

Oslo, 7.2.67.



ALNABRU SENTRALSKIFTESTASJON
PROSJEKTERT GODSSPOR G II
OSLO-EIDSVOLL KM 6,0
Tegning Gk 3581,1-6.

B y g g e p r o s j e k t

Planene for Alnabru sentralskiftestasjon forutsetter et godsspor G II mellom Hovedbanen og Brobekkveien. Plankontoret for Oslo Sentralstasjon har foreslått traséen for dette spor lagt etter deres tegning 8143. Innenfor den trekant som dannes av Alnabanen-Hovedbanen og Brobekkveien, hvor godssporet forutsettes anlagt, foregikk det i 1958 et leirskred. Skredet skyldtes overbelastning av grunnen som følge av utlegging av et pukklager. De utfylte pukkmasser sank ned og Brobekkveien ble forskjøvet i sideretningen og løftet på en lengde av ca. 75 m. De nedraste pukkmasser ble fjernet og Brobekkveien gjenoppbygget. Skredet er beskrevet i Gk.rapport datert 2.9.58 (Gk 2503).

G r u n n u n d e r s ö k e l s e r

Grunnundersøkelser som ble utført i forbindelse med skredet i 1958 fremgår av tegning Gk 2503,1-9, med rapport datert 2.9.58. I tillegg til disse undersøkelser er det i desember 1966 utført grunnundersøkelser på begge sider av Brobekkveien mellom Strømsveien og søndre ende av skredgropen. Resultatet av gamle og nye undersøkelser er fremlagt i denne rapport, beliggenheten av

borhull og plasseringen av profiler fremgår av situasjonsplan på tegning Gk 3581,1. Resultatet av boringene er opptegnet i profiler på tegning Gk 3581-5.

Det er til forskjellige formål i området benyttet forskjellige basislinjer:

1. Distriktets kilometrering følger Hovedbanens høyre spor. På vår situasjonsplan er km 5,95 markert. Kilometreringen går i retning mot Eidsvoll.
2. Plankontoret benytter pelnummer kjedet etter Hovedbanens prosjektert venstre spor. Denne kjedning er inntegnet på vedlagte situasjonsplan.
3. Oslo Sentralstasjons anleggskontor har stukket en basislinje (polygondrag) som har sitt utgangspunkt i km 5,909 på Hovedbanen, og på den første del ligger parallelt med denne. Denne basislinje er også inntegnet på situasjonsplanen, og den danner basis for boringsprofilene utført i desember 1966.

Boringsprofilene fra 1958 er utført vinkelrett på Brobekkveien (parallelt med skredretningen). Profilene er ikke utmålt fra noen basislinje, men beliggenheten skulle tydelig fremgå av situasjonsplanen.

De utførte grunnundersøkelser består av slagboringer, dreiesonderinger, vingeboringer og prøvetaking. Resultatet av undersøkelsene er opptegnet i boringsprofiler på tegningene Gk 3581,1-5.

G r u n n f o r h o l d

Grunnen består av en vel utviklet tørrskorpeleire på 3-4 m tykkelse med underliggende løs leire. Leiren har avtagende fasthet mot dyp inntil 3-4 m over fjell. I skredgropen består den dypeste del av leireavsetningen av kvikkleire med en skjærfasthet som i uforstyrret tilstand for skredet antas å ha ligget på 1,6 t/m² i middelverdi. Som følge av skredet er leirens skjærfasthet

imidlertid nedsatt. De siste meter nærmest fjell er det fast sandig leire eller lag av sand og grus.

I den sentrale del av skredområdet er dybden til fjell vel 20m. I bakkant av skredet er det dypere til fjell og i forkanten, dvs. under Brobekkveien er det grunnere, ca. 8 m. Skredet var begrenset av oppstikkende fjell idet vi har fjell i dagen eller gruntliggende fjell i hele dalsiden vest for Brobekkveien.

