

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

HEFTE NR. 2
8. ÅRGANG



APRIL
1933



HULT OG MASSIVT
BORSTÅL

Kjøp kun norske varer

Kjøp fra



STEN-, SMI-, JORDVERKTØI og BORSTÅL

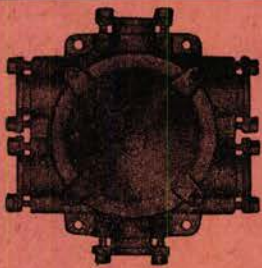
Massivt med Vanadium — Hult med glatt og rundt hull.

KNUSEKULER i spesialkvaliteter.

Eneste verk i landet, som i disse spesialkvaliteter leverer utelukkende NORSK STÅL OG ARBEIDE

Leveres fra verk og lager og fra de større jernvarehandlere. — Forlang våre spesialkataloger.

STAVANGER ELECTRO-STÅALVERK A-S.
JØRPELAND, STAVANGER
A-S STAVANGER STÅAL — OSLO



Søker De

materiell for elektriske installasjoner

*i tørre, fuktige eller
eksplosjonsfarlige rum
så henvend Dem til*



ALV STRENGEHAGEN

KONGENSGT. 2

Telefon 25 643 - 23 544

Telegr.adr. „Astreng“

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

2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---

Rustfri Stålbåndmål

Alle anleggs- og grubeingeniører vet, hvor litet holdbare båndmål av alm. stål er, og hvor fort de blir stygge.

På opfordring har vi tatt op salget av båndmål av rustfritt stål. De leveres i 10 til 30 m. lengde, $\frac{3}{8}$ " $\frac{1}{2}$ " og $\frac{3}{4}$ " bredde i hylse eller med håndtak av Bakelite.

Kun fra

TELEFON
1 2 5 6 4

TLGR.ADR.:
„DIABOR“



MASKINAVD. — OSLO

NORSK ISOLERINGS-KOMPANI ^{A/S}

Fødfyldgt. 18 - Oslo

Tlf. 15134 - Tlgr. Waterproof

Våre registrerte vare-
merker

PROTECTOL
BONITOL
ANTIRÅTE
INERTOL
EOS

TRÅDGLASS

lages nu i Norge.

Drammens Glassverk er det eneste glassverk i Skandinavien som produserer trådglass, og det første i verden som foretar produksjonen i forbindelse med fremstilling av vindusglass.

Trådglass leveres både i faste og frie mål op til 4 m. × 1,30 m., i tykkelser 3 à 4 m/m, 4 à 6 m/m og 6 à 8 m/m.



DRAMMENS GLASSVERK



er den beste, tilforladeligste, lettest håndterlige og mest benyttede tilsetning for å gjøre **mørtel og betong vannteft** og øieblikkelig til langsomtbindende efter behov. SIKÅ-betong motstår aggresivt vann etc. SIKÅ foreskrives av vannbygningskonsulenter og arkitekter i Norge.

SIKÅ kan opvise de beste anbefalinger fra ledende ingeniører og arkitekter etc.

Fra 1925/33 levert 300 000 kg. i Norge.

Tilsvaret 400 000 m² puss,
eller 27 500 m³ betong.

INGENIØR

HARALD HENSCHEN

Lyder Sagensgt. 16, Oslo

Telefon 60362

Telegramadresse „Igol“

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

HEFTE NR. 2

INNHOOLD: Thermitsveisning av 49 kg skinnegang på Ofotbanen. — Om kurveretning i jernbanespor. — Utmuring av råtegang i Garnmoen tunnel. — Saltbadherdeovner. — Høiesterretsaker mot jernbanen. — Skitrafikken fra Oslo på søndager. — Engelsk kjempe-lokomotiv. — Sentralkontor for utbetaling av etterkrav i Oslo. — Damplokomotivets oppfinner. — Skinnefrie veikryssinger. — Jordens jernbaner i 1930. — Personalforandring ved Statsbanene. — Ophevede stillinger ved Statsbanene. — Litteratur. — Målestokk.

APRIL 1933

THERMITSVEISNING AV 49 KG SKINNEGANG PÅ OFOTBANEN

Foredrag holdt i N. I. F. Jernbaneingeniørenes avdeling, Oslo, den 17. oktober 1932.

Av avdelingsingeniør Trygve Løken.

Denne sveisning, der betegnes som en *aluminothermisk* skinnesveisning, beror på den av prof. dr. Hans *Goldschmidt* funne egenskap at en bestemt blanding av Aluminium-pulver og jernoksyd i en høi-ildfast beholder eller digel kan bringes til en hurtig reaksjon som foregår uten eksplosive foreteelser, så snart man på et enkelt punkt kan bringe denne „*thermitblanding*” op til den nødvendige reaksjonstemperatur.

Dette skjer i praksis rett og slett ved antending med litt magnesiumtendpulver og en stormfyrstikk. Aluminiumpulveret forbinder sig da under sterk varmeutvikling med jernoksydets surstoff, m. a. o. thermitblandingen brenner videre av sig selv og reaksjonen foregår efter ligningen:
 $Fe_2O_3 + Al_2 = Al_2O_3 + 2 Fe.$

Jernoksyd og aluminium overgår til aluminiumoksyd og rent jern idet den antendte thermitporsjon som følge av reaksjonens varmeutvikling smelter til en flytende ildmørje, hvor det spesifikk tyngre jern snart synker ned, mens den lettere aluminiumoksyd flyter ovenpå som slagg.

Treffende og karakteristisk uttalen er tysk sakkyndig sig om denne geniale metode: „Im Thermitverfahren haben wir einen Hochofen und ein Schmiedefeuer in der Westentasche”.

Fremgangsmåten ved sveisningen er følgende:

Først innrettes de nye skinner profilfritt ved sporet i høide og retning, nøiaktig oplagt på gammel svillekapp og opkilet med et par mm overhøide ved hver sveiseskjøt, hvor understøttelsene er anbragt ca. $\frac{1}{2}$ m til begge sider av skjøtens midte. Så anbringes et *klemapparat* symmetrisk over skjøten og åpningen reguleres, hvorefter skinnhodets snittflater freses rene med en *fresehovel*, og ferdige *sveisblikker* metallisk renpusset med smergellerret og fløiel anbringes. Sveisblikkene utgjør $5 + 4 = 9$ mm og skal erstatte det bortfreste materiale og lengdetap p. g. a. skjøtens stukning, så det ikke blir nogen forkortelse på den ferdige skinne. Klemapparatet trekkes til og skinnhodet dikkets godt og kompakt med en særlig meisel mot blikkene, så ikke slagg eller fuktighet og rust kan trenge inn. Derpå anbringes *formene*, som er utstampet over en aluminiummodell med *høiildfast spesialklebsand* i kasseformede jern-

rammer og tørret i særskilt *tørkeovn*. Formene påsettes *tetningslister* og sandgrøt innpresses under trykk fra en *tetningssproite*.

Så påsettes *bensinblestapparatet for forvarming*. Det består av en bensintrykkjel samt forgasser, som fyres med glødende trekull. En ferdig *jernblikkdigel* som er utført med stampet *tjæremagnesit* og utskiftbart *tjæremagnesitstøpsel* i utløpsåpningen og derefter tørret og utbrent, bringes på plass og innrettes i en svingbar boile på klemapparatet. *Digellåsen fremstilles* med en *påstikningsstift*, *asbestskive* og et lite lag *pulverisert slagg*, hvorefter *sveisporsjonen* fylles i diglene og en liten pakke *ståltilsetning* legges op i thermiten.

Forvarmingen skjer på 12—15 min. til skinnen viser kirsebærrød glød. Formen er herunder dekket av en *chamottesten* med kikhull for å kunne observere den rette rødgloed.

Når forvarmingen har nådd dette punkt, avbrytes blesten og blesehullet igjen stoppes med en jernpropp med påsmurt sandgrøt for at den ikke skal bli fastsveiset, og en slaggbro innlegges på formens topp over skinnhodet, hvorefter sveisporsjonen antendes ved et magnesiumtendpulver og en stormfyrstikk.

Under reaksjonen utvikles ca. 3000° C. Når reaksjonen er ferdig, påstikkes digellåsen, og det smeltede jern flyter ned i formen og omstøper skinnefoten omtrent til nøytralaksen, mens slaggen flyter op og fordeler sig over slaggbroen til begge sider, omgir skinnhodet og sveisblikkene med sine 3000° hvorved sveisningen foregår. Se fig. 1. Dette betegnes som den *kombinerte* metode.

Efter støpningen gjennomstøtes *straks* digelens bund-åpning med en jernstang for å forhindre at slaggrester tilstopper åpningen.

Efter 2 min. forløp stukes nu skinneskjøten noget sammen ved hjelp av klemapparatet (ca. 3—4 omdreininger av spindelmutterne).

