

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 5
9. ÅRGANG



OKTOBER
1934



Sten- smi- jordverktøi Hult og massivt borstål

STAVANGER ELECTRO-STAAALVERK A-S.
A-S. STAVANGER STAAL, Oslo

JØRPELAND

ESSEN-ASFALT

Norsk produkt

Bruk

jernbanens egne folk ved legning av permanente
dekker på platformer og innkjørselsveier

Nærmere opplysninger ved henvendelse til:

NORSK ESSENASFALT CO. A/S

Fabrikk: NYDALEN Kontor: DRONNINGENSGT. 14, OSLO

— Se omslagets 4. side: Målestokk på kartong til avklipping —



RUSTFRI

Båndmål

i 1ste kl. engelsk presisjonsutførelse i hylse eller m. håndtak i herdet Bakalite m. „Flush Handle“

L.: 10—50 m.

B.: $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ ''

Prøver sendes uten kjøpetvang.

Billige priser.

**NORSK DIAMANT
BORINGS Å OSLO**

Maskinavd. Tlf. 12564

**KJØP NORSK
KJØP NORMA**



**Belys Norges land
med Norma-lamper**

Norma-lampen er uovertruffet i holdbarhet.

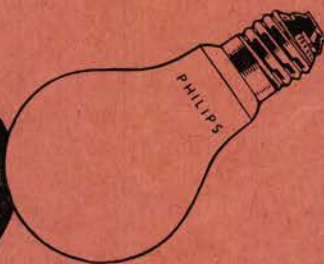
FABRIKES AV
NORSK GLODELAMPEFABRIK NORMA A.S., OSLO

Alt i

J
ernvarer

I. C. JOHNSEN
KRISTIANSAND S.

**20%
MERE LYS**



pr. lampe betyr
at man istedet
for **5** lamper kan
bruke **4**. Bruk der-
for lysrike lamper.

BRUK:

PHILIPS

MEDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 5
9. ÅRGANG

INNHold: Bro over Gjerstadelven. — Skredforholdene ved Bergensbanen. — Kort orientering i sveiseteknikken. — Ny pilar for svingbroen ved Aresnes på Jærbanen. — Klatresporveksel. — Budgett for de franske jernbaneselskaper i 1934. — Beskyttelse av jernbanens planoverganger for veitrafikk. — Store kjørehastigheter ved de tyske riksbaner. — Personalförändring ved statsbanene. — Litteratur. — Litteraturhenvisninger til utenlandske tidsskrifter. — Vestfoldbanens ombygning. — Målestokk.

OKTOBER
1934

BRO OVER GJERSTADELVEN

Sørlandsbanen Ø. Pel 13727 + 3,5.

Meddelelse fra Statsbanenes Brokontor.

Efter å ha krysset alle Telemarkens større vassdrag¹⁾ går Sørlandsbanen, idet den kommer inn i Aust-Agder, først over Trollelven²⁾ og bare en kilometer lengere vest over Gjerstadelven.

Broen over Gjerstadelven fig. 1, som skal behandles her, har en samlet lengde mellom landkarene = 200 m og en høyde fra normal vannstand til skinnnetopp = ca. 30 m. Det valgte brosted, som ved forarbeidene blev funnet å gi den billigste linje, medførte at broen blev liggende i 300 m venstre kurve. Kurven blev dog på det større spenn over elven utslaket til 3000 m. Linjen ligger i maksimalstigning 18 ‰ i 3000 m kurven og 15,3 ‰ i de to 300 m kruser, slik at stigningsbrudd og kurvepunkter faller omtrent sammen.

Over store deler av broen har man derfor samtidig vertikalkurve og overgangskurve med overhøiderampe. Slike forhold kompliserer både broen og brobanen.

Hvor det er mulig bør såvel stigningsbrudd som over-

gangskurver søkes undgått på broer. I Sverige er kurver på broer praktisk talt forbudt.

Over hele brostedet ligger fjellet i rimelig dybde, og anlegget utarbeidet derfor planer for såvel sten- som jernbro. De sammenlignende overslag, som blev innsendt fra anlegget i 1927, lød på 830 000 kr. for sten- og 450 000 kr. for jernbro. Anlegget foreslo jernbroalternativet lagt til grunn for den videre bearbeidelse. Ved brokontoret blev der under hensyn til den formentlig vanskelige tilgang på naturlig hvelvsten utarbeidet et projekt for hvelvbro muret av støpte betongblokker med overslagssum 700 000 kr. og et annet projekt for en bro utført av betong og jernbetong med overslagssum 650 000 kr.

Resultatet av disse undersøkelser var, at man blev stående ved jernbroalternativet fig. 1.

Som av anlegget foreslått er spennet over elven utført som buebro. Et overslag for dette spenn utført som parallellbærer på jernpilarer viste større kostende enn beregnet for buebroen.

På begge sider av elven består broen av frittliggende plate-spenn på pendelpilarer.

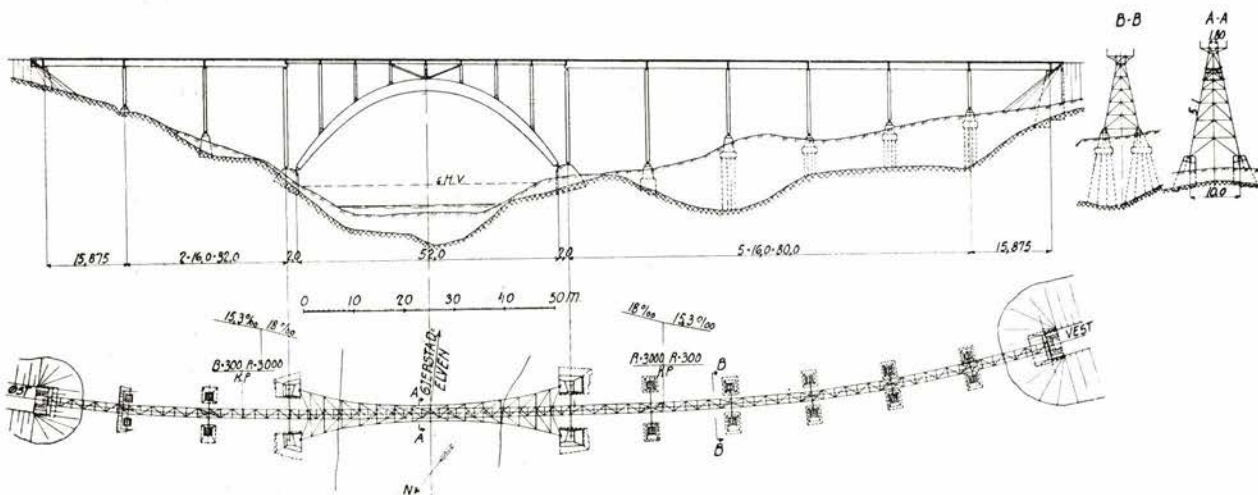


Fig. 1.

¹⁾ Angående broene over disse vassdrag se: „Teknisk Ukeblad“ 1925, nr. 1-3 og „Meddelelser fra Norges Statsbaner“ 1926, nr. 3 og 5.

²⁾ Se „Mitteilungen der internationalen Vereinigung für Brückenbau und Hochbau“ 1933, nr. 1.

Underbygning.

Landkarene, buevederlagene og fundamentene for de to pendelpilarer på østsiden samt for den første pilar på vestsiden er ført ned på fjell. På vestsiden blev landkarets beliggenhet og pilarenes fundamentering bestemt i samråd med Statsbanenes geolog, som foretok en grunnundersøkelse. Han fant at jordlaget over fjellet for en stor del består av kvikklere, og at det derfor ikke vilde kunne bære fyllingen, dersom denne blev ført lengre ut enn fig. 1 viser. For pilarfundamentene kunde ikke tillates større belastning på grunnen enn 0,7 kg/cm².

Av hensyn hertil og på grunn av den forholdsvis store dybde til fjell fant man det best å sette de 4 vestre pendelpilarer på pelefundamenter. Da man ikke var sikker på grunnvannstanden blev hertil benyttet fullimpregnerte peler.

Landkarene er utført av natursten i cement, mens pilarsoklene er støpt av betong og forsynt med oplagerstener av natursten.

Buevederlagene, som i sin helhet består av betong med noen jernarmering under buelagerne, blev hvert for sig støpt uten avbrytelse og med utsparinger for buelagerens forankringsbolter. Underbygningen er beregnet for belastningstog type A³) som består av to 18 m lange lokomotiver med vekt 9,15 t/m og ensidig tilkoblet vognpark å 8,5 t/m.

Jernoverbygningen.

Platespennene i viaduktene på begge sider av elven har teoretisk spennvidde 15,75 m og ståplatehøide 1,60 m. For overføring av bremsekrefter er spennene forbundet med hinannen ved bremseforband mellom undergurtene og forankret i landkarene.

Spennet over elven er et toleds platebuespenn med teoretisk spennvidde 52,0 m og pilhøide 16,9 m. Fotlagerne ligger i samme høide ved begge vederlag. Platebuenes tverrsnitt er enkeltvegget med ståplatehøide 2,4 m ved buetopp og 1,1 m ved fotlager. Av hensyn til stabiliteten er de to buebærevegger og pendelpilarenes stendere stillet i en heldning av 5 : 1 innover mot broaksen. Da man allikevel ikke fikk den forlangte sikkerhet på 1,3 mot veltning, så er buene forankret med skråttrettede og pilarene med vertikale bolter.

Mellom buebæreveggene er der anordnet et fra vederlag til vederlag gjennomgående vindforband, som er ansluttet til buenes ståplater like under overgurtene fig. 6. Buenes gurter er avstivet i forhold til dette vindforband ved tverravstivninger. Brobanens langbærere (spennvidde 7 m) ligger på 7 pendelpilarer, som overfører belastningen til buebæreveggene. Den del av bremsekraften, som vedkommer buespennet, overføres til buebæreveggene ved hjelp av de på

fig. 1 viste bremsediagonaler ved buespennets midte. De to langbærere, som støter sammen over midtpilaren, er her lagret bevegelig i forhold til hinannen. For øvrig er langbærere forbundet med hinannen i lengderetningen gjennom det felles underlager på pilartopp. De to endelangbærere er lagret bevegelig på de tilstøtende platespenn, og over begge disse lagere er der innlagt glideskjøter i skinnegangen. Buenes fotledd er utformet som boltelagere av støpestål. Boltene står vinkelrett på buenes ståplater. Buegurtene er ved disse lagere fastholdt og innspent i sideretningene. Når lengden av tverravstivningenes transversaler forandres ved temperaturvariasjoner blir derfor buegurtene bøiet ut av buebæreveggens planer. På grunn av bueplanenes skråstilling oppstår slike bøininger også ved buenes deformasjon under belastning og på grunn av temperaturvariasjoner. De herved fremkalte bøiningsspenninger skulde dog i henhold til anstilte undersøkelser ikke bli større, enn hvad der kan ansees som tillatt for slike sekundære spenninger.

Buepilarenes fotpunkter er utført som bolteledd konstruert av plater og vinkeljern se fig. 6. Ved detaljkonstruksjon av buespennet blev der i noen utstrekning anvendt elektrisk sveisede forbindelser. Således er dekkplaten på langbærernes overgurter sveiset til gurtvinkeljernene. De knuteplater hvortil buevindforbandets endediagonaler er ansluttet ved buenes fotpunkter blev sveiset til overlagerne. Ved buepilarenes fotpunkter er videre de knuteplater hvortil nederste pilardiagonaler er ansluttet sveiset til bueovergurtene. Der blev forlangt anvendt dekkede elektroder og at sveisingens pålitelighet skulde prøves ved buttsveisede bøieprøver.

Jernverket er dimensjonert for belastningstog type B⁴), som består av to lokomotiver, hvert med vekt 134 t og lengde 18 m, samt ensidig tilkoblede boggigodsvogner med vekt 6 t/m. Det maksimale akseltrykk er 20 t.

Der er regnet med en temperaturvariasjon av $\pm 40^\circ$ C. Buebæreveggene er beregnet efter den almindelige elastisitetsteori. Vindfagverket mellom buebæreveggene er beregnet som innspent i vederlagene og under hensyn til krumningen.

Alt jernverk til broen er levert av *Alfr. Andersen Mek. Verksted og Støperi A/S*, Larvik. Platespenn og pendelpilarer, ca. 290 t, blev levert på jernbanevogn på Neslandsvatn stasjon for en pris av 307 kr. pr. tonn. Transporten frem til brostedet og monteringen som blev overtatt av jernbanen, kom på ca. 45 kr. pr. tonn.

Buespennet, ca. 200 t, blev levert ferdig montert for 394,25 kr. pr. tonn. Også her foregikk dog transporten fra Neslandsvatn stasjon til brostedet for jernbanens regning, idet denne strekning ennu ikke var åpnet for trafikk.

Verkstedsarbeidet blev utført efter brokontorets fullstendige detaljtegninger og materialfortegnelse. Buene har hver

³) Norges Statsbaner: Beregningsgrunnlag for nye jernbanebroer av stål, datert 13. februar 1932.

⁴) Norges Statsbaner: Beregningsgrunnlag for nye jernbanebroer av stål, datert 13. februar 1932.

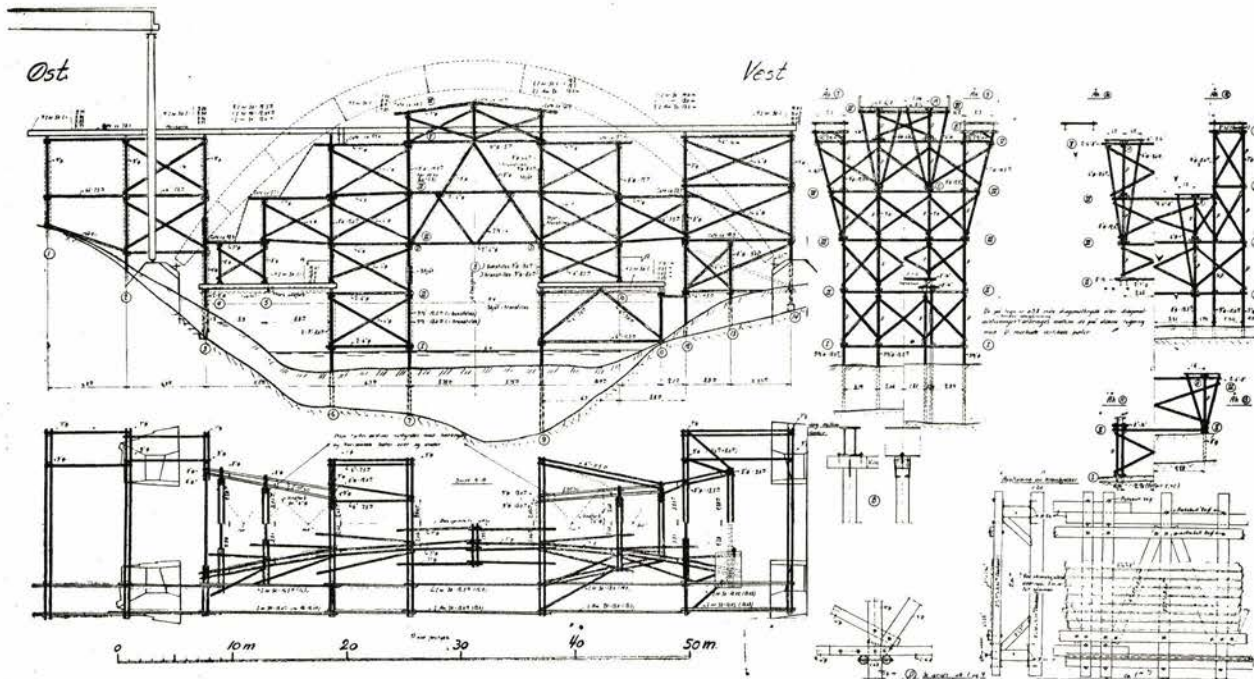


Fig. 2.

8 ståplateskjøter. Et sett av de 5 forskjellige ståplatestykker — fra og med fotstykke til og med midtstykke — blev merket etter tegning og materialfortegnelse og tildannet, idet de for kontrollens skyld blev utlagt til en halvbuesjablon. På denne blev skjøtfugenes og pilarfotpunktens beliggenhet kontrollmålt. Derpå blev disse ståplatestykker forboret og kunde så tjene som mål for de øvrige stykker. Buenes gurtvinkler og dekkplater blev merket, boret og bøiet etter tegning,

De to buebærevegger sammenbygdes nu hver for sig i hele sin lengde efter koordinatmålt. Hullene i de forskjellige deler, som var merket og boret uavhengig av hinannen stemte da godt overens, så der ved opboringen overalt blev helt rene huller. Disse bæreveggsutlegg blev kontrollmålt med hensyn til spennvidder, pilhøider og pilarfotpunktens beliggenhet. Man fant herved ingen større avvikelser fra de teoretiske mål enn 1 à 2 mm. At denne nøiaktighet kan opnåes ved direkte sammenbygging, altså uten spesiell tilpassing av de forskjellige deler, skyldes at det, som nu sedvanlig ved statsbanenes jernbroer, var tillatt å ha en fugeåpning på op til 2 mm i alle skjøter.

Ved de to midtskjøter i hver buebærevegg blev av monteringshensyn fugeåpningen gjort 3 mm og alle naglehuller 20 og 23 mm \varnothing boret kun til 17 og 20 i verkstedet. Disse huller blev boret etter merking med 13 og 17 mm bor og så renboret til 17 og 20 mm \varnothing i bæreveggsutleggene. Ved bearbeidelse av buenes fotlagere blev leiene for de 760 mm lange lagerbolter boret, idet sammenhørende over- og underlagere skruddes fast sammen. Da buepilarenes stendere ikke blev sammenbygget med buene i verkstedet, kunde hullene for pilarfotlagernes bolter, som har 120 mm \varnothing ikke oppboret til full størrelse før ved monteringen.

Stillas og montering.

Som foran nevnt blev platespennene med pendelpilarene montert av jernbanen. Monteringen foregikk uten stillas ved anvendelse av en av jernbanen nylig anskaffet 25 tons monteringskran. Se fig. 13, 14 og 15. For bruk av denne måtte der anlegges et provisorisk sidespor med effektiv lengde ca. 28 m og på en strekning av ca. 48 m også skinne-



Fig. 3.

