

Oslo, 12.2.66.

Rapport

Gk

DRAMMENBANEN

RØYKEN-SPIKKESTAD km 35,2

Systematiske grunnundersøkelser.
Gk.3378.

Jernbanen går i en halvskjæring fra km 35,075 - 35,19. Videre går linjen på ca 8 m høy fylling fram til Åsaker bru, km 35,27. Brua ble flyttet 8 m mot høyre i forbindelse med omlegging til normal spor, og for såvidt har sporet på fyllingspartiet en tryggere beliggenhet enn tidligere.

Det er dyrket mark på høyre side av linjen. På venstre side, danner Skithegga meanderslynger i det nær horisontale terreng nedenfor jernbanen.

Det er utført grunnundersøkelser i 3 tverrprofiler på dette parti. I profilene km 35,102 og km 35,150 på strekningen med halvskjæring er det dreieboret ca 11-13 m med i naturlig grunn. På fyllingsstrekningen er det utført dreieboringer, prøvetaking og vinge-boring i profil km 35,227. Det er her sondeboret 14-18 m ned i grunnen, prøve- og vingeborseriene er ført ca 11 m ned.

For strekningen km 35,075 - 35,18 anses stabilitetsforholdene å være tilfredsstillende.

Profilen km 35,227, som er representativt for fyllingsstrekningen viser at fyllmassene består av kvabb med en del innhold av grus og stein. Naturlig grunn utenfor fyllingsfoten består av et 2-3 m tykt lag av fast kvabbig tørrskorpeleire over en løs, sensitiv leire. Leiren er kvabbig. Under fyllingen har man et ca 6 m tykt lag med meget fast kvabbig tørrskorpeleire. Man finner igjen den løse, sensitive og kvabbige leire 10 m under kjøreplanet, på kote

118. Dette nivået er det samme som overkant løs leire nede ved elven.

Foten av fyllingsskråningen er svak og på 2 steder, ved km 35,19 og 35,23, går Skithegga nær innunder fyllingsfot. Det er her fare for fortsatt erosjon og ytterligere svekkelse av stabilitetsforholdene. Det må her treffes tiltak for å hindre erosjon og også foretas en mindre stabilitetsforbedring.

Dette bør skje ved utretting av de 2 krappe elvesvinger og ved å erosjonsbeskytte med småfallen stein, helst med subbusinnhold som vist på situasjonsplanen og på tverrprofil km 35.227. Det evakuerte fyllingsplanet utenfor sporet skal ikke belastes.

D. Skibekk

W. Skauen-Haug

TEGNFORKLARING OG JORDARTSBETEGNELSER.

BETEGNELSER PÅ SITUASJONSPLAN:

- Dreiesondering
- ⊙ Prøvetaking (ev.med dreiesondering)
- ⊕ Vinge boring " " "
- Spyleboring
- Slagboring
- ① Piezometerinnstallasjon
- ⊖ Skovlboring

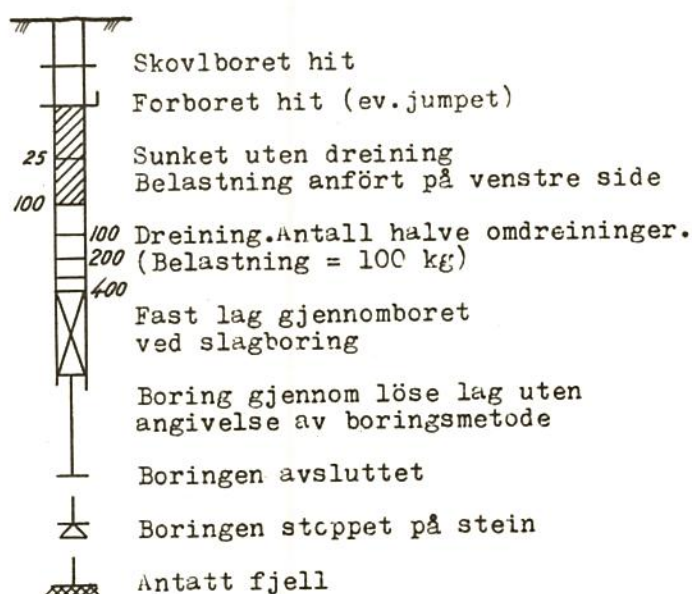
MINERALJORDARTENES INNDELING

ETTER KORNDIAMETER:

