

JK.

2763

Km. 2,5

Dok.nr. UB.100585-000

Rev. 000

LEANGEN STASJON, KOMMUNERT SIDESPOR FOR INDUSTRIOMRÅDE  
PÅ LADU

Tegning Gk. 2763,1 - 3.

### Byggeprosjekt og topografi.

Det prosjekterte sidespor forutsettes utgrenet fra ventre uttrekks spor på Leangen stasjon som angitt på Trondheim distrikts tegning rAB 2311. Videre skal det føres over Ladebekkdalen på fylling og parallelt med den nåværende flyplass-stripe nesten frem til Lade kirke. Prosjektet fremgår av Trondheim ingeniørvesens tegning 2553 21a. Den samlede lengde blir 1215 m.

Linjen er kjedet i retning mot Leangen stasjon. Det linjeparti som omtales i denne rapport ligger mellom pel 100 og 140 og omfatter den 10 m høye fylling over Ladebakk og den 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m dype skjæring frem til Leangen stasjon. Situasjonen fremgår av tegning Gk. 2763,1.

### Grunndersøkelser.

Det er tidligere utført grunndersøkelser ved Trondheim ingeniørvesen. Undersøkelsene omfatter prøveserier med  $\phi = 40$  mm prøvetaker. Resultatene fremgår av ingeniørvesenets tegninger nr. 2526 21a, 2527 21a og 2528 21a.

Supplerende undersøkelser med areisondring, prøvetaking, spyleboring og vinge-boring er utført av HSB, Geoteknik kontor sommeren 1960.

Resultatene av våre grunndersøkelser fremgår av opp-tegnede profiler på tegning Gk. 2763,1. Det er benyttet samme betegnelse på borchull som på Trondheim ingeniørvesens tegninger. Det er god overensstemmelse mellom resultatene av boringer utført av Trondheim ingeniørvesen og Geoteknik kontor.

Det er utført ødometerforsøk på prøver fra borchull VIII for beregning av grunnens setninger. Resultatene av ødometerforsøk er ikke vedlagt denne rapport.

### Grannforhold.

Grannen består av nylig leire så dypt ned som prøver er tatt, nemlig til kote 13. Ved denne dybde har boringene gitt fjellapell ved borchull VI og VIII, dvs.

ved kryningen av Ladebekken. Ved borhull X er det imidlertid utført spyleboring til kote ca. 4 hvor boringen stoppet i grus uten at det ble påvist fjell. Fra kote 12 - 10,5 var det ved dette borhull fast lagret sand, herunder antakelig fast leire med tynne sandlag. Ved de øvrige borhull er det ikke boret dypere enn 10 m. under terreng, og det er i denne dybde ikke påtruffet fjell.

Edometerforsøkene viser at leiren under bunnen av Ladebekkdalen er svært overkonsolidert. Den har vært forhåndsbelastet med 10 - 15 tonn pr. m<sup>2</sup> tilsvarende 10 - 15 m jordlag i vanndykket tilstand. Dette viser at hele Ladebekkdalen i sin tid har vært fylt med leire opp til kote ca. 35, og at grunnvannstanden på samme tid har ligget i høyde med terreng.

Det er en fast utviklet tørrskorpe ned til 3 - 4 m dybde under platået på begge sider av dalen, mens det er mindre utpreget tørrskorpe i bunnen av dalen.

Leirens skjærfasthet under tørrskorpen er gradvis økende i retning mot Leangen stasjon. Ved pel 107+5 er det påvist skjærfasthet helt nede i ca. 3,0 tonn pr. m<sup>2</sup>. Under Ladebekken, pel 111+7, er skjærfastheten mellom 3,5 og 4,5 tonn pr. m<sup>2</sup>. Ved pel 130 er det målt meget høye skjærfastheter, helt oppe i over 10 tonn pr. m<sup>2</sup> på stort dyp.

