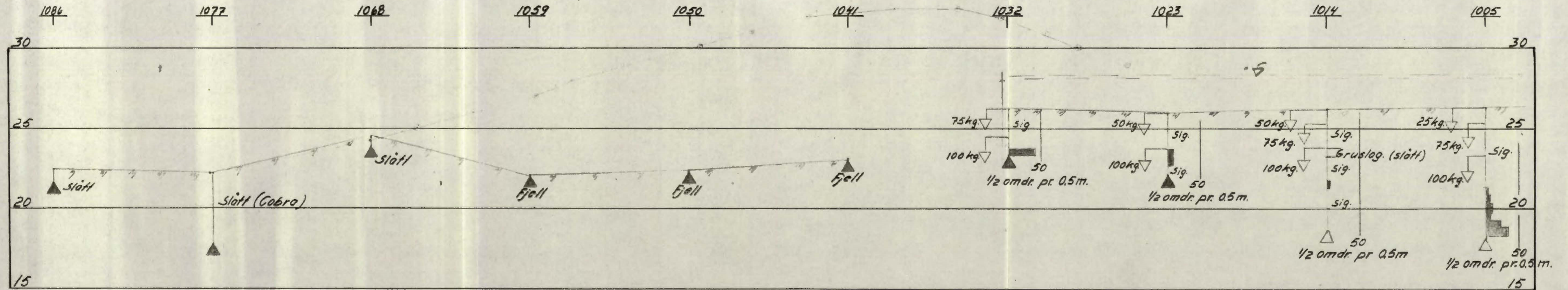
▲ Rnt. fjell eller fast lag

Vigelandsonlegget.		Målestokk	Tegn. 20/8-60 T.F.
Dambro ved nedre Frognerdam.		1:200	Trac.
Profilene 1089-1008; 1088-1007.			
Oslo kommune			
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-255-58.	
		- bilag 5	