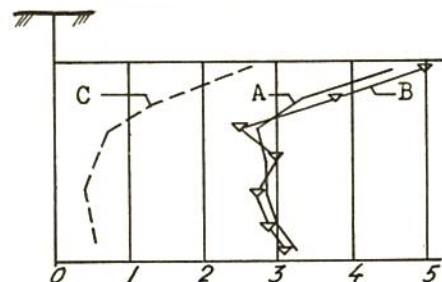
20 - 6 mm	grov	}	Grus
6 - 2 "	fin		
2 - 0,6 mm	grov	}	Sand
0,6 - 0,2 "	middels		
0,2 - 0,06 "	fin		
0,06 - 0,02 mm	grov	}	Silt (kvabb)
0,02 - 0,006 "	middels		
0,006 - 0,002 "	fin		
0,002 mm			Leire

OPPTEGNING AV BORINGSRESULTATER I PROFIL:

Dreiesondering. (H.M. 1:200)



Vinge boring.



A. Skjærfasthet bestemt med vinge bor.

B. Skjærfasthet bestemt ved konusmetoden.

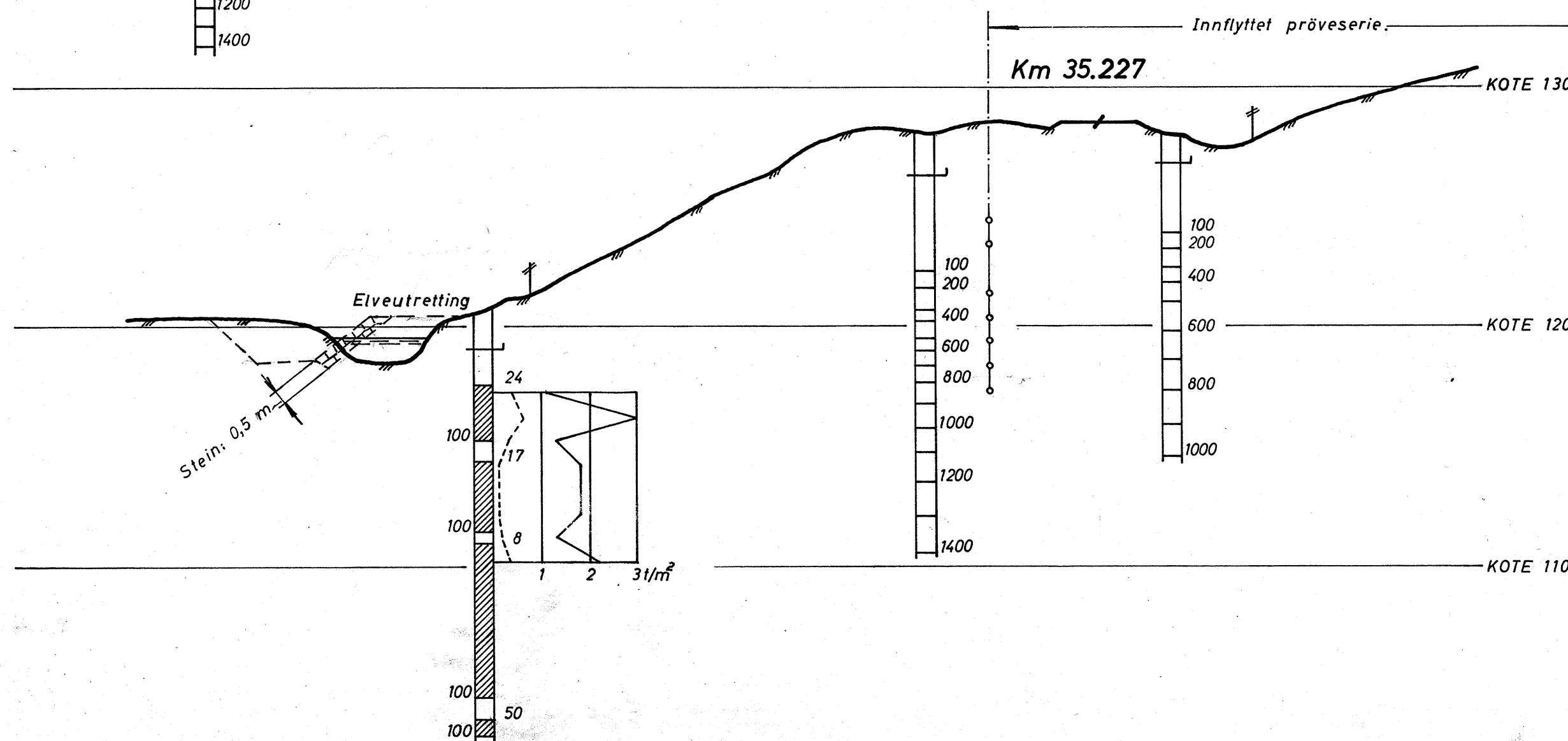
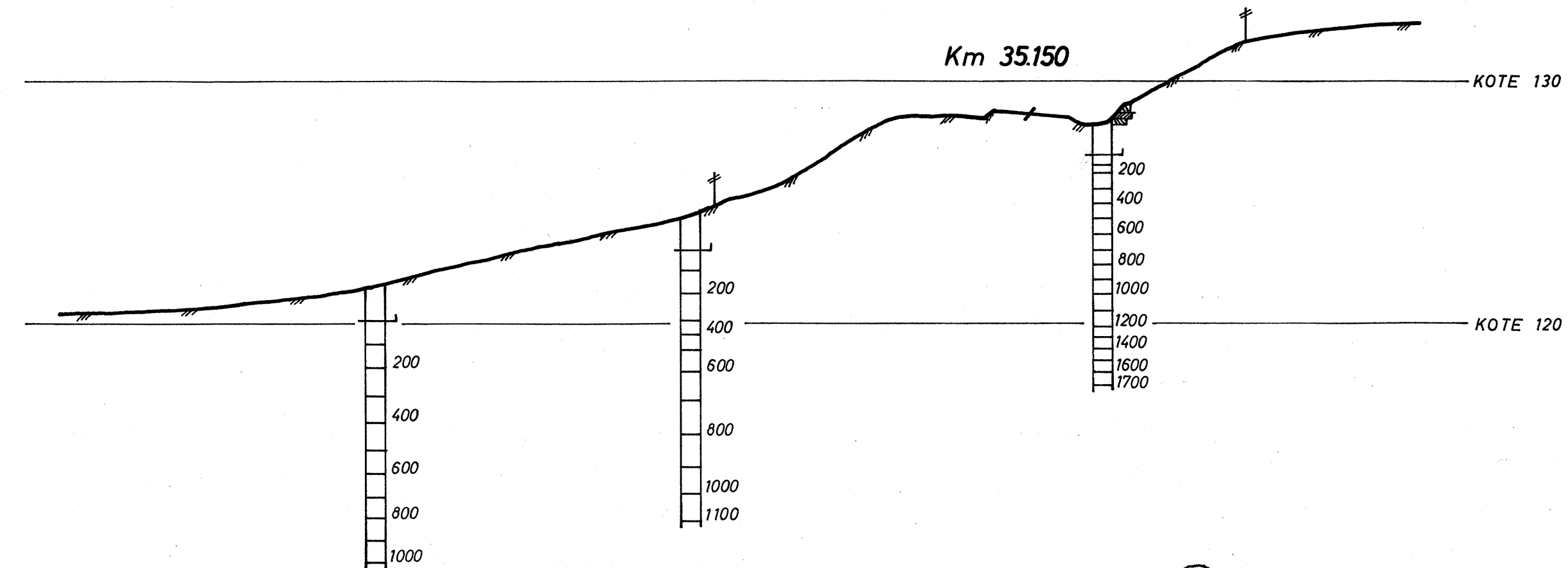
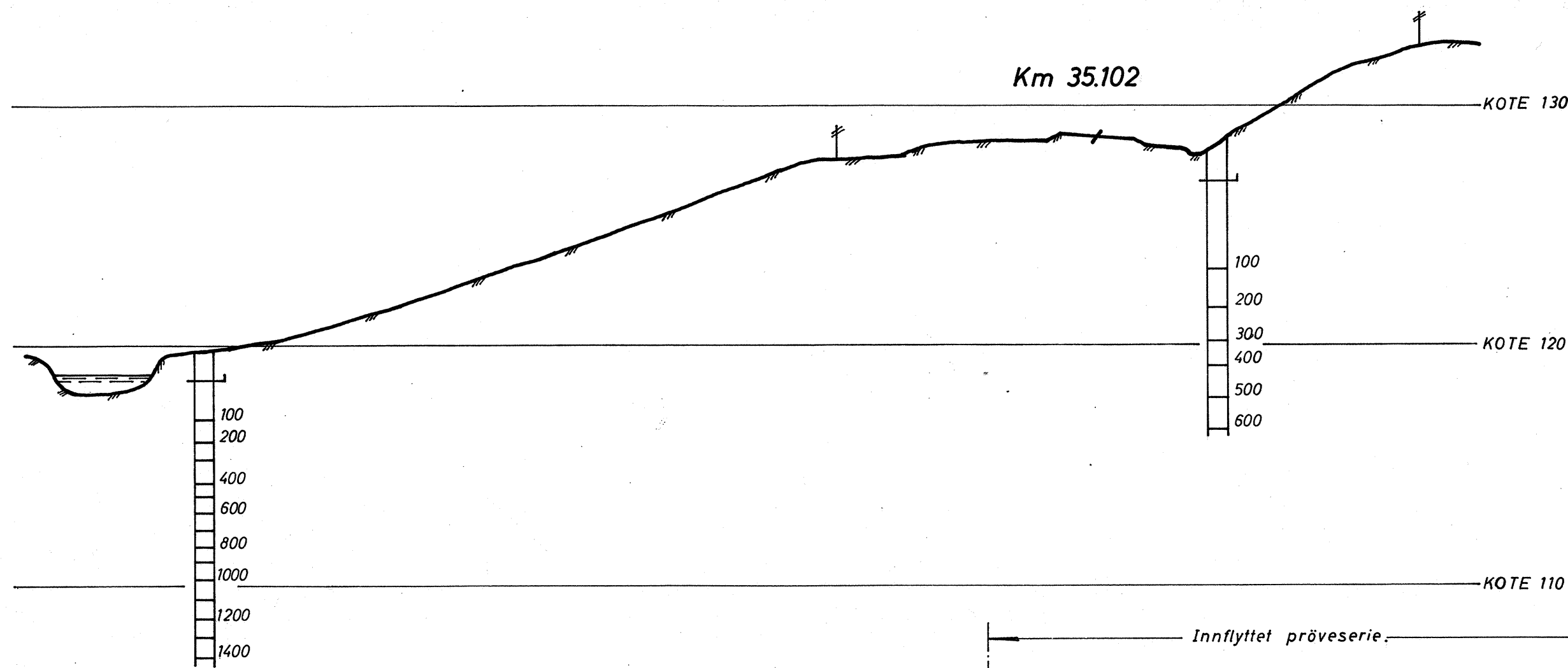
C. Omrørt skjærfasthet med vinge bor.

