JARLE AARNSETH

SIVILINGENIØR M.N.I.F. - MNXCKXR

XHKOMASXNEGKKSXGTX2, TLF. 32866

VIKHAMAR TLF. MALVIK 193

Trondheim, 5/4 1963.

Olav Tryggvasonsgt. 24.

Trondheim ingeniørvesen
Prinsensgt. 61
h e r.

Nivellement - Ladebekken bru.

De nye boltene i Ladebekken bru, i alt 14 stk., er nå høydebestemt i forhold til en ny fjellbolt i Ladehammervegen. Da det foreløbig ikke finnes eksakt høyde på denne bolten, har jeg her satt høyden på den til 0, og beregnet høyden på boltene i brua ut fra det. Høyden på de nye boltene blir da:

Bolt 1	H = 2,862 m	Bolt 6	H = 2,960 m	Bolt 11	H = 9,228 m
2	H = 2,739 "	7	H = 3,004 "	12	H = 9,250 "
3	H = 2,680 "	8	H = 3,090 "	13	H = 9,589 "
4	H = 2,852 "	9	H = 8,720 "	14	H = 9,372 "
5	H = 3,002 "	10	H = 9,201 "		

Lade.

12 +
11 +
10 +
+ 13
+ + + +
1 2 3 4
+ 14

+ + + +
8 7 6 5
9 +

Skjematisk skisse av boltene med påførte boltenummer.

N

Tlf. best. nytt høydesett, 24. 2. 1964.

Med hilsen.

Jarle Aarseth

JARLE AARNSETH

SIVILINGENIØR M.N.I.F. - MNOKK

THOMAS ANGELL GT. 22, TLF. 32866

VIKHAMAR TLF. MALVIK 193

Trondheim, 5/4 1963.

Olav Tryggvasonsgt. 24.

Trondheim ingeniørvesen
Prinsensgt. 61
h e r.

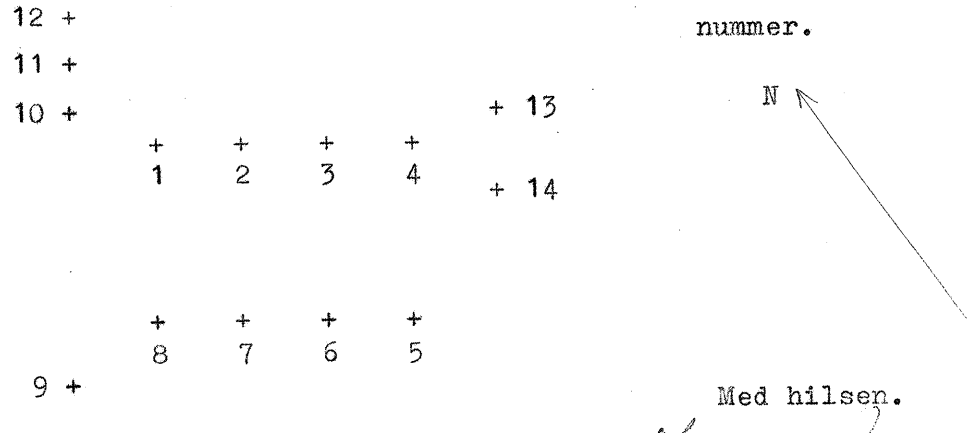
Nivellement - Ladebekken bru.

De nye boltene i Ladebekken bru, i alt 14 stk., er nå høydebestemt i forhold til en ny fjellbolt i Ladehammervegen. Da det foreløbig ikke finnes eksakt høyde på denne bolten, har jeg her satt høyden på den til 0, og beregnet høyden på boltene i brua ut fra det. Høyden på de nye boltene blir da:

Bolt 1	H = 2,862 m	Bolt 6	H = 2,960 m	Bolt 11	H = 9,228 m
2	H = 2,739 "	7	H = 3,004 "	12	H = 9,250 "
3	H = 2,680 "	8	H = 3,090 "	13	H = 9,589 "
4	H = 2,852 "	9	H = 8,720 "	14	H = 9,372 "
5	H = 3,002 "	10	H = 9,201 "		

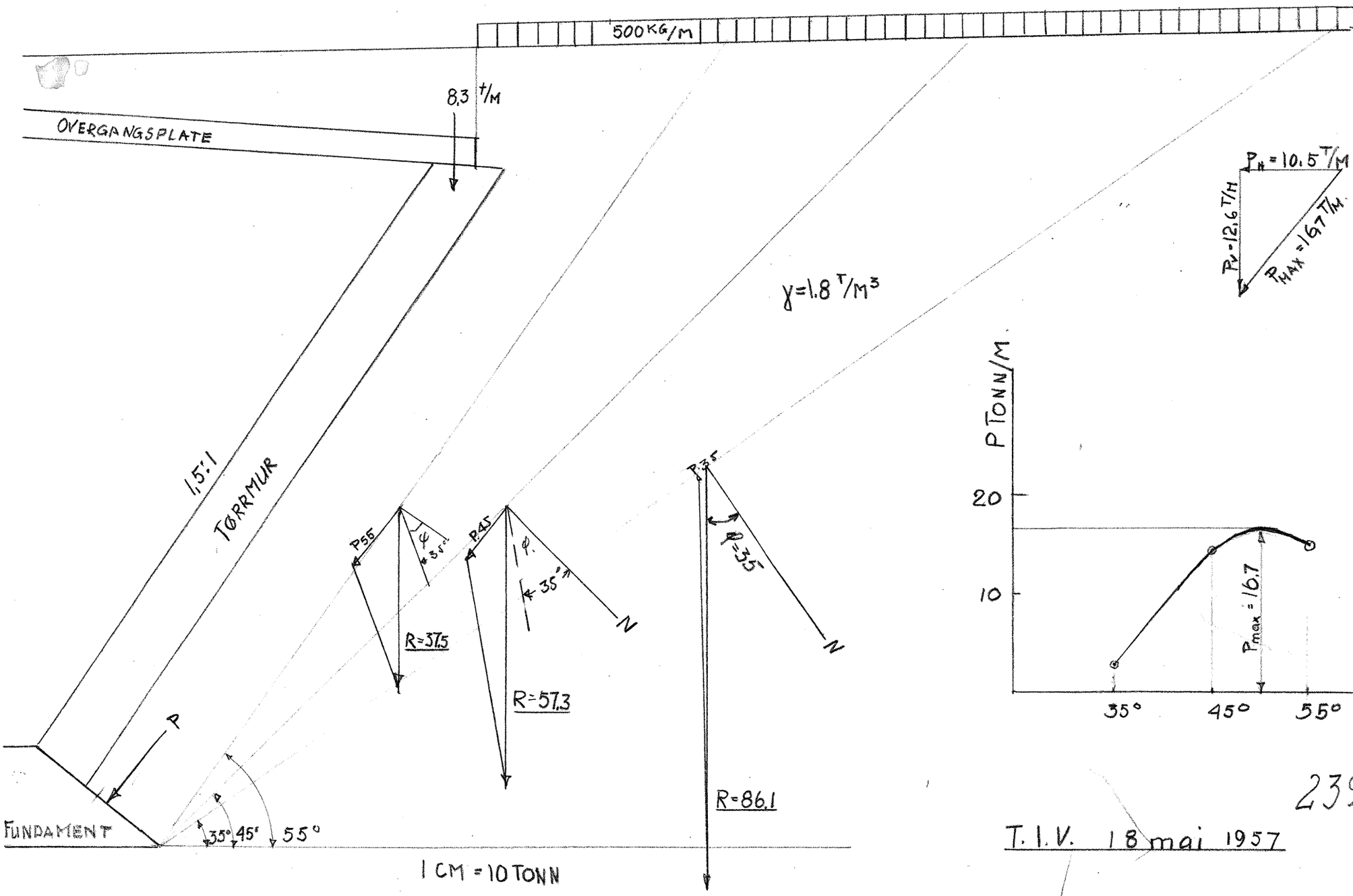
Lade.