Profil 1087-1006



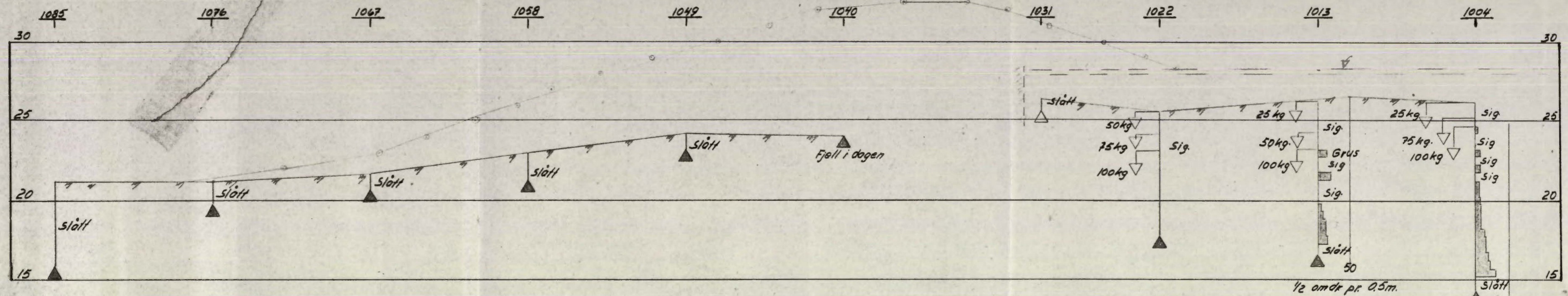
Profil 1086-1005



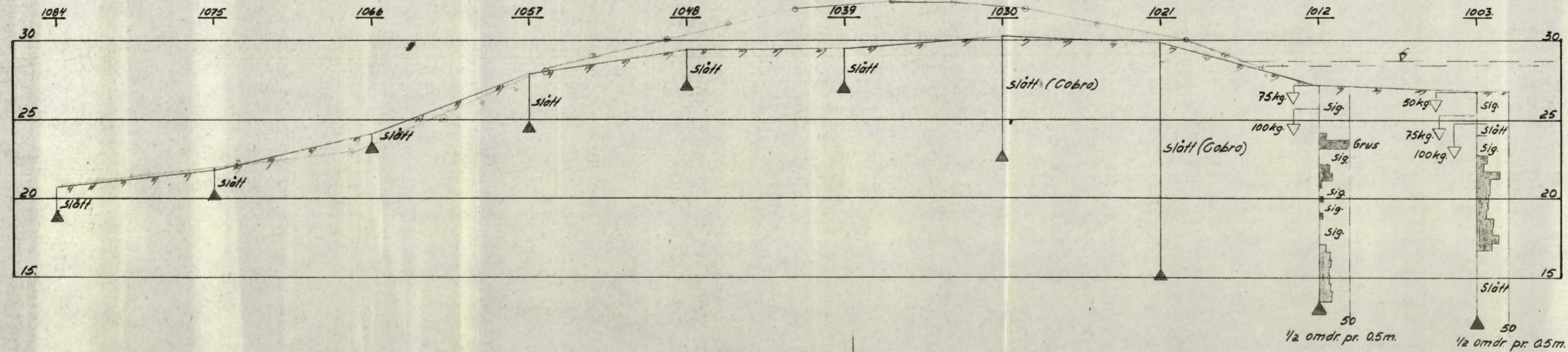
▲ Ant. fjell eller fast lag.

Vigelandsanlegget		Målestokk	Tegn 29/3-60 TF
Dambro ved nedre Frognerdam.		1:200	Frac.
Profilene 1087-1006; 1086-1005.			
Oslo kommune			
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-255-58	
		-- bilag 6	

Profil 1085-1004.



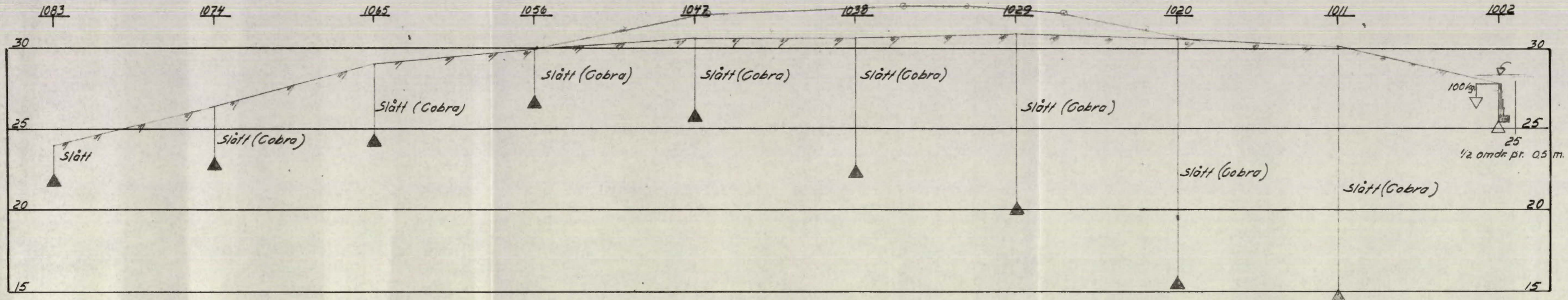
Profil 1084-1003.



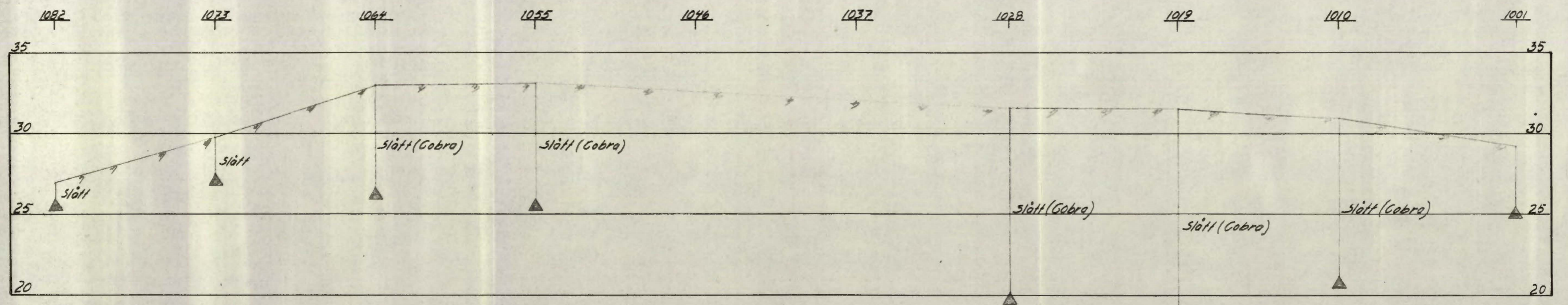
▲ Rnt. fjell eller fast lag.