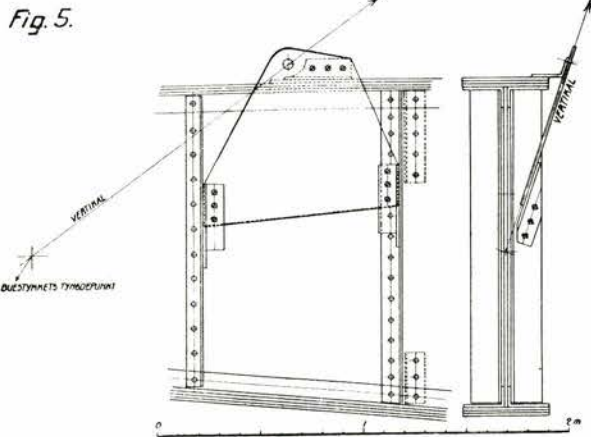
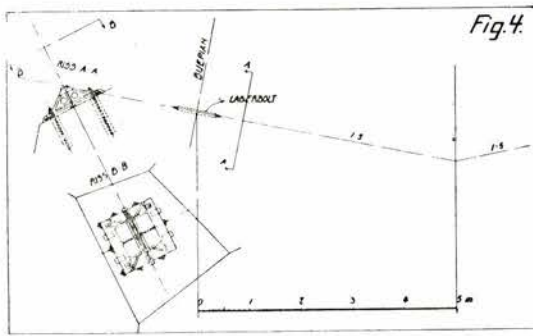


Fig. 4 og 5.



Fig. 6.

gang for en monteringsbukk med sporvidde 5 m symmetrisk om hovedsporet. Sammenbyggingen av pendelpilarene krevde dessuten en planeringsbredde på over 10 m.

Buespennet blev montert på fast stillas se fig. 2, som opførtes av jernbanen. På begge sider av buestillaset var der bygget stillas for en kranskinne med utenforliggende ca. 3 m bred gangbane. Kranskinnene lå i en avstand av 10,5 m og i en høide av ca. 10 m under broens skinneoverkant. Kranbanen var ført så langt østover at jerndelene til buespennet kunde taes direkte fra jernbanevogn, idet de 3 østre platespenn blev montert før buespennet. Verkstedet måtte derfor bruke en almindelig monteringsbukk med 10,5 m bredde og ca. 17 m høide (se fig. 7, 10, 11, 12.).

Rambukken, hvormed stillasjelene blev slått ned, stod på en flåte av tomme bensinfat. Over de partier av lengde-

profilen, hvor fjellet er for skrått til at man kunde vente å få feste for pelespissene, og hvor man ikke lett kunde komme til å sprengne, blev der lagt jernbjelkespenn, hvorpå buestillasåkene var oppbygget.

Ved bygging av overstillaset blev det østre felt av kranbanen satt op først. Her monterte man så på hver av de to gangbaner en primitiv, kjørbær og svingbar utliggerkran, hvormed resten av stillaset blev reist, fig. 3. Disse to kraner var særlig nødvendige for en rask utlegging av kranbanens jernbjelker, og de var også til stor nytte ved bygging av peleåkene.

Buestillaset blev beregnet for vekten av buebæreveggene med tverravstivninger og vindforband, idet buepilarer og langbærere blev montert først efterat buekonstruksjonen i sin helhet var klinket og satt på sine lagere.

Monteringen av buen utførtes på den måte, at fotlagerne blev plasert først, hvorpå buebæreveggene med tverravstivninger og vindforband bygdes frem symmetrisk fra begge sider. Til sist blev så buenes midtstykker lagt inn.

Mellem vederlagene var der lagt en gangbane på understillaset. Her blev buens spennvidde kjedet på opvatret plankelag. For utsetning av fotlagerne blev lagerboltens centerlinjer, som ligger vinkelrett på broaksen og i stigning 1 : 5, markert med kraftig strammet tynn stålstring hvorpå lagerboltens midtpunkt var avmerket — fig. 4. Ved utmåling fra denne streng kunde underlagerets bolteleie bringes i nøiaktig riktig stilling, mens lagerets skråstilling i buebæreveggens plan blev bestemt ved hjelp av libelle. Lageret blev understøttet mot vederlaget ved hjelp av jernkiler. For å hindre det i å gli på den skrå vederlagsflate blev det dessuten fastkilet mot bolter, som til det bruk var nedslått i betongen, se fig. 4.

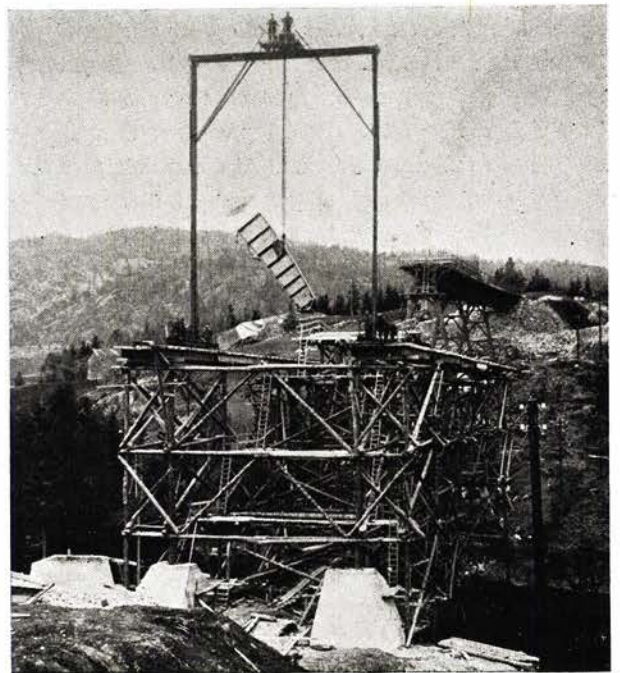


Fig. 7.

Imperial „Germ“

S M Ø R E O L J E R

- Vedlikeholder en varig og sterk oljefilm på alle arbeidende dele under alle forhold.
- Gir de laveste friksjonskoeffisienter.
- Reduserer korrosjonen i motor-cylindere etc.
- Imperial „Germ“ oljefilmen som ikke brister i lagerne,

J. S. COCK, Oslo

ETABLERT I OVER 36 ÅR I OLJEBRANCHEN

BULLDOG

Tømmerforbindere

for sikker og økonomisk utførelse av trekonstruksjoner som:

Broer	Brostillaser
Brotårner	Brodekker
Peleåk	Isbrytere
Kraner	Transportanlegg
Lagerhus	Kaier
Sandsiloer	Puksiloer
Reparasjoner	Førsterkninger

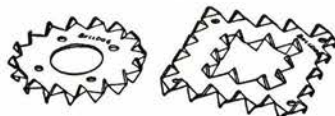
Énsidig tandede BULLDOG for trejernforbindelser. Runde, glatte BULLDOG stopskiver inntil 4½". Store BULLDOG spærreskrunøkler av stål.

Enefabrikant:

Ingeniør O. THEODORSEN

KIRKEGT. 8 - OSLO

Telf. 26 127. Tlgr.adr. „DOGBULL“



Alf Bjerckes

HURTIG-LAKK

BESTE GULV-
OG LINOLEUMSLAKK

TØRRER PÅ 3 Å 4 TIMER

AEG

Stålmotorer



B E N S I N
 P E T R O L E U M
 S O L A R O L J E
 F Y R I N G S O L J E
 S M Ø R E O L J E R

NORSK BRÆNDSELOLJE A/S



**PORSELENS-
 BELYSNINGER**

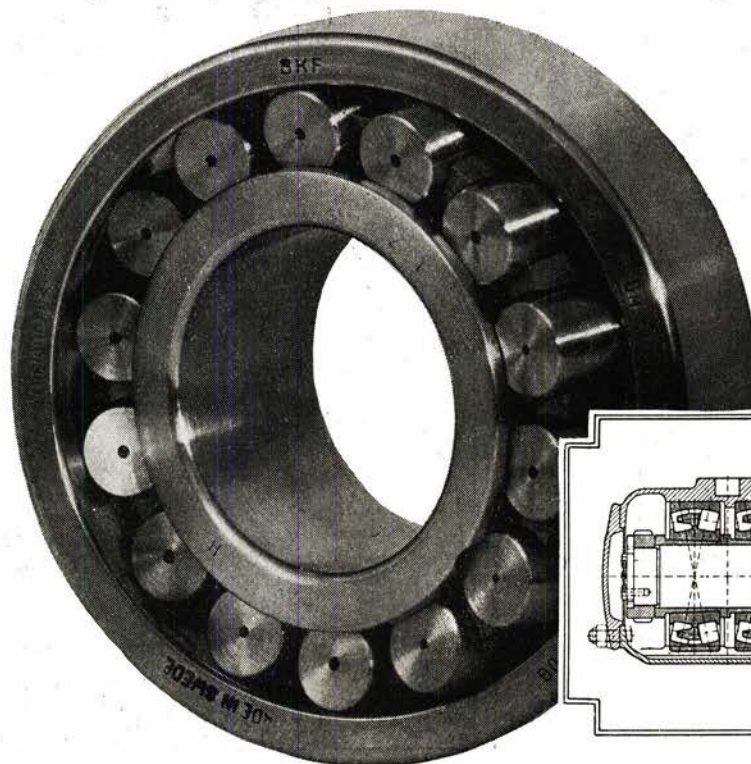
Pene, praktiske, billige
 Mange modeller

**NORSK ARBEIDE
 MED NORSK KAPITAL**

Forlang alltid vårt fabrikkat

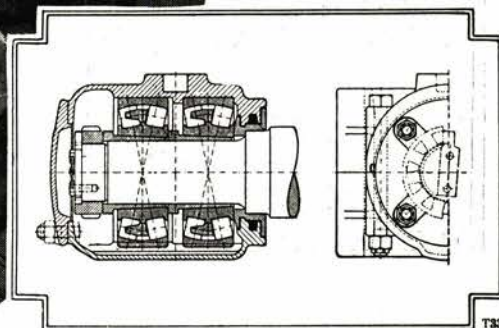
NORSK TEKNISK PORSELENS A/S
 FREDRIKSTAD

Ca. 170,000 (159,426 novbr. 1933) lev. lagerboxer forsynt med



SKF
Rullelager

For tunge belastninger er det sfæriske **SKF** rullelageret det rette lager



NORSK KULELAGER AKTIESELSKAP SKF OSLO

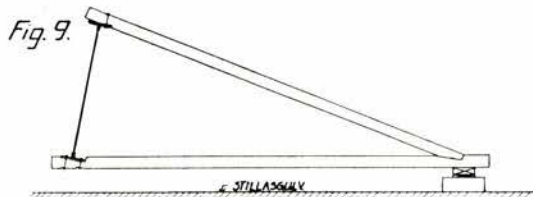
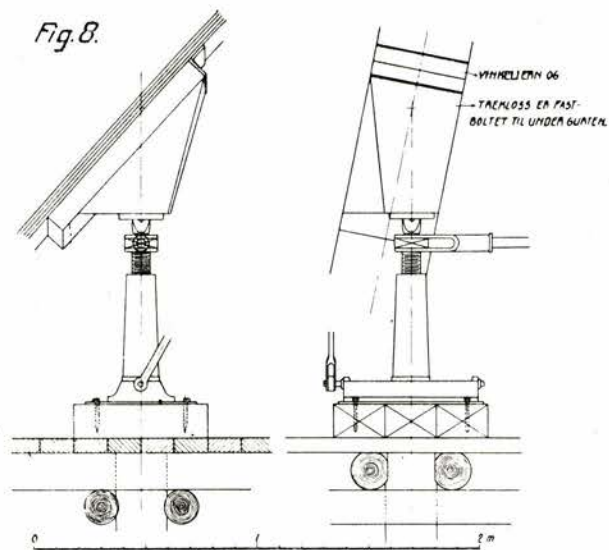


Fig. 8 og 9.

For hugging av buestykkene, der veiet 6 tonn, og som måtte henge i riktig stigning og heldning når de blev firet ned på plass, hadde brokontoret konstruert spesielle ophengningsplater fig. 5. og fig. 6. Fig. 7 viser et fotstykke under nedfiringen.

Avlesning og opreising av buestykkene, som kom liggende på jernbanevogn, skjedde ved hjelp av wirestropp. Enkelte buestykker måtte hukes om ute på stillasets topplattform, da bukken ikke var høi nok til å bære dem fri av skinnegangen, når de hang i den stilling, som de skulde ha ute i broen. Buene blev understøttet mot stillaset ved skruedonkrefter med sidebevegelse fig. 8, slik at man lett kunde innstille dem nøiaktig i høide og retning. Når det første av et par overfor hinannen stående buestykker var plasert, måtte det på grunn av skråstillingen avstives mot stillaset inntil det annet buestykke kom, og man fikk satt inn tverravstivningen mellom dem. Denne avstøtting skjedde som vist i fig. 9, hvorved buestykket lett kunde bringes i riktig heldning ved hjelp av kilene. Buens midtstykke blev satt ned ved $+6^{\circ}$ C, efterat de to buelvdeler med tverravstivninger og vindforband var bragt i riktig stilling både hvad høide og retning angikk og klinket. Det viste sig da at alle midtskjøtenes naglehuller, der som foran nevnt, blev renboret ved bæreveggsutleggene i verkstedet, også her stemte nøiaktig overens i begge bærevegger. Man hadde altså opnådd stor nøiaktighet ved utsetning av buenes fotlagere.

Idet midtskjøtene var tilsatt med dorer og skruer for å oppøres og klinkes, slakket man litt av på donkreftene for at de nu sammenhengende buer ikke skulde trekke fotlagerne ut av stilling ved temperatur under $+6^{\circ}$.

Fig. 10 viser utsetning av et buemidstykke.

Montering av buepilarer og langbærere begynte ved buemidte, se fig. 11. Over de midtre langbærerefter blev der så lagt stillasgolv for sammenbygging av de største buepilarer, som herfra blev bragt ut og satt på plass med bukken, se fig. 12. Pilarene sattes først på jernkiler for efterat hele buespennets brobane var montert å bli justert med hensyn på høide og retning. Når justeringen var ferdig blev hullene for pilarenes 120 mm fotbolter opporet. For denne opporing hadde verkstedet konstruert en spesiell dreiemaskin med stillbare skjær, som ved en snekkeutveksling blev drevet av en almindelig trykkluffs bormaskin. Dreiemaskinen blev fastspent til pilarbenet og bueovergurten. Hvert hull

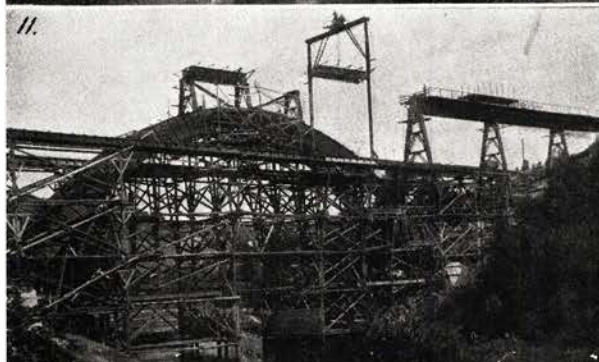
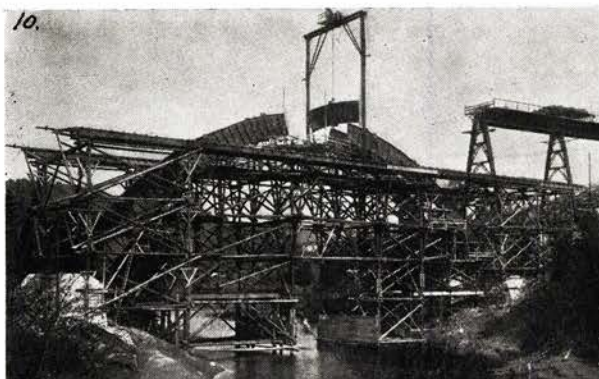


Fig. 10 og 11.



Fig. 12.

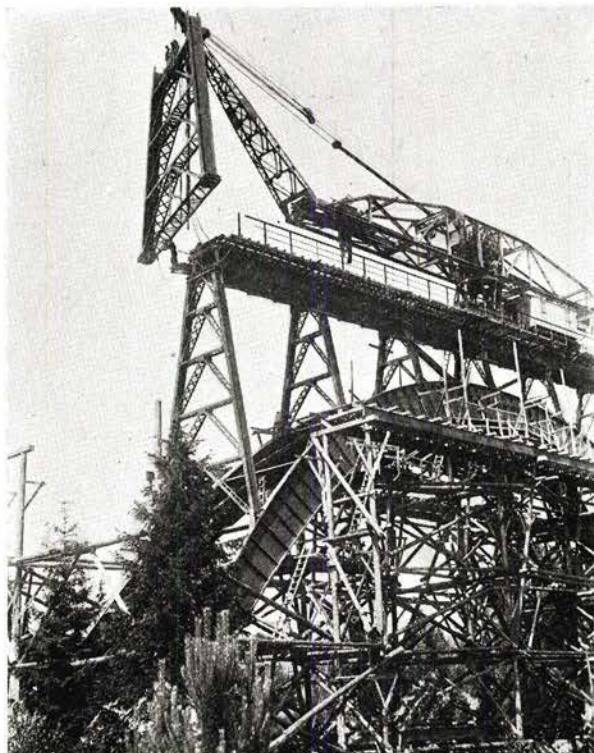


Fig. 13.