Skjematisk skisse av boltene med påførte boltenummer.



Med hilsen.

Jarle Aarseth



2396/M

T. I. V. 18 mai 1957

Sv. Kvamme.

Krefter:

Jordtrykk, vertikalt $P_1 = 110^t$

" , horisontalt $P_2 = 80^t$

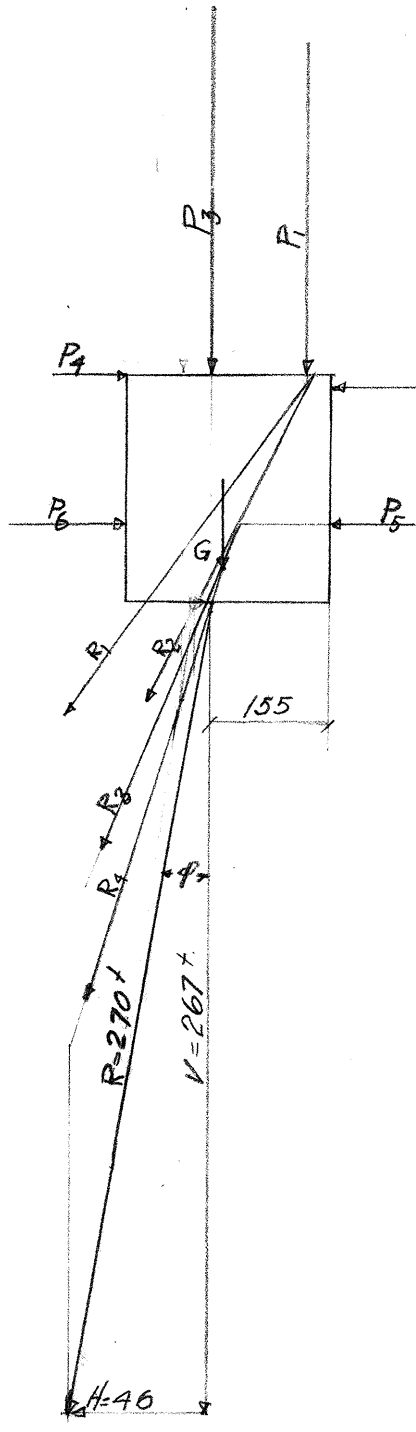
Rammereaksjon $P_3 = 121^t$

—"— horisontalt $P_4 = 24^t$

Aktivt jordtrykk $P_5 = 28^t$

Passivt jordtrykt $P_6 = 38^t$

Egenvekt $G = 36^t$



Resultant $R = 270^t$

$V = 267^t$

$H = 46^t$

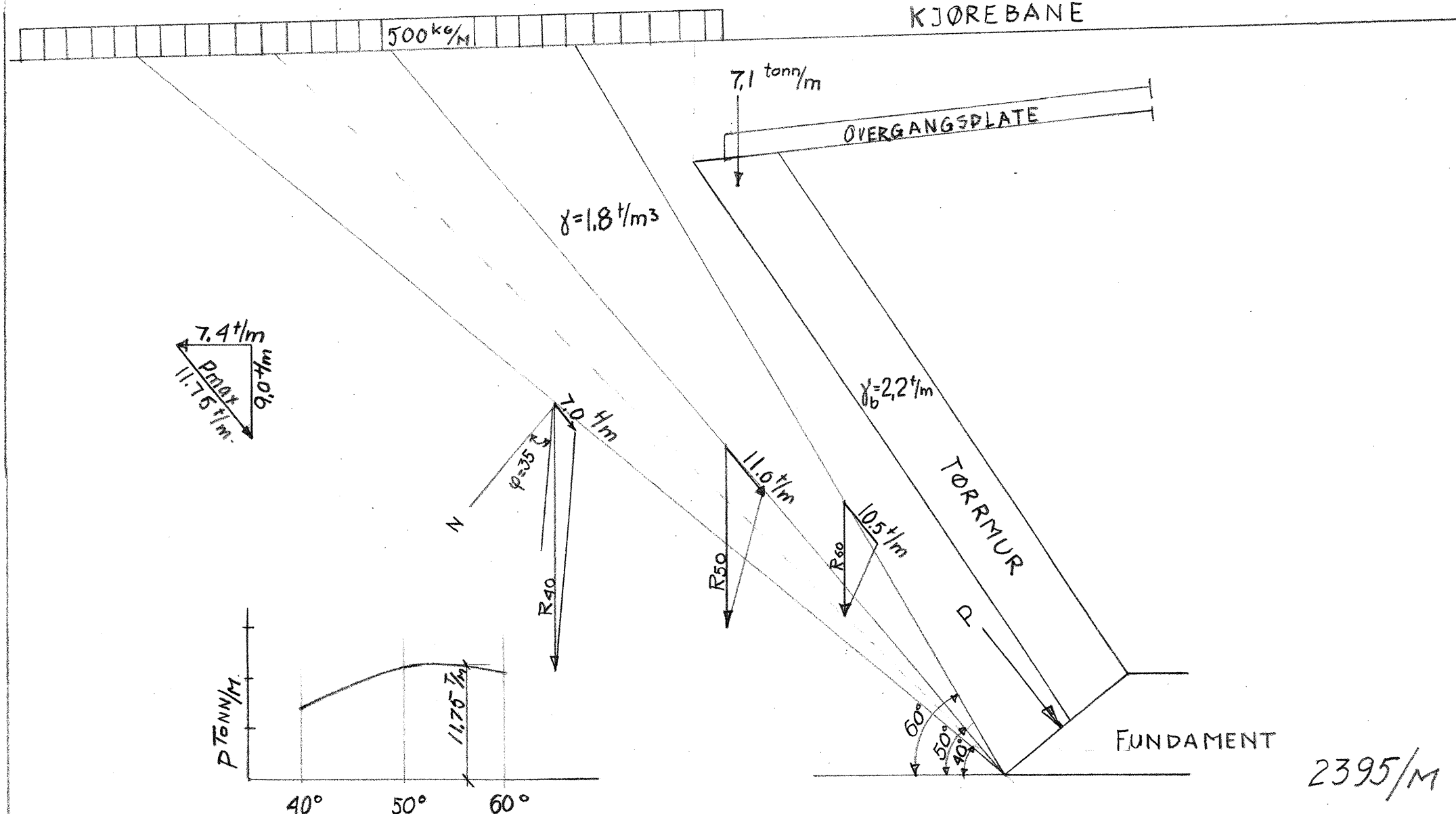
$tg\,\varphi = \frac{46}{267} = 0{,}17$

KRAFTPOLYGON FOR YTRE RAMMEFUNDAMENT.