#### Planeringsarbeider.

Det er forutsatt skråninger med dossering 1:2 i såvel fylling som skjæring. Tidsmomentet spiller her en vesentlig rolle. Når man på jernbaneanlegg har kunnet utføre skråninger med dossering 1:1½ har dette vært mulig bl. a. av den grunn at arbeidet har vært utført over lengere sikt. Fyllingene har fått tid til å sette seg og grunnvannstanden har fått tid til å tilpasse seg de nye forhold i skjæringene. Ved dette anlegg må man regne med at arbeidet vil komme til å foregå i hurtig tempo, og det er derfor riktig som forutsatt av Trenchheim ingeniørvesen å prosjektere skråningene med dossering 1:2.

Det er utført en stabilitetsberegning av den prosjekterte fylling som viser en sikkerhetskoeffisient  $F_s = 1,3$ . Dette anses for tilfredsstillende.

Fyllingen vil bli utsatt for setninger som skrives seg såvel fra sammentrykning av fyllmassene som fra konsolideringen av underliggende leireavsetning.

Setningen av undergrunnen har betydning for prosjektering av kulverten fra Ladebekken. Det er på grunnlag av de utførte edometerforsøk foretatt en setningsberegning for leireavsetningen. Resultatet fremgår av vedlagte tegning Sk. 2763,3 hvor det er opptegnet diagram for leireterrengets setninger som funksjon av tiden. Setningen på lengere sikt vil bli av størrelsesorden 30 cm under



TEGNFORKLARING OG JORDARTSBETEGNELSER.

BETEGNELSER PÅ SITUASJONSPLAN:

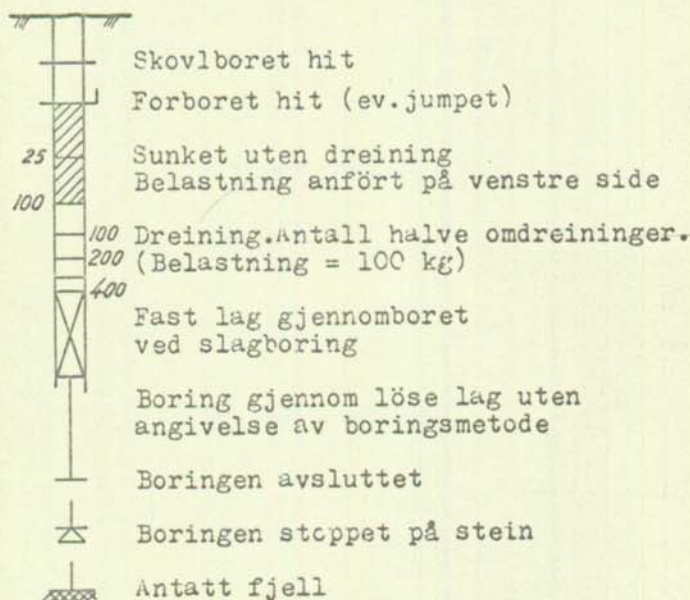
- Dreiesondering
- ⊙ Prøvetaking (ev.med dreiesondering)
- ⊕ Vingeboring " " "
- ⊖ Spyleboring
- Slagboring
- ⊕ Piezometerinnstallasjon

MINERALJORDARTENES INNDELING  
ETTER KORNDIAMETER:

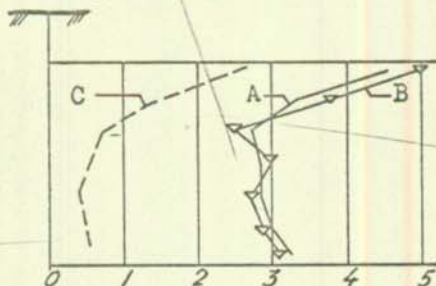
20 - 6 mm	grov	} Grus
6 - 2 "	fin	
2 - 0,6 mm	grov	} Sand
0,6 - 0,2 "	fin	
0,2 - 0,06 mm	grov	} Mo
0,06 - 0,02 "	fin	
0,02 - 0,006 mm	grov	} Mjele
0,006 - 0,002 "	fin	
< 0,002 mm		Leire

OPPTEGNING AV BORINGSRESULTATER I PROFIL:

Dreiesondering. (H.M. 1:200)



Vingeboring.