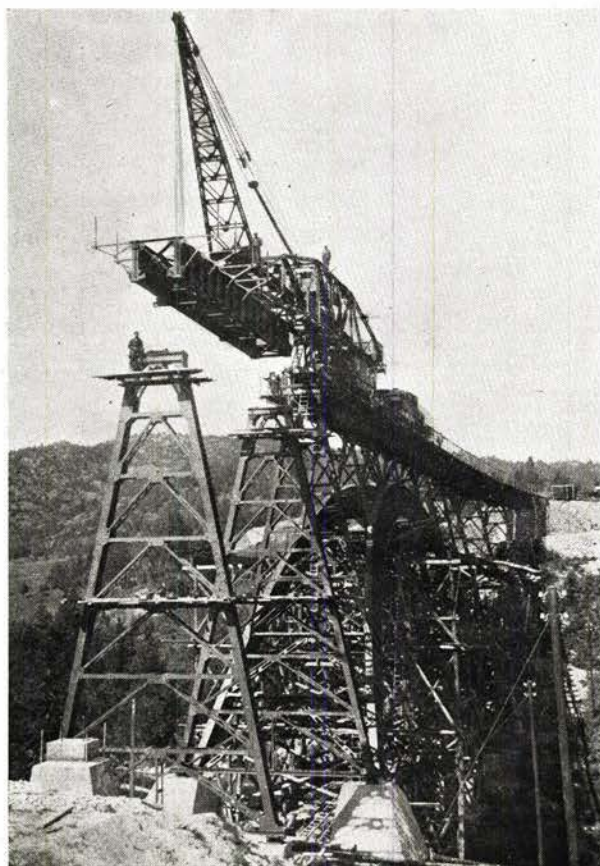


Fig. 14.

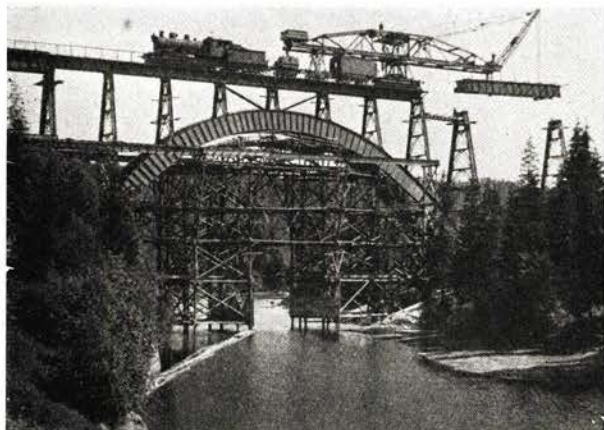


Fig. 15.

blev først grovdreiet og derpå findreiet til nøiaktig diameter. Den samlede godstykkelse var 108 mm og der medgikk for hvert 120 mm's hull ca. 2 timer inklusive tid for flytting og innstilling av maskinen.

Efterat buespennet var ferdig, monterte jernbanen platespenn og pendelpilarer på vestsiden.

Fig. 13 viser utsetting av første pilar og fig. 14 og 15 av første platespenn.

Byggetid og omkostninger.

Anbud på platespenn og pendelpilarer blev utskrevet 20. juni 1933, og monteringen på østsiden utførtes i første halvdel av november s. å.

Anbud på buespennet blev utskrevet 31. oktober 1933 og monteringen utført i tiden 16. april — 16. juni 1934.

Vestsidens platespenn og pendelpilarer blev montert i juli 1934, slik at broen var kjørbær for skinnelagging videre vestover 2. august s. å.

Omkostningene ved de forskjellige arbeider har vært omtrent følgende:

Underbygning:

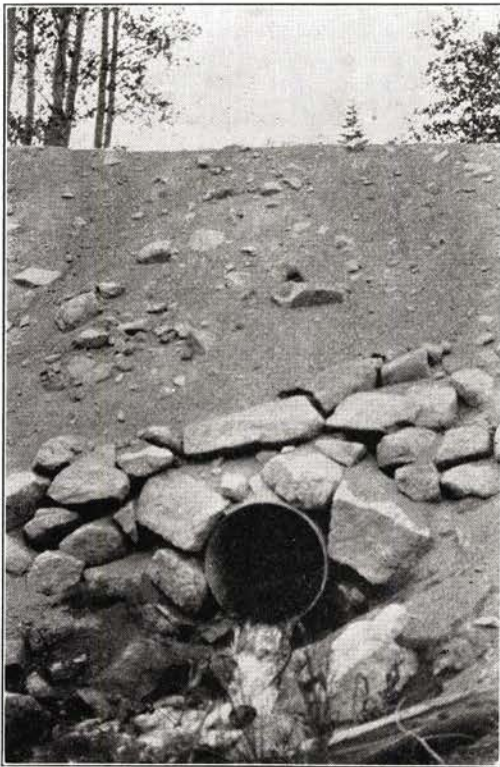
Landkar og pilarsokler	kr. 65 000	
Buevederlag	„ 12 000	kr. 77 000

Stillas:

210 m ³ rundtømmer	kr. 4 200	
Skårne trematerialer, bolter, jern- bjelker, lenser, etc.	„ 12 300	
Arbeidslønn	„ 10 500	„ 27 000

Jernkonstruksjoner:

Platespenn og pendelpilarer	kr. 94 000	
Buespenn	„ 82 000	„ 176 000
Jernbanens monteringsutgifter ca.	„ 13 000	
Brobane	„ 15 000	
Maling	„ 12 000	
Broens samlede kostende	kr. 320 000	



Skinnemateriell
 Kraner
 Stubbebrytere
 Stenknusere
 Sorterere

Calco-Armco
stikkrenner

X A/S G. HARTMANN X
 OSLO

Sch.

(IF)

Til
**ELEKTRISKE
 KRAFTOVER-
 FØRINGER**

anbefales vår spesialforretning av: Gittermaster, beslag, isolatorpigger, Jernbroer og jernkonstruksjoner.

Illustrasjonen viser en av mastene for NØRE-overføringen

**TELEFON-
 MATERIELL**

av alt slags såsom stolpe-
 armer, telefonkroker,
 stolpesko, strektenger,
 barduntvingere m. m.
 Ennvidere anbefales våre
 stål- og jernvinduer, over-
 lys samt ståldører

Vårt moderne
 galvaniseringsanlegg
 anbefales

ALFR. ANDERSEN
 MEK. VERKSTED & STØPERI A/S - LARVIK



Støtjene  **Staalhen**

TELEFON 73 302

MALMØGT. 1, OSLO

Fabrikk for norsk installasjonsmateriell

VÅR KATALOG TILSTILLES PÅ FORLANGENDE

Raufoss
Ammunisjonsfabrikker



Staalstøpegods

PLATER OG BOLT

av kobber og messing

TH. BULL

Telefoner 24364 - 23747

Telegramadr. „L L U B“

OSLO

METALLER - STÅL - VERKTØI

Manzel's Smøreapparater

Kasnit's Herdepulver

Hänni's Thermometere for kjøleanlegg



Elektro-Staalstøpegods

for masseartikler og maskindeler:

A/s Drammens Jernstøberi & Mek. Værksted

SKREDFORHOLDENE VED BERGENSBANEN. (BERGEN—VOSS)

Meddelt av *Distriktchefen* i Bergen distrikt.

Den 8. og 9. februar 1928 blev Vossebanen utsatt for voldsomme sneskred iblandet svære sten- og jordmasser, som skredene rev med sig under sin fart fra høidene ned gjennom de trange og stupbratte tverrdaler, som langs Vossebanen fører fra fjorden hvor jernbanelinjen er beliggende og op mot høifjellet til en høide av 1000 m. o. h.

Disse veldige skred hadde tilfølge at banen blev utsatt for trafikkstans i 12 døgn, idet linjen var blokert mellem stasjonene Evanger og Dale i ca. 21 km lengde, samt mellem Trengereid og Garnes i ca. 11 km lengde fra 8. til 21. februar. Når blokaden var så omfattende og blev av såpass varighet er dette først og fremst å føre tilbake til det usedvanlige fenomen at ikke mindre enn 6 av banens broer blev totalt ødelagt av de mektige skredmasser, som tørnet mot jernkonstruksjoner og brokar. Sistnevnte blev på de fleste steder bortrevet eller sterkt skadet likesom jernkonstruksjonene av skredmassene blev slengt ut av sitt leie og forsvant i den dype fjord som fører langs linjen.

Man skal i korte trekk søke å redegjøre for de egenartede meteorologiske sammentreff som foranlediget at banen blev gjenstand for denne naturkatastrofe.

Fra begynnelsen av desember 1927 til de første dager av januar 1928 var Vestlandet utsatt for en mer enn almindelig

hård frostperiode på bar mark fra fjord til høifjell. Telen gikk derfor dypt i jorden like til 2 m. Alle bekker og mindre elver bunnfrøs og kjøvet full av is like til elvekanten. Så inntraff der medio januar værforandring med betydelig nedbør. Denne falt i høidene som sne, tildels i store masser — mens lavlandet fikk mildvær og regn, som bidrog til å løse telen.

Den 8. februar om morgenen kom der så fra Atlanterhavet innover Vestlandet en varmebølge ledsaget av hølje-regn som forplantet sig op i høifjellet like til 1000 m. o. h. Den nedbør som falt i høidene kunde ikke absorberes av det underliggende hårdfrosne terreng, men samlet sig i snemassene inntil disse blev gjennomtrukket av vann og derfor tunge. På de steile isbelagte dalskråninger og elvefar i de øvre regioner tok så den våte snesørpe til å gli og det bar løs nedover de trange gjel og elvefar, hvor snemassene stuet sig op på slakere steder som innbød til avlagning. På slike steder dannet der sig efter hveit effektive snedammer bak hvilke vannmassene magasinertes. Når vanntrykkets påkjenning på snedemningene blev tilstrekkelig stor sprenget disse. Og dermed løstet de sne- og vannfylte ras, som styrtet avsted, idet de skyllet høit over de isfylte elvefar. Såvel den langs de stupbratte elveløp liggende sne, som busker, trær og stenmasser revs med i svimlende fart, og efter som raset øket og fra høidene førtes nedover imot jernbanelinjen, hvor jorden var telefri, rev skredmassene med sig jord, ur

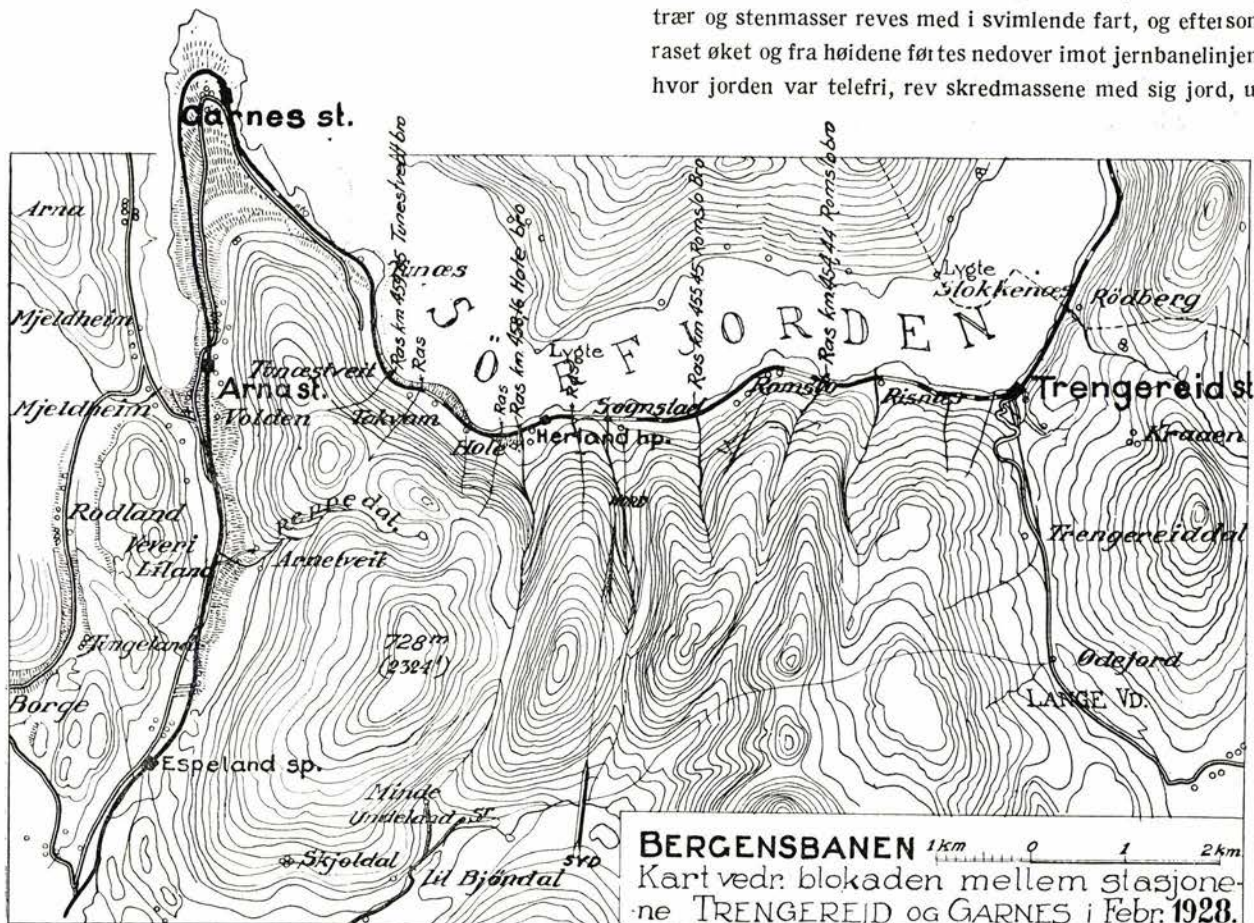


Fig. 1.



Fig. 2.

og gamle moreneavlagringer. Ofte blev der skuret rent like på grunnfjellet.

I ett og samme elvefar gikk der gjerne med kortere mellomrum 2 à 3 slike ras eftersom vannsamlingene dannet sig på forskjellige steder og høider oppe i fjellet.

Den første føling med rasene fikk Vossebanen 8. februar omkring kl. 13 ved linjens vestligste bruddsted *Tunestvedt km 459,65* (se fig. 1), hvor sne og sten fylte hele løpet under den 10,2 m lange bro og lagret sig endog over denne. De efterfølgende vannmasser skar sig vei i terrenget til begge sider av broen og vasket bort ballasten under en skinnelengde.

Under det påfølgende rydningsarbeide gikk der kl 14,40 et nytt større ras, som rev brokonstruksjonen med sig og slengte den op på høire elvebredd ca. 30 m nedenfor jernbanelinjen. Skinnegangen blev avslitt og forskjøvet i ca. 100 m lengde til hver side av broen.

Kl. 14,40 fylte et passerende ras det dype gjel under den 16,5 meter lange *Hole bro km 458*. Når jernkonstruksjonen her ikke blev bortrevet, men kun forskjøvet på landkarene, så var dette kun fordi disse var skjeve, så konstruksjonen blev stengt av den skjeve overmur.

Kl. 19 kom der et ras som fylte broløpet ved *Songstad, km 457*. Raset spredte sig her over en så stor bredde at påkjenningen på broen ikke blev større enn at den blev liggende på plass. Grusballasten blev derimot bortvasket i en lengde av ca. 30 m.

Kl. 20 gikk der ved *Munkelven km 459* ras, som fylte den derværende stikkrenne, forskjøv skinnegangen, grov ut ballasten i ca. 20 m lengde og la op en stor stenhaug i 1 m høide over jernbanelinjen.

Ved 20-tiden begynte der å gå ras i *Romsloelven km 454,47*. Her ligger den nye nu benyttede linjestrekning i overhvelving innenfor den da trafikerte linje, som passerte elven på en

7 m lang bro. For den nybyggede linje er der istedenfor bro anordnet en 40 m lang vanntunnel, mens eventuelle ras forutsettes ført over overhvelvingen.

Kl. 21 kom der på dette sted et voldsomt ras som inneholdt svære stenblokker. Disse knuste den over inntaket for vanntunnelen anbragte skinnerist. Stenmassene blev som følge herav delvis ført gjennom vanntunnelen inntil en svær blokk satte sig fast mellom bunn og tak i tunnelens nedre ende og stengte denne. Samtlige rasmasser fortsatte da sitt løp over overhvelving. I ca. 30 m bredde er fjellet her helt blankskurt for all overliggende jord og skog. Den utenforliggende jernbro blev ført på sjøen likesom linjen på en lengere strekning blev blokkert av svære sne- og stenmasser. Skinnegangen blev oprevet i en stor lengde.

Her blev også jernbanens og rikstelegrafens stolperækker revet vekk på en lengere strekning.

Ved *Romslo bro km 455* begynte der å gå ras ved 22 tiden i det dype gjel under broen. Da baneformannen ved 24-tiden inspiserte bi ostedet, var der gått et voldsomt ras, som hadde forskjøvet jernkonstruksjonen på landkarene, som allerede var sterkt ramponert. Den 9. februar kl. 3,15 gikk atter et stort ras, der rev vekk hele nordre brokar som var 8 m høit. Samtidig blev jernkonstruksjonen ført på sjøen. Disse ras inneholdt bl. a. jord og stenmasser fra en ovenfor jernbanelinjen beliggende høi veifylling som også delvis blev vekkrevet. På begge sider av broen var skinnegangen i ca. 100 m lengde slengt til side og forvridd.

Såvel her som ved de øvrige bruddsteder blev jernbanens og rikstelegrafens stolperækker bortrevet.

Ved *Dalseid bro km 421,3* (se fig. 2), spennvidde 5,5 m, gikk det første — hovedraset — den 8. februar kl. 20. Dette tok bro og brokar med sig på sjøen. Samtidig blev der i 30 meters lengde langs linjen avlagret en veldig haug av store stenblokker. Alene fra en morene som er beliggende ca.

KABEL

*Forlang „SKG“s
fabrikat. Fåes
gjennem alle
grossister i branchen*

Standard Telefon og Kabelfabrik A/S

(tidl. A/S Skandinavisk Kabel- og Gummifabrik)

POSTBOKS 749

Ledningsfabrikk og Blykabelverk

OSLO

600 watt på vippen

med **Delta**
nye magasinkomfyr.



Pris fra kr. 325.—.



Eneste komfyr med dampfjerner!

75 kg.s kraftig, isolert magasin med regulerbar varme-avgivning. Rummelig nikkelforet stekeovn, emaljert frontramme rundt stekeovnsåpningen. Stort varmeskap, høiwatts kokeplate. Delikat lysegrå utførelse. Rlmelige avbetalingsvilkår.