Mellom Strömsveien og søndre ende av skredområdet er det fastere leire. Det er her ikke kvikkleire.

Dybden til fjell under Brobekkveien er minst ved søndre skredkant, profil A-A, og öker både mot nord og mot syd.

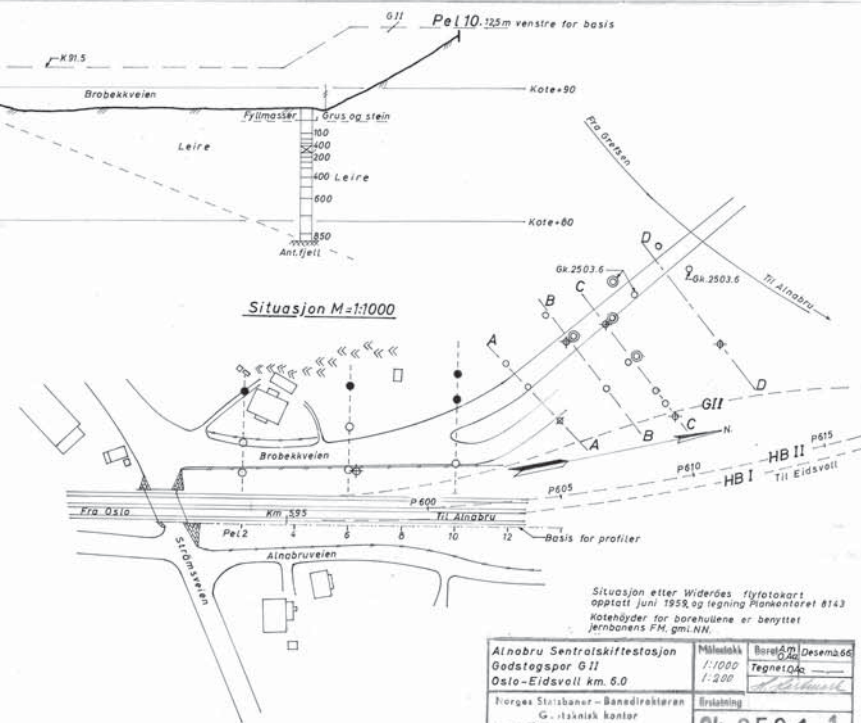
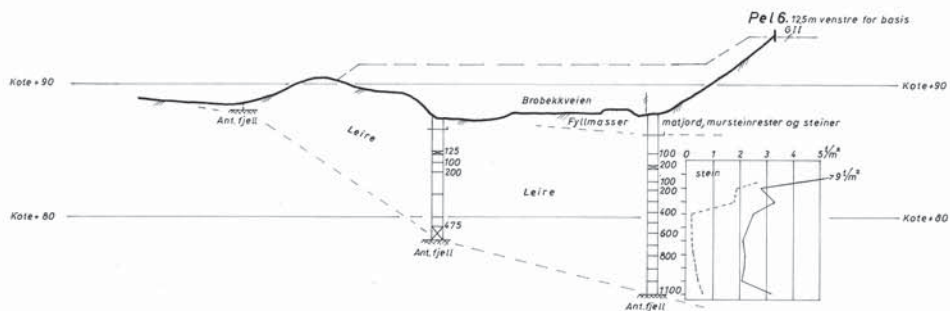
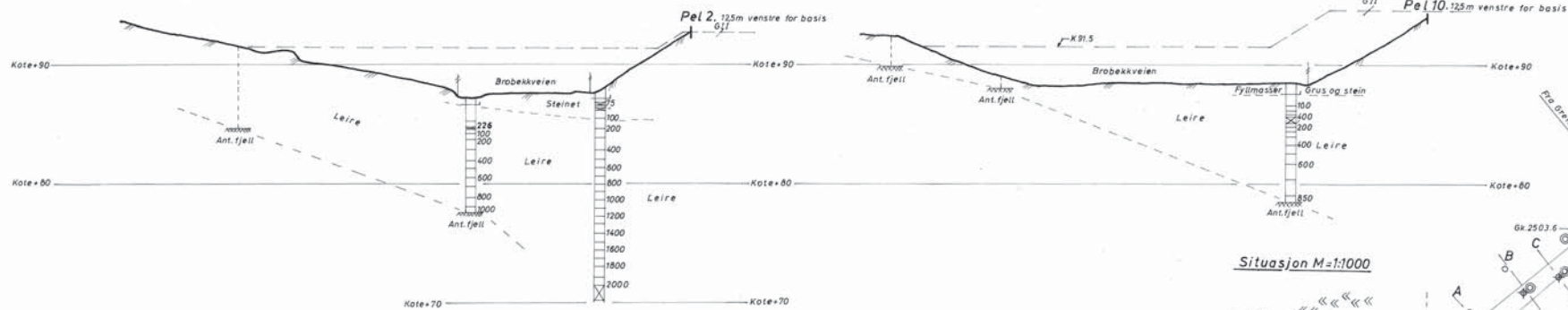
Grunnvannstanden i borhull 6 ble i juni 1958 konstatert i kote ca. 89.