A. Skjærfasthet bestemt med vingebor.

B. Skjærfasthet bestemt ved konusmetoden.

C. Omrørt skjærfasthet med vingebor.

Tallene angir skjærfasthet i  $t/m^2$ .

BOKSTAVSYMBOLER:

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 tørrsubstans.

$s_u$  = udrenert skjærfasthet i  $t/m^2$ .

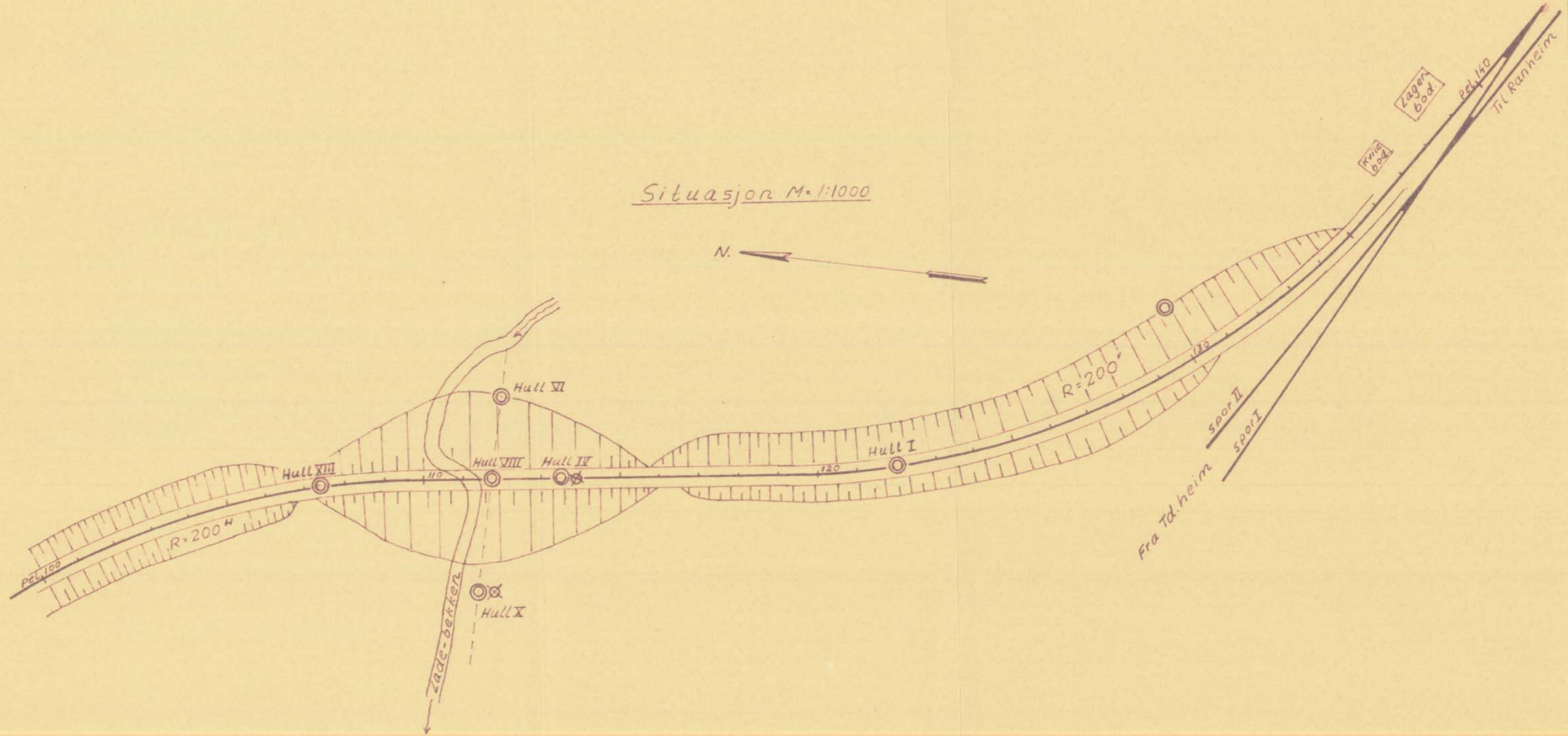
$\gamma$  = volumvekt i  $t/m^3$  (romvekt).