Hvis stukningen vanskelig lar sig gjøre, tyder det på at skjøten enten har vært for lite forvarmet eller at klemapparatet trenger smurning.

Under sveisningens forberedelse og utførelse må det sær-

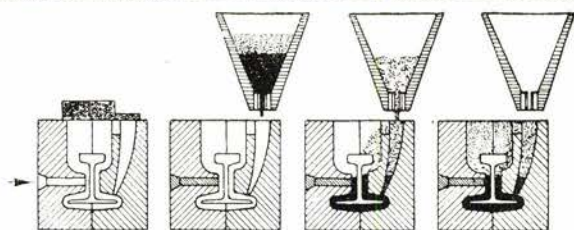
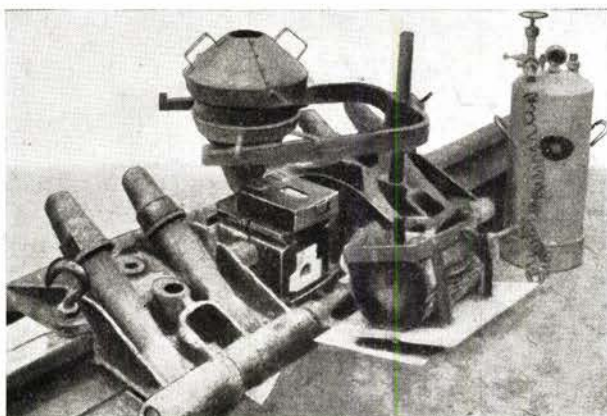


Fig. 1.



Fig. 2.

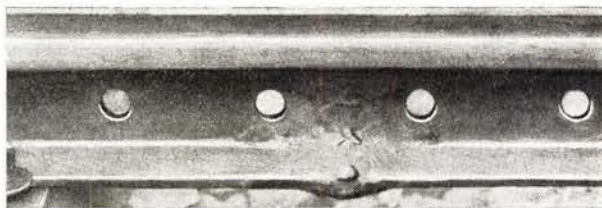


Fig. 3.

lig beskyttes mot regn, sne eller fuktighet. Hertil anvendes en stor paraply, som også bør anvendes som skjerm i skarpt solskinn for at man bedre kan bedømme den rette kirsebærrødgloed ved forvarmningen (se fig. 2).

Efter 10 minutter kan klemapparatet fjernes og skjøten finjusteres i retning. Formen tas ikke bort før skjøten efter ca. 2 timer er avkjølt. Derefter slås slaggen bort og det overskytende av sveisblikkene meisles bort med en flatmeisel og håndhammer. Til slutt høvles skjøtene på kjøreflaten til de blir absolutt plane og blanke i ca. 50—60 cm lengde (se fig. 3).

Diglene skal normalt utføres på nytt etter ca. 20 støpninger, men ved Ofotbanen er med tykke, gode digler utført det dobbelte antall støpninger. Til utforingen medgår 25—30 kg tjæremagnesit, som består av magnesitsand og bindemidlet tjære. Den istampes håndvarm og jo hårdere dess bedre, med forskjellige pakkjern og en 2 kg håndhammer. I digelens bunn innsettes et magnesitstøpsel for videre utforing foretas. I det store støpsel innpasses et mindre, utskiftbart, som byttes gjennomsnittlig hver 5te støpning eller så snart utstrømningsåpningen blir for stor. Diglene utglødes omhyggelig før de tas i bruk.

Den første sveising foregikk på Ofotbanen i 1929 under ledelse av den tyske overing. Rüggeberg fra „Elektro-Thermit“, og jeg fikk da sammen med 2 banevoktere den nødvendige opplæring for fortsatt sveising. En normal arbeidsgjeng er her passende satt til 14 mann, som fordeles således:

2 mann understøtter og innretter de på forhånd utkjørte og fordelte skinner med svillekapp, skorer og ekekiler, og finretter skjøten som skal sveises.

2 mann kommer etter med klemapparat og fresehovel samt innlegger sveisblikker.

1 mann henter og påsetter former og bringer de brukte tilbake til formerboden samt passer tørkeovnen.

1 mann lager former, 3 mann forvarmer og sveiser ferdig.

1 mann pusser sveisblikker, slår av slag og finmeisler de ferdige, avkjølte skjøter.

4 mann høvler skjøtene fullt ferdig. Tilsammen 14 mann.

Når alt på denne måte er kommet i god gjenge, sveises og gjøres fullt ferdig fra 14 til 20 skjøter på 8 timers skift. Tyskerne regner 12—14 skjøter for en bra prestasjon, mens vi her uten særlig vanskelighet gjorde 16—18.

I 1929 blev på Ofotbanen utført og nedlagt ca. 2 km sveiset skinnegang med skinnelengder på 30 og 60 m og

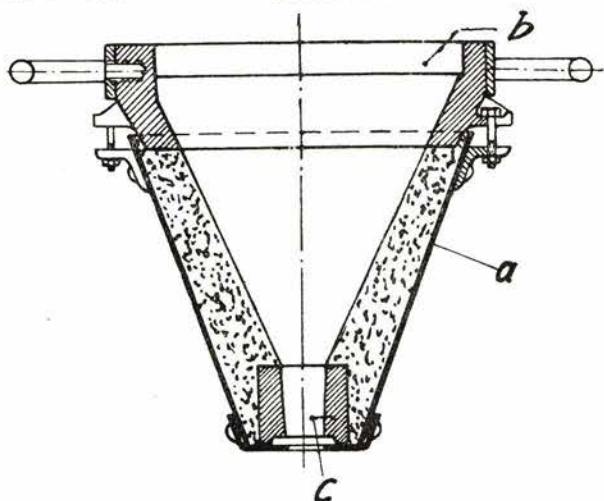


Fig. 4.

i 1930 også ca. 2 km i lengder på 45—60 og 90 m. Videre blev i 1931 sveiset og innlagt ca. 3,5 km i 60 og 90 m lengder. Endelig blev i 1932 med de nye spareformer sveiset et par 60 m og en 90 m. Ialt er således ved Ofofbanen på 7½ km skinnegang utført 751 sveisninger, hvorav 4 mi.lykkede (ca. ½ %).

30 m's skinner ligger nu på fri linje mellem Riksgrensen og Bjørnefjell st. og 60 m skinnene i overbygningene på denne strekning samt hele veien fra Bjørnefjell til Norddalsbroen, mens 90 m skinnene ligger med 6 lengder i Katterattunnel og 7 lengder i Middagselven tunnel.

En thermitveiset skjot kostet ved forsøkene her ved Ofofbanen ca. kr. 22,00 mer enn en ordinær skjot med lasker (timebetaling ca. kr. 1,50).

P. g. a. disse forholdsvis store omkostninger med fremstillingen av en thermitveis, har firmaet „Elektro-thermit“ stadig eksperimentert videre, og har nettop lansert et par forbedringer, som jeg på en studiereise ifjor høst fikk anledning til å se, og som jeg skal gjøre litt nærmere rede for, nemlig „spareformene“ og „den kombinerte digel“.

Spareformen, som gir inntrykk av en solidere, men enklere utførelse, lages nøiaktig efter hvert skinnepofil med en forutsatt konstant minimal sandutføring, således at sandforbruket blir under 1/3 av sandforbruket ved de eldre former. Tørringen kan nemlig med den kun ca. 20 mm tykke sandutføring skje tilstrekkelig grundig under selve forvarmingen av skjotene med bensinblestapparatet, og den tid-

ligere forutsatte tørreovn samt koksforbruket til denne bortfaller da helt. Tetningssprøiten blir også overflødig, idet tetningslistene nu kun behøver å påstrykes sandgrøt, da formene presses mot skinnen mens formsanden er jordfuktig.

Den kombinerte digel (fig. 4) består av 2 deler, en underdel „a“ som ligner den tidligere med tjæremagnesit utforede jernblikkhylse, og en overdel „b“ som består av en kraftig jernring med håndtak og skruer for befestigelse til jernblikkhylsen. I den undre del er anordnet en kraftigere bunnsten „c“, hvori det utskiftbare magnesitstøpsel kan innsettes.

Ved denne digel reduseres forbruket av den kostbare tjæremagnesit til vel 1/3 av forbruket ved den før anvendte helt utforede digel, likesom selve digelhylsen får lengere levetid. Samtidig er også utføringen av den kombinerte digel snarere å utføre, så det ialt spares adskillig tid. Alt i alt vil med disse nye redskaper — spareformene og den komb. digel — arbeidsomkostningene pr. sveiset skjot reduseres med ca. 25 %.

Sveisningen på Ofofbanen i 1929, 1930 og 1931 blev utført i forbindelse med hel nylegning av 49 kg skinnegang på de respektive strekninger.