Tallene angir skjærfasthet i t/m^2 .

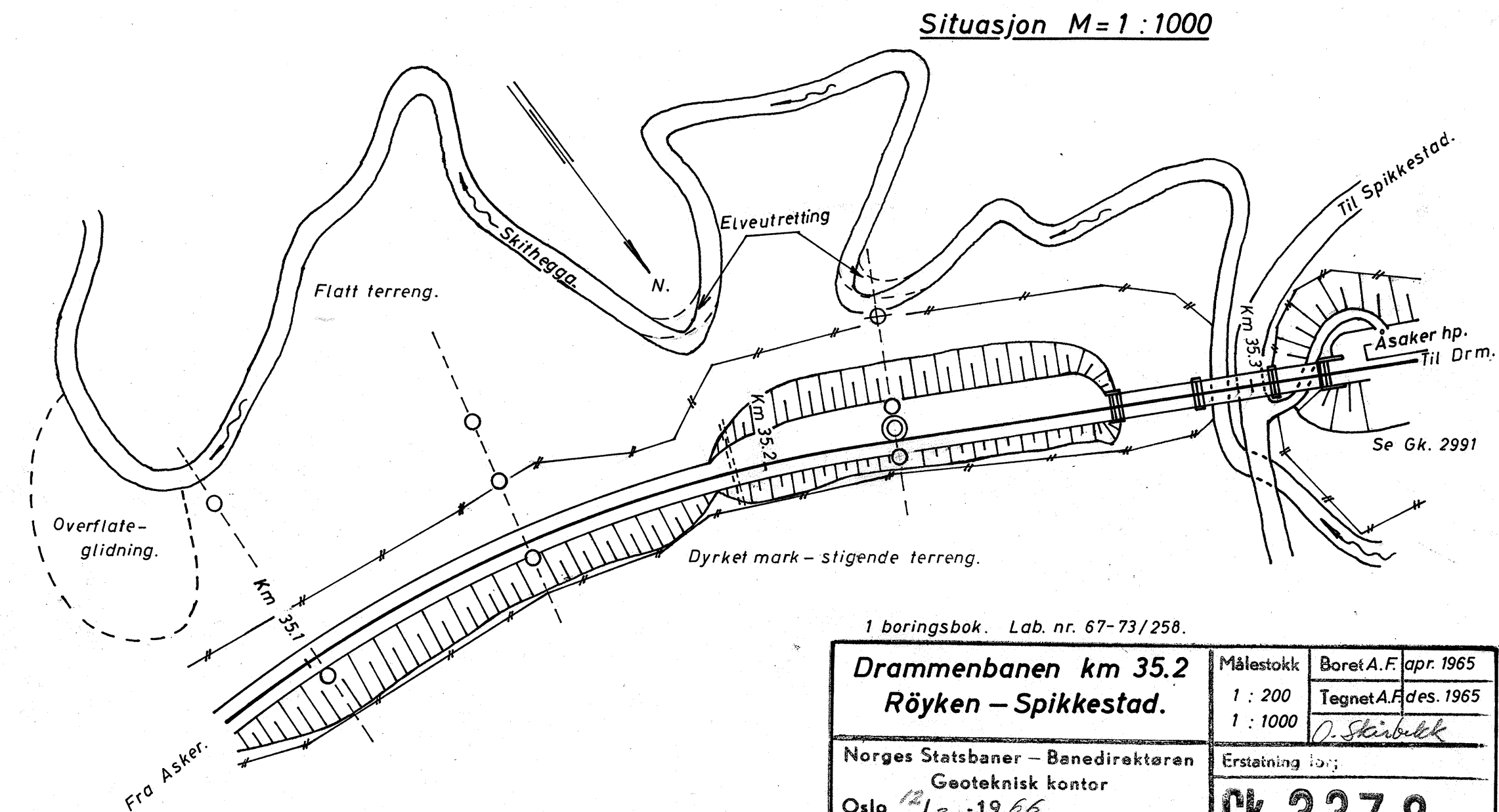
BOKSTA VS YMBOLER:

- w = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans.
- n = vanninnhold i volumprosent = porøsitet.
- F = relativ finhet.
- H_1 = relativ fasthet i omrørt prøve.
- H_3 = relativ fasthet i uforstyrret prøve.
- Gl.t. = glødetap i vektprosent av tørr - substans.

- s_u = udrenert skjærfasthet i t/m^2 .
- γ = volumvekt i t/m^3 (romvekt).
- o = humufisert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.
- w_L = flytegrense.
- w_p = utrullingsgrense.