<u>Vigelandsanlegget.</u>		Målestokk	Legn. 29/8-60 TF
<u>Dambro ved nedre Frognerdam.</u>		1:200	Tac
<u>Profilene 1085-1004, 1084-1003.</u>			
Oslo kommune			
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT			
		R-255-58	
		- bilag 7	

Profil 1083-1002



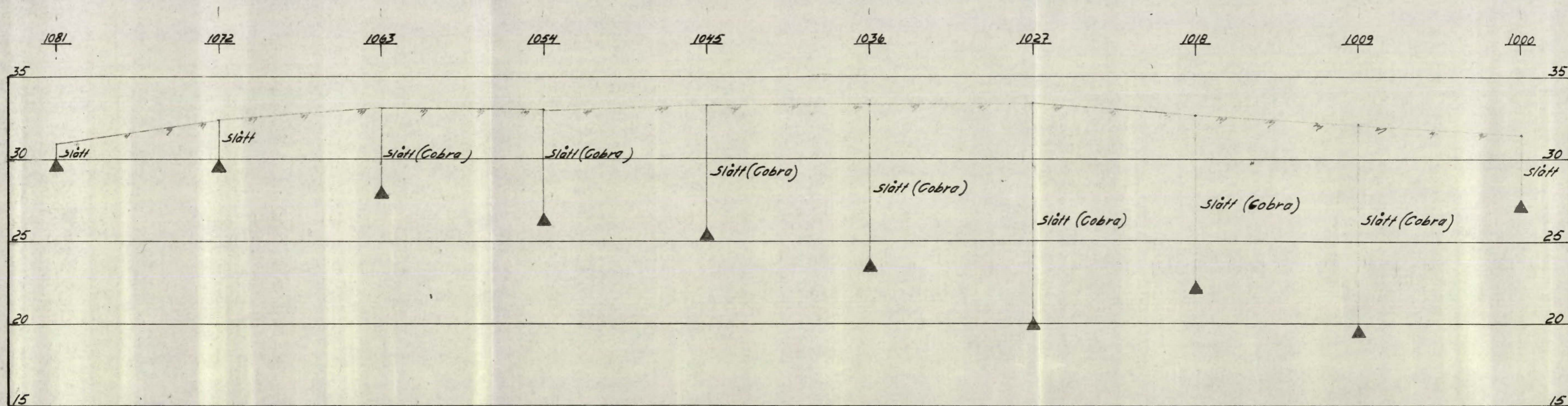
Profil 1082-1001



▲ Ant. fjell eller fast lag.

<p><u>Vigelandsanlegget</u> Dambrø ved nedre Frognerdam. Profilene 1083-1002; 1082-1001.</p>		Målestokk: 1:200	Tegnet: 20/8-60 TF trac
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-255-58 - bilag 8	

Profil 1081-1000



▲ Ant. fjell eller fast lag.

<u>Vigelands anlegget</u>	Målestokk	Tegn. 19-8-60 TF.
<u>Dambro ved nedre Frognerdam.</u>	1:200	Trac.
<u>Profil 1081-1000.</u>		
Oslo kommune		
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-255-58.	
	- bilag 9	