Detaljene for denne utmerkede overbygning med den norske klemkileanordning er vel kjent av alle jernbaneingeniører, så jeg skal ikke gå nærmere inn på det. Der blev også samtidig lagt helt nye, impregnerte sviller og ny pukkballast, idet det viste sig at der under svillene før bare var grusbullast, som ansees å gi liten friksjon mot svillene for de sveisede langskinner.

Svillainndelingen bestemtes i det vesentligste efter skjema 316, idet man dog foretok den nødvendige modifikasjon henimot de sveisede skjoter, så disse blev svevende over 500 mm svilleavstand — ialt er det 48 sviller på 30 m og 96 på 60 m o.s.v. Inndelingen blev opmerket med hvitmalning på ytre skinnestreg.

De sveisede skinner blev under innlegningen ved spesielle vandrestopplasker på den midtre tredjedel eller fjerdedel av skinnen, symmetrisk om midten, sikret mot såvel skinnvandring som mot permanente forskyvninger p. g. a. temperaturforandringer (se fig. 5). Begge ender av skinnen utenfor stopplaskene forutsettes derimot å dilatere fritt innenfor det temperaturintervall som motsvarer en skjot-

Svillainndeling og plasering av stopplasker ved 45 og 90m. skinner.

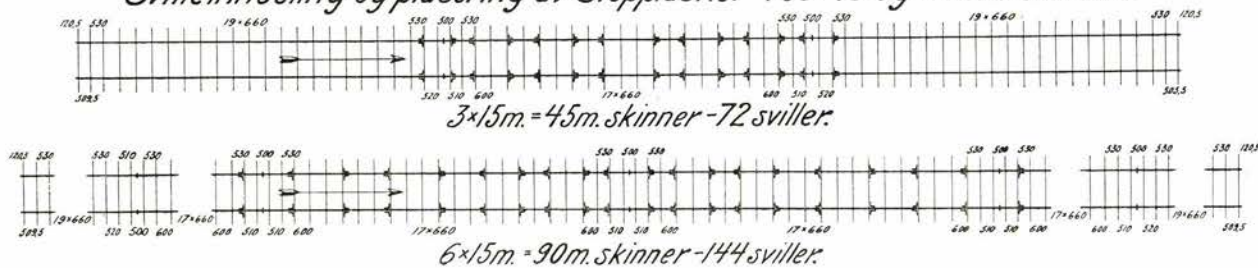


Fig. 5.

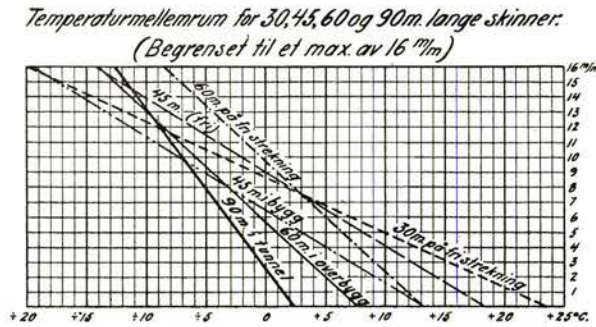


Fig. 6.

åpning på 16 mm (se fig. 6). For temperaturer over og under dette intervall vil det da opstå henholdsvis trykk og strekk i skinnene.

Nedlegningen av de sveisede skinner foregikk på forsommeren om natten med gunstigst mulige temperaturforhold. Således var temperaturen ved legningen av 90 m skinnene i Middagselvtunnel hver natt konstant = $+8^{\circ}\text{C}$ i 1930 og $+5$ i 1931, og ved legningen av 60 m skinnene på fri linje varierte nattemperaturen mellom $+8$ og $+14^{\circ}\text{C}$ i 1930 og $+5$ til $+10$ i 1931.

Som mellemligg mellom underlagsplate og skinne blev på strekningen km 38,8—39,5 anvendt *Løssl Elastikkplater* av dim. 125.180.1,7 mm. Likeså blev for 90 m skinner anvendt samme Elastikkplater for den ene skinnestreg samt for hver skjot i den annen, idet det viste sig vanskelig å få inn alle plater i 2. streng uten å risikere å ødelegge kilene eller sprengne kilesorene.

Man har holdt de sveisede skinnestrekninger under observasjon og foretatt diverse målinger av temperaturmellemlrummene. Selv ved de laveste temperaturer ($\div 30^{\circ}$) har mellemlrummene holdt sig under 16 mm, kun et enkelt sted er målt en åpning på 17 mm.

I første halvdel av juli 1930 hadde man på Ofotbanen skinnnetemperaturer på $+45^{\circ}$ flere dager i trekk, og skinnene konstatertes da også efter hvert å komme helt butt i butt. I denne tid var endog den sveisede nye skinnegang på strekningen km 38,5—39,5 nedlagt praktisk talt uten pukkel mellom svillene i flere dager med skinnnetemperatur på inntil $+45^{\circ}\text{C}$ uten at der vistes tegn til solslyng. Klemkileanordningen synes dermed å ha stått sin prøve både hvad friksjon og stiv, god befestigelse angår.

Thermitsveisningen er meget utbredt i det øvrige Europa, således har de tyske riksbaner pr. 1. juni 1931 sveiset 137 650 skjøter og øvrige europæiske lands statsbaner 46 764 skjøter, til sammen 184 414 skjøter.

Erfaringen fra disse land lyder over alt meget lovende undtagen fra Østerrike (Wien), hvor man har konstatert at *thermitsveisning ikke holder for skinner med herdet overflate eller skinner med større hårdhetsgrad enn 80 kg/mm²*. Angående styrken av en thermitsveis, kan opplyses at forsøk fra Tyskland med skinne 17 c (tverrsnitt 56,1) på 1 m

spennvidde belastet ved trykk på sveisevulsten med 65 tonn, gir en elastisk nedbøining på 11 mm og en permanent nedbøining på $6\frac{1}{2}$ mm. Brudd inntrådte først ved en beregningsmessig strekkpåkjenning i skinnhodet på 77 kg/mm^2 og opstod da mellom begge sveiseblikker. Våre skinner S 49 har noget større tverrsnitt, 62,28, og skulde da tåle noget mere.

På Ofotbanen har man hittil hatt 3 skinnebrudd i eller ved sveiset skjot, og alle 3 gjelder Cockeril-leveransen av 1929 (hårdhetsgrad 80 kg/mm^2), men for øvrig har man bare gjort gode erfaringer med den sveisede skinnegang både for vinter og sommer. Den viser sig som en absolutt første-klasses skinnegang med minimalt vedlikeholdsarbeide, likesom nevneverdig slitasje ennå ikke kan merkes. Skjøtslag har ennå ikke forekommet, og det rullende materiell får en merkbart roligere og behageligere gang. Skinnenes levetid opgis fra utlandet å skulle bli minst 50 % større. Dette er det dog ennå for tidlig å uttale sig om her.

Skinnevandring har man på de viktigste punkter forsøkt å måle til de forskjellige årstider. Det maksimale resultat viser på bryterpunkt km 41,64 ialt 8 mm vandring i fallrets retning på ca. 3 år. Et annet observasjonspunkt viser bare 3 mm og de fleste steder 0.

For utregning av temperaturmellemlrum for legningen blev forutsetningen for de forskjellige tilfelle fastslått således:

I. 60 m skinner på fri strekning.

Høieste temperatur om sommeren = $+45^{\circ}\text{C}$

Laveste — „ — „ vinteren = $\div 40^{\circ}\text{C}$

Maks. temperaturforskjell 85°C

d = dilatasjonsmulighet 1,6 cm.

l = skinnelengde i cm.

α = utvidelseskoeffisient.

$$\text{Legningsintervall } t = \frac{d}{\alpha \cdot l} = \frac{1,6}{0,000012 \cdot 6000} = 22^{\circ}$$

Middel blir liggende på $45 - 42\frac{1}{2} = +2\frac{1}{2}^{\circ}$. Legningsintervallet begrenses av en maks. temperatur av: $\frac{22}{2} + 2\frac{1}{2} = +13\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$

og en min. temperatur av $+2\frac{1}{2} - \frac{22}{2} = -8\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$.

II. 90 m skinner i tunnel.

Høieste skinnnetemperatur om sommeren = $+15^{\circ}\text{C}$

Laveste — „ — „ vinteren = $\div 25^{\circ}\text{C}$

Maks. temperaturforskjell 40°C

Legningsintervallet blir da:

$$t = \frac{d}{\alpha \cdot l} = \frac{1,6}{0,000012 \cdot 9000} = 14,8^{\circ}$$

Middel blir liggende på $15 - 20 = -5^{\circ} \text{ C}$ og legningsintervallet begrenses av en maks. temperatur

$$= \frac{14,8}{2} - 5 = +2,4^{\circ} \text{ C}$$

og en min. temperatur $= -5 - \frac{14,8}{2} = -12,4^{\circ} \text{ C}$.