Fabrikan!: A.S National industri

Wolf, Janson & Skavlan A/s

OSLO

Telegr.adr. „Wolfram“

Centralbord 15710

Skinner

Stålpundvegg

Rør og armatur

Maskiner

Glass

Støpejerns

Sluseventiler
Dampventiler



Messing kraner
for vann

Metall Ventiler
for damp

Radiatorer

Centralvarme-
kjeler

Sanitærutstyr

ALT I RØR

Tjersland & Co^{a/s}
SKIPPERGT.22 RØRHANDEL OSLO



TRIKOTASJE

for voksne og barn, i ull og bomull
i mange fasonger og kvaliteter

En garanti for gode varer er

Figgjo
NORSK FABR.

A/s DE FORENEDE ULDVAREFABRIKER

DEN LØVEMERKEDE VARIG-LAKK



For
alleslags
gulv

Linoleum

Plank

Parkett



Fig. 3.



Fig. 4.

100 m ovenfor jernbanelinjen har dette ras revet ut og ført på sjøen ca. 4000 m³ sten og jordmasser. Da raset også tok med sig jernbanens og rikstelegrafens stolperekker, blev telefonforbindelsen med stasjoner østenfor Dale brutt kl. 20. Kl. 21 blev administrasjonen avskåret fra all telefon- og telegrafkommunikasjon med banelinjen østenfor Garnes stasjon. Meldinger om de senere inntredende linjebrudd innløp derfor i nattens løp og den påfølgende formiddag meget sparsomt og ad omveie over Hardanger eller Oslo.

Ved Kløttefjell („Sibirien“) bro km 417,9 (se fig. 3), tok det fatt med små sneras allerede ved 12,30-tiden den 8. februar, men først kl. 23,30 gikk der et mektig ras. Den 10,2 m lange bro med begge brokar blev revet vekk og forsvant i fjorden. Senere gikk der på dette sted ras hele natten igjennem, inntil der den påfølgende dag kl. 8 kom et avsluttende storras, som rev med sig 2 uthusbygninger tilhørende en i nærheten av broen beliggende vokterbolig. Rasene kastet for øvrig den forvridde skinnegang like mot hjørnet av vokterboligen.

Ved Djupevik km 419 ligger jernbanelinjen i en lengde av ca. 500 m på et jevnt, heldende platå. Dette er visstnok i fjerne tider dannet ved avlagring av skredmasser, som m tverrelv har ført med sig under sitt løp fra høifjellet gjennenden trange og bratt opstigende Verpelstaddal. Disse i foer tiden avlagrede masser, som for en vesentlig del består av rundkamp iblandet grus, er så porøse at elvevannet under ordinære forhold forsvinner i grunnen lenge før det når ned til jernbanelinjen. Kun i flømtiden går det derfor vann i det ved banens bygning anordnede brøløp (se fig. 4).

Fra kl. 2 natten mellom 8. og 9. februar gikk der med visse mellomrum 3 store sne- og vannras. Når disse kom med stort velde førende med sig svære sten- og jordmasser, så skyldtes dette det foran nevnte fenomen med dannelsen av snedemninger i den trange dal og at disse brast ved et stigende vanntrykk.

Det første ras må hå ført med sig så store stenmasser at disse har sperret det gamle elveløp innen nogen større del av raset kunde nå frem til broen som derfor forblev uskadel. Rasene er ad korteste vei over platået ført frem til jernbanelinjen og har samtidig skåret sig ned i terrenget hvorved jernbanelinjen blev gjennombrudt på to steder. På det

ene sted i 5 m dybde og 15 m lengde. På det annet sted 2 m dybde og 5 m lengde.

Samtidig med at linjen blev gjennombrudt blev veldige rasmasser avlagret såvel på platået ovenfor linjen som nedenfor denne i flere meters høide og i en lengde av 250 m langs linjen. Ved begge bruddsteder blev skinnegangen avslitt og lengere strekninger av den kastet utover mot sjøen.

Ved Nakkejelet bro km 409 blev banen utsatt for det siste store hovedras som tok den 10,2 m lange jernkonstruksjon og førte denne ut i Evangervannet. Dette ras gikk først den 9. februar kl. 8.

Foruten foranvente storras blev linjen også på forskjellige andre steder utsatt for sneras og utgravninger, som dog i forhold til foranførte var av liten betydning. Således blev Evanger stasjonstomt i stor utstrekning nedfylt av snemasser fra Væleelven som passerer linjen umiddelbart utenfor vestre sporveksel.

I en villbekk som kommer ned fra høifjellet ved vestre ende av Hyvingen tunnel km 417 gikk der likeledes en rekke voldsomme sne- og stenras, der hvad mektighet angår fullt ut kan sidestilles med en flerhet av forannevnte storras. Rasmassene førtes imidlertid her over jernbanelinjen av en nyopført overhvelving med skredløp. Mellom dette skredløps fot og Bolstadfjorden hadde terrenget en bredde av ca. 35 m. Dette er helt bortgravet av rasmassene.

For øvrig meldte de vanlige — så å si årvisse — sneskred og bekkeras sig kun i liten utstrekning.

Efterat rasene var gått var situasjonen den 8. februar at tog 1487 og tog 601, som hadde avlevert sine passasjerer i Trengereid blev stående på Vaksdal, mens et arbeidstog med materialer, som blev opsatt fra Voss straks efterat Tunestvedtbroen var fjernet, blev innesperret ved Bolstad. Man hadde således tog på de mellom raspartiene liggende linjestrekninger.

Den 9. februar ut på dagen var rasene ophørt, men der var fremdeles uvær med storm og regn.

En større arbeidsstyrke, tilsammen ca. 200 mann, hvorav den pågående ombygnings mannskaper utgjorde kjernen, blev imidlertid straks satt igang med oprydning gjennom de av rasene oplagte stenmasser. Man var nemlig klar over

at opprydningsarbeidene særlig ved Dalseid bro og i Djupevik vilde være avgjørende for hvor lang tid der måtte medgå innen der atter kunde etableres nogen togforbindelse på Vossebanen.

I løpet av 9. februar lykkedes det også å få sådan oversikt over linjebruddene at man kunde begynne å forberede

materialanskaffelser for de nødvendige 6 provisoriske broer. Samme dag ca. kl. 15 var lokaltelefonlinjen Bergen—Voss bragt i brukbar stand.

Der gikk på disse strekninger tilsammen 15 storras. I sådant omfang har der visstnok neppe før forekommet ras og skader siden Vossebanens åpning i 1884.

KORT ORIENTERING I SVEISETEKNIKKEN

Av inspektør Magnus Moe.

Utdrag av foredrag holdt ved verkstedsinspektørens møte i Trondheim 5. juni 1934 og ved lokomotivinspektørens møte sammesteds 8. juni 1934.

Konstruksjons-elementene sammenføres i almindelighet på følgende måter:

1. Klinkforbindelse.
2. Skrueforbindelse.
3. Kileforbindelse.
4. Falsing.
5. Lodding.
6. Sveising.

Av disse forbindelsesmåter har de 3 førstnevnte det tilfelles at det i skjøten må innføres et *særskilt* element, nemlig *naglen*, *skruen* eller *kilen*. Grunnmaterialet blir derfor *svekket* i skjøten og *overdimensjonert* i partiene utenfor sammenføiningene. Ofte må også knuteplater og andre mellemeledd benyttes og dette betyr sammen med den nevnte overdimensjonering en viss *dødvækt*. — De næste 2 sammenføiningsmåter *falsing* og *lodding* som for øvrig begge får anvendelse bare ved *små* materialtykkelser, har de ulemper tilfelles at sammenføiningsstedet blir *svekket* i forhold til grunnmaterialet. Ved den koldbearbeidning av grunnmaterialet som falsingen beror på, kan man vanskelig undgå *eldings* og *korrosjonsvanskeligheter*. Ved lodding forenes konstruksjonselementene ved at et *tilsatsmateriale* med lavere smeltepunkt enn grunnmaterialet nedsmeltes mellom sammenføiningsflatene *uten* at grunnmaterialet bringes til smelting. Det oppstår således skarpe grenser mellom tilsats- og grunnmaterialer uten nogen overgangssone med blandingskrystaller. Derfor er det innlysende at loddeforbindelsen her har sin svakhet, selv om tilsatsmaterialet kunde tenkes å ha samme materialkarakteristikk som grunnmaterialet.

Ved *sveising* derimot bringes grunnmaterialet i sammenføiningsstedet over i *plastisk* eller *smeltet* tilstand — i siste tilfelle *uten* eller *med* smeltet tilsatsmateriale. Det dannes derfor i en sveiset forbindelse en *overgangssone* med blandingskrystaller i motsetning til en loddet forbindelse, hvor en sådan overgangssone mangler.

Eftersom grunnmaterialet er i *plastisk* eller *smeltet* tilstand før sammenføiningen finner sted, kan sveiseteknikken inndeles i 2 hovedgrupper, nemlig:

1. Plastisk sveising og
2. Smeltesveising.

1. Til den første gruppe hører *esse-* eller *smisveising*. Da plastisk sveising betinger at grunnmaterialet ved opheting danner en deigaktig overgangstilstand før smelting inntreffer, blir anvendelsesområdet her meget begrenset, nemlig praktisk talt til jern og stål med kullstoffinnhold under ca. 0,5 %.

Den plastiske sveising betinger en sammenhamring eller -pressing av de elementer som skal forenes, og derfor må i almindelighet konstruksjonselementene etter ophetingen til sveisevarme transporteres hurtig fra essen eller ovnen til hammeren eller pressen. Denne sveisemetode blir derfor kostbar og dessuten oftest bare brukbar ved mindre gjenstander. Den plastiske sveising er en meget usikker sammenføiningsmåte, da bl. a. heffteil har lett for å opstå, idet slaggen, selv om gode flussmidler anvendes, har lett for å danne svakhetsskikt i skjøten. Også *materialteknisk* sett er en smisveis ofte mindre gunstig, da overheting og grovkornet materiale er vanskelig å undgå i partiene nærmest sveisen, hvor varmbearbeidningen har vært mangelfull. Alt tyder derfor på at smisveisingen har ulemper så vel økonomisk som materialteknisk sett, og vil derfor nu foretrenges av de gunstigere sveisemåter som man nu råder over.

2. Den annen hovedgruppe nemlig *smeltesveising* kan inndeles i *autogen-* og *elektrosveising*. Ved smeltesveising ophetes sammenføiningsstedet til *smelting* ofte samtidig som et tilsatsmateriale nedsmeltes i skjøten. Det anvendes hertil enten en kraftig *stikkflamme* (som ved autogensveising) eller *elektrisk* energi og da enten i form av *motstandsvarme* eller *lysbuevarme*. Derfor inndeles gjerne elektrosveising i motstandssveising og lysbuesveising.

Autogensveising.

Autogensveising hadde almindelig praktisk anvendelse allerede før Verdenskrigen, mens elektrosveising først *etter* krigen fikk almindelig utbredelse. Særlig har lysbuesveisingen i de siste år hatt en enestående utvikling, og innførelsen av sterkt dekkede elektroder innledet en epoke, hvor sveisingen

ALT
i
Bygningsartikler
og
Farvevarer

THIIS & CO. A/S

Vestbanens Farvehandel A/S

Vis à vis Vestbanen!!

Centralbord: 25 877

Anvend vår

R Ø R T R Å D

ved installasjoner. Overlegen kvalitet

N. R. G.

(Alluminiumsbelagt jernmantel)

N. R. G. M.

(Messingmantel)

A.S Norsk



Med vulkanisert
gummiinnlegg.

Med meterbeteg-
nelse.

Ledningen fåes
hos alle grossister

Kabelfabrik, Drammen

Osloagenter: **Einar A. Engelstad A/S**, Akersgt. 8

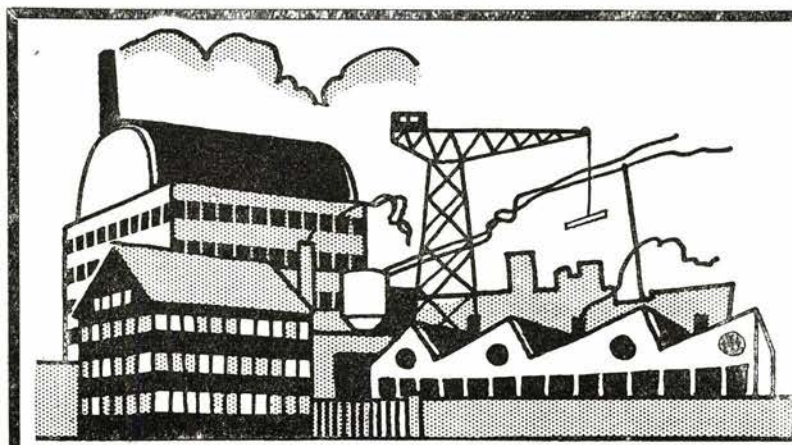
OSLO MATERIALPRØVEANSTALT



autorisert til bruk for det offentlige

Mekaniske og kjemiske undersøkelser av sand, cement, kalk, teglsten, natursten, stål, metaller, vann, oljer, papir, tøier m. m.

Vanngjennomgangsprøver med betong. Bestemmelse av blandingsforhold i betong.
Metallografiske undersøkelser. Bestemmelse av bruddårsaker.



OVERALT

hvor man trenger rustbeskyttende maling,
anvender man med fordel gråbløymønnen

„ARCANOL“

som har alle mønjens gode egenskaper,
men ikke dens mangler. „Arcanol“ er lett
å arbeide med, har stor dekkeevne, og
absolutt lagringsholdbar i bruksferdig
stand. Den kan også brukes som dekk-
strøk. — Anvendelsen av „Arcanol“ betyr
en stor besparelse.

JOTUN KEMISKE FABRIK A/S
SANDEFJORD

Vær kræsen – kjøp „*Mjøndalen*” Tekniske Gummiartikler

A/S DEN NORSKE KALOSJE- & GUMMIVAREFABRIK
MJØNDALEN

Leverandører av teknisk gummi til den norske industri



Tjæreprodukter

Maling og lakker

Nordiske Destillationsverker A/S
OSLO



*Fagfolk som har
prøvet den —
er begeistret!*

**MUSTADS
NYE SPIKER**

Prøv vår nye forbedrede
byggnings- og skibsspiker!
Den koster det samme som
almindelig spiker, — men er
meget bedre!

O. MUSTAD & SØN

nærmer sig sterkt fullkommenheten som forbindelsesmiddel.

I *autogenflammen* anvendes oftest acetylen som forbrenner i rent surstoff. Herved opnåes en temperatur av ca. 3500°. Ved denne høie temperatur vil en del av tilsatsmaterialet gå tapt. Men dette såkalte „avbrandstap” er procentvis forskjellig for de forskjellige tilsetninger i tilsatsmaterialet (såsom C Si og Mn). Av denne grunn blir den kjemiske analyse av det *nedsmeltede* sveisemateriale forskjellig fra det oprinnelige tilsatsmateriale og dermed også materialkarakteristikkene forskjellige. Det samme er tilfelle med sveisemateriale som i sammensetning avviker meget fra grunnmaterialet, idet det her skjer en diffusjon. Det beror således på en feiltagelse når enkelte mener å opnå det beste resultat (f. eks. ved sveising av rustfritt stål), når det som tilsatsmateriale anvendes avklippet grunnmateriale. Det omtalte „avbrandstap” av de bestanddeler som er avgjørende for materialkarakteristikken, har man søkt å erstatte ved tilsvarende oplegering av tilsatsmaterialet. Men her når man snart en maksimalgrense, da en for høi oplegering med visse spesialdeler ofte går ut over sveisbarheten.

I den aller seneste tid har man avhjulpet disse ulemper ved å forsyne tilsatsstavene med et utenpåliggende dekke, altså „dekkede autogenstaver”. Dekket danner da under nedsmeltingen en slagge som *anriker* det smeltede metall med en avpasset mengde av de spesialdeler som er gått tapt under sveisingen. Samtidig øver slaggen her — som ved elektro-sveising med sterkt dekkede elektroder — en gunstig virkning på kvaliteten i sveisen bl. a. derved at slaggen beskytter det smeltede og hvitglødende metall mot luftens angrep, og derfor gir rene materialkorn. Autogenflammen består av to soner, en indre *reduserende* sone med temperatur ca. 3500° og en ytre *beskyttende* kappe med temperatur ca. 1300°. I den indre sone som i almindelighet er den egentlige sveiseflamme forbrenner acetylen i det tilførte flaske-surstoff. Derved dannes kulloksyd og vannstoff, som begge forbrenner i luftens surstoff i den ytre flammekappe. Som man ser herav er sveisen ganske godt beskyttet mot luftens angrep, dels på grunn av autogen-flammens reduserende egenskaper, dels av flammekappen. Men ved galt innstilt sveiseflamme vil sveisens kvalitet nedsettes betraktelig. Overskudd av *surstoff* gir *brent* og porøs sveis og overskudd av *acetylen* *opkullet* sveis, som er hård og sprø, ja man kan på denne måte danne et produkt henimot støpejern av bløtt stål. Disse feil kan under sveisingen påvises på 3 forskjellige måter, nemlig ved undersøkelse av *sveiseflammen*, av *gnistdannelsen* under sveisingen og av *smeltebadet*. Overskudd av surstoff gjør den indre flammesone forholdsvis kort, samtidig som farven på den indre sone (som ved nøytral sveiseflamme er sterkt hvitlysende) forandres til lysfiolett og avtar i lysstyrke og frembringer en utpreget hvislende lyd. Gnistregnen som ved nøytral flamme består av forholdsvis få hvitlysende kuler med en enkelt stråle som hale, vil ved en oksyderende flamme tilta en del

og danne tette strålebunter med rødlig farve. Smeltebadet som ved nøytral flamme er rolig og klart vil begynne å koke. Ved acetylenoverskudd vil det i spissen av den indre flammekjerne danne sig en svakt lysende mellemsone, flammens varmeeffekt nedsettes betydelig. Gnistregnen blir omtrent som for den oksyderende flamme. Smeltebadet blir urolig og det opstår flere mørke korn som i utseende minner om kaffegrut.

Andre feil, som kan opstå ved autogensveising er de såkalte *heftfeil*, m. a. o. lodding istedenfor sveising. Årsaken er at tilsatsmaterialet er nedsmeltet på usmeltet grunnmateriale. Flere sveiseforskrifter forlanger derfor en innsmeltingsdybde på minst 1 mm.