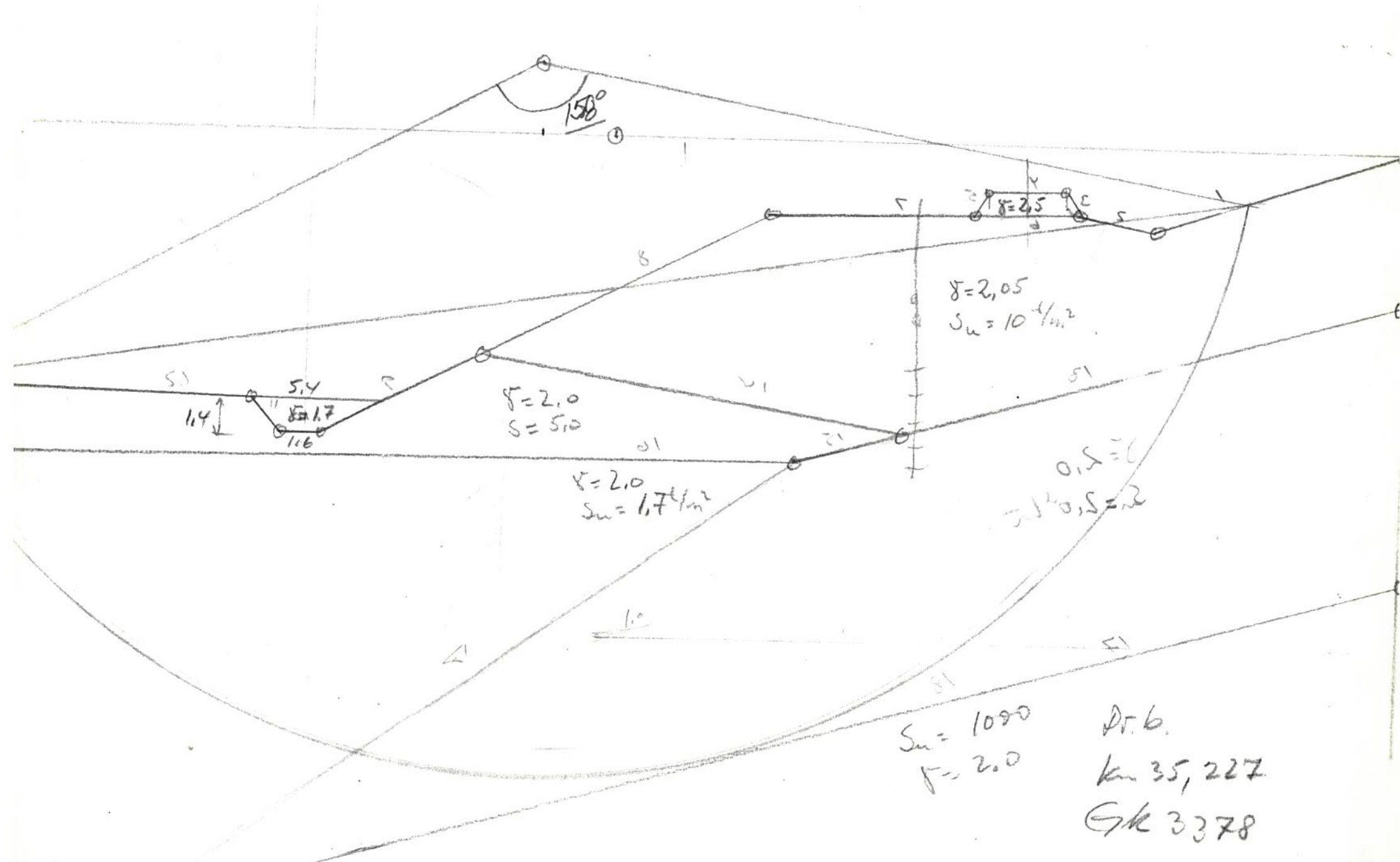
W	n	F	H ₁	H ₂	Su	γ	0	
29.6	45.0			(563)	(7.6)	1.97	1.1	Törrskorpeleire, kvabbig.
24.5	40.2	46	296	1750	13.7	2.04	1.0	Törrskorpeleire.
23.9	39.9	46	349	2200	13.7	2.07	1.0	Leire, kvabbig.
26.7	42.7	44	145	1350	11.7	2.03	1.3	Leire m/ törrskorpeflekker.
25.4	41.2	49	330	2200	13.7	2.04	0.9	Törrskorpeaktig leire.
28.8	44.5	28	6	(44)	(1.1)	1.99	0	Fin kvabb.
28.4	43.8	24	1.0	63	1.6	1.99	0	Kvikkleire, kvabbig.



1 boringsbok. Lab. nr. 67-73/258.