S t a b i l i t e t s f o r h o l d

På et område hvor det har gått et skred er det relativt sikre holdepunkter for bedömmelse av stabiliteten. Vi vet at det har vært labil likevekt. Vi kan fastlegge glideflaten og etterberegne skredet.

Skredet medfører imidlertid omröring og nedsettelse av fastheten, og massen kommer ikke til ro för en ny likevektstilstand er etablert. For de geometriske og statiske forhold som hersker etter skredet er da sikkerhetskoeffisienten lik 1,0 med de nedsatte fasthetsverdier i leiren. For en beregning av stabiliteten ved et byggeprosjekt i området må vi ta utgangspunkt i denne tilstand. Vi kan regne med at det i årenes löp har foregått noe konsolidering av leiren. Kontrollboringer utfört i borhull nr. 8 (profil C) i desember 1966 viser imidlertid at leiren har relativt lite fasthetsökning som fölge av rekonsolidering.

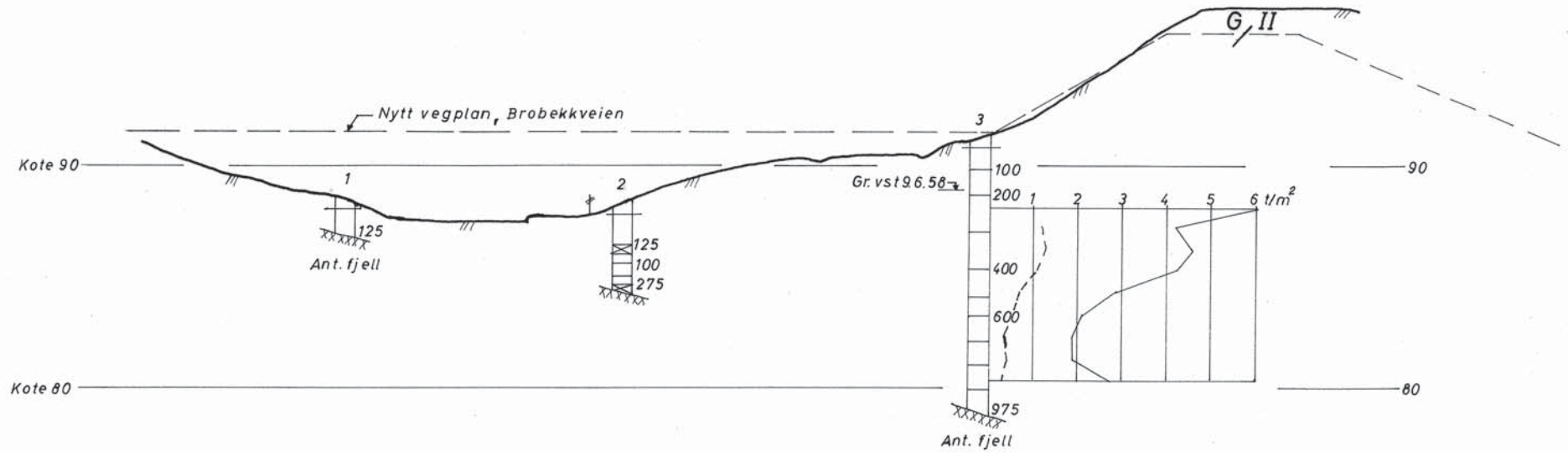
Stabilitetsberegninger for byggeprosjektet må da utföres ut fra det resonnement at skjærspenningen ikke må være större enn umiddelbart etter skredet. Vi vet