Temperaturmellrum for disse skinnelengder for alle temperaturer mellom de forutsatte yttergrenser er grafisk illustrert i fig. 6, idet også 45 m skinnelengde er medtatt.

De forutsatte maks. og min. temperaturer er fastslått etter Bjørnfjell st. meteorologiske observasjoner og gamle fjellfolks erfaringer.

Dessuten har man ved hjelp av skinnetermometer foretatt endel temperaturmålinger på forskjellige steder. Bl. a. konstatertes ved disse forsøk at maks. skinnetemp. om sommeren ved flere dagers sterkt solskinn lå $18-20^{\circ} \text{ C}$ over maks. lufttemp. Således fant man ved en lufttemp. av $+25^{\circ} \text{ C}$ en skinnetemp. på $+43^{\circ} \text{ C}$.

Den foran antydde teori, som man har gått ut fra ved innlegning av sveisede 30—60 og 90 m skinner ved Ofoibanen, er imidlertid allerede foreldet, hvad de praktiske undersøkelser og erfaringer også viser. *Praksis er på en måte gått foran eller forbi teorien.* Målinger av de optredende temperaturmellrum ved forskjellige temperaturer til forskjellig tid og sted viser nemlig tydelig at de sveisede skinner ikke får dillatere så meget som forutsatt etter den nevnte forenklete teori. Friksjonen mellom skinne og befestigelse spiller nemlig inn. Man får derfor for de forskjellige temperaturvariasjoner spenningsvariasjon i skinnen mellom befestigelsene på svillene inntil spenningen overstiger friksjonsmotstanden, og der blir en sprangvis dillatasjon innenfor den foreliggende 16 mm mulighet.

Målinger i praksis viser at man kan påregne betraktelig motstand mot vanlig dillatasjon ved de moderne skinnbefestigelsessystemer. Etter tyske forsøk har man i forskjellige fagtidsskrifter opgitt og regnet med en friksjonsmotstand for GEO-systemet av 8 kg/cm^2 og for Reichsoberbau inntil 30 kg/cm^2 .

Større tall vil i praksis i det hele tatt ikke komme i betraktning, for når kreftene blir så store, vil svillene heller rutsje i pukken i stedet.

Den s.k. ballastmotstand opgies til 6—15 kg/cm. I alm. regnes 10 kg/cm eller 1000 kg pr. m skinnegang.

Det norske system er kanskje enda bedre enn det tyske.

I Tyskland har man nu allerede i stor utstrekning tatt skrittet fullt ut og tross ugunstigere temperaturforhold enn her utført gjennemgående sveisninger på over 10 km sammenhengende, som f. eks. i Herford 10,775 km og Krefeld—Mörs ca. 7 km kontinuerlig.

Teorien herfor er basert på at utvidelsen eller forkortelsen λ_t ved en temperaturdifferans t skal være lik sammentrykkeligheten eller forlengelsen ved en indre spenningsdifferans σ .

Man har da først utvidelsen ved temp.diff. $t^{\circ} \text{ C}$.:

$\lambda_t = l \cdot \beta \cdot t$, hvor l er skinnelengden og β utv.koeff. for 1° C , og lengdeforandring p. g. a. aksialkraften er efter elastisitetsteorien $\lambda_{\sigma} = \frac{l \cdot \sigma}{E}$, hvor σ er spenningen pr. flateenhet (i kg/cm^2) og E er elastisitetsmodul i kg/cm^2 .

Når temperatur t og spenning σ skal gi like store (motsatte) lengdeforandringer, fåes altså

$$\lambda_{\sigma} = \lambda_t$$

$$l \cdot \beta \cdot t = \frac{l \cdot \sigma}{E}, \text{ hvorav}$$

$$\sigma = E \cdot \beta \cdot t$$

For skinner er $E = 2\,200\,000 \text{ kg/cm}^2$ og β for $1^{\circ} \text{ C} = 0,000011$, altså $E \cdot \beta = 24$ og $\sigma = 24 \cdot t$, d. v. s.:

Spenningen som optrer i langskinner som er forhindret fra å utvide sig, er altså uavhengig av skinnelengden og lik 24 ganger temp.diff. t (t er diff. mellom legn.temp. (ved $\sigma = 0$) og den optredende temp.).

For eksempel fåes i en eventuell kontinuerlig sveiset skinnegang ved de herværende temperaturforhold følgende maks.spenning:

Med en maks.temp. av $+45^{\circ} \text{ C}$ og min. temp. av -35° C (legningstemperatur = middel $+5^{\circ} \text{ C}$) fåes:

$$\sigma_t = 24 \cdot (45 - 5) = 960 \text{ kg/cm}^2$$

hvilket er en spenning som meget godt kan optas av de her anvendte nye skinner S. 49, da den ikke på langt nær kommer op imot bruddgrensen selv med tillegg av øvrige optredende påkjenninger. Sum $\sigma_b + \sigma_t = \text{ca. } 1590 + 960 = 2550 \text{ kg/cm}^2$ og sikkerhetsgraden $= \frac{7700}{2550} = \text{ca. } 3$.

Den tidligere hevdede anskuelse at naturloven forlanger at enhver skinne måtte gies et tilstrekkelig temperaturutvidelsespillerum, da skinnen ellers vilde ødelegges, er altså en feiltagelse, idet man like så vel må ta naturloven om den elastiske sammentrykkelighet i betraktning, hvorved det altså meget vel er mulig å opheve virkningen av temperaturforandringer ved virkningen av spenningsforandringer.

Forutsetningen er imidlertid at skinnene også er sikret mot utknekning. Hertil bidrar i vesentlig grad den i Tyskland for „langskinner“ almindelig anvendte innballastering av skinnegangen, hvorved man opnår både reduksjon i temperaturdifferansene og direkte økning av motstanden mot utknekning.¹⁾

Spørsmålet om knekksikkerheten for sådan kontinuerlig sveiset skinnegang er behandlet i flere tyske fagtidsskrifter i den senere tid av forskjellige „eksperter“ under forskjellige tildels motstridende forutsetninger, som det vil føre for langt her å gå inn på i detalj. Jeg henviser herom til „Organ“, nr. 6, 9 og 17 for 1932.

¹⁾ Herom kan henvises til en artikkel om „Skinneskjøt-spørsmålet“ i „Medd. fra N. S. B.“, hefte 1/1933.

Knekk sikkerheten for en loddrett opadgående utknekning lar sig nogenlunde nøyaktig beregne etter de forskjellige forfatteres formler, der stemmer ganske godt med de praktiske forsøk, som i det senere er gjort ved forskj. tyske høiskoler (særlig i Karlsruhe).

Erfaringsresultatene fremgår av flg. tabell:

Overbygning	Skinnelengde m	Trykk i sporet tonn	Knekkbølgenes			Antall
			Lengde m	Største pil m	Retning	
Badisk overbygning 140 mm høie skinner på jernsviller $g = 2,02$ kg/cm	12	186	30	0,70	op	1
	12	194	31	0,785	„	1
	12	162	24	0,50	ut	1
Tysk riksoverbygning „K” på jernsviller $g = 2,42$ kg/cm	15	242	30	1,40	op	1
	30	250	30	1,032	„	1
	60	220	36	0,93	„	1
Do. på tresviller $g = 2,55$ kg/cm	15	226	30	0,85	„	1
	30	230	38	0,40	ut	2
	60	214	26	0,20	„	3

Sammenlignet hermed sees at knekksikkerheten for Ofotbanens langskinner iallfall ligger henimot 2, idet maks. optredende aksialkrefter under våre temperaturforhold blir: $P_f \text{ maks.} = 2 \cdot 62,28 \cdot 960 = 120\,000$ kg, mens der for 30 og 60 m skinner nødvendigvis er et trykk på 220—250 000 kg før utknekningstendens viser sig.

For utknekning til siden er det imidlertid vanskeligere å opstille noen nøiere beregning. Man har derfor forskjellige måter å gardere sig på for økning av sikkerheten, nemlig ved innballastering av skinnegangen, eller ved langsgående forankringer under svilleendene, som f. eks. det danske system med gamle omvendte skinner — event. ved begge deler samtidig. En russisk ing. Andrejanow har forsøkt med et nytt skinneprofil med så kraftig bredflenset fot, at $I_y = I_x$, hvorved sikkerheten mot sideutknekning økes betraktelig. — (Se også herom i „Medd’ fra N. S. B.”, hefte 1/1933. Red. anm.)