MÅLESTOKK FOR KRAFT: 1cm = 25 t.

T.I.V. 21·5·57

Sunn Kvamme



2395/M

1CM = 10 TONN

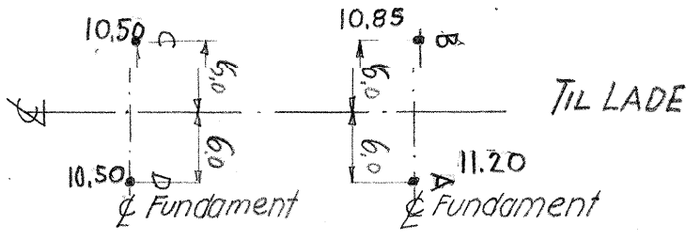
M = 1:50

JORDTRYKK MOT SØNDRE FUNDAMENT

T.I.V. 22/5-57

BRO OVER LADEDALEN

Grundundersökelse med VINGEBOR



Hull-Dyb		s t/m²	s' t/m²	S_t
A	3,5	0,95	0,55	1,72
	4.0	1,55	0,45	3,45
	4.5	1,95	0,75	2,60
	5.0	1,75	0,95	1,84
	5,5	1,95	0,80	2,42
	6.0	1,85	0.80	2,31
	6.5	1.85	1,10	1,68
	7.0	2.05	1,20	1,71
	8,0	2.25	1,10	2,05
	9.0	2.80	1.40	2,00
	10.0	2.85	1,30	2,20
	11.0	2.75	1.10	2,60
	12.0	2.80	2,05	1.37
	13.0	2.60	1.75	1,48
	14.0	3.00	2.05	1,46
	15.0	3,10	2.05	1.51
B	2,50	1.40	0.80	1.75
	3,0	1,95	0.95	2.05
	3,5	2.05	0,90	2,28
	4.0	1,95	1.20	1,62
	5.5	1.75	0,80	2.18
	6,0	2.10	1.10	1.91
	6,5	1,65	0.65	2,55
	7.0	1,75	0.80	2,19
	7.5	1,75	0.70	2,50
	8.5	2.45	1.85	1.32
	9.5	3,10	2.15	1.44
	10,5	2,70	1.35	2.0
	11.5	2.30	1.30	1.8
	12.5	2,25	0.95	2.3
	13.5	2.55	1.10	2,3
	14.5	3.20	1.50	2,1
	15.5	3.25	1.55	2,1

Hull-Dybde		s t/m²	s' t/m²	S_t
C	2,0	4,30	3,2	1.3
	2.5	3.55	2,65	1,3
	3.0	1.85	0,65	2,8
	3.5	2,15	0,95	2.3
	4.0	2,50	1,75	1,4
	4.5	1,95	0,95	2,0
	5,0	3,00	1,95	1.5
	5,5	2,25	1.30	1,7
	6.0	2,15	1,10	2,0
	6.5	2,45	1.50	1,6
	7.0	1,95	0.95	2,0
	7.5	1,95	0,95	2.0
	8.5	2,90	1,55	1,9
	9.5	2,50	1,50	1,7
	10,5	2,30	1,30	1,8
	11,5	2,40	1,30	1,8
	12.5	2,50	1,20	2,1
	13.5	2.50	1,30	1.9
	14.5	2,45	1,10	2,2
	15,5	2.55	1.20	2,1
D	2.0	1,95	0,70	2,8
	2,5	1.85	0,95	1,9
	3.0	1.50	0.60	2,5
	3.5	STEN		
	4.0	1,75	0,90	1,9
	4.5	1.85	0,90	2,0
	5.0	2,70	1,20	2,3
	5.5	1,85	0,90	2,0
	6.0	2,05	0,95	2.2
	6.5	2,15	1.50	1,4
	7.0	2.15	1,40	1,5
	7,5	2,25	0,80	2,8
	8.5	2,45	1,20	2,0
	9.5	2,15	0,90	2,4
	10.5	3.80	2,90	1,3
	11.5	2,60	1,65	1,6
	12.5	2,80	1,65	1,7
	13.5	2,90	1,10	2,6
	14.5	2,60	1,40	1,9
	15,5	2,70	1.40	1,9