Situasjon etter Widerøes flyfotokart
opptatt juni 1958, og legning Plancenteret 8143
Kotehøyder for borehullene er benyttet
jernbanens FM, gml. NN.

Alnabru Sentralskiftestasjon	Målestokk 1:1000	Beregnet Desemb. 66
Gedstegspor G II	1:200	Tegnet av <i>[Signature]</i>
Oslo-Eidsvoll km. 5.0		
Forlegningskontor - Banedirektøren G. teknisk kontor	Forutbetaling	
Os 712-1167	Gk 3581,1	
<i>H. Skarvøy</i>	Erstatning av	

Profil A (Syd for skredbegrensning)

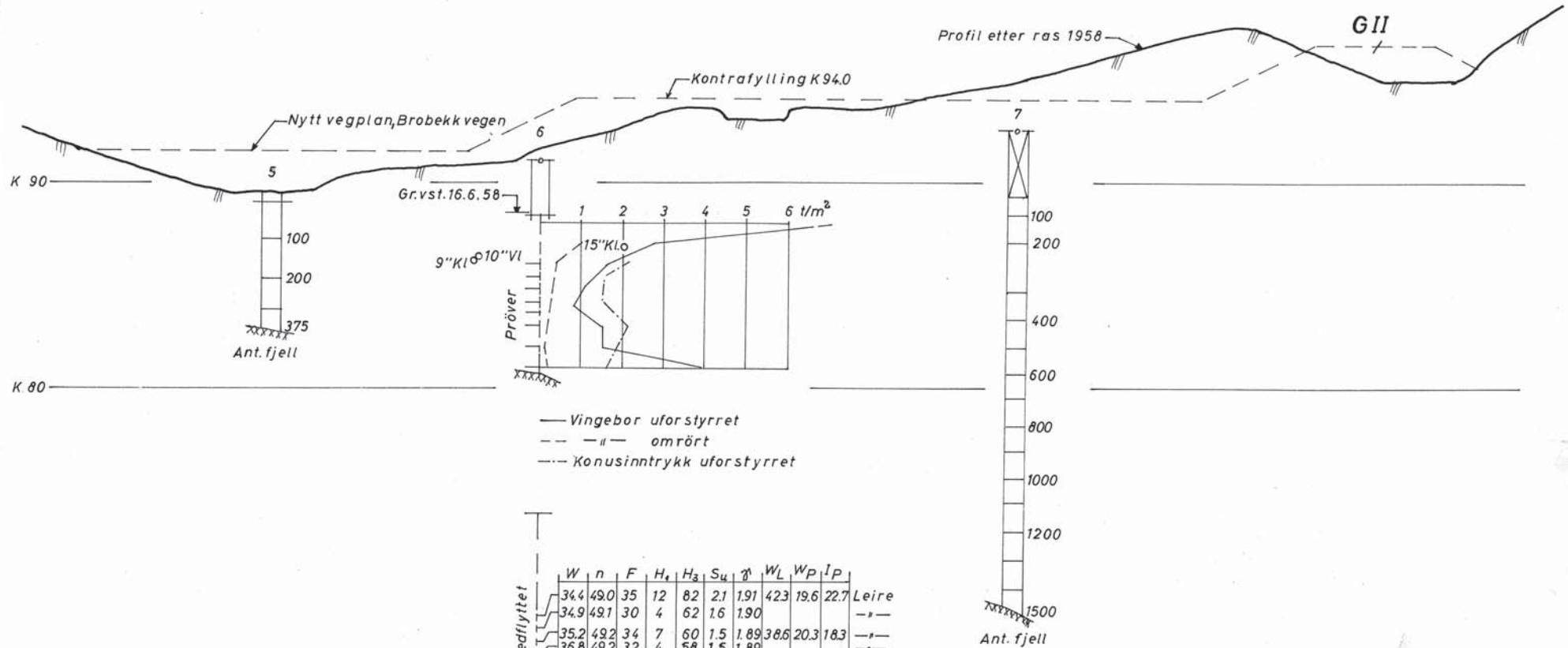


* Tegnet etter Gk.2503.2 7.2.67. Rog.

Alnabu, Sentralskiftestasjon Godstogs spor G II Oslo-Eidsvoll km. 6.0	Målestokk	Boret ^{0.40} _{1.8} Juni 58