Også *slaggporer* eller oksydinnleiringer — litt slagge kan dannes selv ved nøytral sveiseflamme — kommer av mindre påpasselighet hos sveiseren. Slaggen er nemlig lett å se som lysende flekker i smeltebadet. For farvesvake sveisere tør dog dette bli nokså vanskelig. Slaggeflekkene må straks de opdages enten bortreduseres med flammekjernen eller manøvreres med sveisetråden op til overflaten av smelten. Den uvane som man kan iaktta hos enkelte sveisere, nemlig *ikke* å la spissen av tilsatstråden stadig være i berøring med smeltebadet, er en av årsakene til større slaggdannelser i sveisen.

Endelig skal nevnes en feil som ofte forekommer ved autogensveising, men som man i almindelighet er mindre opmerksom på, nemlig *overheting* av sveisen som følge av lite hensiktsmessig manøvrering av sveisebrenneren. Overheting og den grove korndannelse som er følgen herav har som bekjent en meget ugunstig virkning på materialkarakteristikken. Det gjelder derfor under sveisingen mest mulig å *lokalisere* sveisewarmen til sveisesømmens aller nærmeste parti for derved å muliggjøre en størst mulig avkjølingshastighet av sveisen. Den mindre varmesone gir dessuten tilsvarende mindre varmespenninger og deformasjoner, og hvilken rolle dette spiller bare hvad det rent økonomiske angår, kjenner enhver verkstedsleder til. Likeledes er det unødig nærmere å påvise, at en stor varmeutbredelse ved sveising også medfører spill av acetylen, surstoff og sveisetid. Man vil derfor lett innse at nettop dette forhold ved varmeutbredelsen nær sveisesømmen er av helt fundamental betydning i sveiseteknikken for opnåelse av billigste sveisearbeide av høieste kvalitet.

Men det er merkelig nok først i den aller seneste tid at disse forhold er blitt underkastet systematisk forskning. Særlig har det internasjonale opplysningskontor i Genf innlagt sig fortjenerer her. Disse forsøk gir som resyme: For det første har enhver bevegelse av sveisebrenneren på tvers av sveisefuger ingen som helst sveiseteknisk berettigelse, men har bare som følge at varmesonen forøkes unødig. Brenneren skal holdes helt rolig i tverr-retningen, aller høist ha en liten frem- og tilbakegående bevegelse *langs* sveisesømmen. Er det påkrevet, bør derimot *tilsats-*

tråden ha en viss bevegelse i smeltebadet. For det annet bør *høiresveising* avløse den eldre *venstresveising* for alle materialtykkelser over 2 mm. Under denne tykkelse er begge metoder likeberrettiget, men ved større godstykkelser stiger fordelene ved høiresveising progressivt. Høiresveising eller bakoversveising vil si at sveiseretningen på tvers av sveiseren er fra venstre *mot* høire, idet da tilsatstråden følger *efter* brenneren (som holdes i høire hånd), mens sveiseretningen ved *venstresveising* eller *fremoversveising* er motsatt *fra* høire *mot* venstre, idet tilsatstråden føres *foran* brenneren. Ved høiresveising skal flammekjernen holdes dypt ned i sveisefugen, mens dette ikke er gjørlig ved *venstresveising*; og i dette forhold ligger høiresveisingens store fordel så vel hvad angår det økonomiske som det materialtekniske. Foruten at man ved høiresveising er mest mulig forskånnet mot overheting av materialet, vil man også lettere undgå heftfeil.

Endelig skal nevnes enu en fordel av stor økonomisk betydning for høiresveising, nemlig at man her kan anvende større sveisebrennere enn det er mulig ved *venstresveising* og derved nedsette sveisetiden tilsvarende.

Dette forhold har igjen avfødt *2-flammebrenneren*, som i den seneste tid er lansert. Den forreste flamme besørger forvarmingen, mens den bakre er den egentlige sveiseflamme. Men å innføre *2-flammebrenneren*, når sveiseren har vennt sig til den avlegse brennermanøvrering med tverrbevegelser, sirkelbevegelser o. s. v. kan nok tenkes å støte på visse vanskeligheter.

Angående annet moderne utstyr for autogensveising skal nevnes *2-trins* reduksjonsventiler. Her foregår trykkreduksjonen først gjennom en konstant innregulert ventil, derpå gjennom en vanlig regulerbar ventil. Fordelen ved *2-trins* i forhold til de tidligere *1-trins* reduksjonsventiler er først og fremst at man opnår et jevnere arbeidstrykk i brenneren, og dernæst bedre undgår frysing i ventilene. Da prisforskjellen er uvesentlig, bør man derfor ved nyanskaffelser alltid holde sig til *2-trins* reduksjonsventiler.

Elektrosveising.

Den annen hovedgruppe innen smeltesveisingen danner som nevnt *elektrosveisingen*, som igjen kan inndeles i *motstandssveising* og *lysbuesveising*, alt eftersom den elektriske energi utnyttet som motstandsvarme eller lysbuevarme.

Motstandssveising kan utføres enten som *buttsveising*, idet arbeidsstykkenes endeflater smeltes sammen, eller som *punktsveising*, idet man ved motstandsvarme smelter sammen de plateformede arbeidsstykker i en rekke punkter, derved at man leder den elektriske strøm gjennom kobberelektroder som presses mot de overlappede arbeidsstykker. På lignende vis kan man ved å anvende kobbertrinser istedenfor enkelte staver som elektroder opnå en sammenhengende søm av de overlappede plater (*sømsveising*). — *Motstandssveising*

utføres i spesialmaskiner og anvendes i massefabrikasjon,

Lysbuesveising kan inndeles i *kullbue-* og *metallbue*metoden. Alt eftersom elektroden er en kullstang eller en metallstav. Lysbuen dannes i begge tilfelle mellom arbeidsstykket og elektroden, idet der først ved berøring utvikles motstandsvarme. Derefter trekkes elektroden et kort stykke fra arbeidsstykket, det mellemliggende luftskikt ioniseres og lysbuen dannes. Temperaturen i denne er henimot 4000°. Klemspanningen er oftest 60—80 Volt og lysbuespenningen 15—40 Volt. Sveiestrømstyrken er vanlig fra 20 til 300 Amp. I den seneste tid er tendensen tydelig mot høiere sveiestrømstyrker op til 600 Amp. Strømarten kan være like- eller vekselstrøm.

Når kullbue metoden anvendes, må man som ved autogensveising benytte særskilt tilsatsmateriale. Da det bl. a. ikke er til å undgå at det smeltede metall blir en del opkullet, har ikke kullbuesveising vunnet innpass i håndsvæising av jern og stål, men derimot en del ved støpejern, bronse, kobber og andre metaller, hvor en liten opkulling spiller mindre rolle. Selv om kullbuesveising kan falle billigere enn autogensveising, er materialteknisk sett autogenmetoden å foretrekke, da autogenflammen er reduserende og dertil har en beskyttende flammekappe. Denne ulempe har man, når kullbuen benyttes i sveiseautomater, for en del avhjulpet ved at det til lysbuen fremmates en snor av papir e. l., som ved forbrenningen danner en beskyttende gasskappe. Den største anvendelse har kullbue metoden fått ved sveiseautomater. Her blir kullbuen, som ellers er meget urolig og dansende beroliget med et magnetisk felt. Ved dette opnår man således bl. a. å lokalisere sveisevarmen mest mulig til sveisefugen. Sveisingen foregår ved sammen-smelting av de rett avskårne platekanter, og da i almindelighet efterat der mellem platekantene er innskutt en tilsatsstrimmel av meget kullstoff-fattig materiale, som altså danner en motvekt mot opkullingen.

Endelig skal nevnes at kullbuen anvendes en del til skjæring, hvor det er små krav til snittets utseende, som ved bortkapping av dødhoder og løp i støperiene. Her skjer vel å merke skjæringen ved *smelting* og ikke som ved autogenskjæring ved *bortbrenning*, og kan derfor anvendes ved praktisk talt alle metaller.

Ved den annen gruppe innen lysbuesveisingen, nemlig *metallbue*metoden, dannes lysbuen mellom arbeidsstykket og en metallektrode, som samtidig danner tilsatsmateriale. Denne sveisemetode har særlig i den senere tid gjennomgått en rivende utvikling og kan betegnes som den ledende innen sveiseteknikken. Den har stadig erobret terreng fra autogensveisingen, og har muliggjort en nærsagt ubegrenset anvendelse som sammenføningsmiddel av konstruksjons-elementene, når det gjelder jern og stål, og i overveiende grad ved støpejern og legert stål. Det tør vel være, at innen få år vil andre forbindelsesmåter som nagle- og skrueforbindelser bli rene undtagelser, skjønt mange enu med den



BRØDR. BERNTSEN - Sandvika

FABRIKK FOR ELEKTR.
Ledningsmateriell

Stagklemmer
Ledningsklemmer

Forankringsklemmer
Universalklemmer

Garanterer omhyggelig utførelse

Eneste spesialfabrikk i
elektrisk ledningsmateriell

Norsk arbeide

Leveranser til de største
kraftverker i Norge

AKKUMULATORER

FOR **TOGBELYSNING**

MARINENS
AKKUMULATOR-
FABRIKKS
FABRIKAT



NORSK AKKUMULATOR CO. A/S

TLF. 21612

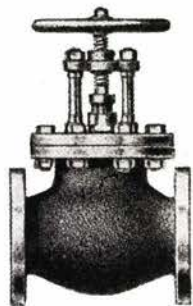
MUNKEDAMSVN. 5b

TLF. 20306

OSLO

ARMATUR. RØR.
PUMPER. SLANGER.
SANITÆRUTSTYR.

Besøk vår moderne sanitærutstilling.



C.M. Mathiesen & Co.

Møllergt. 9

OSLO

Centralbord 15890

FORENEDE KULIMPORTØRER A/S

Telegramadresse: „KUL“

OSLO

Kull — Koks — Cinders



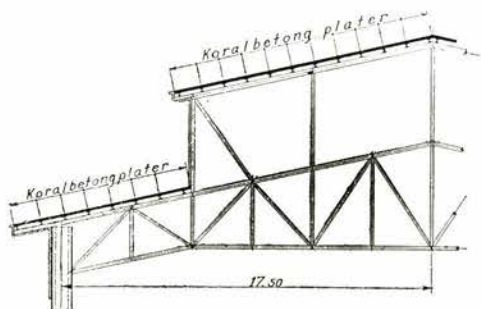
SHELL

PETROLEUM
BENSIN OG
SMØREOLJER

NORSK-ENGELSK MINERALOLIE
AKTIESELSKAB
OSLO

ARMERTE KORALBETONG-PLATER

Ildsikre
Varmeisolerende (kondensvann
Liten egenvekt undgåes)
Lette å montere



*Ingeniørbesøk med forslag og overslag
ved henvendelse til*

HEYERDAHL & GEDDE

SKIPPERGT. 14, OSLO

Telef. 11 231 - 16557 Telegr.adr. „Builders“

Norsk Pussegarnfabrik A/S

THV. MEYERSGT. 1 — OSLO

Tel.adr. „Pussegarn“
Telf. 73 980 & 72 127

HVITT & KULØRT

Kvalitetspussegarn



KJØP NORSK FABRIKAT

FORLANG PRØVER OG
TILBUD

STØTT NORSK INDUSTRI



HUSK

NORDENS

KVALITETSPRODUKTER:

Japonol Emaljelakk

Nordens Gulvlakk

Nordolin Gulvolje

Nordens Maskinglasur

HELT NORSK

INGEN BEDRE

rene klokkerkjærighet henger ved det gamle tilvante med den begrunnelse at man ennå ikke har *erfaring* nok for sveiseforbindelsenes holdbarhet. En annen innvending er at man har så få og usikre kontrollmidler, når det gjelder sveising. Dessuten er den lokale opheiting av materialet med derav følgende varme spenninger en hyppig innvending, ja mange mener endog at sveisewarmen ødelegger materialet.

Angående den påståtte manglende kontroll som man har på sveisearbeiders kvalitet, bør man først se litt på hvad egentlig kontrollen består i for de gamle forbindelsers vedkommende. Man vil da ved nærmere analyse finne at man her er meget nøisom. For nagleforbindelsers vedkommende nøier man sig med å banke på naglene for å konstatere at naglen ikke er løs. Men hvilken kontroll har man på at normalkraften — altså strekk-kraften aksialt i naglen — er tilstrekkelig stor i denne friksjonsskjøt som nagleforbindelser egentlig er? Og fremdeles: hvori består egentlig kontrollen på at naglen er klinket i riktig temperatur? Blåvarme gir som bekjent kunstig „alterung” og for høi temperatur, overheting og grov struktur. Skjeve naglehoder, skjevhet i tilpasning av naglehullene, kan bl. a. her føies til. Også sår i grunnmaterialet fra klinkkoppen med derav følgende skårvirkning, videre den koldbearbeiding og skårvirkning som er en følge av diktingen øver uundgåelige ugunstige virkninger på materialkarakteristikken. Ved skrueforbindelser er det nok å nevne skårvirkningen i bunnen av gjengene og den manglende kontroll, som man tolererer ved tiltrekkingen av mutterne.

Når man på den annen side tar for sig en metallbuesveis, vil et øvet øie allerede ved besiktigelsen av sveisesømmens overflate utøve en kontroll som kan jevnføres med den kontroll man tidligere har nøiet sig med for de gamle forbindelsesmåter. Særlig gjelder dette den i den seneste tid lanserte rasjonelle sveising med høie sveisestrømstyrker og store sveiseshastigheter. Når hertil anvendes moderne sterkt dekkede elektroder, hvor vanskelighetene med slaggen er redusert til et minimum, har man også i langt sterkere grad frigjort sig fra avhengigheten av sveiserens påpasselighet, enn tilfelle er ved utførelsen av nagleforbindelser. Ved disse moderne sveisemåter opnår man en materialkarakteristikk for sveisen, som ofte ligger *over* grunnmaterialets. De seneste forskinger har også godtgjort at man heller ikke behøver å nære engstelser for overgangssonen mellom sveis og grunnmateriale, når hensiktsmessige sveisemetoder har vært anvendt. Også frykten for varmespenninger viser sig å være sterkt overdrevet, når seigt og ikke rødskjørt elektrodemateriale har vært brukt.

Man treffer ofte på den innstilling hos mange at en autogen sveis representerer en høiere kvalitetsstandard enn elektrisk sveis, mens det motsatte i virkeligheten er tilfelle, når sveisemåter som nyss nevnt har vært anvendt. Denne misforståelse skriver sig fra at man ved „elektrisk sveis” mener hvad man i almindelighet for vel 5 år siden forstod hermed-

nemlig lysbuesveis med *bare* eller udekkede elektroder. Det samme gjelder lettdekkede elektroder, hvor dekket er ås tynt at det bare makter å opfylle *en* av elektrodedekketts opgaver, nemlig å ionisere bueatmosfæren således, at ikke bare likestrøm, men også vekselstrøm kan brukes. Med de bare og lettdekkede elektroder er det smeltede metall ubeskyttet mot luftens angrep, således at oksyd- og kvelstoffinnslag i sveisen ikke er til å undgå. Og dette forhold blir desto verre jo lengre lysbue man holder, således at korte prøvesveisinger, hvor sveiseren den hele tid makter å holde en ytterst kort lysbue, viser langt mindre av oksyd- og kvelstoffinnslag enn almindelig dagssveising som man må regne med. Denne elektrodegruppe gir således mer eller mindre urent materiale og tilsvarende ugunstig materialkarakteristikk for sveisen. Særlig går dette ut over seigheten og smibarheten. Og smibarheten er et kriterium for rene korngrenser i materialet og dermed for seighet — slagseighet. Det er derfor innlysende at den reduserende autogenflamme med den beskyttende flammekappe gir en høiere kvalitet i sveisen enn den ubeskyttede lysbue ved bare elektroder. Dessuten kommer til at den langsommere avkjøling av smelten ved en autogensveis i forhold til en bar-tråd sveis øver en gunstig metallurgisk innflytelse på sveisen, såsom mindre poredannelse og finere kornopbygging. Men en autogensveiser må gi helt tapt så vel økonomisk som materialteknisk sett, når sammenligningen gjelder lysbuesveis med sterkt dekkede elektroder av den gruppe som gir en smibar sveis. Hvad det økonomiske angår blir en sådan svei i forhold til en autogensveis billigere for materialtykkelser fra grensen 2—10 mm og opover, og forskjellen øker progressivt med materialtykkelsen. Men tross dette gunstige forhold for autogensveising av tynnplater, ser man at det mer og mer foretrekkes å utføre også sådanne sveisearbeider med lysbuesveis og sterkt dekkede elektroder og grunnen hertil er bl. a. at man ved sådan sveis får langt mindre varmeutbredelse med derav følgende deformasjoner enn ved autogensveising. Hvad angår det materialtekniske og den større uavhengighet av sveiserens påpasselighet, er det nu neppe lengre tvil om at autogensveising her må gi tapt overfor lysbuesveising med elektroder av kvalitetsklasse som ovenfor nevnt.

Dessverre har reklamen forkludret disse tekniske spørsmål, og det med ganske eiendommelige resultater, da reklamen har kunnet boltre sig fritt i uvitenheten, selv hos teknikere. Og dette bedrøvelige forhold vil vel ikke helt ophøre før man får offentlige forskrifter for sveisearbeider. De forskrifter som foreligger på dette område i utlandet er mer og mindre mangelfulle. Et så viktig punkt som klassifisering av sveiseelektroder er næsten overalt forsømt, mens for skriftene for grunnmaterialets karakteristikk er omhyggelig utformet. Det ser derfor nokså inkonsekvent ut at valg av sveisematerialet nærmest skal overlates til sveiseren, eller til et usakkyndig innkjøpskontor, mer enn valget av de

øvrige materialer i konstruksjonen. Det foreligger således og det fra den seneste tid eksempler på dynamisk påkjente stålkonstruksjoner, hvor den aller simpleste sort av bar tråd blev brukt i sveiseforbindelsene. Styrken i sveisesømmene mener man å ha tilgodesett ved tilsvarende økning av sømtykkelsene, og seigheten påstår ennu mange

er overflødig (særlig da fra hold som leverer blanke elektroder).

Men dette står stikk imot hvad moderne materialforskning *beviser*. Man innser således at forskrifter er påkrevet her. Et utvalg er nedsatt i dette øiemed av Norges Standardiseringsforbund.