Drammenbanen km 35.2		Målestokk	Boret A.F. apr. 1965
Røyken - Spikkestad.		1 : 200	Tegnet A.F. des. 1965
		1 : 1000	O. Skirbekk
Norges Statsbaner - Banedirektøren		Erstatning for:	
Geoteknisk kontor			
Oslo 12.12.1966		Gk 3378	
Erstattet av:			

19889 Format A



INPUT DATA.

IDENTIFICATION NO. = 66 51 3522R'YKEN-SPIKKESTAD KM 35227

NO. OF LINES IN SECTION = 18

ALT 1

N	X1	Y1	X2	Y2	W	F	C
1	.000	.000	10.500	-3.400	2.050	-.000	10.000
2	10.500	-3.400	13.600	-2.900	2.050	-.000	10.000
3	13.600	-2.900	14.300	-1.900	2.500	-.000	.000
4	14.300	-1.900	17.600	-1.900	2.500	-.000	.000
5	17.600	-1.900	18.100	-3.000	2.500	-.000	.000
6	13.600	-2.900	18.100	-3.000	2.050	-.000	10.000
7	18.100	-3.000	26.800	-3.200	2.050	-.000	10.000
8	26.800	-3.200	38.600	-9.200	2.050	-.000	10.000
9	38.600	-9.200	45.400	-12.700	2.000	-.000	5.000
10	45.400	-12.700	47.000	-12.700	2.000	-.000	5.000
11	47.000	-12.700	48.400	-11.300	2.000	-.000	5.000
12	48.400	-11.300	80.000	-10.800	2.000	-.000	5.000
13	.000	-6.400	21.000	-12.200	2.000	-.000	2.000
14	21.000	-12.200	38.600	-9.200	2.000	-.000	5.000
15	21.000	-12.200	25.500	-13.500	2.000	-.000	2.000
16	25.500	-13.500	80.000	-13.500	2.000	-.000	1.700
17	25.500	-13.500	60.000	-35.000	2.000	.000	2.000
18	.000	-18.200	60.000	-35.000	2.000	-.000	100.000

GR 3378

INITIAL X-COORD. OF CENTER OF FAILURE ARC (M) H= 33.00
 INITIAL Y-COORD. OF CENTER OF FAILURE ARC (M) G= .00
 INITIAL RADIUS OF FAILURE ARC (M) R= 15.00

OUTPUT DATA.

COHESIVE	FRICTIONAL	OVERTURNING	HORIZ.	VERT.	RADIUS	S.F.	IDENT.	S.F.	HOR.	VERT.	RADIUS
163.7	.0	80.6	33.00	.00	15.00	2.031					
160.7	.0	94.3	33.00	.00	16.00	1.704					
159.8	.0	109.6	33.00	.00	17.00	1.459					
157.3	.0	125.3	33.00	.00	18.00	1.255					
163.9	.0	140.4	33.00	.00	19.00	1.168					
168.3	.0	151.8	33.00	.00	20.00	1.108					
168.7	.0	158.7	33.00	.00	21.00	1.063					
169.5	.0	171.5	33.00	.00	22.00	.988					
171.8	.0	176.3	33.00	.00	23.00	.974					
178.2	.0	185.8	33.00	.00	24.00	.959					
184.7	.0	200.6	33.00	.00	25.00	.921					
191.4	.0	206.3	33.00	.00	26.00	.928					
177.4	.0	186.4	34.00	.00	24.00	.952	66 513522	.921	33.00	.00	25.00
183.9	.0	195.7	34.00	.00	25.00	.940					
190.5	.0	207.1	34.00	.00	26.00	.920					
8326.9	.0	213.3	34.00	.00	27.00	39.046	66 513522	.920	34.00	.00	26.00
183.1	.0	195.4	35.00	.00	25.00	.937					
189.7	.0	204.7	35.00	.00	26.00	.927					
3018.4	.0	213.1	35.00	.00	27.00	14.161	66 513522	.927	35.00	.00	26.00
187.7	.0	200.9	34.00	1.00	26.00	.934					
194.3	.0	213.2	34.00	1.00	27.00	.911					
8966.1	.0	220.1	34.00	1.00	28.00	40.731	66 513522	.911	34.00	1.00	27.00
186.9	.0	199.2	35.00	1.00	26.00	.938					
193.4	.0	209.3	35.00	1.00	27.00	.924					
4265.4	.0	218.4	35.00	1.00	28.00	19.534	66 513522	.924	35.00	1.00	27.00
188.5	.0	202.2	33.00	1.00	26.00	.932					
195.1	.0	212.3	33.00	1.00	27.00	.919					
11920.0	.0	219.4	33.00	1.00	28.00	54.333	66 513522	.919	33.00	1.00	27.00
191.4	.0	209.6	34.00	2.00	27.00	.913					
198.0	.0	215.8	34.00	2.00	28.00	.917	66 513522	.913	34.00	2.00	27.00
184.2	.0	193.2	35.00	2.00	26.00	.953					
190.6	.0	203.4	35.00	2.00	27.00	.937					
197.1	.0	217.3	35.00	2.00	28.00	.907					
5271.7	.0	223.7	35.00	2.00	29.00	23.569	66 513522	.907	35.00	2.00	28.00
189.8	.0	201.9	36.00	2.00	27.00	.940					
196.3	.0	212.0	36.00	2.00	28.00	.926					
202.9	.0	222.4	36.00	2.00	29.00	.912					
14424.1	.0	230.3	36.00	2.00	30.00	62.639	66 513522	.912	36.00	2.00	29.00
200.8	.0	219.4	35.00	3.00	29.00	.915					