	1:200	Tegnet *
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 712 -1967	Erstatning for:	
	Gk 358 1,2	
	Erstattet av:	

13 HF 40

Profil B



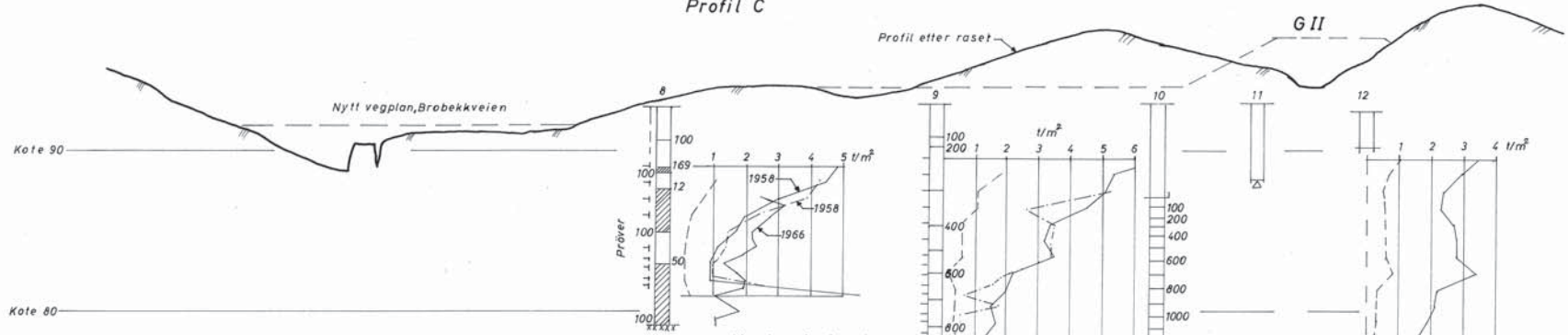
Prøver, nedflyttet	W	n	F	H _v	H ₃	S _{u1}	γ	W _L	W _p	I _p	
—	34.4	49.0	35	12	82	2.1	1.91	423	19.6	22.7	Leire
—	34.9	49.1	30	4	62	1.6	1.90				—
—	35.2	49.2	34	7	60	1.5	1.89	38.6	20.3	18.3	—
—	36.8	49.2	32	4	58	1.5	1.89				—
—	35.8	50.0	36	10	72	1.8	1.88	42.2	22.8	19.4	—
—	37.8	51.0	34	5	84	2.1	1.86				—
—	35.7	49.8	32	5	75	1.9	1.89	38.7	20.4	18.3	—
—	38.4	51.5	31	2.4	62	1.6	1.87				—, kvikkaktig

* Tegnet etter Gk. 2503.3 7.2 67 Rog.

