

### Grunnforhold

for bro over Skjerva med underganger pel 12 og 25. Nordlandsbanen N.

Skjerva gjennemsjærer den store sand- og grusslette hvorpå Mosjøen ligger og som i sin tid er avsatt av Vefsenelven og Skjerva.

Ved de utførte boringer er der kun konstatert sand og grus. De nærmere enkeltheter angående grunnforholdene fremgår av vedlagte tegning nr. 74. Gruslaget ved undergang pel 12 består for det meste av stenet, grov elvegrus, som nedentil går over i fin grus.

Den ved brostedet og undergangene forekommende sand består alt overveiende av fin sand og da gjerne noget lerholdig. Et snitt til vel 6 m. dyp, optatt ved pel 24 + 5 viste følgende.

#### Dybder.

fra 1.0	-	2.0 m.	Vanlig sand, ren.
" 2.0	-	2.5 "	Overgang mellem vanlig til fin sand.
" 2.5	-	3.9 "	Fin sand.
" 3.9	-	4.3 "	Litt lerholdig, meget fin sand.
" 4.3	-	5.4 "	Fin sand, ubetydelig lerholdig.
" 5.4	-	6.1 "	Meget fin sand, lerholdig som igjen avløstes av fin sand.

På større dyp vil antagelig sanden bli finere og lerholdigheten tilta.. For broen bør peles men ikke for undergangene. Fundamentene for undergangen ved pel 12 kommer å hvile på underste del av gruslaget. Undergangen ved pel 25 bør forskyves ca. 10 m. i linjens retning slik at fundamentene blir liggende over det gruslag som er påtruffet noen meter ned i sanden.

Oslo den 5/9 1929.