Utbedring av skinneløst ved sveisede langskinner foreskrives av tyskerne å skulle foregå på den måte at en på forhånd ferdiglaget kapp eller passkinne på få meter foreløbig innlaskes istedenfor et tilsvarende skinnestykke som avkappes ved bruddet, hvorefter de to nye skjøter sveises ved første anledning.

Denne fremgangsmåte blir forhåpentlig foreskrevet også for Ofotbanen. Man har i så fall tenkt sig å bli stående ved en lengde av 3,260 m passkinne med begge sveisinger som svevende skjøt.

Sveising av allerede nedlagte skinner nødvendigvis først og fremst hensyntagen til den forhåndenværende skjøtåpning (temp.mellemrum) mellom skinnene før sveisingen, idet der til utfylling av denne åpning må innlegges tilsvarende tykkere sveisblikker. Som nevnt bevirker bearbeidelse av skinnene samt stukning og krymping av

den sveisede skjøt en samlet forkortelse av skinnene av 9 mm pr. sveis, hvilket vanligvis elimineres ved innlegning av 5 + 4 mm sveisblikker for ikke å få noget lengdetap på den ferdig sveisede skinne. Ved sveising av før innlagt skinnegang må til disse 9 mm legges så mange mm som den samtidig målte skjøtåpning utgjør.

Da imidlertid sveisblikkenes samlede tykkelse av rent sveisetekniske grunner ikke må overstige 12 mm, kan man altså normalt kun sveise nedlagt skinnegang med skjøtåpninger på 3 mm og derunder. Er derimot åpningen større, må der av en skinneskapp skjæres et profilstykke på inntil 10 mm, som da anbringes mellom 2 sveisblikk av passende tykkelse. Dog må profilstykket og de 2 sveisblikk tilsammen ikke overstige 22 mm. Det anbefales å bruke profilstykker på 7 eller 10 mm kombinert med 2 sveisblikker fra 3 til 6 mm. På denne måte kan sveises nedlagt skinnegang inntil maks. åpninger på 13 mm.

Er f. eks. den forhåndenværende åpning 5 mm, skal innlegget være 5 + 9 = 14 mm. I dette tilfelle velges et sveisblikk på 3 mm og et på 4 mm med et mellemliggende profilstykke på 7 mm. Er åpningen derimot 13 mm, utføres ialt 13 + 9 = 22 mm med et sveisblikk på 6 mm + et profilstykke på 10 mm + et sveisblikk på 6 mm.

Hvis åpningen er større enn 13 mm, kan ikke sveisingen utføres med de vanlige former og porsjoner, hvorfor man da heller må foreta regulering av skinnegangen, hvis derved overalt kan opnåes mindre åpninger enn 13 mm. Imidlertid kommer man her neppe op i så store åpninger med den temperatur man vanligvis har ved sveising om sommeren.

Under sveising av liggende skinnegang må selvsagt dobb.svillene fjernes og erstattes med enkelte sviller i 500 mm avstand for å gi svevende skjøt og plass til formen, likesom skinnbefestelsen (kilene) må løsnes for å få normal stukning med klemapparat.

Anvendelse av utskiftede skinner.

Når sveisede skinner på grunn av endeskjøtslag, slitasje eller lignende utskiftes i hovedlinjen, er der selvsagt intet til hinder for å anvende dem om igjen i mindre viktige sidespor eller stasjonsspor, idet transporten av 30 og 60 m skinner er lett gjennomførbar og foregår i stor utstrekning på de tyske riksbanner.

Det kan også være spørsmål om å finne direkte anvendelse i hovedspors innerstreng for 30, 60 og 90 m skinner som blir utskiftet i ytterstreng på grunn av skjøtslag ved å kappe begge ender symmetrisk 5—10—15 eller 20 cm etter behovet. 90 m skinner bør da først av hensyn til transporten kappes i 2 lengder à 45 m.

Målet for den fremtidige utvikling av overbygningen må bli den helt kontinuerlige skinnegang, som sikrer passasjerene en rolig, behagelig fart og sparer såvel overbygningen som det rullende materiell for størsteparten av de dynamiske krefters støtvirkninger og rystelser.

Nyhet: Ovale BULLDOG 7x13 cm.



7x13 cm - 3" x 5"

for sammenføring av rundtømmer i stillaser, broer, kaier osv. Særlig fordelaktig ved ledningsmaster, telegrafmaster, masteskjøtning, reparasjoner og forsterkninger. Den ovale type har 14 mm. høie tenner, boltehull 1", bæreevne ca. 2,0 tonn, materiale 1,5 mm. Patinastål. Pris kr. 50.00 pr. 100 stk. oljefernisert. BULLDOG er den statisk riktige treforbinder som fagfolk i 50 lande har gjort til verdens mest utbredte. Ialt leveres nu 6 størrelser. Forlang gratis brochure og opplysninger fra enefabrikanten:



Ingeniør O. THEODORSEN, Oslo

Telefon 26127. Telegramadresse: „DOGBULL“. Kirkegaten 8

Rausfoss

Ammunisjonsfabrikker



Staalstøpegods

PLATER OG BOLT

av kobber og messing

NORIT
LÖVE
NOR
NORRÖNA



EDUARD FETT & CO

HÖIENHALL FABRIKKER OSLO

Vi utfører:

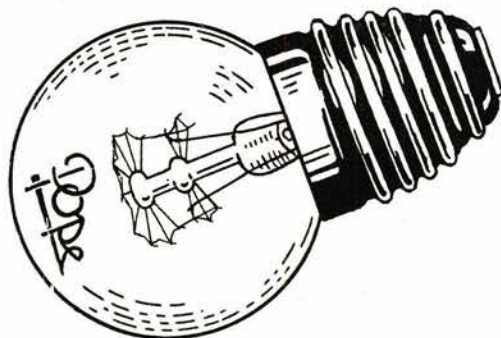
Taktekninger
Membranisolasjoner

av grunnmurer
og broer

Innhent tilbud

Asfaltarbeider Membranisolasjon

A/S SIGURD HESSELBERG
OSLO

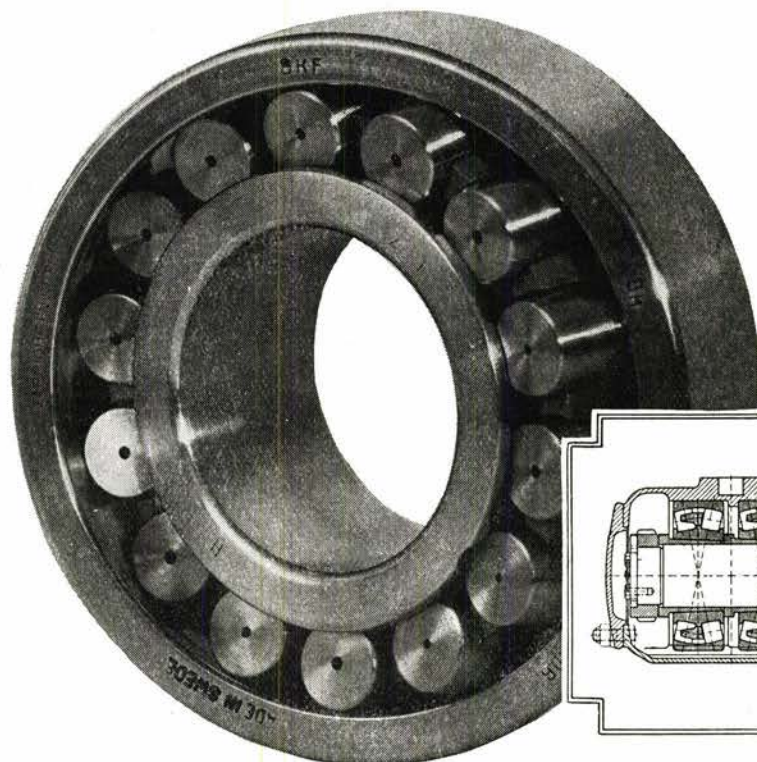


Representant for Norge

ALF NØLKE A/S

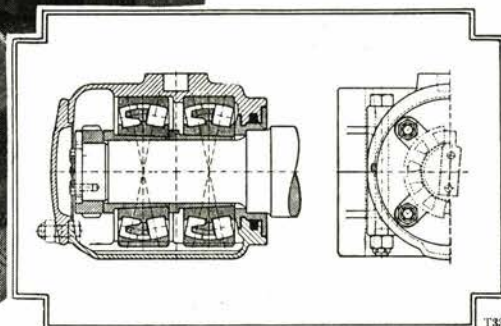
Oslo, Parkveien 62. Tlf. 41890

Ca. 150,000 (142,823 januar 1932) lev. lagerboxer forsynt med



SKF Rullelager

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



NORSK KULELAGER AKTIESELSKAP SKF OSLO

Tyskerne er allerede på god vei til å løse de forskjellige problemer som er forbundet hermed, og anbefaler en ny overbygning på jernbetongsviller. Denne kontinuerlige skinnegang på jernbetongsviller faller ikke særlig dyrere enn de nuværende moderne overbygningssystemer. Under gunstige omstendigheter er den endog billigere. Allerede den lengere varighet av denne overbygning vil selv under forsiktige beregninger kunne rettferdiggjøre anleggsomkostninger på 10—15 % merutgift, mens besparelsen på vedlikeholdet etter likeså forsiktige beregninger ved utstrakt anvendelse av denne overbygning med tiden vil kunne andra til betydelige summer.