Alnabru Sentralskiftestasjon Godstogspor GII Oslo - Eidsvoll km. 6.0	Målestokk	Boret	0. No K. R. H. B.	Juni 58
	1:200	Tegnet	*	
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 712 -1967		Erstatning for:		
		Gk 3581,3		
		Erstattet av:		

13 H F 44

Profil C



	W	n	F	H ₁	H ₂	S _u	γ	W _p	I _p	
Tørskorpeleire	30.1	45.6	44	75	605	79	197	38.6	18.7	19.9
Leire	33.2	47.7	38	25	189	4.3	1.91			
—	30.7	46.1	33	17	168	3.9	1.96	29.5	21.2	8.3
—	30.8	46.1	29	5	95	2.4	1.96			
Leire, kvikkaktig	35.3	48.7	30	3	60	1.5	1.90	290	200	9.0
—	33.1	48.0	30	2.6	53	1.4	1.93			
—	36.2	50.2	30	2.5	46	1.2	1.89			
Kvikkleire	35.8	50.1	29	0.8	35	0.9	1.90	27.3	19.0	8.3
—	37.2	51.0	30	0.8	40	1.0	1.88			
Leire	36.7	50.7	34	6	93	2.4	1.89	310	215	9.5

Prøver, nedflyttet

	W	n	F	H ₁	H ₂	S _u	γ	
—	28.6	44.1	44	104	576	74	1.98	Tørskorpeleire
—	27.6	43.2	45	141	553	7.6	2.00	
—	28.6	44.8	38	37	267	5.2	1.96	Leire
—	31.0	46.1	33	17	101	2.6	1.95	
—	31.9	46.5	32	10	145	3.5	1.93	
—	32.1	46.8	32	9	141	3.4	1.93	
—	31.7	46.6	31	8	141	3.4	1.94	
—	27.2	42.0					1.95	Kvabb og leire
—	31.3	50.5	31	2.0	74	1.9	1.87	Leire, kvikkaktig
—	38.8	52.4	31	2.0	60	1.5	1.84	
—	36.7	48.6	30	1.7	27	0.7	1.89	
—	32.8	47.3	28	1.3	32	1.8	1.92	Kvikkleire
—	33.1	47.5	27	0.9	28	0.6	1.91	
—	32.8		27	1.0				
—	34.7	48.7	28	0.9	16	0.4	1.89	
—	36.1	49.8	29	0.8	8		1.88	
—	34.0	48.2	27	0.6	37	0.9	1.90	
—	37.5	50.9	30	0.7	28	0.7	1.87	
—	32.6	47.4	25	0.4	28	0.7	1.93	
—	33.3	47.9	26	0.45	44	1.1	1.91	
—	37.7	51.0	29	0.4	42	1.0	1.86	
—	34.5	49.2	27	0.4	44	1.1	1.92	
—	35.0	49.3	27	0.35	65	1.7	1.90	