A: fjell på kote ÷17,80

B: —"— ÷17,45

C: —"— ÷16.50

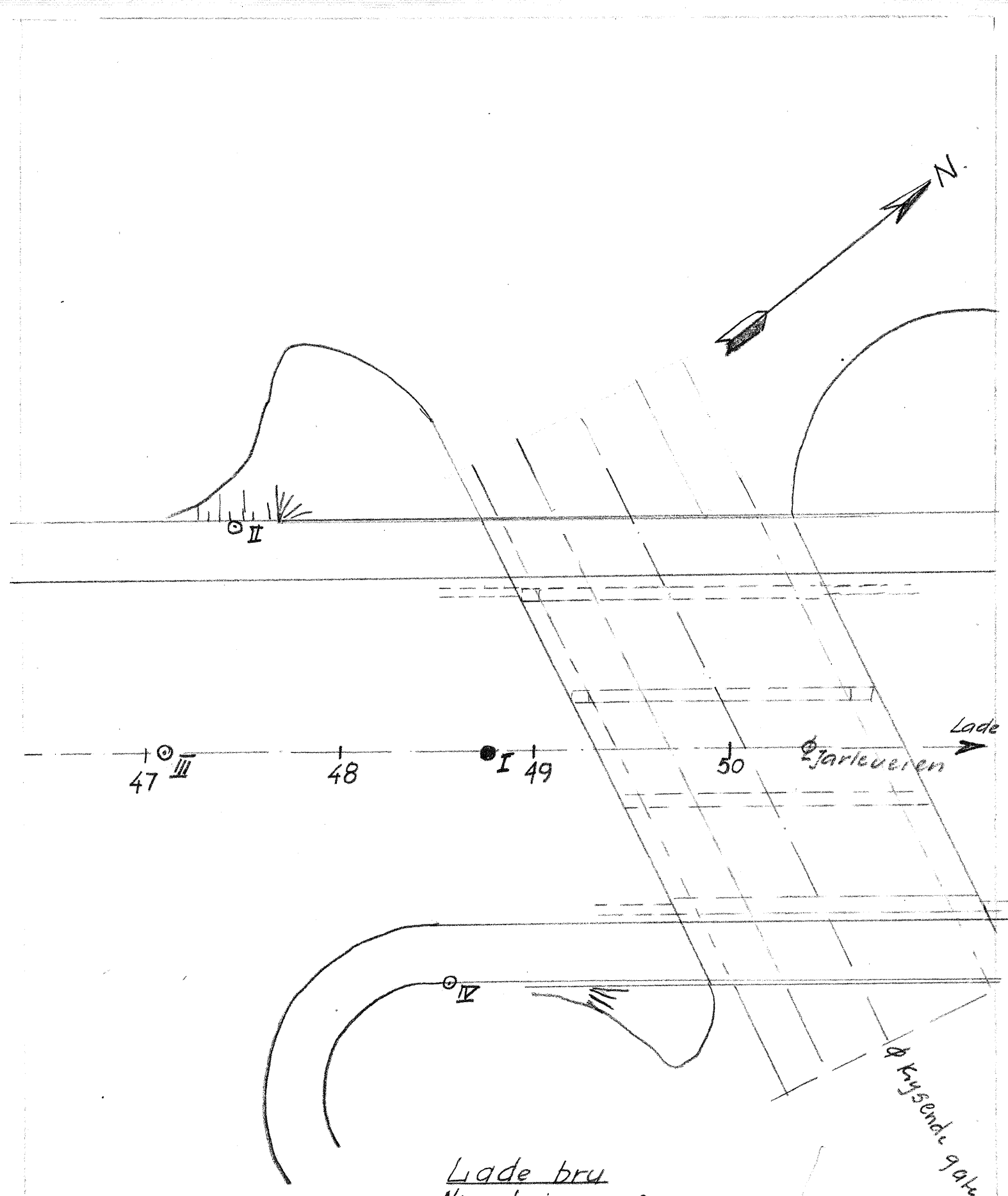
D: —"— ÷18,20

2360/11a

T.I.V.

15. APRIL 57

Hans Strømme



Lade bru

Nye boringer febr. 58

I hull I er tatt konusforsøk

De øvrige er vingeboringer

5/2-58.

Ark. 2359/119.

TRONDHEIM INGENIØRVESEN

GRUNNUNDERSØKELSER Lade bru

Ark nr. 2359/11a

Utført: Febr. 58 for: Byingeniøren av: T.I.V. Kvamme

H_3 = relativ fasthet, uomrørt prøve.
H_1 = » » omrørt »
τ_3 = skjærfasthet, uomrørt »
τ_1 = » omrørt »
St = Sensitivitet.

W = vanninnhold i % av tørrvekt.
σt = tillatt belastning med sikkerhetsfaktor F .....
γ = våt romvekt.
n = volumprosent luft (porøsitet)
Sr = metningsgrad.

Hull nr.	Dybde m	H_3	H_1	τ_3 kg/cm²	τ_1 kg/cm²	St	W %	γ	n %	Sr	σt kg/cm²	Merknad
I	3,0	104	26,7	0,244	0,0670	3,7	32.0	1.96				
	4.0	50,9	12,8	0,127	0,0320	4,0	35,7	1,90				siltig leire
	5.0	70,7	18,6	0,174	0,0460	3,8	35.8	1.91				— " —
	6,0	61.4	15,4	0,154	0,0385	4.0	33.3	1.93				— " —
	7,0	104,0	32,2	0,244	0,0806	3.0	31.8	1,95				— " —
	8,0	78,5	26,7	0,191	0,0670	2,9	33.4	1,95				— " —
	9.0	104,0	15,4	0,244	0,0385	6,3	34.0	1,92				— " —
	10,0	83.0	15.4	0,200	0,0385	5,2	33.0	1,93				— " —
	11.0	110,0	36,9	0,256	0,0920	2,8	31.0	1,96				— " —
	12,0	149.0	40.0	0,327	0,1000	3.3	30,5	1,99				— " — med sandk.
	13.0	140,0	31,0	0,310	0.0780	4.0	29.8	2.02				— " — " —
	14.0	(61,4)	36,9	0,154	0,0921	(1.7)	31.8	1.96				omrørt p.g.a. stein
	15.0	98,0	16,2	0,232	0,0405	5,7	31.3	1.96				leire m. steinpart.
	16.0	104,0	16.9	0,244	0,0420	5,8	29.4	1.99				— " — — " —
	17.0	140,0	26,7	0,310	0.067	4.6	31.7	1.96				— " —
	18.0	98,0	26.7	0,232	0,067	3,5	29.6	2,02				— " — — " —
		Grunnvann kote 12,50 - 2,0 = 10,50										

Utgangskote 12.50

TRONDHEIM INGENIØRVESEN

GRUNNUNDERSØKELSER Lade bru

Ark nr. 2359/11a

Utført: Februar 58 for: Byingeniören av: Kvamme

H_3 = relativ fasthet, uomrørt prøve.
H_1 = » » omrørt »
τ_3 = skjærfasthet, uomrørt »
τ_1 = » omrørt »
St = Sensitivitet.

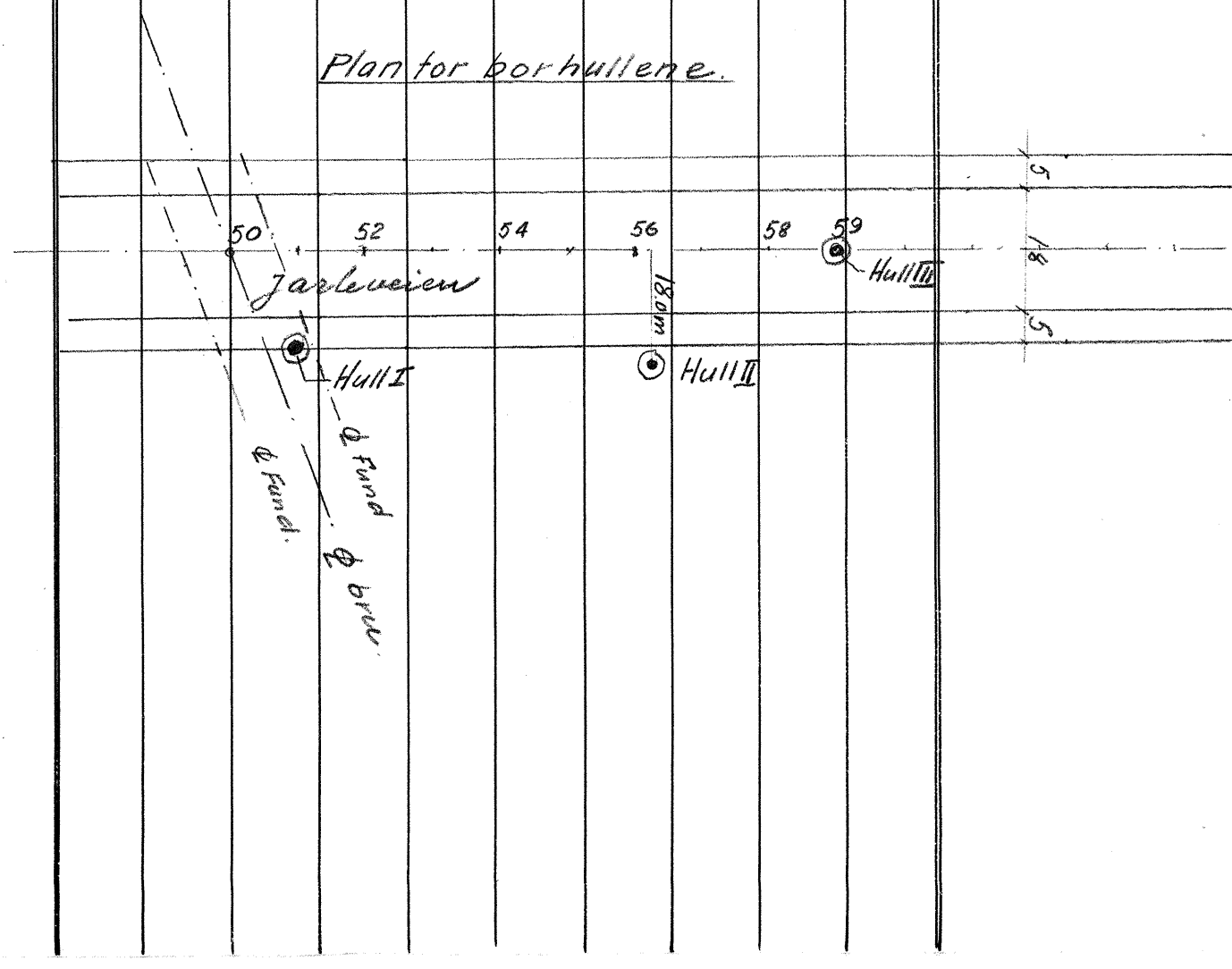
W = vanninnhold i % av tørrvekt.
σt = tillatt belastning med sikkerhetsfaktor F .....
γ = våt romvekt.
n = volumprosent luft (porøsitet)
Sr = metningsgrad.