BORPROFIL

Sted: *Frogneparken (Dambro)*

Hull: *1013-1022* Bilag: *10*

Nivå: Oppdr.: *R-255-58*

Pr. ϕ : *54 mm* Dato: *5/8-60*

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

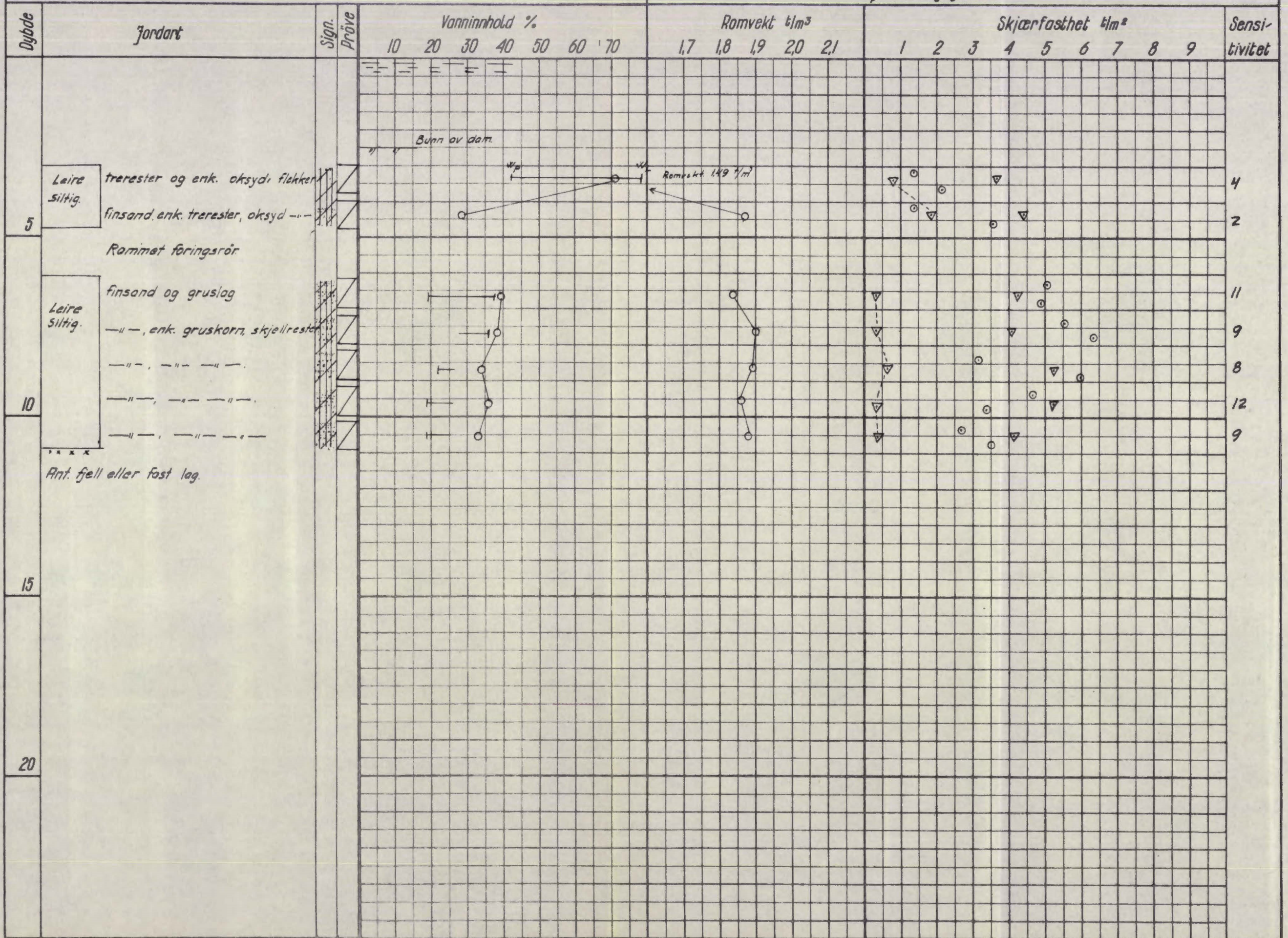
+ vingebor

w_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsultants kontor

SKOVLBORING

Sted: Frognerparken (Dambro)

Hull : 1020

Bilag : 15

Nivå :

Oppdr: R-255-58

Vannst :

Dato : 27/6-60.

Dybde m	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Tørskorpe humus, sand og gruskorn, enk. plante og trerøster.	
			— " — , — " — , — " — — " — , — " — — " —	
			— " — , leire humusflekker, enk. sand og gruskorn.	
			Leire, siltig, enk oksydflekker.	
5			— " — , finsand, enk. gruskorn.	5
			— " — , — " — , — " —	
			— " — , — " — , — " —	
			— " — , — " — , — " —	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulent's kontor

SKOVLBORING

Sted: *Frognerparken (Dambro)*

Hull : *1062* Bilag : *16*
Nivå : _____ Oppdr : *R-255-58*
Vannst : _____ Dato : *27/6-60*