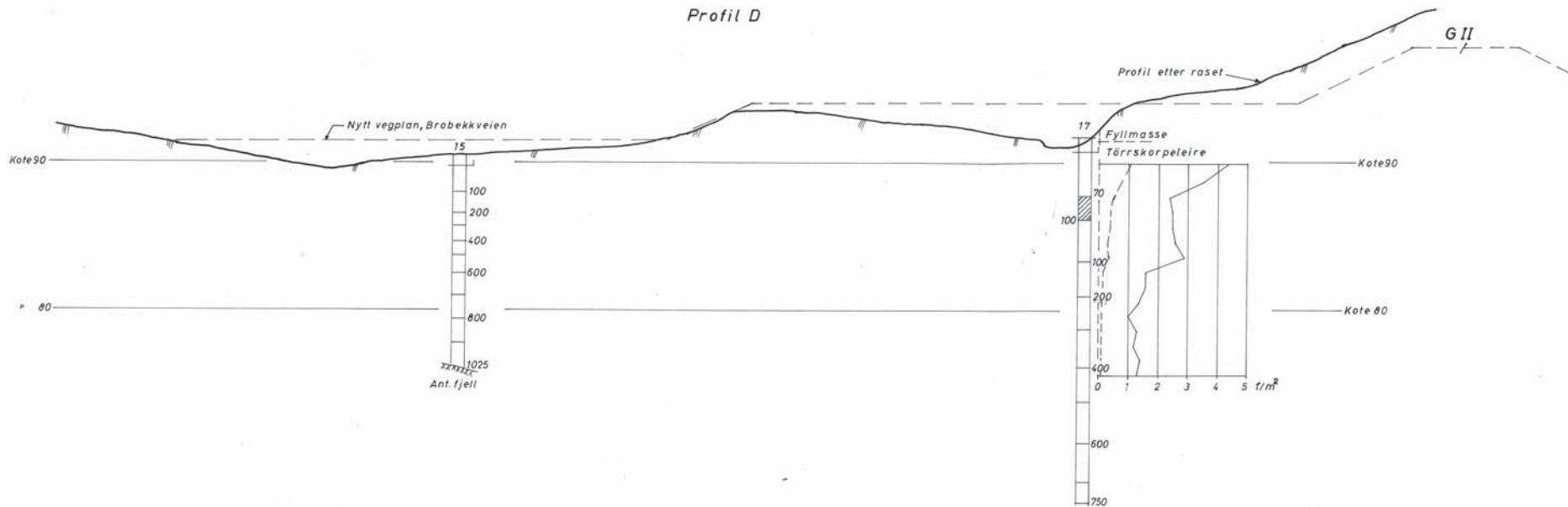
Prøver, nedflyttet

4 boringsbøker, Lab.42-74/205. *Tegnet etter Gk.2503,4 7.2.67 Rog

Målestokk	Boret	Dato
1:200	12. juni	Juni 58
Alnabu Sentralskiftestasjon Godstogspor GII Oslo-Eidsvoll km.6.0		
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 712 -1967		
Erstatning for: Gk 358 1,4		
Erstatet av: <i>W. Haugen</i>		