Det kunde være spørsmål om det ikke nu ligger nær i denne forbindelse å fremkaste tanken om utvidelse av Statsbanenes Kjemiske Laboratorium til et kjemisk-fysisk og

gjærne maskinteknisk laboratorium, hvor man kunde få uteksperimentert til besvarelse endel av de mest vitale spørsmål vedkommende jernbanens økonomiske bygning, vedlikehold og tekniske materiell.

Alt tatt i betraktning tror jeg man har grunn til å være fornøyd med den lille begynnelse i moderne retning som er utført med den sveisede skinnegang på Ofofbanen. I hvert fall gir den sveisede strekning anledning til fortsatte studier i dette viktige spørsmål, både i teori og praksis. De gode erfaringer hittil skulde kunne opmuntre til ytterligere fortsettelse med skinnesveisinger på våre dertil vel egnede 1. classes høifjellsbaner, og det kunde da i en rimelig fremtid være håp om at en praktisk utførelse i det store vil kunne gi svar på de mange spørsmål som ennå idag for oss alle er en bok med syv segl.

OM KURVERETTING I JERNBANESPOR

Av baneinspektør H. Rabstad.

Professor Heje har i en artikkel i dette tidsskrifts hefte nr. 4 og 6 for 1932 gitt en utredning om kurveretting på grunnlag av pilhøidemåling. Enkelte av de regler og forskrifter som deri fremsettes stemmer ikke med de erfaringer jeg har gjort under min mangeårige praksis i behandling av denslags stikningsoppgaver og det må derfor være mig tillatt å fremkomme med noen bemerkninger.

Angående delingslengden Δl anfører professor Heje — overensstemmende med regler gitt av Dr. Schramm — at denne ikke bør overstige $\frac{R}{100}$ (maks. 5,0 m), da man ved å anvende større delingslengde ikke opnår tilstrekkelig nøyaktige resultater. Største tillatelige delingslengde blir etter dette 2,0 m for 200 m kurveradius, 3,0 m for 300 m radius osv., stigende til maks. 5,0 m for kurver med radius 500 m og derover. Dertil skal bemerkes at denne regel visstnok er fullt berettiget overfor Nalenz-metoden, men derimot ikke overfor den metode for kurveretting som er innført ved Norges Statsbaner. Når sistnevnte metode følges, kan man gå til betydelig større delingslengde enn den dr. Schramms regel angir og allikevel — som jeg senere skal påvise — opnå nøyaktighet mer enn tilstrekkelig for behovet. Det vil for øvrig være innlysende, at *analytisk* beregning av avsettene med så små delingslengder må falle altfor vidtløftig i praksis. Har man for eksempel til behandling et 500 m langt avsnitt hvori kurve med radius 250 m forekommer, måtte delingslengden etter ovennevnte regel bli 2,5 m (av praktiske grunner kan man ikke godt anvende forskjellige delingslengder i en og samme oppgave), det vil si, man får 200 pilhøider å måle og et skjema med 200 tall i hver kolonne å gjennomregne — altså en meget vidtløftig oppgave. Når Nalenzmetoden følges og avsettene bestemmes ved *grafisk* summering, vil det merarbeide som anvendelsen av de små delingslengder forårsaker ikke bety så meget.

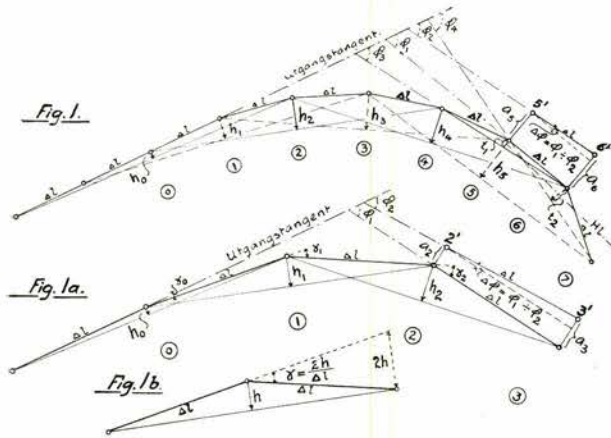
Angående pilhøidene anfører professor Heje — overensstemmende med dr. Schramm — at disse bør måles på korder av lengde lik $4 \times$ delingslengden (dobbeltpilhøidemåling, $c_4 = 4$), da dette gir mer nøyaktige resultater enn når de måles på korder av lengde lik $2 \times$ delingslengden (enkeltilhøidemåling, $c_4 = 2$). Dertil vil jeg bemerke, at dobbeltpilhøidemåling muligens medfører en viss fordel når Nalenzmetoden følges og avsettene bestemmes ved *grafisk* summering, idet man jo derved får sumlinjens ordinator (avsettene) i en målestokk dobbelt så stor som vinkeldiagrammets ordinatormålestokk, mens ved enkeltilhøidemåling forholdet mellom disse målestokker blir det motsatte. Når — som ved den her tillands anvendte metode — avsettene bestemmes ved analytisk beregning, spiller dette hensyn ingen rolle, og da bør det ikke bli tale om annet enn enkeltilhøidemåling. Denne er nemlig fullt tilstrekkelig for avsettbestemmelsen og de overflødig pilhøider man innfører i beregningen ved dobbeltpilhøidemåling bringer bare forstyrrende momenter inn. Forholdet vil fremgå av fig. 1, hvori fremgangsmåten ved dobbeltpilhøidemåling er vist. Man får her 2 av hinannen uavhengige grupper av pilhøider, den ene antydnet med fullt optrukket (h_0, h_2 og h_4), den annen med streket (h_1, h_3 og h_5) linje i fig. Vinkelen φ_1 — eksempelvis for korden 5—6 — bestemmes ved summering av pilhøidene i samtlige foranliggende delepunkter, idet man setter:

$$\varphi_1 = \frac{1}{2 \cdot \Delta l} (h_0 + h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5),$$

hvilket er det samme som

$$\varphi_1 = \frac{1}{2 \cdot \Delta l} (h_0 + h_2 + h_4) + \frac{1}{2 \cdot \Delta l} (h_1 + h_3 + h_5) = \frac{\varphi_3 + \varphi_5}{2}$$

Man anser etter dette vinkelen φ_1 for å være middeltallet av vinkelen φ_3 for korden 4—6 og vinkelen φ_5 for korden



5—7 eller med andre ord, man går ut fra at korden 5—6 er parallell med halveringslinjen (betegnet med Hl i fig. 1) for vinkelen mellom kordene 4—6 og 5—7. Denne forutsetning slår imidlertid ikke til med mindre målene t_1 og t_2 er like store, hvilket vil være tilfelle kun når den foreliggende kurve er en helt regelmessig cirkelbue. Man får altså etter dette i en ujevn kurve vinklene φ_1 og dermed også avsettene galt bestemt, idet jo vinkeldifferensen $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$ er den avgjørende faktor ved avsettbestemmelsen. (Avsett eksempelvis i punkt 6: $a_6 = a_5 + \Delta\varphi \cdot \Delta l$)

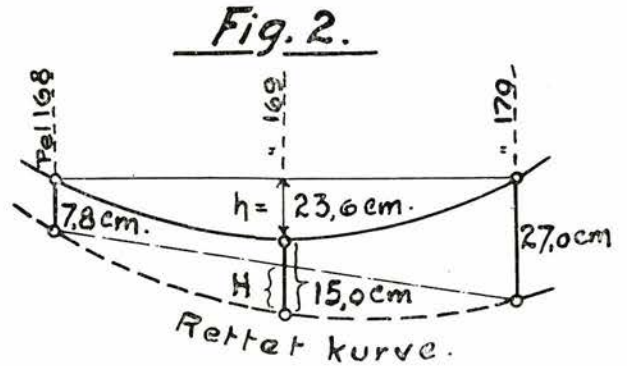
I fig. 1 a er vist forholdet ved enkel pilhøidemåling. Også her skjer vinkelbestemmelsen ved summering av pilhøidene i samtlige foranliggende delepunkter, og man setter eksempelvis for korden 2—3: $\varphi_1 = \frac{2}{\Delta l} \cdot (h_0 + h_1 + h_2)$ hvilket er helt korrekt (jfr. fig. 1 b).