NY PILAR FOR SVINGBROEN VED ARESNES PÅ JÆRBANEN VED EGRSUND

Av avdelingsingeniør Olaf Bakke.

Over Lundeelven, like foran innkjørselen til Egersund stasjon fører en jernbanebro som består av 6 platespenn varierende fra 3,5—5 m, samt et svingsspenn med svingradius 12,2 m.

Svingspennet hviler på en pilar som dannes av 8 stk. støpejernsrør der bærer hjulkransen, samt et støpejernsrør som bærer pivoten. Rørene har en ytre diam. av 29 cm og en godstykkelse av 2 cm. Disse rør var ved hjelp av støpejernshatter forbundet med trepeler, som var nedrammet til fast bunn. Der var dessuten nedrammet 4 peler, som var kappet under lavvann og nærmest var beregnet til avstivning av pilaren. Mellom jernsøilene var anbragt strekkbånd til avstivning. Fig. 1 viser broen før reparasjonen. Broen er bygget i nittiårene, således at søilene er omtrent 40 år gamle, og vannet hvori de står er brakk. Avstivnings-

jernene mellom støpejernssøilene har stadig måttet utskiftes på grunn av forrustning.

Ved dykkerundersøkelse i oktober 1932 opgav dykkeren bl. a. at samtlige støpejernshatter og støpejernssøiler viste sig å være meget angrepet, så at godset antas å være forringet med 20—30 prosent. Overflaten er blitt porøs og svampaktig og så bløt, at den kan skrapes av i ca. $\frac{1}{2}$ " tykkelse. Materialet i flensene på støpejernshattene var også angrepet og blitt så blødt, at mutterne på skruene som forbinder hattene med søilene, under tilskruing blev skrudd inn i materialet. Dykkeren tilføiet, at det var adskillig vibrasjon i pelene når togene gikk over broen, og at søilenes bæreevne var så forringet at der snarest burde foretas videre undersøkelse ved boring i materialet.

I april 1933 blev videre dykkerundersøkelse foretatt for å bringe skadens omfang på det rene. Det blev foretatt boringer i jerndelene, og det viste sig at materialet såvel i søilene som i „hattene” var helt ødelagt i en tykkelse fra 5—8 mm. De næste 2 mm var likeledes skadet, så man måtte bore inn fra 7 til 10 mm før man fikk friskt snitt. Av materialtykkelsen 20 mm var således fra 35—50 prosent skadet. Flensene, såvel på hattene som på søilene, var mest angrepet. (se fig. 2). De i grunnen nedrammede *trepeler* blev likeledes undersøkt. De nærmest skibsløpet var en del angrepet, og da mest i den øvre ende. Ved å kappe dem ca. 1,2 m under underkant av støpejernshattene vilde man ha fullt brukbare peler.

Efter disse undersøkelser var det klart at man stod overfor en større reparasjon, idet hele svingpilaren måtte bygges ny.

Der blev undersøkt flere alternativer for ombygning av pilaren. Som den enkleste og billigste måte blev først undersøkt om de gamle støpejernssøiler kunde utskiftes med nye. Ulempen ved denne metode var at man en gang i fremtiden ville få samme historien op igjen, og da det dessuten viste sig at trepelene nærmest støpejernshattene var begynt å bli angrepne av pelemark blev denne metode straks opgitt. Man undersøkte derpå om man skulde støpe inn samtlige søiler i en kompakt betongpilar. Forrustningen var imidlertid så langt fremskredet at man ikke fant dette tilrådelig.

Da arbeidet måtte utføres under full togdrift, gjaldt det å finne en metode som minst mulig kom til å genere togtrafikken.

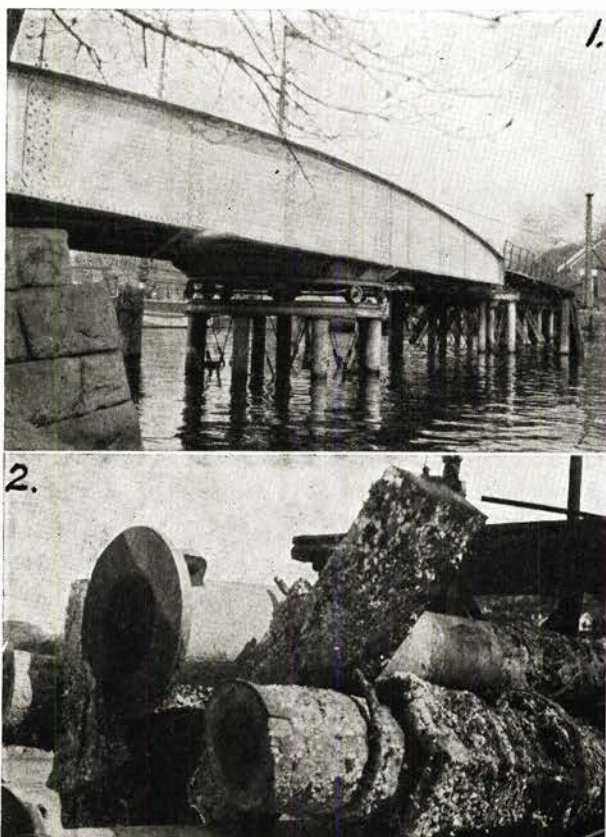


Fig. 1. Den gamle svingpilar.
Fig. 2. De forrustete jernpeler for samme.

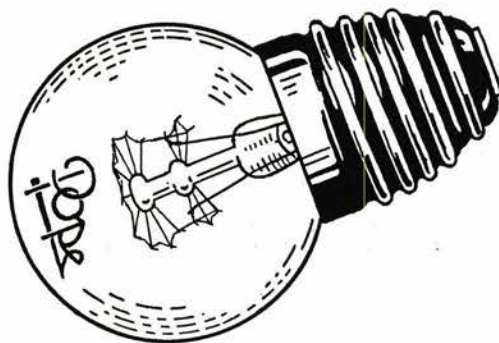
Asfaltarbeider

Membranisolasjon



A/S SIGURD HESSELBERG
OSLO

LOPE



Representant for Norge

ALF NØLKE A/S

Oslo, Parkveien 62. Tlf. 41890

Gustaf Aspelin

Telefon: Centralb. 15640, OSLO

Telegramadresse: „MERCUR”

Jern. Stål og Metaller
Bygningsartikler - - -

Fører stadig stort lager av:

Norsk jern i alle gangbare
dimensjoner
Norsk Monierjern.
Norsk stenverktøi, jordhaker,
spett samt
Borrstål - smidd valset og hult -
Norske spader.
Norsk papp av alle sorter

A/s Eidsvaag Fabriker

B e r g e n

Specialitet

Kamgarnsvarer

Uniformstøier
Dresstøier
Kåpetøier
Kappetøier
Kjoletøier



Fabrikkmerke

Alt i kvalitetsvarer merket

Eidsvaag



Mot Rust

anvendes med største fordel

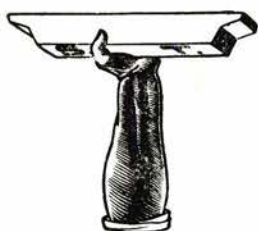
SILVIAC GRAFITTMØNJE

Mangfoldige uttalelser fra forbrukerne viser at SILVIAC overgår alt i holdbarhet som rustbeskyttelsesmiddel.

HELT GIFTFRI FLERE FARVER
NORSK FABRIKAT

Norsk Silviac Farvefabrikk A/S

Telef. 21975 OSLO Ø. Vollgt. 11



Tinn - Bly
Loddetinn

„N O R A“
Lagermetall
og
Typemetall

A/S STAVANGER TINFABRIK
STAVANGER

JERNVAREER
BYGNINGSARTIKLER
KJØKKENUTSTYR
SPORTSARTIKLER
VERKTØI - REDSKAP

billigst hos

BRØDR. BARDALEN

DRAMMEN
Telef. 1348 - 1837

J. Knudsen & Co. A/s

ARENDAL

Telefon 2220

Jernvareforretning

EN GROSS & EN DETAIL

JERN, STÅL &
METALLER

BYGNINGSARTIKLER
ANLEGGSMATERIELL
CEMENT

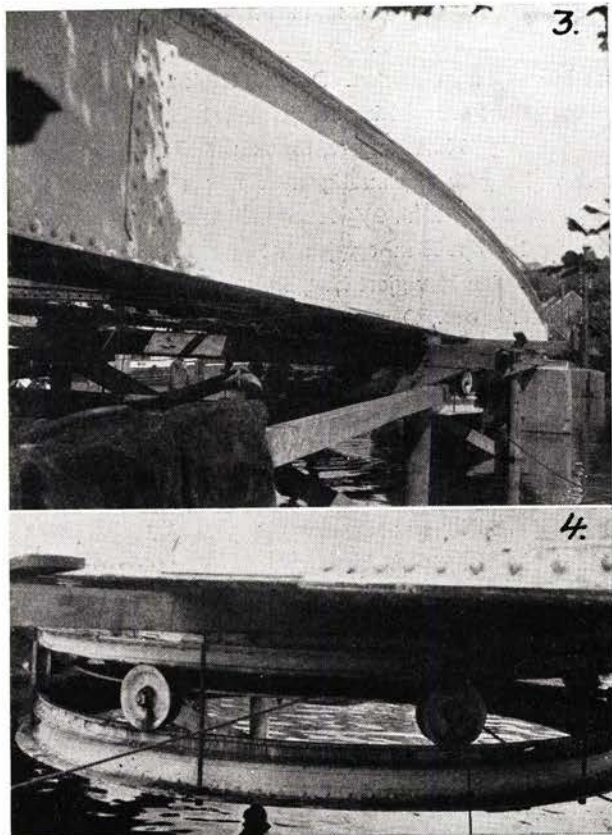


Fig. 3 og 4.

Man utarbeidet så en plan som gikk ut på å støpe pilaren av jernbetong som en hul cylinder med diameter 4,0 m og 15 cm tykke vegger. Cylinderen skulde støpes ferdig på land og derefter anbringes på det i mellomtiden ferdiggjorte fundament. Det viste seg imidlertid å være vanskelig å finne et passende sted for sjøsetning av pilaren, da strandbreddene var flate med for liten vanndybde.

Man gikk derefter over til å bearbeide den plan, som også blev lagt til grunn for utførelsen, nemlig å støpe en ny kompakt betongpilar på samme sted hvor de gamle støpejernsøiler stod, men med et forsterket fundament. Arbeidet skulde, som nevnt, foregå uten å hindre jernbanedriften, derimot kunde broen som svingbro bli satt ut av funksjon i ca. 6 uker. Idéen var nu å omgjøre broen i disse 6 uker fra svingbro til fast bro med oplag i begge ender. Arbeidet med pilaren kunne så i denne tid foregå helt uhindret av broen og jernbanedriften kunne foregå som vanlig. En mindre forsterkning av broen blev foretatt, idet to peleåk blev rammet ned, ett på hver side av svingspennet.

Arbeidets gang var følgende:

Peligen. Denne måtte utføres før broen blev satt ut av funksjon som svingbro, idet det var påkrevet å svinge broen i forskjellige retninger for å få de nødvendige peler på rett plass.

Først blev de to provisoriske peleåk nedrammet og de nødvendige avstivninger av disse utført. Dernæst blev pelingen for den nye pilar foretatt. Her var tidligere ned-

rammet 8 peler, en for hver støpejernsøile og en for søilen som bar pivoten, samt dessuten 4 peler som var nedrammet for å avstive det hele. Man hadde således fra før ialt 13 peler. Foruten disse blev der ytterligere nedrammet 6 peler, således at man ialt fikk 19 peler til å bære den nye pilar.

Hjulkransen for svingmekanismen samt pivoten blev med jernstenger fastskrudd til broens tverrbærere. Efter at pelingen var ferdig blev hjulkransen og pivoten løsnet fra sine forbindelser med de bærende støpejernsøiler.

Broen blev derpå ved donkraft løftet ca. 5 cm således at hele svingmekanismen blev klar av flensene på støpejernsøilene. Begge broens ender blev provisorisk understøttet, likeledes blev mellomrummet mellom broens bærevegger og det provisoriske peleåk utforet. Broen var herved gjort om til en fast bro. Den tilstøtende skinnegang ved broens ender blev skolet op de 5 cm som broen var løftet, og jernbanetrafikken kunne foregå uhindret. Fig. 3 viser de to provisoriske peleåk og broens opskruing i den ene ende.

Da bunnen ved pilaren skulde senkes ca. 1 m forestod et nokså langvarig dykkerarbeide.

Ved bygning av den gamle pilar var der nemlig rundt denne og mellom søilene påført en hel del sten, formentlig til støtte og avstivning for søilene. Denne sten måtte nu ved dykker plukkes op og fjernes.

Efter at man var kommet ned til den planlagte dybde blev samtlige peler kappet og støpejernsøilene fjernet. Fig. 2 viser de avkappede peler med støpejernsøilene efter at disse er bragt på land. Fig. 4 viser hjulkransen ophengt og samtlige søiler fjernet. Bunnen som ennu bestod av påfylt sten der var trengt ned i den bløte masse blev avplanert og gjort klar til forskallingen.

Forskallingen var gjort ferdig på land og blev sjø satt nogen dager før benyttelsen så den kunde få svulle ut. Den var gjort i to deler, en for fundamentet og en for den cylindriske pilar. Fig. 6 viser denne siste. Delene blev fløtet til stedet, og ved hjelp av dykker satt sammen og på plass. Fig. 5 viser forskallingen opsatt på plass. Alt var nu klart for støpningen som blev foretatt natten mellom den 28. og 29. juni 1934. Da brostedet er beliggende umiddelbart ved Egersund stasjon blev siste tog den 28. juni ekspedert like utenfor brostedet, likesom morgentoget den 29. juni blev satt op utenfor broen om aftenen den 28. Herved opnådde man å få broen helt til disposisjon uten passering av tog fra torsdag aften kl. 18 til fredag morgen kl. 9½.

Pilaren består av et sekskantet fundament, 4,4 m bredt, 5,7 m langt og 2 m høit, tilsammen 41 m³. Over fundamentet er pilaren cylindrisk med diam. 4 m, høide 3,5 m og kubikkinhold 45 m³. Hele pilaren er således 86 m³, hvorav ca. 76 m³ er under vann. Pilaren skulde utføres i kompakt betong med ikke magrere blandingsforhold enn 1 : 2 : 3. Støpningen måtte utføres som undervannstøpning med et dykket rør og foregå uten avbrytelse.

Straks broen kl. 18 var til fri rådighet påbegyntes forberedelsene på denne, idet 2 brosviller og 1 skinne måtte

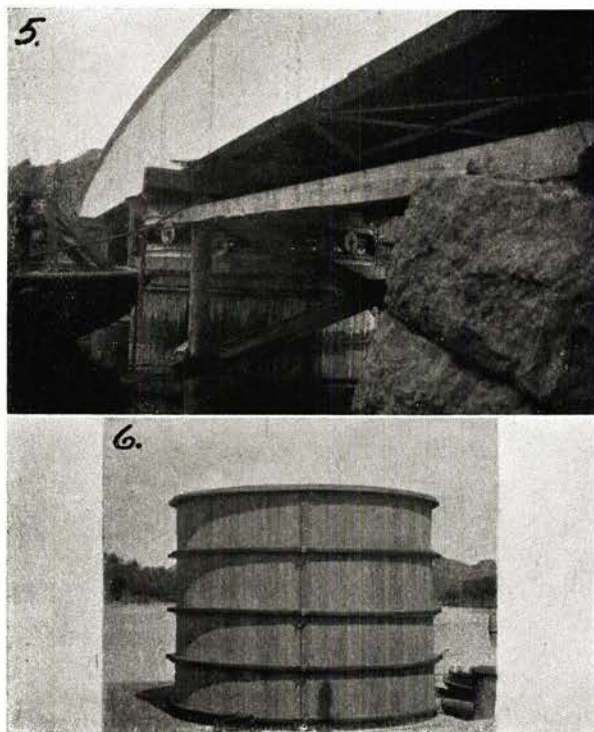


Fig. 5 og 6.

fjernes for at støperør med sjakt kunne få plass. Støperøret kunde ikke anbringes i pilarens midte, da broens pivot optok plassen her. Man måtte derfor anbringe røret mellom pivoten og pilarens vegg, således at største avstand fra støperøret til pilarvegg blev vel 3 m. På broen blev anbragt en bukk med heis for dirigering og utskifting av støperøret. Dette bestod av deler i lengder på ca. 1,20 m som blev utskiftet eftersom støpen skred frem. Sand, singel og cement var naturligvis alt bragt på plass, likesom 2 blandemaskiner var ferdig montert og trilleanordninger utlagt. Alt var således klart til at støpen kunde begynne, og presis kl. 19 gikk den første sats i støpesjakten.

Støpingen forløp regelmessig uten annen avbrytelse enn en matpause kl. 22 og en kl. 3, hvorunder en av blandemaskinene blev satt ut ad gangen for at ikke nogen avbrytelse av støpen skulde finne sted.

Ved stadige loddninger i støperøret og over hele pilaren holdt man sig underrettet om betongens høide under arbeidet. Det viste sig at betongen ved den største avstand fra støperøret ikke på noget tidspunkt var mer enn 0,7 m lavere enn betongen like utenfor røret, minste observerte høideforskjell var 0,15 m. Som regel var diff. ca. 0,50 m. Man hadde altså ingen vanskeligheter med en avstand av ca. 3 m fra støperør til forskalling.

Kl. 2 blev nytt håndlangerskift satt inn, mens de øvede folk fortsatte hele arbeidet igjennem.

Betjeningen under arbeidet var følgende:

Ved støpetrakten 2 øvede mann. Ved hver blandemaskin en øvet mann som kjørte maskinen og samtidig tilsatte cement og vann, samt 2 håndlangere for matning av sand, 2 håndlangere for matning av singel og en håndlanger for frem-

skaffelse av cement til maskinen. Ved hver maskin var dessuten 2 håndlangere for transport av betongen fra blandemaskinen til støpetrakten. Der var 1 formann for det hele arbeide. Ialt var således beskjeftiget 1 formann, 4 øvede arbeidere og 14 håndlangere, tilsammen 19 mann.