o = humufisert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.

$w_L$  = flytegrense.

$w_p$  = utrullingsgrense.

Situasjon M=1:1000



Situasjonsplan etter tegning Td.heim ing.vesen nr. 2553 MA og nr. 2528 MA

Sidespor Lade Grunnundersøkelse	Målestokk	Boret O. Aa	Mai 1960
	1:1000	Tegnet	Aug. 1960
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 619 - 1960		Erstattet av: <b>UK 2763.1</b>	
Erstattet av:		Forma	

5 VE 49

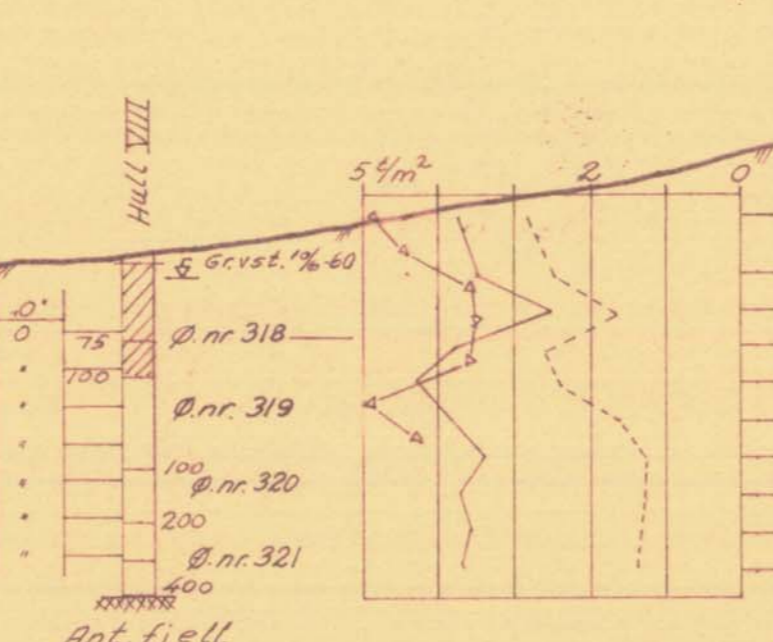


Grvst. 1/6-60	W	R	F	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	S <sub>u</sub>	Y	0'
100	22.2	38.4	36	493	2200	3.7	2.11	0
200	27.2	43.6	37	113	970	9.8	2.01	*
300	28.4	44.5	36	62	493	7.2	2.01	*
400	27.1	43.4	32	30	196	4.4	2.03	*
500	30.1	45.9	32	15	120	3.0	1.98	*
600	31.2	46.8	34	18	100	2.6	1.96	*
700	26.6	42.6	32	36	149	3.5	2.03	*
800	25.2	43.0	31	57	330	5.8	2.08	*
900	29.6	45.4	33	20	184	2.8	1.99	*

Leire, mjelig m/ tørrskorpeflekker  
 Leire, mjelig og tørrskorpeaktig  
 Leire, mjelig  
 Leire, mjelig m/sprede sandk.  
 Kote ca. +20 - Leire, mjelig