6160.1	.0	228.2	35.00	3.00	30.00	26.993
193.5	.0	205.4	36.00	3.00	28.00	.942
200.0	.0	216.1	36.00	3.00	29.00	.925
206.5	.0	232.3	36.00	3.00	30.00	.889
14977.6	.0	236.1	36.00	3.00	31.00	63.442
199.1	.0	216.7	37.00	3.00	29.00	.919
205.7	.0	227.5	37.00	3.00	30.00	.904
12495.2	.0	243.2	37.00	3.00	31.00	51.370
203.6	.0	224.1	36.00	4.00	30.00	.909
210.2	.0	235.6	36.00	4.00	31.00	.892
15530.7	.0	249.5	36.00	4.00	32.00	62.253
202.7	.0	220.8	37.00	4.00	30.00	.918
209.3	.0	233.4	37.00	4.00	31.00	.897
13069.9	.0	249.4	37.00	4.00	32.00	52.413

Tillegg for sidekrefter:

Fyllingens ca. lengde: 80 m (b)

gjennomsnittlig skjær $s_u = 4.0 \text{ t/m}^2$

Drivende moment $M_d = \text{Overturning} \times R = 232,3 \cdot 30 \text{ t/m}$

$\Sigma \Delta A \cdot d \approx 23000$

$$F_s = 0,889 + \frac{s}{M_{d \cdot b}} \Sigma \Delta A \cdot d = 0,889 + \frac{4,0 \cdot 23000}{232,3 \cdot 30 \cdot 80}$$

$$\underline{\underline{F_s = 0,889 + 0,165 = 1,054}}$$

Stabilitet

66 513522	.915	35.00	3.00	29.00
66 513522	.889	36.00	3.00	30.00
66 513522	.904	37.00	3.00	30.00
66 513522	.892	36.00	4.00	31.00
66 513522	.897	37.00	4.00	31.00

19 jernfylling av bakkeløpet:

Reduksjon i drivende moment:

$$\underline{\underline{\Delta M_d = \frac{5,4 + 1,6}{2} \cdot 1,4 \cdot 1,7 \cdot 9,6 = 80 \text{ t/m}}}$$

Optimert:

Drivende moment: $M_d = 232,3 \cdot 30 = 6970 \text{ t/m}$

Etter forklaringsarbeidet:

$$\underline{\underline{M_d = 6970 - 80 = 6890 \text{ t/m}}}$$

Stabiliserende moment: $M_s = \frac{2065}{2065} \cdot 2065 \cdot 30 = 6195 \text{ t/m}$

$$F_s' = \frac{6195}{6890} = \underline{\underline{0,9}}$$

Med sidekrefter:

$$\underline{\underline{F_s = 0,9 + 0,165 = 1,065}} \quad (1\% \text{ økning av sikkerheten})$$