Man får på denne måte vinkeldifferensene $\Delta\varphi$ og dermed avsettene riktig bestemt. Man kan derfor ved enkel pilhøidemåling og utmåling av delingslengdene på den i fig 1 a antydede måte gå til forholdsvis stor avstand mellom delepunktene selv om den foreliggende kurve har store krumningsujevnheter. Forhåndsretting av forekommende større krumningsujevnheter („Gleisknicke”) — således som av dr. Schramm foreskrevet for Nalenzmetoden — er også unødvendig når målingen legges an på denne måte.

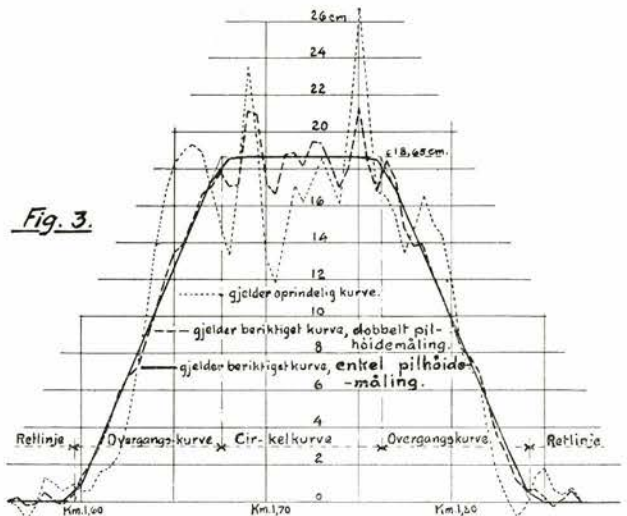
For å vise hvad dobbelt pilhøidemåling kan føre til av nøiaktigheter når den foreliggende kurve er ujevn skal hitsettes resultatet av en undersøkelse jeg i sin tid foretok (tidligere offentliggjort i „Nordisk Järnbanetidskrift”, hefte nr. 4 for 1929). Som grunnlag for undersøkelsen blev benyttet en pilhøidefortegnelse hentet fra Høfers verk: „Die Absteckung von Gleisbogen aus Evolventenunterschieden” (side 46—47). Her er anvendt delingslengde $\Delta l = 5,0$ m og pilhøidene er målt på 20 m lange korder. Ved undersøkelsen blev først avsettene bestemt med samtlige målte pilhøider medtatt i beregningen ($c_1 = 4$). Analytisk beregning blev benyttet for å utelukke de unøiaktigheter den grafiske summering medfører. Derpå blev opsatt nytt skjema hvori kun pilhøidene for hele 10 m delepunkter blev medtatt ($c_1 = 2$) og avsettene i disse punkter beregnet under den nye

forutsetning. Balanselinjens stigningsforhold og overgangskurvenes lengde blev herunder bibeholdt uforandret. På grunnlag av de funne avsett blev så pilhøiden: (målt på 20 m korder) beregnet, idet man med stor tilnærmelse kan sette — eksempelvis for pilhøiden i pel 169 (se fig. 2):

$$H = 23,6 + 15,0 - \frac{7,8 + 27,0}{2} = 21,2 \text{ cm.}$$



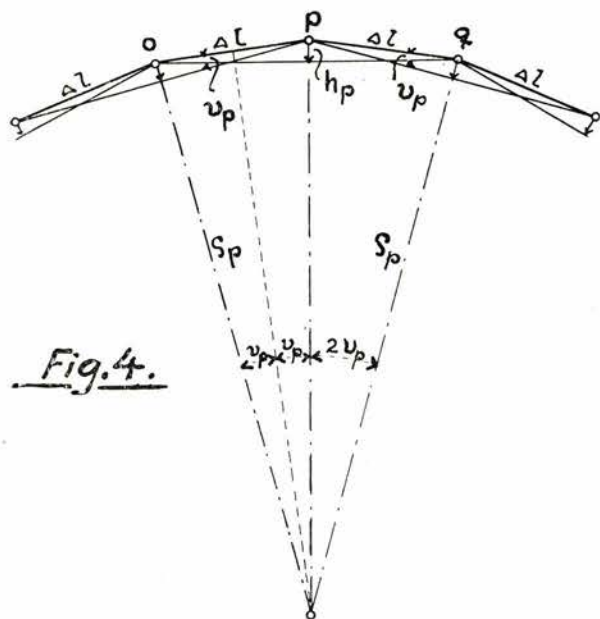
Resultatet av pilhøideberegningen er sammenstillet i et diagram (fig. 3). De funne pilhøideverdier er i diagrammet markert med streket linje for de avsett som grunner sig på den *dobbelte* pilhøidemåling. Den *fullt* optrukne linje gjelder pilhøideverdiene for den *enkle* pilhøidemåling. Som det sees har den strekede linje et høist uregelmessig forløp og den tilkjennegr krumningsujevnheter i den rettede kurve så store, at ny retting kunde synes påkrevet. Den fullt optrukne linje derimot tilkjennegr *korrekt krumningsforløp* i den *rettede kurve*.



Som nevnt er her — forsåvidt angår den dobbelte pilhøidemåling — anvendt delingslengde $\Delta l = 5,0$ m overensstemmende med Nalenzmetoden således som denne blev praktisert efter Høfers forskrifter. Da kurveradien er ca. 270 m, skulde efter nyere forskrifter (av dr. Schramm) delingslengden ha vært 2,5 a 3,0 m og dertil skulde de største krumningsujevnheter ha vært rettet ut på forhånd. Derved vilde man selvagt ha oppnådd betydelig større nøiaktighet

også ved anvendelse av dobbelt pilhøidemåling, men så vilde jo også merarbeidet ha vært betydelig.

Den metode for kurveretting som nu i flere år har vært anvendt ved Statsbanene er basert på enkel pilhøidemåling og delingslengde $\Delta l = 10$ m for alle kurveradier (helt ned til 200 m). Prinsippet for målingen fremgår av fig. 4. Kalles radien i den cirkel som går gjennom de 3 punkter o , p og q for ρ_p , så er i henhold til fig. 4:



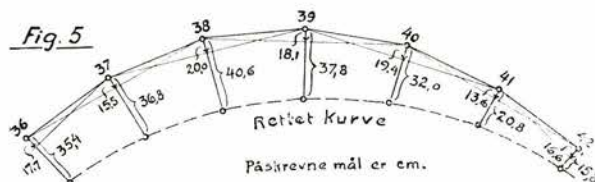
$$\frac{\Delta l}{2} = \rho_p \cdot \sin \nu_p = \rho_p \cdot \frac{h_p}{\Delta l}$$

$$\text{eller } \rho_p = \frac{(\Delta l)^2}{2 h_p} = \frac{50}{h_p} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \text{resp. } h_p = \frac{(\Delta l)^2}{2 \rho_p} = \frac{50}{\rho_p} \end{array} \right\} \text{ idet } \Delta l = 10 \text{ m}$$

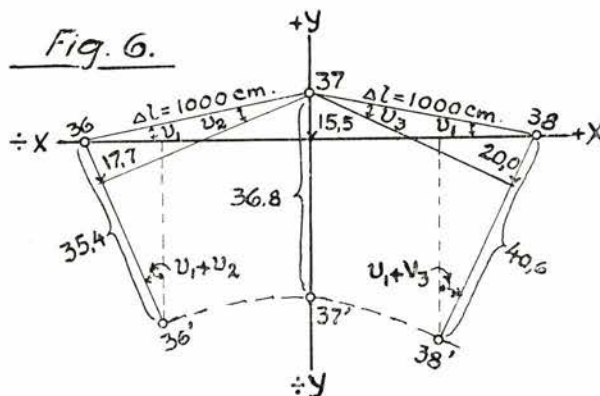
Grunnlaget for de to eksempler på analytisk avsettberging professor Heje anfører i slutten av sin utredning er pilhøidemålinger, som blev utført av mig i 1927 overensstemmende med ovenfor angitte prinsipp med delingslengde $\Delta l = 10$ m. Til begge eksempler gjør professoren den bemerkning at delingslengden burde ha vært mindre og henviser i så måte til dr. Schramms regel, efter hvilken regel delingen i siste eksempel (2 motsatt rettede kurver med henholdsvis 400 m og 300 m radius, skulde ha vært 3,0 m. Dette må tydes derhen at nøiaktigheten efter hans mening ikke er stor nok med den anvendte delingslengde 10 m. Jeg har derfor foretatt en undersøkelse for å bringe på det rene hvor stor den unøiaktighet som skyldes systemet i virkeligheten er, og resultatet skal hitsettes.