Hull nr.	Dybde m	H_3	H_1	τ_3 kg/cm²	τ_1 kg/cm²	St	W %	γ	n %	Sr	σt kg/cm²	Merknad
				Vingeboring.								
II	3,0			0,14	0,04	3,5						
	3,5			0,16	0,04	4,0						
	4,0			0,22	0,07	3,2						
	4,5			0,15	0,055	2,7						
	5,0			0,16	0,055	2,9						
	5,5			0,16	0,045	3,5						
	6,0			0,16	0,045	3,5						
	6,5			0,19	0,055	3,5						
	7,0			0,21	0,060	3,5						
	8,0			0,19	0,080	2,4						
	9,0			0,27	0,100	2,7						} Sten eller
	10,5			0,26	0,120	2,2						} annen hindring.
	11,0			0,23	0,070	3,3						
	12,0			0,28	0,125	2,2						
Utgangsk. 14.28		Grunnvann			-1.65							
III	3,0			0,215	0,055	3,9						
	3,5			0,215	0,055	3,9						
	4,0			0,210	0,050	4,2						
	4,5			0,195	0,045	4,3						
	5,0			0,170	0,055	3,0						
	5,5			0,170	0,050	3,4						
	6,0			0,200	0,060	3,4						
	7,0			0,330	0,090	3,7						stein
	8,0			0,250	0,110	2,3						
	9,0			0,350	—	—						stein
	10,0			0,200	0,065	3,1						
	11,0			—	—	—						stein
	11,5			0,220	0,065	3,4						
	12,0			0,220	0,070	3,1						
	13,0			0,270	0,100	2,7						
	14,0			0,295	0,130	2,2						
	15,0			0,330	0,150	2,2						
Utgangskote: 14,45		Grunnvann			- 1,55 m							

Hull nr	Dybde m	H_3	H_1	τ_3 kg/cm²	τ_1 kg/cm²	S_t	W %	γ	n %	S_r	σ_t kg/cm²	Merknad.
III	3,0	1350	-	1.100	-	-	25,5	2,04			4,03	humusfisert leire
	4,0	158,0	22,1	0,343	0,055	6,2	30,6	1.97			1,26	Leire med stein
	5,0	104,0	15,4	0,249	0,038	6,4	32,0	1,95			0,89	-"- -"-
	6,0	132,0	19,6	0,297	0,049	6,1	33,2	-			1,08	-"- med 4cm sand
	7,0	140,0	20,7	0,320	0,052	6,2	31,3	1,96			1,17	-"- med stein parti
	8,0	132,0	26,7	0,297	0,067	4,5	32,1	1,96			1,08	-"- -"- -"-
	9,0	98,0	14,0	0,232	0,035	6,6	28,8	1,98			0,85	-"- -"- -"-
	10,0	98,0	15,4	0,232	0,038	6,1	33,0	1,94			0,85	-"- -"- -"-
	11,0	117,0	32,2	0,269	0,080	3,4	30,8	1,97			0,98	-"- -"- -"-
	12,0	70,7	26,7	0,175	0,067	2,6	31,2	1,96			0,64	-"- -"- -"-
	13,0											
	14,0	132,0	42,1	0,297	0,105	2,8	28,6	1,99			1,08	-"- -"- -"-
	15,0	149,0	38,1	0,327	0,095	3,5	28,9	1,99			1,20	-"- -"- -"-
	16,0	110,0	33,2	0,256	0,083	3,1	30,1	1,97			0,94	-"- -"- -"-
	17,0	140,0	26,7	0,310	0,067	5,5	25,2	2,05			1,14	-"- -"- -"-
	18,0	149,0	20,7	0,327	0,052	6,3	29,6	1,98			1,20	-"- -"- -"-
	19,0											
	20,0	40,0	26,7	0,100	0,067	1,5	30,0	1,95			0,37	-"- -"- -"-
	21,0	64,3	30,4	0,161	0,076	2,1	29,6	1,97			0,59	-"- -"- -"-
	22,0	78,5	58,5	0,191	0,141	1,4	23,0	2,16			0,70	-"- -"- -"-
	23,0	158,0	53,2	0,343	0,133	2,6	25,9	2,02			1,26	-"- -"- -"-
	24,0											
	25,0	178,0	40,0	0,384	0,100	3,8	26,9	2,02			1,41	-"- -"- -"-

Terrengkote 18,50

Plan for borhullene.



TRONDHEIM INGENIØRVESEN

GRUNNUNDERSØKELSER Lade bru Ark nr. 2359/11a

Utført: Febr. 58 for: Byingeniören av: Kvamme

H_3 = relativ fasthet, uomrørt prøve.
H_1 = » » omrørt »
τ_3 = skjærfasthet, uomrørt »
τ_1 = » omrørt »
St = Sensitivitet.

W = vanninnhold i % av tørrvekt.
σt = tillatt belastning med sikkerhetsfaktor F
γ = våt romvekt.
n = volumprosent luft (porøsitet)
Sr = metningsgrad.