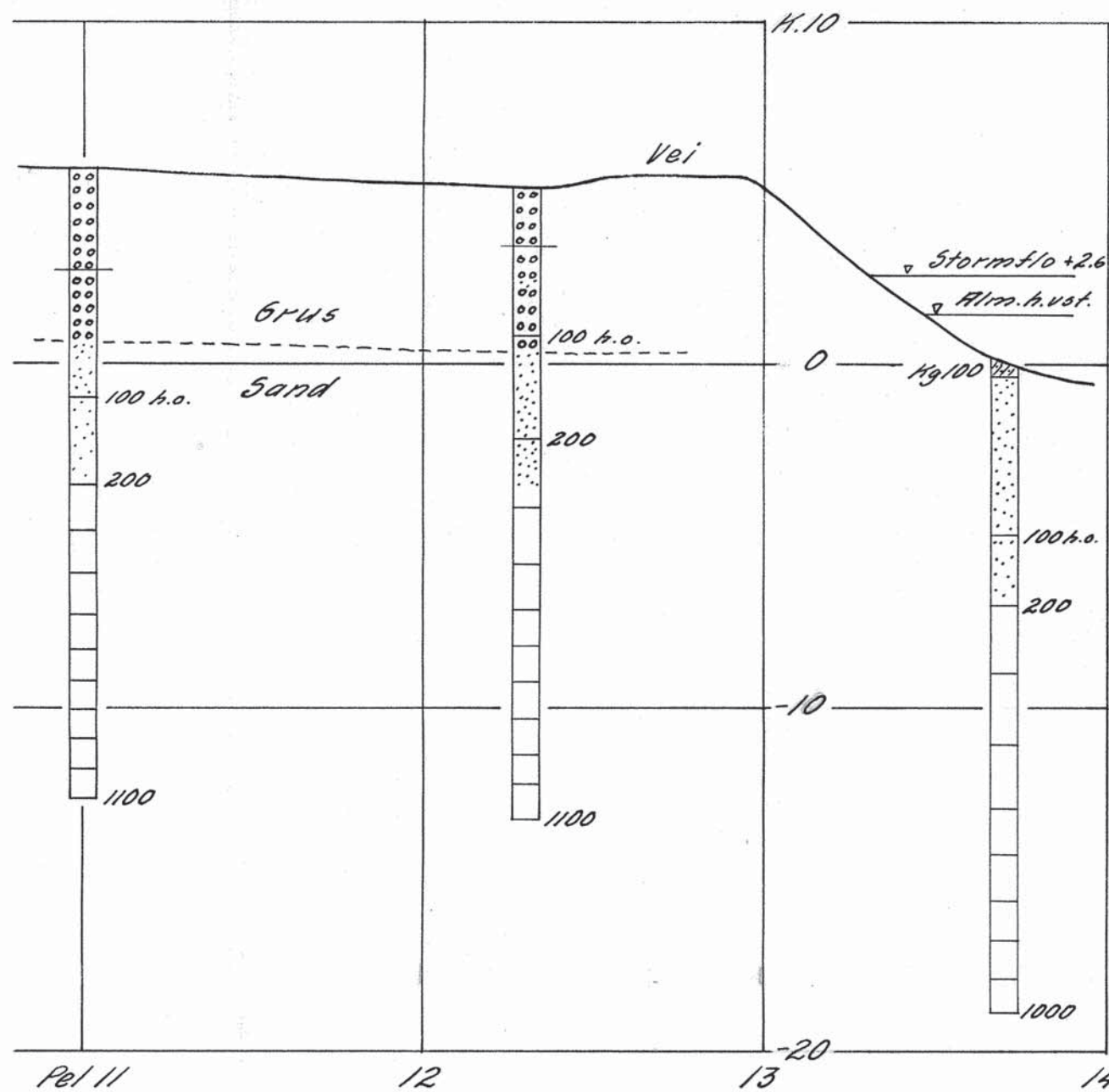
*A. L. Rosentind*



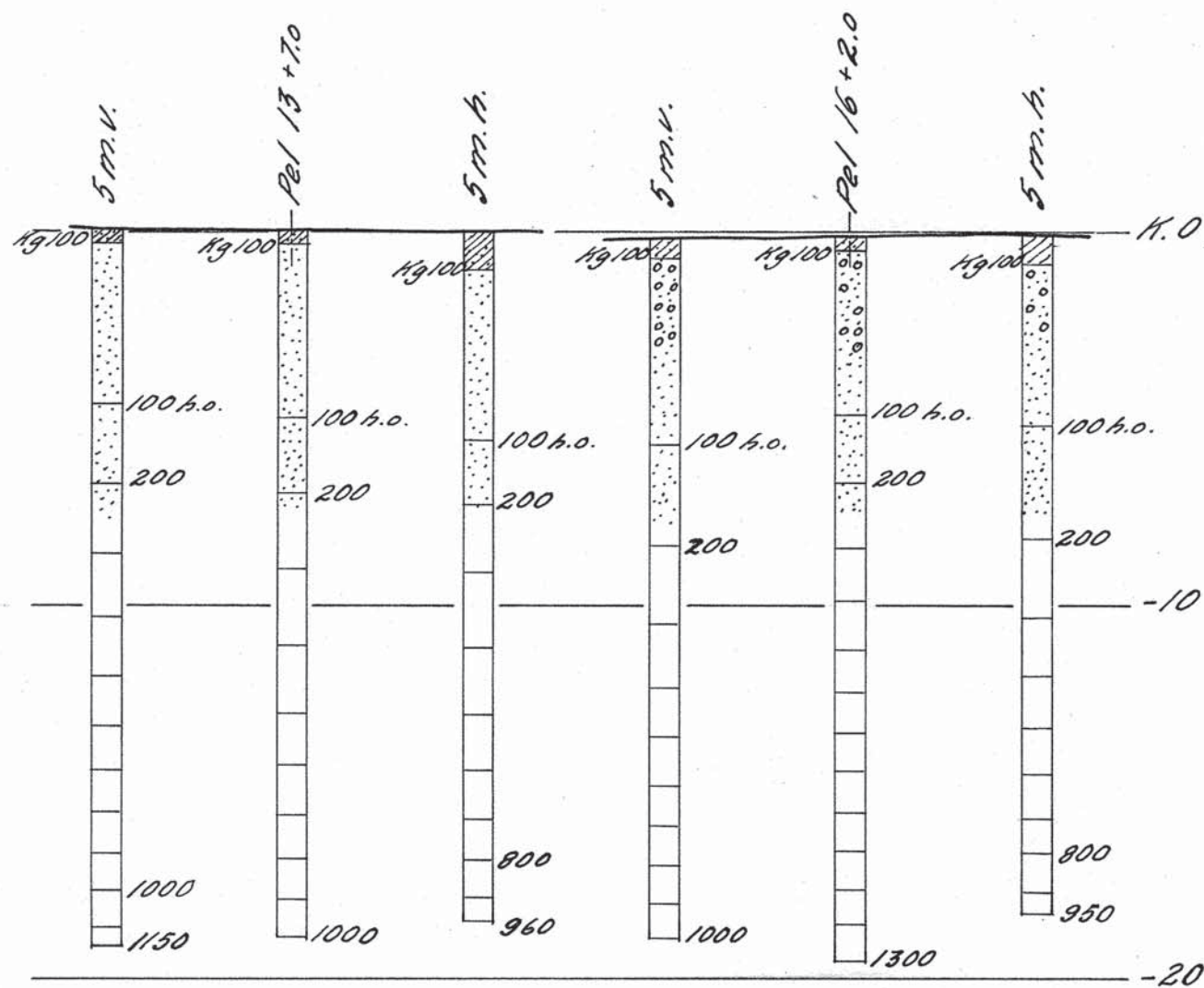
Boringsresultater  
 Underganger pel 12 og 25  
 Bro over Skjerva  
 Nordlandsbanen N  
 M. 1:200