W	R	F	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	S <sub>u</sub>	Y	0'
30.8	46.4	37	38	202	4.5	1.97	0
28.4	44.3	32	20	144	3.5	2.00	*
30.8	46.2	35	27	149	3.5	1.96	*
29.4	45.0	33	20	149	3.5	1.98	*
30.0	45.4	34	27	154	3.6	1.95	*
28.9	44.6	33	20	172	4.0	1.99	*
28.2	43.8	34	38	196	4.4	2.00	*

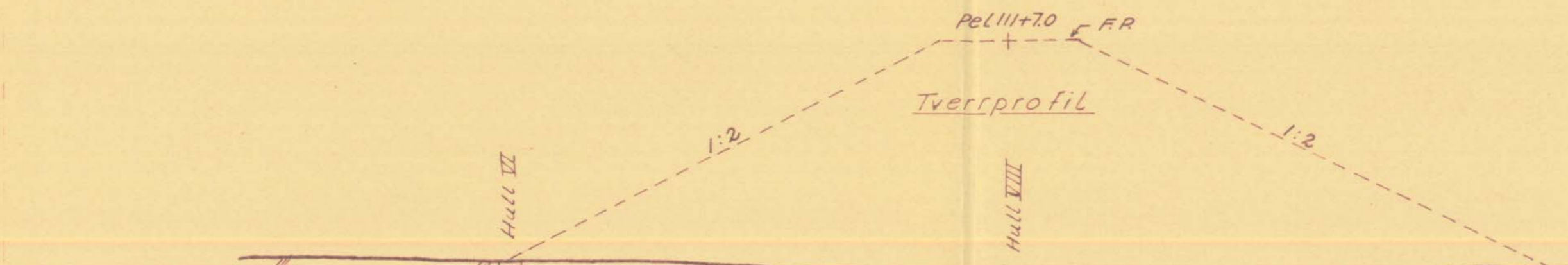
Leire, mjelig  
 Leire, mjelig m/sprede sandkorn  
 Leire, mjelig  
 grov



Grvst. 1/6-60	W	R	F	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	S <sub>u</sub>	Y	0'
100	24.1	40.1	31	78	230	4.8	2.06	0
200	27.2	43.2	28	13	196	4.4	2.05	*
300	28.4	44.3	29	11	145	3.5	2.01	*
400	25.4	42.3	30	28	149	3.5	2.03	*
500	26.3	42.3	31	36	153	3.6	2.04	*
600	26.3	42.5	33	56	241	5.0	2.05	*
700	29.2	44.8	30	10	184	4.2	1.93	*

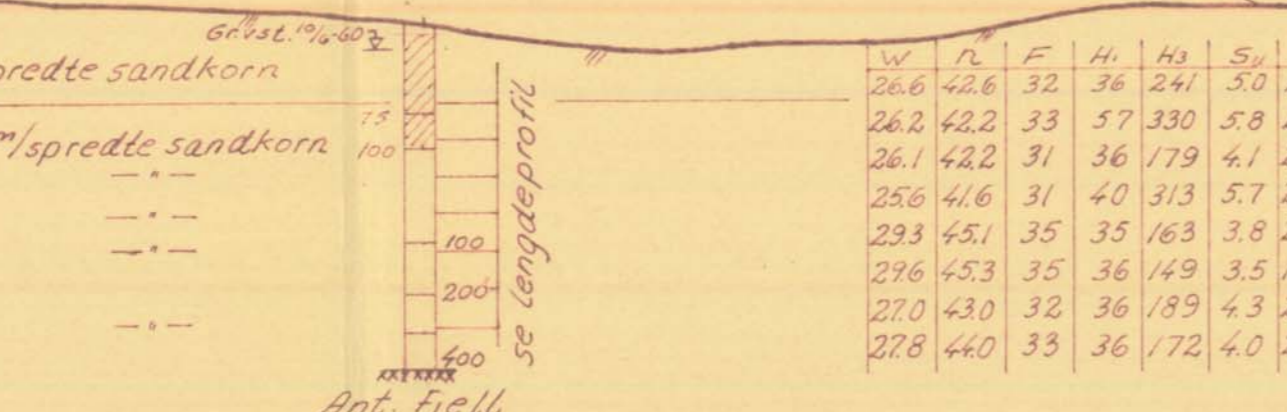
Leire, grov  
 Leire, mjelig m/sprede sandkorn  
 Leire, mjelig  
 Leire, grov  
 Leire, mjelig  
 Kote ca. +20