Hull nr.	Dybde m	H_3	H_1	τ_3 kg/cm²	τ_1 kg/cm²	St	W %	γ	n %	Sr	σt kg/cm²	Merknad
IV			Vingebor.									
	3.5			1.4	0,65	2.2						
	4.0			1.6	0.65	2.5						
	4.5			2,15	0.60	3.6						
	5.0			1.90	0,85	2.2						
	5,5			1,50	0,50	3.0						
	6.0			1.60	0.60	2.7						
	7.0			2,15	0,80	2.7						
	8,0			1.90	0,60	3.1						
	9.0			2.00	0,70	2,9						
	10,0			1.95	0,70	2.8						
	11.0			2,15	0,85	2.5						
	12.0			2,10	0,75	2,8						
	13,0			2.30	0,80	2.9						
	14.0			2.60	1.10	2.4						
	15,0			3,15	1.25	2.5						
		Grunnramn:		D = 2,0 m								

Utgangskote: 14.56

GRUNNUNDERSØKELSER i: Lademdalen Arkiv nr: 2359/11a

Utført: febr.-mars-57 for: byingeniøren i Tr. heim av: Kvamme

H_3 = relativ fasthet, uomrørt prøve — W = vanninnhold i % av tørrvekt
H_1 = -"- -"-, omrørt -"- — σ_t = tillatt belastning med sikkerhetsfaktor F = 1.5
τ_3 = skjærfasthet, uomrørt -"- — γ = våt romvekt
τ_1 = -"- -"-, omrørt -"- — n = volumprosent luft-porøsitet
S_t = sensitivitet — S_r = metningsgrad

Hull nr.	Dybde m	H_3	H_1	τ_3 kg/cm²	τ_1 kg/cm²	S_t	W %	γ	n %	S_r	σ_t kg/cm²	Merknad.
I	4,0	83,0	11.1	0.20	0,029	6,9	31,5	1,95		1	0,73	Leire, med stein
	5.0	104.0	19.6	0,247	0.049	5,0	30,4	1.96		1	0.90	-"- "
	6.0	110.0	15,4	0,256	0,038	6,7	30.9	1.97		1	0.96	-"- "
	7.0	104.0	19.6	0,247	0.049	5.0	35,0	1.91		1	0.90	-"- "
	8,0	64.3	14.7	0.160	0.036	4.4	32,9	1,94		1	0,58	-"- "
	9.0	87.5	15.4	0,210	0.038	5.5	31.6	1,95		1	0,77	-"- "
	10,0	58,5	16,9	0,146	0,042	3,5	30,8	1.96		1	0,53	-"- "
	11.0	124.0	15,4	0,282	0,038	7.3	33,0	1.94		1	1.03	-"- "
	12.0	132.0	15,4	0,296	0,038	7,7	33.3	1.97		1	1.08	-"- "
	13.0	110.0	25.1	0.256	0,063	4,1	33.7	1.92		1	0.96	-"- "
	14.0	48,8	26.7	0,122	0.066	1.85	26.8	2,02		1	0,45	-"- "
	15.0	140.0	16.9	0,310	0,0420	7.4	31.0	1.96		1	1.14	-"- "
	16.0											
	17.0											
	18.0											
	18,5	87.5	14.0	0,210	0,035	6.0	30,0	1.96		1	0,77	-"- "
	19.0	104.0	15,4	0,243	0,038	6.3	31.4	1.95		1	0.89	-"- "
	20.0	38.5	16.2	0.096	0,040	2,4	31.2	1,94		1	0,35	-"- "
	21.0	104.0	22.1	0.243	0.055	4.4	28,6	1.99		1	0.89	-"- "
	22,0	104.0	25.1	0,243	0.063	3.9	28.5	1.98		1	0.89	-"- "
	23.0	295,0	78,5	0.538	0.191	2.8	23,5	2.09		1	1.97	-"- "
	25.0	149,0	26.7	0.328	0.067	4.9	30,2	1.99		1	1.26	-"- "
II	5,0	1350,0	-	1,100	-	-	23,5	2,08			4.03	humusfisert leire
	6.0	526.0	70.7	0,755	0,175	4,3	28.1	2,00			2,77	-"- -"- -"-
	7.0	295.0	74.5	0.538	0,182	2,9	26,9	2,02			1,97	Leire med stein
	8.0	189.0	36.9	0,392	0.092	4.3	26,8	2,03			1.44	-"- -"-
	9,0	158,0	26.7	0,342	0.067	5,1	29.1	2,01			1.25	-"- -"-
	10,0	132.0	26.7	0,296	0.067	4.5	32,1	1.96			1,08	-"- -"-
	11,0	117.0	25,1	0.269	0,063	4.3	31.8	1 93			0.99	-"- -"-
	12,0	117.0	34,4	0,269	0,086	3,1	30,5	1.98			0,99	-"- -"-
	13.0	104.0	25,1	0,242	0.063	3,8	34.1	1.94			0.89	-"- -"-
	14.0	117.0	22,1	0.269	0.055	4,7	33,7	1.93			0,99	-"- -"-
	15,0	104.0	36.9	0,242	0,092	2,7	29.3	1.98			0.89	-"- -"-
	16.0	140.0	19.6	0.311	0.049	6.3	31.6	1.95			1.14	-"- -"-
	17.0	203.0	40,0	0.415	0,100	4.1	26.3	2.02			1.52	-"- -"-
	18,0	167.0	25.1	0,368	0.063	5.9	26.9	2.01			1.35	-"- -"-
	19.0	83.0	20,7	0,200	0,052	3,9	31.0	1.99			0.73	-"- -"-
	20.0	140.0	14.7	0,310	0,037	8,5	32,9	1.95			1.14	-"- -"-
	21.0	55,8	23.5	0,140	0.059	2.4	31.7	197			0.51	-"- -"-
	22.0	132.0	26,7	0,297	0.067	4.5	29.8	2,02			1.09	-"- -"-
	23.0	140.0	20.7	0,311	0.052	6.0	26.3	2.01			1.14	-"- -"-
	24.0	167.0	28.4	0.357	0.071	5,1	27.6	2.02			1.31	-"- -"-
	25.0	78,5	36.9	0,191	0.099	2.0	26.3	2,02			0,70	-"- -"-

Terrengkote 10.65

Terrengkote 14.65

TRONDHEIM INGENIØRVESEN

Materialfortegnelse med vektsberegning

for: LADEBRU.

til tegn: 2547 Oppsatt: 25/3 - 60

av: H. Haugan.

Pos. nr.	Antall	Beliggenhet	Skisse. Mål i cm. Merknader.	Diameter mm	Kapplengde cm	Sum m	Vekt kg
1	28	Landkar	120 Splittbolt. St.37	25	120	33.6	
2	28	—"—	15-25-35-45 / 50 10 50 7stk. avbrer. Kamst. 40	16	~~140~~ 160- ~~180~~ ~~200~~	47.6	
3	35	—"—	70 —"—	12	70	34.3	
4	7	—"—	50 / 40 —"—	25	100	7.0	

Blad: .....

62

Ad Jernbanespor Lade.

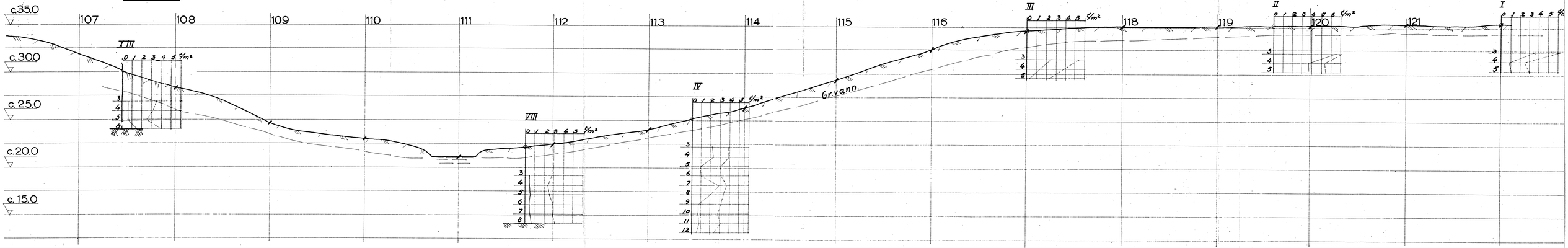
Boringer utført av N.S.B.s geotekniske kontor høsten 1960.