N. S. B. Geolog  
 Tegn. nr. 74

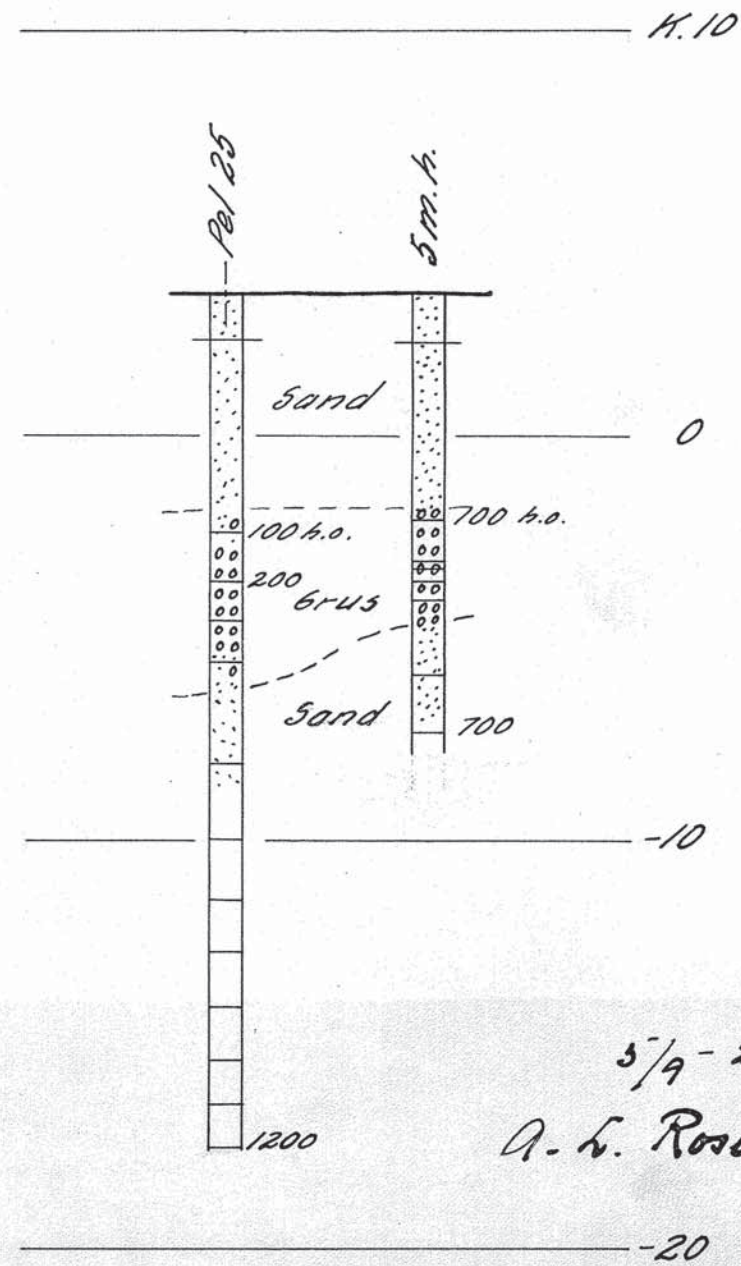
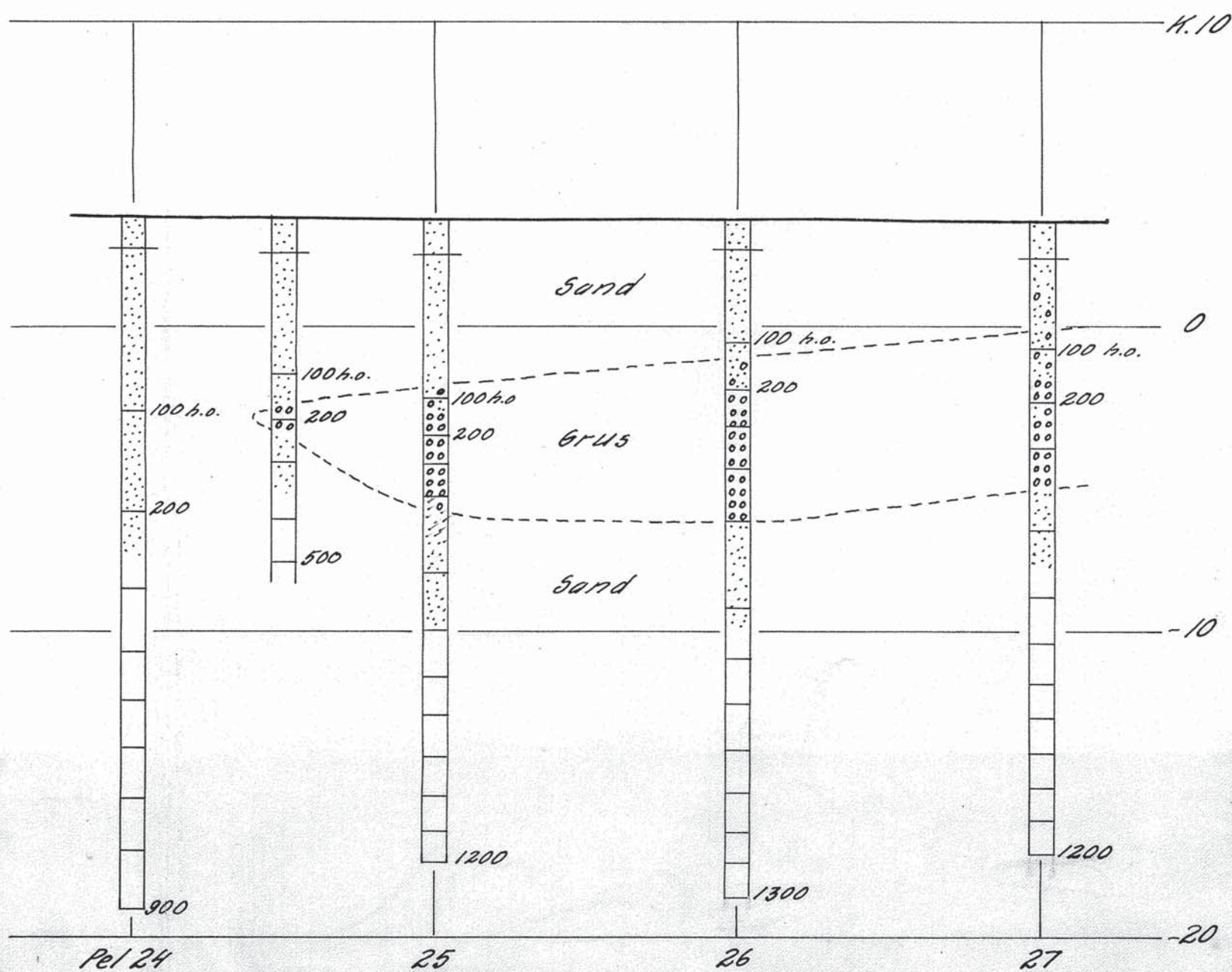
Undergang pel 12



Bro over Skjerva



Undergang pel 25



5/9-29  
 A. S. Rosenlund

SVF 17



22/9 Forspørgt pr. Sak  $\frac{2843}{1930}$  om hvilken påbegyndelse  
gik den Kan anses tilladelig for vidergangene ved  
juli 12 og 26 under forklaring at at fundamenteres under  
Kant anbringes pr. Korte ca. + 1.2.