Arbeidet gikk regelmessig uten nogen avbrytelse eller noget uhell like til kl. 9 $\frac{1}{2}$ da støpen var nådd over vannet. Der var da støpt 78 m³ og gjenstod bare ca. 8 m³ over vann. Jernbanelinjen blev gjort klar, og kl. 10,20 gikk toget efter ruten over broen. Den resterende overvannstøp blev gjort ferdig i løpet av dagen mellom togene. Forankringsboltene blev innsatt i sine huller i hjulkranen og innstøpt i betongen.

Ved arbeidets slutt viste det sig å være medgått følgende materialer pr. m³ betong:

360 kg cement

1200 liter sand og singel

140 liter vann.

Tirsdag den 3. juli blev forskallingen fjernet. Fig. 7 viser pilaren like efter at forskallingen er borttatt. Den mellom pilaren og hjulkranen viste åpning var satt igjen for at mulig setning i den støpte betong kunde finne sted før endelig sammenføring mellom pilar og hjulkran blev foretatt.

Torsdag den 5. juli blev foretatt dykkerundersøkelse for å kontrollere den utførte undervannstøp. Det viste sig at der i nærheten av støperøret og ca. 0,5 m under vannflaten var et lite sår, som dog var helt uten betydning. For øvrig var støpen i enhver henseende førsteklasses.

Natt til fredag den 6. juli blev mellomrummet mellom pilaren og hjulkranen fylt med mørtel og hjulkranen med broen senket ned til sin oprinnelige høide før mørtelen stivnet. Forankringsboltene blev tilskrudd og pilarens overflate avpusset.

Den 7. juli blev broen atter tatt i bruk som svingbro.

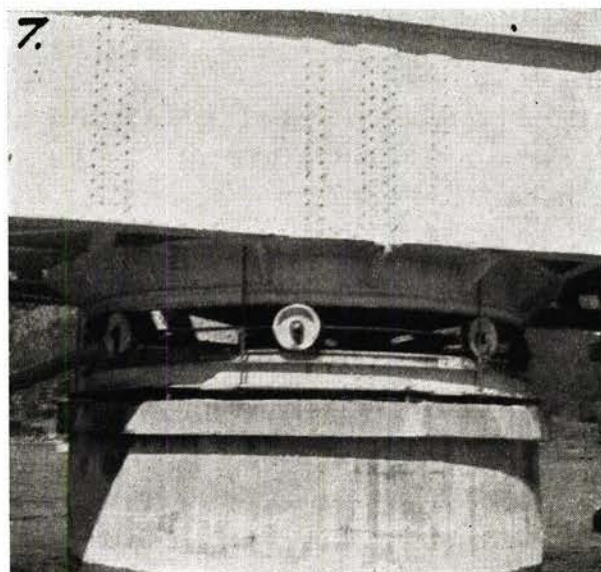
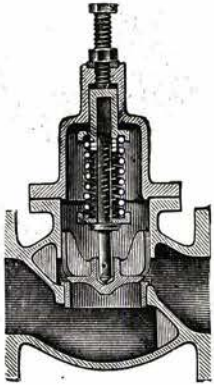


Fig. 7. Den ferdige nye pilar.



***Støpejernskapslede
fordelingsanlegg***

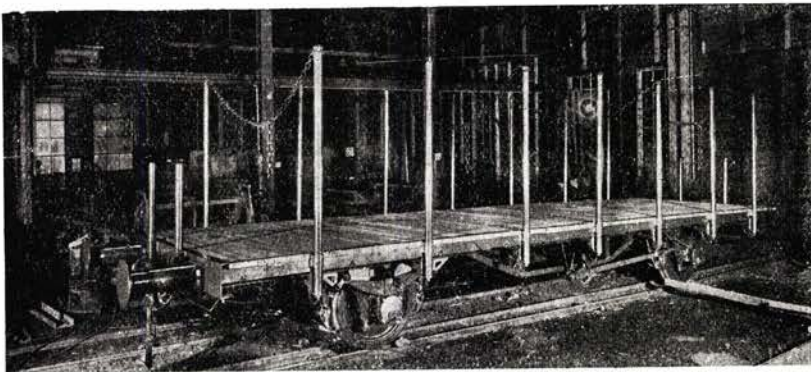
Sørlandske Elektr. Apparatfabrik $\frac{A}{S}$
SKIEN



AKTIESELSKABET
DRAMMENS ARMATURFABRIK
DRAMMEN

Sikkerhetsventiler. Reduksjonsventiler

Rørbruddsventiler. Injektorer



**10 godsvogner for
NORGES STATSBANER**

Hele understillingen er elektrisk sveiset i alle forbindelser. De første sveisede godsvogner.

Lvert av

Glommens mek. Verksted $\frac{A}{S}$
FREDRIKSTAD 1933

75 års erfaring i malerverner

CEDROL

Malerolje
Tørr på 7 timer.

MANDARIN

Emaljelakk

KVIK-LAKK

Gulvlakk
Tørr på 4 timer.

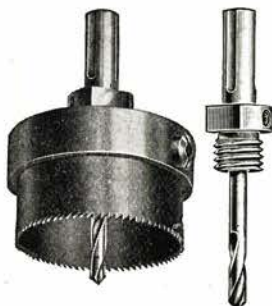
$\frac{A}{S}$ JACOBSENS FARVEUDSALG — Oslo
1859—1934



Universal Baufilblade

og
High Speed — „ —

for hånd- og maskinkraft.



„Millers Falls“
„High Speed“
Hullsag

Spesielt beregnet for bruk i elektriske bormaskiner med stor hastighet.

Hullsagen er forsynt med 1/4" føringsbore og kan sage til en dybde av 7/8" til 3", uundværlig ved boring av store hull i metall, tre eller lignende.

Forlang tilbud fra

COWARD & THOWSEN AS

KIRKEGT. 30 - OSLO - CENTRALB. 23840

NORGE

redskap



... er tilpasset norske forhold.
Riktig form.
Solid utførelse.

CHRISTIANIA SPIGERVERK

Etablert 1853

Utstyr og materiell for:

Gassveisning

Elektrisk sveisning



Norsk Aktieselskap

Gasaccumulator

Centralbord 16950 — Oslo

BENSIN

SMØREOLJE

PETROLEUM

SOLAROLJE

AKTIESELSKAPET

Østlandske Petroleumscompagni

NAVNET GARANTERER KVALITETEN

KLATRESPORVEKSEL

Mellem Minde og Kronstad stasjoner på Bergensbanen, hvor hovedlinjen til Bergen st. viker av fra den gamle Vossebane, er nylig innlagt en sporveksel av en egen konstruksjon — en såkalt *klatresporveksel* — for å skaffe en del fabrikker, som ligger ved den gamle linje til Solheimsviken, sporforbindelse til jernbanen.

Istedenfor vanlig skinnestykke er for sidesporets skinne 1. på dette sted (A) anordnet et *løst* skinnestykke, 1780 mm langt av 35 kg profil, gjennom hvis steg og fot på skrå er høvlet åpning for profil av 49 kg skinnhode av hensyn til kryssing *over* den 49 kg skinne i hovedsporets venstre skinnestreg. Dette løse skinnestykke er oplagt på plater

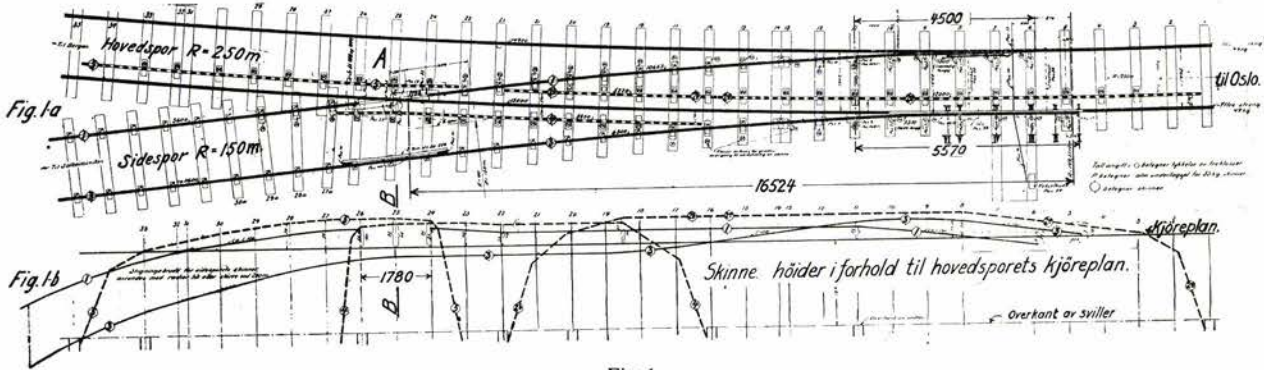


Fig. 1.

Da hovedlinjen her ligger i 250 m kurve måtte det bli å anvende en spesialsporveksel på dette sted for sidesporets avvikelse på utsiden av kurven. Men da en sporveksel med vanlige tunger og skinnestykker vilde være uheldig i en så skarp kurve hvor der passerer ca. 80 tog daglig og bruken av sidesporet bare forekommer sjelden, ble det besluttet å anvende en egen sporvekseltype hvorved man får hovedlinjen *ubrutt* og *uforandret* gjennomgående. Dette oppnås ved denne klatresporveksel.

som vist i snitt på fig. 3 og opbevares, når sidesporet *ikke* brukes, plombert i en låst kasse ved siden av sporvekselen, se fig. 4 b. Nøkkelen til kassen opbevares på den ene nabostasjon (Kronstad).

Prinsippet herfor har jo alt lenge vært anvendt til provisoriske avvikelser under ombygningsarbeider o. l. ved trafikerte baner og ved anleggsarbeide under betegnelsen „bondepens”. Men det er første gang at dette prinsipp er anvendt her til lands ved en permanent, rasjonell konstruksjon i en hovedlinje og det antas derfor å være av interesse for alle jernbanefolk å få høre litt om en sådan unormal sporveksel. Klatresporvekselen som er vist på fig. 1 a har avvikelse for sidesporet til venstre med stigning 1 : 6. Som ovenfor nevnt går *begge* hovedlinjens 49 kg skinnestrenger *ubrutt* gjennom sporvekselen i en 250 m høire kurve. Avvikelsen formidles også her ved 2 tunger av samme skinneprofil som sidesporet (35 kg pr. m). Men, mens tungen langs høire skinnestreg som vanlig ligger på innsiden av hovedsporets skinne og er utformet omtrent som i en almindelig sporveksel, er den *venstre* tunge anbragt på *utsiden* av venstre skinnestreg og høvlet som vist i 6 snitt (I—VI) på fig. 2. Begge tunger ligger i stigning som vist på fig. 1 b, inntil sidesporets høire tunge er kommet 25 mm og venstre tunge 35 mm over hovedsporets skinneoverkant (kjøreplanet) således at hjulløpsen går klar av 49 kg skinnen, hvorefter de forløper som vist mrk. 1 og 3 på fig 1 b. De normale klemkiler ved tungene er her ombyttet med lengre og noget høiere, høvlede klemkiler, der samtidig tjener som glidesko for tungene.

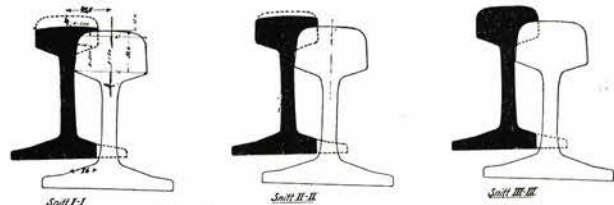


Fig. 2.

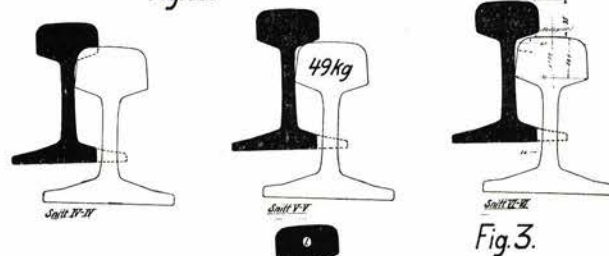


Fig. 3.

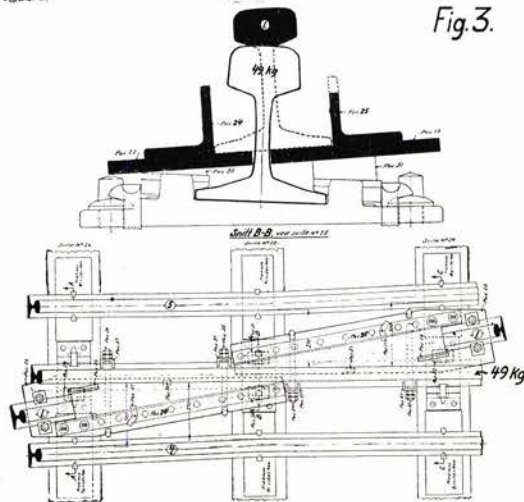


Fig. 2 og fig. 3.

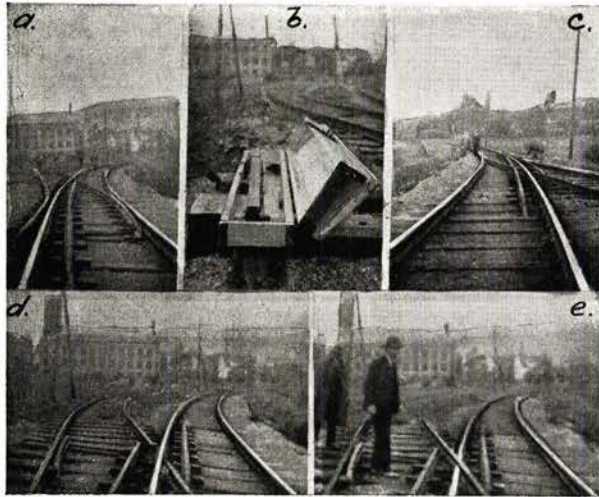


Fig. 4.

Foruten disse ekstra-anordninger ved tunge og krysningssted er i sporvekselen også innlagt 3 ekstra løfteskinner av 35 kg pr. m langs hovedsporets venstre skinnestreg (som vist med tykke, strekede linjer på fig 1 a og mrk. 2 a, 2 b, 4 og 5) for å løfte sneplogen over de skråttliggende skinner av hensyn til den på plogen anbragte slitesko. Høideforholdene av disse løfteskinner er likeledes vist med strekede linjer på fig. 1 b.

I fig. 4 sees en del fotografier av klatresporvekselen:

Fig. 4 a viser tungeanordning og den 35 kg løfteskinn opplagt på klosser på svillene.

Fig. 4 b kassen med krysningsstykket.

Fig. 4 c klatresporvekselen sett fra den annen kant.

Fig. 4 d krysningsstedet med klar hovedlinje.

Fig. 4 e krysningsstedet med innlagt krysningsstykke for kjøring til sidesporet. På fig. 4 d og 4 e sees også løfteskinnene 4 og 5 på dette sted.

Prisen for verkstedsarbeidet til klatrevekselen var bare kr. 900 uten selve skinnene. Løfteskinnene er dessuten til-dannet ved Bergen distrikt. Til sammenligning kan anføres at verkstedprisen for en normal 49 kg sporveksel også uten skinnene f. t. kalkuleres til ca. kr. 2800 eller ca. 3 ganger så meget som for denne klatresporveksel. Red.

BUDGETT FOR DE FRANSKE JERNBANE-SELSKAPER I 1934

Det øverste franske jernbaneråd har opstillet flg. bud-gett for nybygning i 1934:

Sikkerhetsinnretninger	900 mill. fr. frc.
Nye linjer	223 —»—
Nytt rullende materiell	498 —»—
Vedlikehold av rullende materiell	319 —»—
Anskaffelse av skinneautomobiler	180 —»—

Tilsammen 2120 mill. fr. frc.

Dette viser hvad der ansees mest påkrevet ved Frankriks jernbaner.

BESKYTTELSE AV JERNBANENS PLANOVER-GANGER FOR VEITRAFIKK

Det kan ha sin interesse for Statsbanene å legge merke til hvad ingeniørkaptein A. F. Arentz forteller i to interessante artikler i „Meddelelser fra Veidirektorcn” nr. 7 og 8 i år om utenlandske vei- og trafikkforhold og særlig hvad der sies om kryssning mellom jernbane og vei. Kaptein Arentz har som bilist reist meget omkring i de fleste av Europas land og gjort mange interessante iakttagelser, som har betydelig verdi for sammenligning mellom landene i denne retning. Det er derfor bemerkelsesverdig at kapteinen på side 120 uttaler flg.:

„Jernbanelinjer og kryss mellom jernbane og vei er de fleste steder i utlandet på langt nær så beskyttet som hos oss. Mange steder finner man mindre jernbaner langs landeveien, endog uten gjerde mot landeveien. Rett som det er skjærer så jernbanesporet på skrå over veibanen, så det gjelder å passe på varselskiltene. Man skal heller ikke tro at stengslene ved de bevoktede skjæringer (kryssninger) alltid er særlig betryggende”, og så forteller kapteinen et eksempel herpå fra Syd-Frankrike som han selv har oplevet.

Når det tross den bedre beskyttelse av veikryssninger med jernbanelinjer her i landet allikevel forekommer forholdsvis såpass mange uhell som det gjør på disse steder, må vel dette derfor tilskrives at *trafikkulturen* hos våre bilister og chauffører dessverre ennå er mindre utviklet enn i utlandet og ikke bero på feil ved jernbanens varselanordninger. Men tiltross herfor er det jo ofte at jernbanen helt uberettiget får skylden for ulykkene. Red.

STORE KJØREHASTIGHETER VED DE TYSKE RIKSBANER

I nr. 3 av S. B. B.-Nachr. bl. 1934 oppgis flg. kjørehastigheter ved de tyske riksbaner:

Ved prøvekjøring på den elektriserte banestrekning München—Stuttgart blev ifjor med et tog på ca. 400 t opnådd en *midlere* kjørehastighet av 99—103 km/t, og på enkelte strekninger over 140 km/t. Maksimalhastigheten var oppe i 151 km/t. På en strekning av 5 km med stigning 22,5 ‰ var farten ennå 68 km/t. På flatlandet blev kjørt med 140 km/t og mere.