R. Haugan

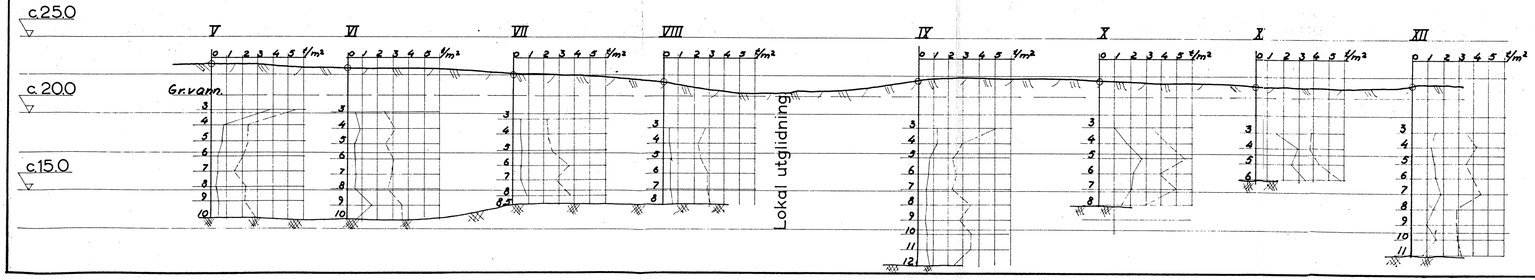
Jernbanespor Lade.

M 1:500

Profil. I



Profil II.



Kfr kart 2528 21a hvor profiler og kjedning er inntegnet.

Urört pröve.

Omrört pröve.

Hård grus, stein eller fjell.

Jernbanespor Lade. Grunnundersökelser.	M 1:200	Tegn. A.R.	29/1 - 60
		Trac. H.H.	1/2 - 60
		Kfr.	
Trondheim ingeniörvesen.		2526	21a

NB! Det er mukt kram på silt og leire med sandkorn

TRONDHEIM INGENIØRVESEN

GRUNNUNDERSØKELSER Jernbanespor Lade. Ark nr. 2527 Hans Sivertsen

Utført: Jan. 1960 for: Trondheim ing. vesen av: H. Haugane.

H_S = relativ fasthet, uomrørt prøve. W = vanninnhold i % av tørrvekt.
H_1 = » » omrørt » σ_t = tillatt belastning med sikkerhetsfaktor F
τ_S = skjærfasthet, uomrørt » γ = våt romvekt.
τ_1 = » omrørt » n = volumprosent luft (porøsitet)
St = Sensitivitet. Sr = metningsgrad.

Hull nr.	Dybde m	H_S	H_1	τ_S kg/cm²	τ_1 kg/cm²	St	W %	γ	n %	Sr	σ_t kg/cm²	Merknad
I	3.0	365	158	0.615	0,343	1,79	26.1	2,02				Fin silt m/ sand
	4.0	104	33.2	0.244	0.083	2,94	28.9	1.99				Leire —"—
	5.0	132	41.5	0,297	0,104	2.86	28.8	1.99				Siltig leire —"—
II	3.0	526	409	0,755	0.658	1.15	23,4	2.07				Leire m/ sandkorn
	4.0	295	178	0,538	0.375	1.43	23.6	2.08				Leirig silt —"—
	5,0	266	178	0,543	0.375	1.45	24.2	2.02				Silt —"—
III	3,0	295	104	0.538	0,244	2.21	24.8	2.05				Silt m/sandkorn
	4.0	Prøven ødelagt!										Leire (blöt)
	5,0	48.8	8.25	0,122	0,021	5.82	31.8	1.91				—"—
IV	3.0	189	67.4	0.393	0,167	2.36	25.3	2,01				Leire m/ sandkorn
	4.0	189	53.2	0.393	0,133	2.96	27.0	2,00				—"—
	5,0	140	38.5	0.311	0,096	3,24	29.0	1.99				—"—
	6.0	140	38.5	0.311	0,096	3,24	28.9	1.98				—"— m/ gruskorn
	7.0	178	74.5	0.376	0.183	2,06	26.0	2,05				—"—
	7.7	158	50.9	0,348	0,128	2,68	27.1	2,00				Leire m/sand.
	9,0	140	28,0	0,311	0,070	4,44	31.9					Fin silt.
	10.0	117	26.0	0.269	0,065	4,14	29.4	1.96				Leire m/sand.
	11.0	132	27.0	0.297	0,068	4,37	30.4	1.96				—"—
	12,0	98.0	19.0	0.232	0,048	4.84	32.2	1.90				—"—
V	3,0	295	178	0.537	0,376	1.43	22.3	—				Siltig leire m/sand
	4,0	98.0	32.1	0,232	0,080	2,90	27.0	2,00				Leire —"—
	5,0	98.0		0.232	0,		28.2	1.98				—"—
	6.0	83.0	17.8	0.201	0.044	4.57	29.4	1.93				—"—
	7.0	61.4	18.6	0,154	0,047	3.28	31.1	1.92				Siltig leire.
	8.0	98.0	11.7	0.232	0,029	7.96	30.3	—				—"— m/sand.
	9,0	92.5	18.6	0.221	0.047	4.69	30.1	1.96				Leire m/sand.
	10.0	132	19.6	0.297	0,049	6.05	31.0	1.92				—"—
VI	3,0	104.0	18.6	0.244	0.047	5.20	29.2	1.96				Leire m/ sandkorn
	4.0	140	34.4	0.311	0.086	3.62	28.8	1.80				—"—
	5.0	110	18.6	0.256	0.047	5.44	32.1	1.88				Leire
	6.0	132	19.6	0.296	0.049	6.03	30.7	1.87				Leire m/ sandkorn
	7.0	132	23.5	0.296	0.059	5.01	31.2	1.87				—"—
	8.0	117	19.6	0,269	0,049	5.49	29.9					—"—
	9.0	167	30.4	0.358	0,076	4.72	31.0	1.91				—"—
	10,0	167	22.1	0.358	0.053	6.51	30.0					—"—
VII	3,0	92.5	18.6	0.221	0.047	4.70	31.4	1.95				Siltig leire m/ sand
	4,0	98.0	18.6	0.231	0.047	4.82	31.7	1.94				—"—
	5.0	110.0	22.1	0.255	0.055	4.64	32.0	1.94				—"—
	6.0	158.0	22.1	0.374	0.055	6.81	29.7					Leire.
	7.0	124.0	20.7	0.282	0.052	5.42	30.5	1.94				Siltig leire m/sand
	8.0	178.0	36.9	0.376	0.092	4.09	31.8	1.79				Leirig silt —"—

TRONDHEIM INGENIØRVESEN

GRUNNUNDERSØKELSER *Jernbanespor Lade.* Ark nr. 2527 2/13

Utført: *Januar 1960* for: *Trondheim ing.vesen* av: *H. Haugum,*

H_B = relativ fasthet, uomrørt prøve. W = vanninnhold i % av tørrvekt.
H_1 = » » omrørt » σ_t = tillatt belastning med sikkerhetsfaktor F
τ_B = skjærfasthet, uomrørt » γ = våt romvekt.
τ_1 = » omrørt » n = volumprosent luft (porøsitet)
St = Sensitivitet. Sr = metningsgrad.