Dybde (m)	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
5			<p>Motjord, enk. sand og gruskorn, stein, plante og trærøster. Tørskorpe, humus, enk. sand og gruskorn stein, slagg og trærøster — " — , — " — , — " — — " — , plante og — " — — " — , leire, oksyd. flekker, enk. sand og gruskorn. — " — , — " — , siltig, oksyd. flekker, enk sandkorn. Leire, siltig, enk. oksyd flekker</p>	5
10			<p>— " — — " — — " — — " — — " — — " — Leire, finsand, enk. skjellrester.</p>	10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulent's kontor

SKOVLBORING

Sted: *Frognerparken (Dambro)*

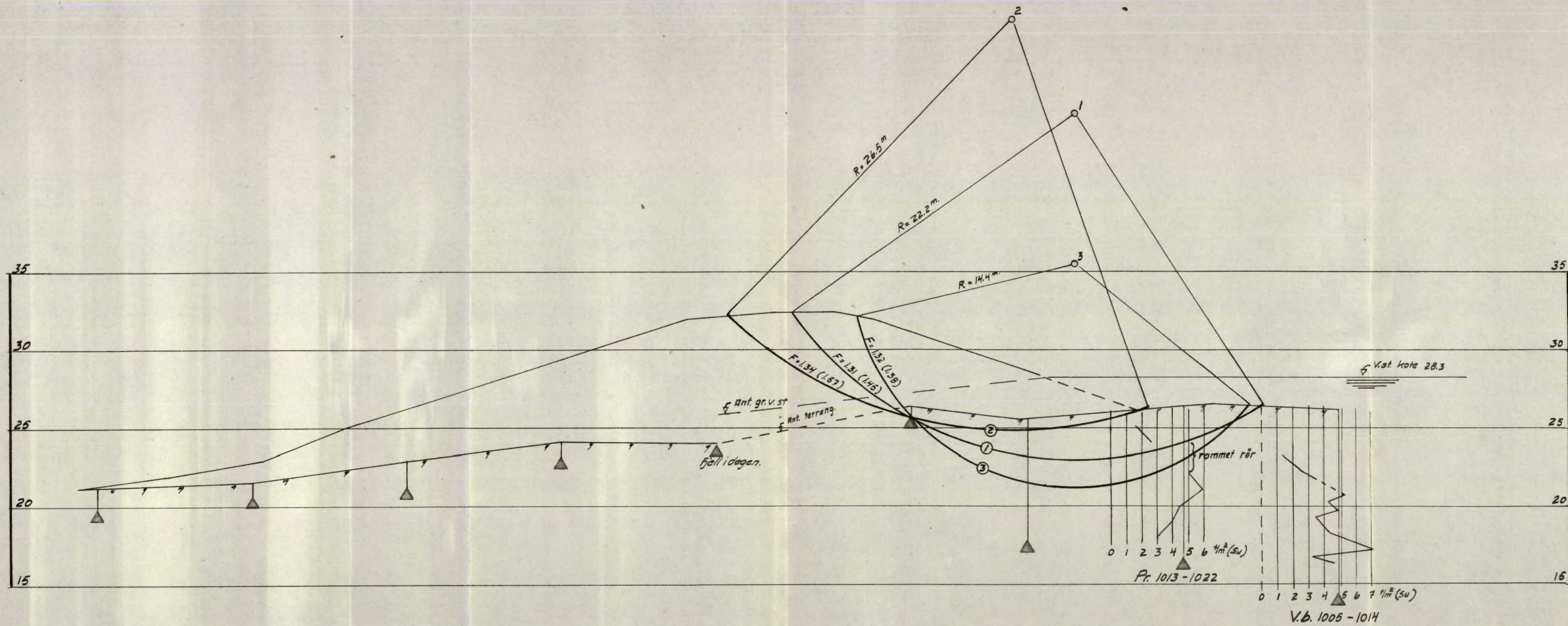
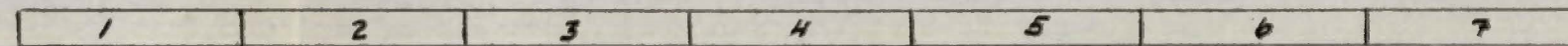
Hull : *1069* Bilag : *17*

Nivå : ----- Oppdr: *R-255-58*

Vannst : ----- Dato : *27/6-60*

Dybde cm	Prove	Sign.	Jordart	Dybde
5			<i>Matjord, grus og stein, plante og trerester.</i>	5
10				10
15				15
20				20