Kote ca. +40



W	R	F	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	S <sub>u</sub>	Y	0'
25.6	41.7	32	57	196	4.4	2.04	0
26.9	42.7	32	36	172	4.0	2.01	*
27.8	43.6	32	27	189	4.3	2.00	*
29.7	45.4	32	18	144	3.5	1.98	*
31.9	46.9	35	19	136	3.3	1.94	*
28.9	44.5	31	17	136	3.3	1.96	*
30.5	45.9	35	27	140	3.4	1.97	*
28.7	44.2	34	36	163	3.8	1.93	*
32.8	47.6	37	24	149	3.5	1.93	*

Leire, mjelig m/sprede sandkorn  
 Leire, mjelig  
 Leire, sv. mjelig m/sprede sandkorn  
 grov  
 mjelig  
 grov  
 Ant. fjell



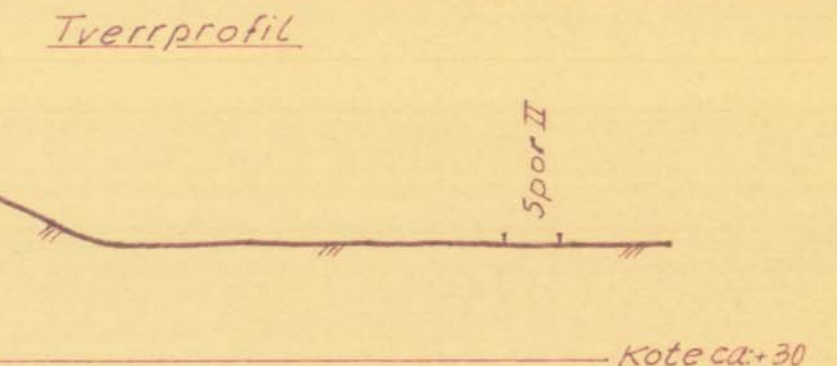
W	R	F	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	S <sub>u</sub>	Y	0'
26.6	42.6	32	36	241	5.0	2.04	0
26.2	42.2	33	57	330	5.8	2.03	*
26.1	42.2	31	36	179	4.1	2.04	*
25.6	41.6	31	40	313	5.7	2.04	*
29.3	45.1	35	35	163	3.8	2.00	*
29.6	45.3	35	36	149	3.5	1.98	*
27.0	43.0	32	36	189	4.3	2.02	*
27.8	44.0	33	36	172	4.0	2.02	*

Leire, mjelig  
 Leire, sterkt mjelig  
 Leire, mjelig m/sprede sandkorn  
 Leire, mjelig  
 Leire, grov  
 Leire, mjelig  
 Leire, mjelig m/sprede sandkorn  
 Fast lagret sand  
 Kote ca. +10

spyleboret til en dybde av 18.20m under terreng  
 Fra 11.60m til 17.30m under terreng, fast leire m/ faste tynne sandlag  
 Fra 17.30m til 18.20m under terreng, grov sand og grus.