Hull nr.	Dybde m	H_B	H_1	τ_B kg/cm²	τ_1 kg/cm²	St	W %	γ	n %	Sr	σ_t kg/cm²	Merknad
VIII	3.0	124.0	16.9	0.283	0.042	6.74	31.0	1.93				Siltig leire m/ sand
	4.0	98.0	17.8	0.232	0.045	5.15	31.0	1.88				" "
	5.0	110.0	20.7	0.255	0.052	4.90	33.2	1.83				" "
	6.0	132.0	18.6	0.296	0.047	6.30	30.8	1.85				Leire " "
	7.0	132.0	18.6	0.296	0.047	6.30	32.0	1.82				Siltig leire m/ sand
	8.0	140.0	25.1	0.312	0.063	4.95	28.5	1.86				" "
IX	3.0	266.0	50.9	0.501	0.127	3.95	28.4	1.98				Grov silt m/ sand.
	4.0	132.0	50.9	0.297	0.127	2.34	26.7	1.98				Silt m/ sand.
	5.0	98.0	29.0	0.232	0.073	3.18	30.1	1.90				Fin silt m/ sand.
	6.0	110.0	26.7	0.255	0.067	3.81	33.1	1.89				Fin leirig silt.
	7.0	98.0	23.5	0.232	0.059	3.93	31.8	1.90				Siltig leire m/ sand.
	8.0	158.0	23.5	0.342	0.059	5.80	32.5	1.87				" "
	9.0	124.0	20.7	0.283	0.052	5.44	30.7	1.91				Leire m/ fin sand.
	10.0	158.0	26.7	0.342	0.067	5.11	29.5	1.88				Fin silt m/ sand.
	11.0	158.0	26.7	0.342	0.067	5.11	33.1	1.92				Siltig leire " "
	12.0	104.0	30.4	0.244	0.076	3.25						Fin silt m/ sand.
X	3.0	158.0	43.1	0.342	0.107	3.16	25.7	1,89				Silt m/ sand
	4.0	220.0	70.7	0.439	0.175	2.51	26.3	1.98				" "
	5.0	295.0	124.0	0.558	0.283	1.97	25.5	1.90				" "
	6.0	189.0	92.5	0.393	0.220	1.79	26.3	2.00				" "
	7.0	266.0	83.0	0.501	0.201	2.49	26.7	1.98				" "
	8.0	132.0	64.3	0.298	0.160	1.86	26.0	1.97				" "
XI	3.0	189.0	61.4	0.393	0.154	2.56	27.3	1.97				Grov silt m/ sand.
	4.0	178.0	64.3	0.375	0.298	1.26	27.4	1.99				Silt m/ sand.
	5.0	220.0	110.0	0.439	0.256	1.72	25.2	2.01				Grov silt m/ sand.
	6.0	328.0	158.0	0.575	0.342	1.68	24.8	2.01				" "
XII	3.0	167.0	58.5	0.350	0.146	2.40	27.9	1.98				Silt m/ sand.
	4.0	203.0	50.9	0.414	0.127	3.26	26.4	2.00				Fin silt m/ sand.
	5.0	167.0	55.8	0.350	0.140	2.50	27.3	1.99				" "
	6.0	189.0	61.4	0.393	0.153	2.57	27.1	2.00				" "
	7.0	220.0	74.5	0.439	0.183	2.40	26.6	2.00				" "
	8.0	132.0	55.8	0.297	0.140	2.12	27.6	1.98				" "
	9.0	132.0	40.0	0.297	0.100	2.97	26.5	1.99				" "
	10.0	132.0	61.4	0.297	0.153	1.94	26.0	2.00				" "
	11.0	Prøven ødelagt.										" "
	12.0	140.0	31.0	0.312	0.078	3.99	30.9	1.88				Leire m/ sand.
XIII	3.0	167.0	28.4	0.350	0.071	4.93	29.2	1.92				Siltig leire m/ sand
	4.0	140.0	26.7	0.312	0.067	4.66	27.3	1.99				" "
	5.0	110.0	28.4	0.255	0.071	3.59	25.7	2.00				Silt m/ sand.
	6.0	189.0	61.4	0,393	0.153	2.57	28.3	1.97				Leirig silt m/ sand.
XIV	3.5	607.0	203.0	0.810	0.414	1.96	25.8	2.01				Grov silt
	4.0	970.0	189.0	0.989	0,393	2.51	22.0	2.13				Silt.
	5.0	83.0	20.7	0.201	0.052	3.86	33.3	1.88				Leire
	6.0	78.5	26.7	0.191	0.067	2.85	25.5	1.99				Siltig leire.

GRUNNBORING LADEDALEN FOR KRYSSING MED JERNBANESPOR

τ_3 = uomrört skjærfasthet
τ_1 = omrört —"—
S_t = sensitivitet

Hull I

DYBDE	τ_3 kg/cm²	τ_1 kg/cm²	S_t	
1.5	0.74	0.39	1.90	
3.0	0.54	0.21	2.58	
5.0	0.50	0.19	2.63	
6.5	-	-	-	Stein eller fjell

Leiren er meget lite sensitiv
På grunnlag av de ufullstendige målinger kan det antydes et tillatt fundamenttryk q_a = ~~1,0 kg/cm²~~ 4,3 kg/m²
Sikkerheten er da regnet lik 1.5.
Til sammenlikning kan opplyses at en fylling på 10 m's høyde gir et trykk på
$q = 2.2$ kg/cm²

$q_a = N_c \frac{s}{F} + \gamma \cdot D$
$= 4.0$ kg/cm² + 3,3 t/m²
$= 4.0$ kg/cm² + 0.33 kg/cm²

Hans Sørum

Hull II

Dybde under terreng	τ_3 kg/cm²	τ_i kg/cm²	S_t	
3.0	1.04	0.75	1.4	
5.0	0.54	0.15	3.6	
7.0	0.75	0.31	2.4	
9.0	0.50	0.20	2.5	
9.10				Stein eller fjell

Tillatt trykk $q_a = N_C \frac{S}{F} + \gamma D$

$q_{a_5} = 3.81$ kg/cm²

$q_{a_3} = 5.86$ kg/cm²

Kulvert: Sabbedalen

Hele lengden = 1494 m

For lang kant 140 m a 3 000 kr. = 420 000.-

For jevnl. kryssing 60 m. a 2 500 = 150 000.-

For jevnl. spesiell kryssing og gjennom en 260 m = 650 000.- } 800 000.-

jevnl + vanskelig del = 320 m

Fylling av hele dalen ≈ 1 mill. m³

- vanskelig jevnl 100 000 -

Fylling for jevnl. spenn = 12000 m³