St min brennings tegning med pæfiske data.  
 7 folge brennings tegning nr. 102 deri fin dænnings-  
 dybden ved jul 12 1.5-5 m 4 ved jul 24 1.5 m. Pæfiske  
 med 1.5 m. Spec. V. Sand (Grundbrandsst. for København + 1.1,  
 Altså fin dænnings sandt over Grundbrandsst.) =  $\frac{1}{2} 0.8 + \frac{1}{2} 1.82$   
 = 1.3

$$R \times f \times \lg^2(45 - \frac{4}{2}) = \frac{4}{m^2} \times \lg^2(45 - \frac{4}{2})$$

$$A = 1.5$$

$$J = 1.3$$

Vrd pol 12 y mnsläkt = 25°  
" " 24 " — " — = 32°

$$\underline{y = 30^{-6}} \text{ t/m}^2 \leq A \times f \times 13.6 = 26.5^{-6} \text{ t/m}^2$$

$$y = 32^\circ \quad 6 \frac{t}{m^2} \leq 48 \times 10.6 = \underline{20.7 \frac{t}{m^2}}$$

Svar: Kan belastas med  $2\frac{1}{2}$  à 3 kg/cm<sup>2</sup>, När  
bäst eller var  $2\frac{1}{2}$  kg/cm<sup>2</sup>

Prob. is  $0.91 m^3$  at spec. v.  $0.8 = 728 kg = v. 0.72 m^3$   
 total  $1000 kg$

Sinkat tri o. lo m.

lapp an pol  $2'' = 16,8 \text{ cm}$ ,  $r = 8,5 \text{ cm}$   
 $32,3 \cdot 25 = 227 \text{ cm}^2$

$$Hr^2 = 3.14 \times 22.3 = \sim 227 \text{ cm}^2$$

3.14 x 22,7 = 1700 kg <sup>swollen</sup> <sup>hi vol 7 kg/cm<sup>2</sup></sup>  
Batas brinin

Man kann hier ja Kompressionen anwenden findet sich.

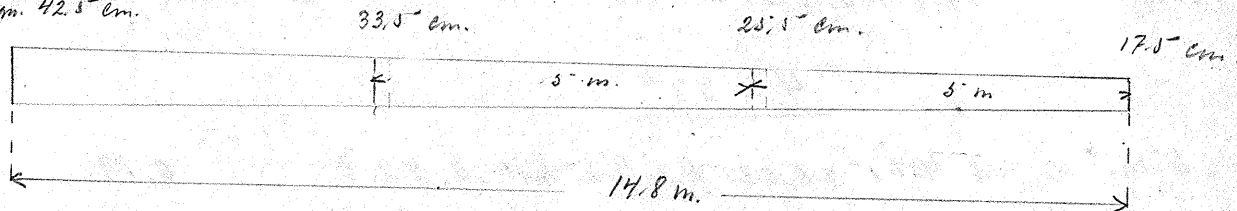
# Forsik på beregning av felens bæreevne

Bro over Skjerve  
Nordlandsban. 12.

Den fine sand kan anses for å. være (for holdsvist) løst lagret. Percepsum antatt = 44. Volumvekt 1.95 (spec. v = 2.71)

Vannstanden og felingens begyndelse = Kote 0.

Pledumens former 7" topp og 17" rot = henholdsvis 17.5 og 42.5 cm. diam.



1) 5 m. nedslækt, midlere diam. =  $\frac{1}{2} \times (25.5 + 17.5) = 21.5 \text{ cm.}$

Mantelflæte =  $\pi \times d \times h = 3.14 \times 0.215 \times 5 = 3.38 \text{ m}^2$

2) 10 m. nedslækt, midlere diam. =  $\frac{1}{2} \times (17.5 + 33.5) = 25.5 \text{ cm.}$

Mantelflæte =  $\pi \times d \times h = 3.14 \times 0.255 \times 10 = 8.00 \text{ m}^2$

3) 14.8 m. nedslækt, midlere diam. =  $\frac{1}{2} \times (17.5 + 42.5) = 30.0 \text{ cm.}$