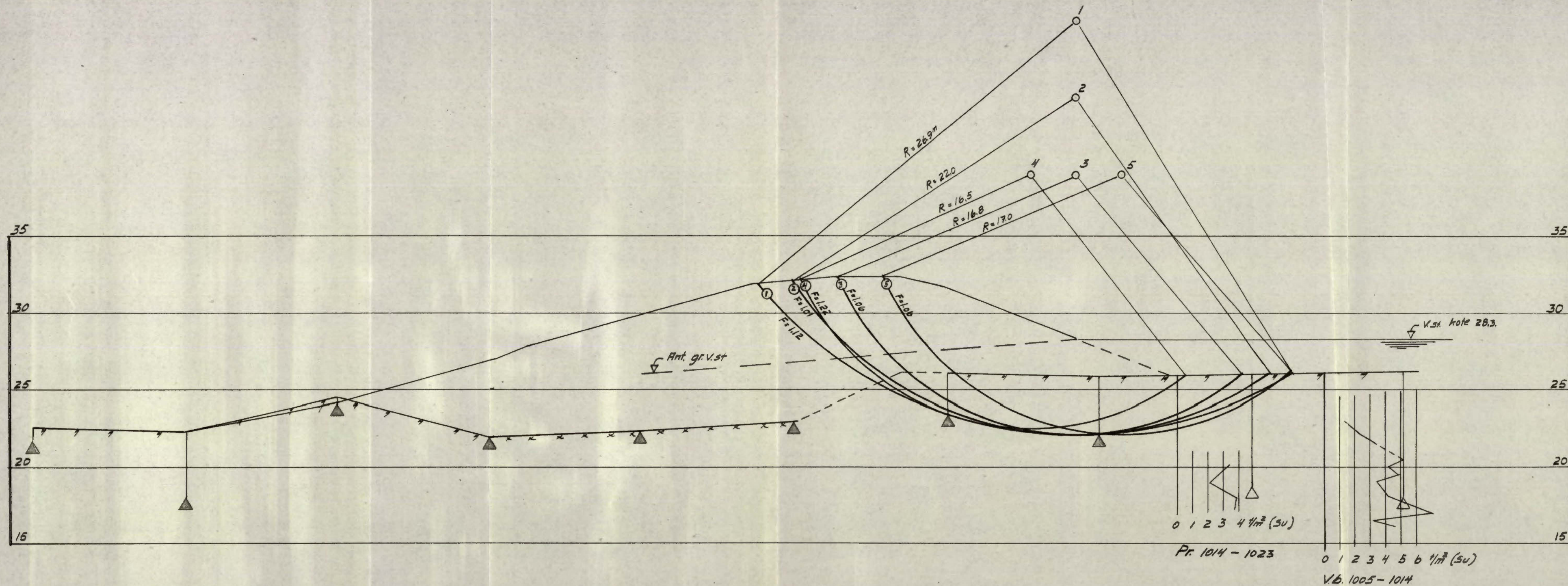
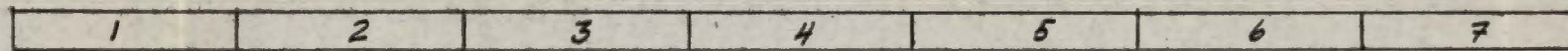
Lamellinddeling.



Tall uten parantes er F for $\varphi = 25^\circ$
 " i " " " " $\varphi = 35^\circ$

Vigelandsanlegget		Målestokk	Tegn. 10/2-61
Dambro nedre Frognerdam		1:200	Trac. 10/2-61 TP
Stabilitetsberegning profil 1005-1004			
Oslo kommune			
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R- 255-58	
		- bilag 18	

Lamellindelning



Fyllingsmateriale $\varphi = 25^\circ$
 $\gamma = 2.0 \text{ t/m}^3$
 $\gamma' = 1.0 "$
 Leire - - - - $\varphi = 1.8 "$
 $\gamma' = 0.8 "$

Vigelandsanlegget		Målestokk	Tegn.
Dambro ved nedre Frognerdam		1:200	Trac. 17/2-61
Stabilitetsberegninger Profil 1006-1005			
Oslo kommune			
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R- 255-58	
		- bilag 19	