For 40 år siden anså man 80 km/t som overordentlig hurtig kjøring. Nu er denne fart almindelig endog i forstadstrafikk. Den «flyvende Hamburger» kjører nu med 150 km/t mellom Berlin og Hamburg, og denne kjørehastighet skal også snart innføres på strekningen Berlin—Hannover og Berlin—Leipzig. Selv *tunge* «lyntog» kjører allerede på enkelte linjer med 120 km/t.

Som fremtidig normal for kjørehastigheten på de tyske Riksbaner er forutsatt inntil 120 km/t for fjernhurtigtog og for lette motovogntog som den flyvende Hamburger 150—180 km/t. Disse hastigheter stiller naturligvis store krav både til overbygningen og til signalvesenet. En kjørehastighet på 144 km/t fordrer således en bremsestrekning på 1170 m, som knapt svarer til avstanden mellom for- og hovedsignalene. Omlegning av trafikken for økning av kjørehastigheten som angitt vil kreve 2 milliarder Rmk. ved de tyske Riksbaner.

PERSONALFORANDRING VED STATSBANENE*Hovedstyret.*

Fullmektig S. Severinsen er konst. som førstelærer ved Jernbaneskolen.

Konstruktør Einar Eisval, Md.kontor, er konst. som avdelingsingeniør kl. B ved samme kontor.

Assistentingeniør Karsten Dalum, Bergen, skal midlertidig tjenstgjøre ved Tariffkontoret.

Oslo distrikt.

Stm. Olaf Johansen, Reinsvoll, avgår med pensjon fra 1. nov. 1934.

Kontorist Henry G. Eng, Oslo Ø., ansatt som stm. ved Kolbu st.

Drammen distrikt.

Avdelingsingeniør H. P. Wilse, Jernbaneanl., er konst. som inspektør.

Stm. B. Tvedten, Skollenborg, er konst. som stm. ved Lier st.

Stm. Lars Braathu, Oklungen, er konst. som stm. ved Hjuksebø st.

Stm. L. Ramstad, Vikesund, avgår med pensjon fra 15. okt. 1934.

Stm. A. Grønneberg, Darbu, er konst. som stm. Geithus st.

Stm. Chr. Aslaksen, Nakkerud, er konst. som stm. ved Lauve st.

Hamar distrikt.

Stm. C. B. Slaatten, Støren, er konst. som stm. ved Hamar st.

Stm. H. Ruud, Ilseng, er konst. som stm. ved Dombås st.

Stm. T. Wahl, Sel, er konst. som stm. ved Jessnes st.

Trondheim distrikt.

Kontorist J. Buseth, Støren, er konst. som fullmektig ved Støren st.

Assistentingeniør Mikal Buaas, Trondheim, er etter ansøking meddelt avskjed fra jernbanens tjeneste fra 15. nov. 1934.

Stavanger distrikt.

Baneform. Petter Sekkelsten, Hauerseter, er konst. som banemester.

Bergen distrikt.

Kontorist Gustav Andersen, Bergen, er konst. som stm. ved Mjølfjell st.

Anleggene.

Opsynsmann K. Sørvig, Sørlandsb. Ø., er midl. overflyttet til skinneligningen ved samme anlegg i år.

Midl. avdelingsingeniører av kl. A Ole Hovind og M. Edv. N. Willumsen og avdelingsingeniører av kl. B Carl Thv. Apenes er konst. som avdelingsingeniører av kl. A med tjenstgjøring på samme anlegg som nu.

Assistentingeniør Fr. Holmboe er overflyttet fra Voss—Eidebanen til Sørlandsb. V.

Assistentingeniør Lars Winsvold er overflyttet fra Brokontoret til Voss—Eidebanen og Flåmsbanen.

Telegrafist og ingeniør N. T. H. Alfred Eriksen, Trondheim, er ansatt som midlertidig ingeniør ved Nordlandsbanen.

Assistentingeniør Haakon Iverson er overflyttet fra Flåmsbanen til Vestfoldbanens ombygning.

Assistentingeniør Harald Øverland er overflyttet fra Sørlandsb. Ø. til Vestfoldbanens ombygning.

Kontorist Oddmund Ernst Bryhn, Drammen, skal inntil videre tjenstgjøre som midl. fullmektig ved Vestfoldbanens ombygning.

LITTERATUR

NORDISK JÄRNBANETIDSKRIFT 1934

Nr. 6. Fhv. afdelingschef Immanuel Nansen död. — Direktör, fhv. statsråd H. J. Darre-Jenssen 70 år. — Sammenråd i arbeidsutskottet. — Ångfärjeleden Trälleborg—Sassnitz 25 år. — Standardisering vid svenska statsbanor. — Järnvägar och bilar i Frankrike. — Mindre meddelanden.

Nr. 7. Ekstraordinære arbeider ved N. S. B. til hjelp mot arbeidsløsheten. — Breda-bromsen. — 1934 års tjänstepensionsreglementen. — Nytt expeditionssystem i godstrafik vid de svenska järnvägarna. — Skola motorvagnarna erövra Tyska riksbanan? — Mindre meddelanden. — De nordiska ländernas statsjärnvägars trafik och driftsresultat (pr. mars 1934).

MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN 1934

Nr. 8. Montering av Staburselv bro i Finnmark. — Utenlandske vei- og trafikkforhold. — Grusverket ved Sørvasshaug i Salangen i Troms fylke. — Bergens veiforbindelser. — Særbestemmelser om motorvognkjøring. — Mindre meddelelser. — Litteratur.

Nr. 9. Overingeniør Jacob Sund. — Ombygning av Gimse bro i Sør-Trøndelag fylke. — Om konstruksjon av hjulsporene for bil med 2-hjulet tilhenger. — Mindre meddelelser. — Personalialia. — Litteratur.

Den kjente Norgesvenn herr Reichseisenbahnrat Dr. Fritz Paszkowski har i „Zeitung d. Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen“ nr. 34 for i år skrevet en meget velvillig og rosende anmeldelse av *Norsk Reisebok 4 del*, som sikkert vil bidra til å øke tyske reisendes interesse for vårt land. Red.

LITTERATURHENVISNINGER TIL UTENLANDSKE TIDSSKRIFTER M. V.

(Fortsatt fra nr. 4, 1934.)

43. *Beskyttelse for brokonstruksjoner av stål* mot saltvann ved påsveising av smijernsplater. Se „Der Bautenschutz“ 1934, heft. 5, s. 63, 1 fig.

44. *Dampmotorvogn for vei og skinnespor* med 100 atm. høitrykksdampanl. og oljefyring. Startes på 2 min. Maks. hast. 150 km/t. Automatisk regulering. For jernbanemotorvogn f. t. op til 400 HK. Se „Schw. Bzt.“ 1934, nr. 16, s. 191.

45. *Forskrifter for farvesprøitning* i Sveits. Se „Schw. Bzt.“ 1934, nr. 16, s. 202.

46. *Luftopvarmningsanlegg for jernbanevogner*. Se „Schw. Bzt.“ 1934, nr. 16, s. 202. Se også „Brown Boveri-Mitteilungen“, mars 1934.

47. *Sikkerhetsinnretning for automatisk betjente vogndører*. Se „Verkehrstechnik“ 1934, hefte 10, s. 255, 6 fig.

48. *Jernbanetrafikkens selvkostende ved varierende ydelser*, av A. Baumann i „Verkehrstechnik“ 1934, nr. 3, s. 29—34, nr. 4, s. 53—58, 26 fig.

49. *Belastningsforsøk på nedrammede peler av forskjellig størrelse og form* i „Die Bautechnik” 1934, heft. 23, s. 283—85, 21 fig.
50. *En forbedret vannrørsmåler for observasjon av setning ved byggverk* i „Die Bautechnik” 1934, heft. 23, s. 291, 3 fig.
51. *Statisk og dynamisk fasthet ved sveiseforbindelser av bygningskonstruksjoner* i „Der Stahlbau”, heft. 11/1934, s. 85, 3 fig. (Bilag til „Die Bautechn.”, heft. 22/1934).
52. *Hydraulisk donkraft* for inntil 300—600 tonn pr. stk. (mot tidl. maks. 150—200 tonn). Se „Die Bautechnik”, heft. 22/1934, s. 281, 2 fig., og „Der Stahlbau” 1934, heft. 12, s. 95, 4 fig.
53. *Nye diesellokomotiver* — dieselelektrisk og direkte drift — i „Schw. Bzt.”, nr. 19/1934 (Bd. 103), s. 224, 2 fig.
54. *Uhell på plattformen* er jernbanen som regel ikke ansvarlig for i Tyskland. Se Z. d. V. M. E. Verw. 1934, nr. 24, s. 436.
55. *Skitransport i personvogner* i Sveits. Se S. B. B.-Nachrichtenblatt 1933, nr. 12, s. 227, 3 fig.
56. *Stål tverrsviller på jernbanebroer av stål*. Se „Der Stahlbau”, heft. 13/1934, s. 103 (Bilag til „Die Bautechnik”, hefte 27/1934), 9 fig. og 1 tabell.
57. *Helsveiset løftebro* for veitrafikk ved den sydmansjuriske jernbane i Kawasaki. 21 m spenn, 3,3 m fri bredde, 9,3 m løftehøide. Se „Der Stahlbau”, heft. 13/1934, s. 104, 1 fig.
58. *Nomogrammer for beregning av vannrørledninger* i „Gas- u. Wasserfach” 1934, nr. 11, s. 167—68 (2 fig.). 2 meget praktiske nomogrammer for tverrsnittsberegning av rør og vannrenner.
59. *Automatisk oljefyring*, av E. Schnitzer, på A. Hartlebens forlag, Wien og Leipzig 1934, 62 s., 45 fig.
60. *Elektrisk sveising av jern i jernbetong*, i „Beton u. Eisen” 1934, nr. 5, s. 74—76 (5 fig.). Forsøk har vist at sveistedet ved rundjern holder bedre enn jernet for øvrig mot strekk.
61. *Peling*: a) Formel for peleramming som tar hensyn til den dynamiske motstand under arbeidet. b) Faktorer som forhøier adhesjonen på overflaten av betongpeler. c) Belastningsforsøk med forskjellige peler som viser den s.k. „Frankipel’s” overlegenhet. Dette er en egen jernbetongkonstr. som mere står på enn i grunnen. Se „Ingenieur”, Haag 1934, nr. 16, s. 45—49—54 (7 + 6 + 6 fig.).
62. *Betongblanding*, beskrivelse av en ny fremgangsmåte, dens fysikalske egenskaper og anvendelsesmuligheter, i „Bull. techn. Suisse” 1934, nr. 8, s. 85—87 (2 tabeller).
63. *Den store Apennintunnel* — en kritisk bedømmelse i Org. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1934, nr. 6, s. 103—15 (7 fig., 4 tab.).
64. *Diesellokomotiver*, av G. v. Lomonosoff i Proc. Instr. mech. Engr. 1933 (bd. 125), s. 537—613 (36 fig., 15 tab.). Tilbakeblikk og fremtidsmuligheter. Sammenligning med damplokomotiv.
65. *Gummi på jern* i Verkehrstechn. 1934 nr. 3, s. 49—51. Fordommen om den dårlige bremskraft på skinner er feil.
66. *Moderne kontrollvogn for jernbanespor*, bestemmelse av togmotstand, bedømmelse av lok.belastning ved kjøring av tomme og lastede vogner. Se I. Instn. Engr. Australia 1934 (bd. 6) nr. 2, s. 41—50 (18 fig.).
67. *Ny elektro-mekanisk kontrollvogn* til å påvise uregelmessigheter i jernbanespor. Se „Locomotive” 1934 (bd. 40). Nr. 499, s. 83—85 (5 fig.).
68. *Alfa jernbetongkonstruksjon*: bølge- eller spiralformede jernstaver, som sveises til profiljernflansjer og innstøpes i betong for hus- og brobygning. Se Schw. Bzt. 1934, bd. 103, nr. 22, s. 258—61 (8 fig.).
69. *Nye RJC-personvogner* ved de sveitsiske jernbaner med sveiset stålkonstr. Se S. B. B.-Nachr. bl. 1934, nr. 2 (7 fig.).
70. *Trykkfordeling og synkning av fundamenter på jordgrunn*. Av dr.-ing. Paul Müller, Düsseldorf i „Die Bautechnik” 1934, heft. 28, s. 377. Beregning m. 1 fig. og 1 tabell.
71. *Ny utmuring av en jernbanetunnel* i England, enkeltsporet ca. 1200 m lang. Et vanskelig arbeide som nu foretas. Se „Die Bautechnik” 1934, heft. 29, s. 389. 3 fig.
72. *Erfaringer med forskjellige betongblandemaskiner* 1934 ved den tyske Beton-Verein (E. V.) i „Die Bautechnik”, 1934 heft. 30, s. 400.
73. *Krypningsspenninger ved sveising*, en statisk beregning av dr.-ing. G. Grüning i „Der Stahlbau” 1934, heft. 14, s. 110. 4 fig.
74. *Holdbarhet ved betonginnkledning av jernkonstr. (broer)*. Se „Beton u. Eisen” 1934. Nr. 12, s. 193. 3 fig.
75. *Sikringer mot forbi kjøring av jernbanesignaler* — flere systemer. Se Schw. Bzt. 1934 (bd. 103) nr. 24, s. 279 og nr. 25, s. 290. — 17 fig.
76. *Samvirke av nagleforbindelser og sveisskjøt*, trykkforsøk i „Der Stahlbau” 1934, heft. 15, s. 113 (5 fig. og 4 tabeller).

VESTFOLDBANENS OMBYGNING

Vestfoldbanens ombygning blev igangsatt den 19. sept. i år med en arbeidsstyrke som efter hvert i vinter vil bli bragt op i ca. 140 mann. Fra våren neste år er det forutsetningen å beskjefte ca. 260 mann.

Forarbeidene, stikningen i marken, er i det vesentlige ferdig når undtas den nye, direkte linje om Horten som fremdeles pågår. Til dette arbeide er innbeordret assistentingeniør *Fridtjof Moe* fra Sørlandsbanen Ø.

MÅLESTOKK

Opmerksomheten henledes på *omslagets 4. side*, hvor der i kanten er trykt en nøiaktig *målestokk*, som kan *avklippes* og benyttes på kontor. Red.

REDAKSJONSKONTOR — ved Hovedstyret for Statsbanene — Oslo Østbanestasjon, 4. etasje, tlf. 26880 nr. 294.

Utgitt av Teknisk Ukeblad, Oslo.

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år — Annonsepris: $\frac{1}{4}$ side kr. 80,00, $\frac{1}{2}$ side kr. 40,00, $\frac{1}{4}$ side kr. 20,00.

Ekspedisjon: Kronprinsensgt. 17. Telefoner: 20701, 23465.

Løsenef er:

Norske varer

Bruk derfor KULL producet av NORSK selskap med utelukkende NORSKE arbeidere.

Spitsbergenkull

fra Store Norske Spitsbergen Kulkompani har høiere brennverdi enn beste polske og engelske østkystkull.



MEDUSA VANNTETT CEMENT

BYGGER DE HUS?
ELLER SKAL DE BYGGE?

Spørsmålet er da hvordan skal det gjøres lunt og tett. Hvordan skal kjelleren gjøres tørr og frostfri, og bygningen idethele solid og varig. I vårt våte, grå og kolde klima er dette et viktig problem for alle husbyggere.

Erfaringer viser, at dette er løst med MEDUSA VANNTETT CEMENT. Metoden er epokegjørende billig og letvint. Det må interessere Dem å høre nærmere om den. Forlang opplysninger og tilbud hos cementforhandlerne. På anmodning sender vi gjerne brosjyrer med veiledning.

A/S DALEN PORTLAND CEMENTFABRIK
BREVIK

A/S RODELØKKENS MASKINVERKSTED & JERNSTØPERI

Leverandør av:

Sporveksler, sporkryss etc. Veibomanlegg. **Sikrings- og signalmateriell**. Bro-glideskjøter. Skinneklemmer, Strekkbolter. **Åk** etc. for elektriske ledninger

Den norske ingeniørforenings forskrifter

Jernbetonkonstruksjoner og betongkonstruksjoner

Pris kr. 3.00 + porto

N. I. F.s betongkomité

Meddelelse nr. 1

Undersøkelser av skader på våre betondammer og bruddstensdammer i mørtel. Årsak og botemidler

Pris kr. 15.00 + porto

Tilsalg i TEKNISK UKEBLADS EKSPD., Ing. Hus, Oslo



MASKIN A/S PAY & BRINCK

TOLLBODGATEN 8B
OSLO

*Spesialforretning i anleggs-
og transportmateriell*

Svingkraner,
Friksjonswincher
Transportører
Taljer
Løpekatter
Skinner
Tippvogner
Traller

Stubbebrytere
Anleggstrillebører
Betongtrillebører
Kulltrillebører
Trillebørhjul
Slanger
Drivremmer
Transportremmer

Betongblandere, stasjonære og transportable
Svedala stenknusere, grusmøller, valseverk,
Spunnveggjern, system „Larsen“

Bruk

Hvit Portlandcement

„SNOWCRETE“

til støpning og puss i
tuneller, underganger, maga-
siner, lokomotivhaller og
verksteder hvor lyse, hold-
bare værbestandige flater
tiltrenges.

H. MUSCULUS

KONOWSGATE 9, OSLO
Telef. 81473 — 82582 — 82282
82620

**Brokonstruksjoner
DIFFERDINGER**

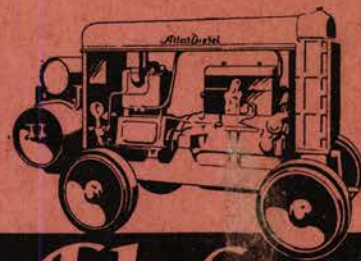
**GREY
BJELKER**

kan på grunn av de store flangebredder
med fordel anvendes

som Søiler
Støtter
Stivere
Kranbaner
i Verksteder
Siloer
Pakkhuse
og i Jernkonstruksjon

A DAHL, JØRGENSEN & C

TLF. 23217 — OSLO — 24805 — 25408



Atlas

**TRANSPORTABLE
KOMPRESSORANLEGG**

FRA LAGER

Sigurd Stave

Kongensgt. 10 Oslo