Mantelflæte =  $\pi \times d \times h = 3.14 \times 0.3 \times 14.8 = 13.94 \text{ m}^2$

dybde	$\gamma$	vekt	Pressning	Vanntrykk	Jordtrykk
5 m	1.95	9.75	9.75	$\frac{1}{5} \text{ pr. m}^2$	4.75
10 "	"	9.75	19.50	10	9.50
14.8 "	"	9.4	28.9	14.8	14.1

dybde	Mantelflæte	Midl. jordtrykk	$\mu = \tan \phi$	"Skrubkraft"
5 m.	3.38	2.38	0.58	4.7
10 "	4.62	5.94	---	15.9
14.8 "	9.32	10.02	---	54.2
				<u>74.8 ton</u>

dybde	$\mu = \tan \phi$	"Skrubkraft"
5 m.	$\phi = 33^\circ$	5.2
10 "	$\mu = 0.65$	17.8
14.8 "	---	60.7
		<u>83.7 ton</u>

Her til kommer spresning bæreevne. Se neste side

Spiss morkland:

$$\gamma = 30^\circ$$

$$\begin{aligned} \text{Tværsnitt for jel ved spiss} &= \pi r^2 \\ &= 3.14 \times 0.0081 = 0.0254 \text{ m} \end{aligned}$$

<u>Dyp</u>	<u>Spiss morkland</u>	<u>Ojdrift for jel</u>	<u>Tilsam</u>
5 m	$4.75 \times 0.0254 \times 3.0 = 0.36 \text{ t}$	$3.14 \times 0.11^2 \times 5 = 0.19 \text{ t}$	0.53 t
10 "	$9.5 \times 0.0254 \times 3.0 = 0.72 "$	$3.14 \times 0.13^2 \times 10 = 0.53 "$	1.25 "
14.8 "	$14.1 \times 0.0254 \times 3.0 = 1.07 "$	$3.14 \times 0.15^2 \times 14.8 = 1.05 "$	2.12 "

$$\gamma = 33^\circ$$

5 m.	$4.75 \times 0.0254 \times 3.5 = 0.42 \text{ t}$	0.19	0.61
10 "	$9.5 \times 0.0254 \times 3.5 = 0.85 "$	0.53	1.38
14.8 "	$14.1 \times 0.0254 \times 3.5 = 1.25 "$	1.05	2.30

Samlet beregning

$$\gamma = 30^\circ$$

<u>Dyp:</u> 5 m	$4.7 + 0.55 =$	$5.3 \text{ t} =$	$\approx 5 \frac{1}{2} \text{ t}$
10 "	$4.7 + 15.9 + 1.25 =$	$21.9 \text{ " } =$	$\approx 22 \text{ "}$
14.8 "	$4.7 + 15.9 + 54.2 + 2.1 =$	$76.9 \text{ " } =$	$\approx 77 \text{ "}$

$$\gamma = 33^\circ$$

<u>Dyp:</u> 5 m	$5.2 + 0.61 =$	$5.8 \text{ t} =$	$\approx 6 \text{ t}$
10 "	$5.2 + 17.8 + 1.38 =$	$24.4 \text{ " } =$	$\approx 24 \frac{1}{2} \text{ "}$
14.8 "	$5.2 + 17.8 + 60.7 + 2.3 =$	$86.0 \text{ " } =$	$\approx 86 \text{ "}$

21/10 - 32

A. L. Rosenthal

NORGES STATSBANER.  
Nordlandsbanen.  
6.avdeling.

Rapport for bro over Skjerva,

pel 14 + 9,5 fra Mosjøen (sydgående kjedning).

11/10 1932, 778

Umiddelbart syd for Mosjøen st. krysser Nordlandsbanen Skjerva på platebro med teoretisk spennvidde 25,0 m. Fig.1. Ca. 35 m. lenger ned krysser riksveien samme vassdrag på fagverksbro med teor. spennvidde 24,0 m.

Begge broer ligger så nær Skjarvas utløp i Vefsnfjorden, at tidevannet går op; men da bassenget ovenfor broene er trangt, har fallende sjø liten innflytelse på strømhastigheten i elven.

Isgangen er liten og tømmerflötningen ubetydelig.