16 V F 136

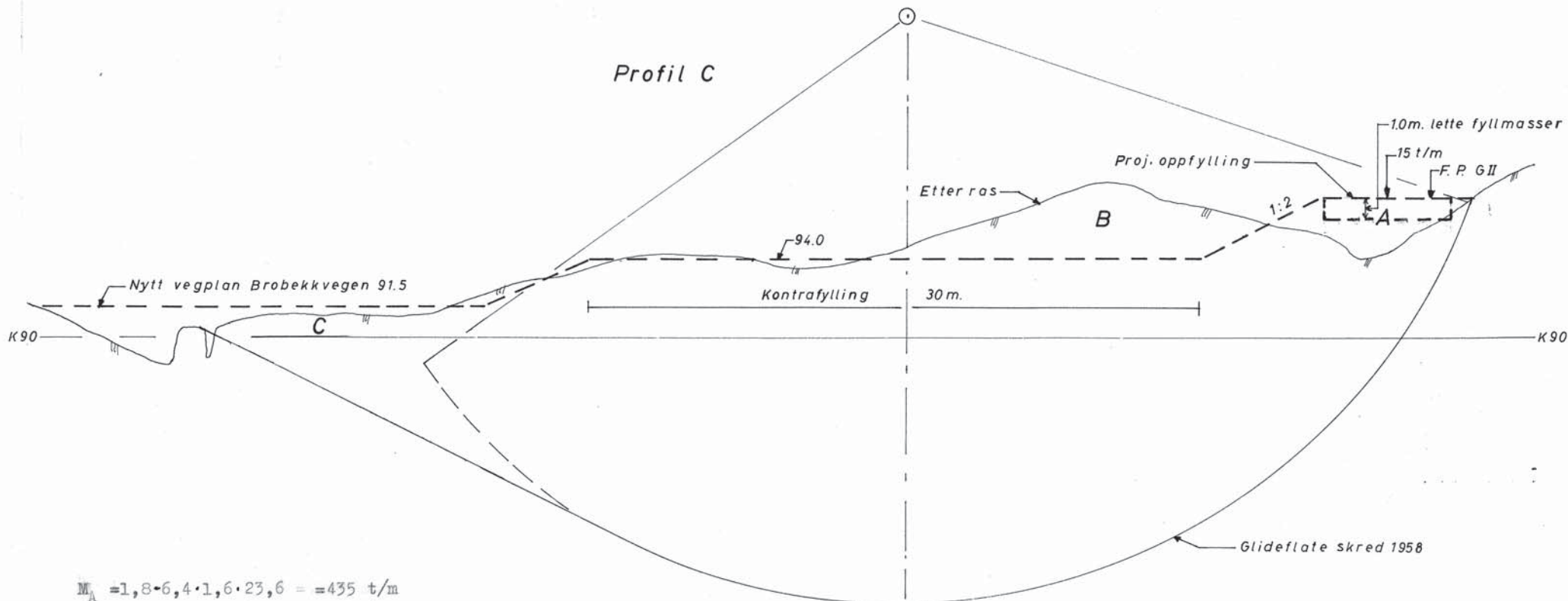
Profil D



*Tegnet etter Gk.2503.5 7.2.67 Rog.

Alnabu. Sentralskifteasjon Godstogsfor GII Oslo - Eidsvoll km. 6.0	Målestokk	Boret	0.21 15.2	Juni 58
	1:200	Tegnet	*	
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 7.12. -1967	Erstatning for:			
	Gk 358 1,5			
	Erstattet av:			

16VF 37



$$\begin{aligned}
 M_A &= 1,8 \cdot 6,4 \cdot 1,6 \cdot 23,6 = 435 \text{ t/m} \\
 &1,8 \cdot 0,5 \cdot 3 \cdot 1,6 \cdot 19,5 = 84 \text{ "} \\
 &1,8 \cdot 3 \cdot 1,5 \cdot 22,8 = 185 \text{ "} \\
 &15 \cdot 23,6 = 354 \text{ "} \\
 &\hline
 &1058 \text{ t/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_B &= 1,8 \cdot 15 \cdot 1,6 \cdot 8,4 = 363 \text{ t/m} \\
 &1,8 \cdot 0,5 \cdot 14 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10 = 293 \text{ "} \\
 &\hline
 &656 \text{ t/m}
 \end{aligned}$$

$$M_C = 1,8 \cdot 10 \cdot 0,5 \cdot 28 = 252 \text{ t/m}$$

Forutsetning: Labil likevektstilstand umiddelbart etter raset. Fullt mobilisert skjærspenning i de omrørte masser i glideflaten.

Antar: Økning av skjærfastheten som følge av rekonsolidering.

Krav til stabilitet: Mobilisert skjærspenning må ikke være større enn umiddelbart etter raset.

Sikkerhetskoeff: Ukjent, men sikkert $> 1,0$

ΔM_d = Tillegg i drivende moment

$\Delta M_d = M_A + M_B + M_C = 1058 + 656 + 252 = 1966$. Må reduseres

Med 1,0m lette fyllmasser $\gamma = 0,8 \text{ t/m}^3$ blir M_d redusert til $\Delta M_d = 1966 - 1,0 \cdot 6,4 \cdot 1,6 \cdot 23,6 = 150 < 0$

Skjærspenninger blir da den samme som umiddelbart etter raset.

Alnabru Sentralskiftestasjon Godstogspor GII Oslo - Eidsvoll km. 6.0	Målestokk	Boret
	1:200	Tegnet Rog 2/2-67
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 712 .1967	Erstatning for:	
	Gk 3581,0	
	Erstattet av:	

13 H F 45