W	R	F	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	S <sub>u</sub>	Y	0'
24.4	40.6	30	57	124	3.1	2.08	0
24.7	40.5	37	220	1140	10.7	2.05	*
22.9	39.2	34	202	650	8.2	2.10	*
19.4	35.2	31	389	1140	10.7	2.16	*
26.0	44.0	34	91	253	5.1	2.09	*
19.5	35.3	30	196	1140	10.7	2.16	*
21.1	37.2	30	189	825	9.1	2.14	*

Tørrskorpeleire  
 Leire, sterkt mjelig  
 Leire, sterkt mjelig m/gruskorn  
 Kote ca. +30

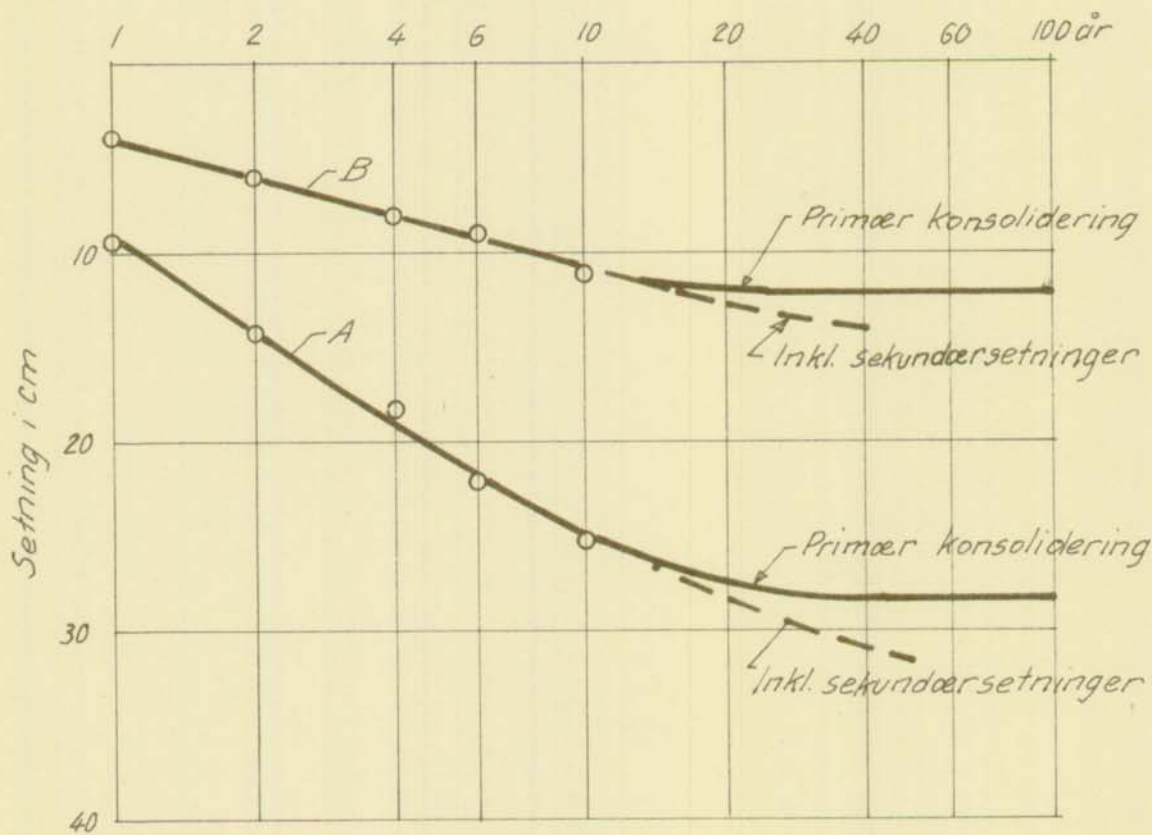


Profilen eller tegning Tdheim ing.vesen nr. 2526

Lab. nr. 1-55/227 2bøker

Sidespor Lade	Målestokk 1:200	Boret 0.0a	Mai 1960
Grunnundersøkelse	Tegnet	Aug. 1960	
Norges Statsbaner - Banedirektøren	Geoteknisk kontor	Oslo 619 - 1960	
GK 2763,2		Ersatt av:	

Beregnet setning på grunnlag av ødometerforsøk



A = Setning under midten av fylling

B = — " — — " — enden av kulvert

Sidespor Lade

Gk 2763,3