I tilslutning til jernbanebroen er der på nordsiden av elven bygget en større undergang for riksveien med ialt 5 åpninger. Undergangens sydligste spenn er oplagt på broens nordre kar. Fig.2.

Broarbeidet blev påbegynt våren 1932.

Fundamentering.

Da grunnen består av finkornet sand med iblandet leire, er begge landkar fundamentert på skråstillede peler, der var foreskrevet å skulde ha 7" topp og lengder på 10 og 11 m., for henholdsvis nordre og søndre kar.

Forholdene på brostedet lå vel til rette for å arbeide tørt, og man bestemte sig derfor for å omramme fundamentene med trespunnvegge og grave dem ut før pelingen igangsattes. Fig.3.

Eftersom elektrisk kraft var forhånden, blev rambukken på-

montert et elektrisk drevet friksjonsspill.

Nödvendig rambukkstillas opsattes, hvorefter fulgte nedramning av spunnveggen for søndre kar. Denne utførtes av 3" x 8" plank, 5 m. lang, og slos ned, så toppen kom på kote 1,5, hvilket er 20 cm. over vanlig sommerflo ved brostedet. Spunnveggens underkant kom derved til å nå ned til kote + 3,5 eller 1,8 m. under underkant fundament.

Dette viste sig å være tilstrekkelig og gav en såvidt tett fundamentgrube, at den uten vanskelighet lot sig holde lens med en 4" centrifugalpumpe, såvel mens gravningen som pelingen pågikk.

Under utgravningen av fundamentet for nordre kar, hvor der p.g.a. dyperegående fundament blev anvendt 4" spunnvegg 6 m.höi, sviktet grunnen i det ene hjørne således, at spunnveggen nedentil fikk en svak bue innover for man rakk å få pumpet så meget vann inn, at likevekten blev gjenoprettet. Ved å slå ned en rad mindre peler på innsiden av spunnveggen blev grunnen forsterket, hvorefter man igjen kunne pumpe fundamentgruben lens og fortsette gravningen.

Nedramningen av de endelige peler, ialt 84 for begge kar, tok adskillig tid, dels fordi det var besværlig å rette rambukken inn for de mange og tildels sterke skråstillinger, pptil 3:1, og dels fordi man kun hadde et 1000 kg. lodd til disposisjon, hvilket var for lett for den faste grunn.

Prövebelastningen gav til resultat, at en pel i søndre kar belastedes med 42 tonn uten å vise synkning, mens en do. i nordre kar sank 2 mm. ved 40 tonns belastning. Sistnevnte pel belastedes derefter med 45 tonn, uten at ytterligere synkning kunde observeres.



Bæreevnen ansås tilstrekkelig for begge peleroster, og stöpning av fundamentkaken foretos umiddelbart etter endt prøvebelastning.

### Muring.

På grunn av tidevannet forlangtes forblending med natursten til høieste flo, kote 2,6.

Av estetiske hensyn førtes dog forblendingen for søndre kar til oplageret, hvorimot flöimurene for dette utførtes i jernbetong med utoverheng 1:1.

Murstenen, som bestod av grå granit, blev utkilt i og fremkjört fra et stenbrudd beliggende 7 km. syd for broen.

Tilhugning fant sted på platting ved broen.

Prosentsten tos fra en fjellskjæring, og sand og grus fantes i et nærliggende sidetak.

All mörtel blev maskinblandet.

### Kegler.

De runde kegler for søndre kar blev op til stormflo klædd med utskutt laglig skjæringssten. Mellem denne og jordfyllingen blev innstampet et 0,5 m. tykt lag myrtorv, for å hindre tidevann og ström i å suge jordmassen ut, likesom keglene i sin helhet omgas med en lett spunnvegg, for å motvirke undergravningen.

Over kote 2,6 vanlig torvkegler.

For nordre kar går de flate kegler over i den tilstötende stenbeklädning av elvekanten.

Alt murverk for såvel kar som kegler blev fört op til vanlig springflo i löpet av hösten 1932.



Det resterende utförtes i 1933, hvorefter fulgte oplegning av jernoverbygningen på fast stillas våren 1934. Fig.4.

Arbeidet har vært avviklet efter den opsatte arbeidsplan.

Fin Hvoslef. (signature)