Da en eksakt matematisk undersøkelse er nokså vidtløftig, har jeg kun behandlet et kort kurveavsnitt, men dette er valgt på et sted i den skarpeste kurve hvor avsettene og vinkeldifferensene samtidig er store og hvor man derfor skulde

kunne vente den største unøiaktighet — nemlig fra pel 36 til pel 42 (jfr. beregningskjema side 121 i hefte nr. 6 for 1932). Innen dette avsnitt forekommer for øvrig en utpreget krumningsknekk i den opmålte kurve, hvilket jo også skulde bidra til å øke unøiaktigheten i den rettede kurve. Den op-



målte kurves krumningsforhold innen dette avsnitt fremgår av fig. 5, hvor de målte pilhøider samt de av professor Heje beregnede avsetts lengde og retning er anført. Som det naturligste er avsettet i et visst punkt forutsatt utmålt loddrett på den langkorde på hvilken pilhøiden i angjeldende punkt er målt.



Undersøkelsen er foretatt feltvis for 3 og 3 av de utsatte punkter i den rettede kurve. Eksempelvis er for feltet 36—38 langkorden 36—38 valgt som x-akse og den derpå loddrette avsettretning i pel 37 som y-akse (fig. 6). Koordinatene for de 3 utsatte punkter 36', 37' og 38' lar sig da beregne, idet avsettene lengde og deres retning i forhold til aksesystemet er gitt.

Vinklene ν_1 , ν_2 og ν_3 er som det fremgår av fig. 6 bestemt ved $\sin \nu_1 = \frac{15,5}{1000} = 0,0155$, $\sin \nu_2 = \frac{17,7}{1000} = 0,0177$, $\sin \nu_3 = \frac{20,0}{1000} = 0,0200$.

Når koordinatene for de 3 punkter er funnet, innsettes disse i cirkelens ligning: $(x - m)^2 + (y - n)^2 = \rho^2$, hvor m og n er centrets koordinater og ρ radien, og man får 3 ligninger hvorav de 3 ubekjente m , n og ρ kan beregnes.

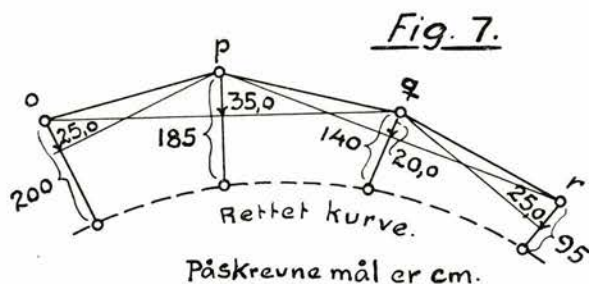
På den måte er radien ρ i den rettede kurve beregnet for samtlige feltet 36—38, 37—39, 38—40, 39—41 og 40—42 med de respektive felters langkorder som x-akse, og resultatet er sammenstillet i nedenstående tabell. „Forutsatt radius” i den rettede kurve er beregnet på grunnlag av pilhøidene således som disse gir sig av beregningskjemaets kol.

4 (se side 121, hefte 6 for 1932), idet radien er: $q = \frac{(\Delta l)^2}{2h}$
 $= \frac{50}{h}$ når pilhøiden h innsettes i meter.

Felt	Rettet kurve		Feil i %
	Forutsatt radius	Virkelig radius	
36—38	$\frac{50}{0,167} = 299,4$ m	298,6 m	ca. 0,3
37—39	—, — = 299,4 „	298,7 „	„ 0,2
38—40	$\frac{50}{0,166} = 301,2$ „	300,0 „	„ 0,4
39—41	$\frac{50}{0,167} = 299,4$ „	299,0 „	„ 0,1
40—42	—, — = 299,4 „	298,8 „	„ 0,2

Som det fremgår av tabellen er nøiaktigheten meget stor og mer enn tilstrekkelig for det praktiske behov.

På lignende måte har jeg også undersøkt det tilfelle som er skissert i fig. 7. Her er den foreliggende kurve en meget ujevn 200 m kurve som omstikkes til radius 250 m. Største avsett er 2,0 m og vinkeldifferensene er som det fremgår av fig. 7 meget store. Δl er som før 10 m.



Den eksakte undersøkelse gav som resultat:

Felt	Rettet kurve		Feil i %
	Forutsatt radius	Virkelig radius	
o-p-q	250 m	248,15 m	0,74
p-q-r		247,94 „	0,82

Som det sees er største radiusfeil 2,06 m, hvilket svarer til en feil i pilhøiden — målt på 20 m korde — av kun 1,6 mm. Selv en pilhøidefeil som denne har ingen merkbar innflytelse på kurvens krumningsjevnhet. Her er den opmålte kurves radius ca. 200 m. Er radien større, kan avsettene økes tilsvarende uten at nøiaktighetsgraden forverres. Ved almindelig forekommende omstikninger, hvorunder forutsetningen er at man skal holde sig nogenlunde på det eksisterende banelegeme — uten vesentlige planeringsforandringer — vil ikke avsettene nå på langt nær så store verdier som i siste eksempel (med maks. 2,0 m) og nøiaktigheten er da betydelig større. Å følge dr. Schramms regler

m. h. t. delingslengden når man retter kurver efter den ved de norske statsbaner anvendte metode er derfor bare å fler-doble arbeidet nten nogen som helst praktisk nytte.

I det skjema professor Heje anviser for analytisk avsett-beregning er ikke medtatt nogen kolonne for pilhøidene i den rettede kurve, og han betegner oppstillingen av sådan kolonne som en unødvendig omvei. Efter min mening er det ingen grunn til å gå utenom pilhøidene. Benyttelsen av pilhøidene som grunnlag for bestemmelsen av balanse-linjens ordinater medfører slett ikke noget merarbeide og er dertil riktigere enn den direkte beregning. Hvad *cirkelkurven* angår, må i ethvert tilfelle ordinat lengden bestemmes ved sukcessivt å legge til (eller trekke fra) den konstante ordinatforandring pr. delingslengde og iallfall når det dreier sig om flersifrede tillegg (eller fradrag) vil vel folk flest gjerne ha tallene opskrevet under regneoperasjonen. Dette gjøres like så lett vint i en spesiell kolonne i skjemaet som på et løst papir. Og har man en balanselinje med knekkpunkter — hvilket som oftest vil være tilfelle i praksis — så fåes linjens avrundning ved disse punkter riktigere bestemt ved å beregne pilhøidene i overgangen og legge disse til grunn for ordinatbestemmelsen enn på annen måte.

Hvad *overgangskurven* angår, så er ikke pilhøideberegning mer innviklet enn direkte beregning av den kvadratiske parabels ordinater. Man har først å bestemme konstanten „ k ” som finnes ved å dividere den tilsluttede cirkels pilhøide h_R med forholdstallet $\frac{l}{\Delta l}$ — hvori l er overgangskurvens lengde (se fig. 9). Eksempelvis for cirkelpilhøide $h_R = 20,0$ m ($R = 250$ m) og overgangskurvelengde $l = 39$ m er $k = \frac{20,0}{3,9} = 5,13$ m. For de peters vedkommende, hvis avstand fra OB , resp. OE , er større enn delingslengden (10 m), finnes pilhøiden ved å multiplisere k med forholdstallet $x = \frac{x}{\Delta l}$, hvori x er angjeldende pels virkelige avstand fra OB . For de peters vedkommende hvis avstand fra OB , resp. OE er mindre enn delingslengden, finnes pilhøiden ved å multiplisere k med en faktor som tas ut av ferdigregnet tabell. Pilhøideberegningen faller således meget enkel og kan vel — hvad arbeidsmengden angår — regnes omtrent lik med den direkte ordinatberegning.

Den ligning professor Heje benytter for beregning av vinkeldiagrammets ordinater, nemlig $y = \frac{c_2}{c_1} \cdot \frac{x^2}{2 \cdot R \cdot l}$ gjelder for øvrig egentlig kun for *uendelig liten* delingslengde. Den virkelige ligning for vinkeldiagrammets ordinater, når pilhøidesommene som her forutsettes avsatt forskjøvet om $\frac{\Delta x}{2}$ (hvori Δx er en endelig lengde) kan utvikles på følgende måte:

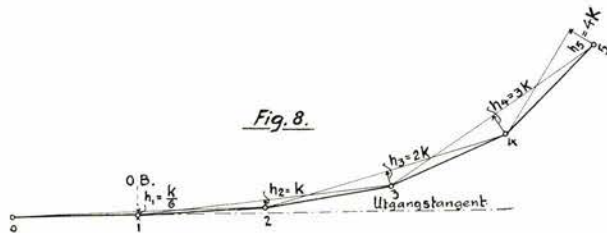
Overgangskurvens ligning $y = \frac{x^3}{6 \cdot R \cdot l}$ omskrives til

$y = k \frac{x^3}{3}$, hvori k har samme betydning som ovenfor anført,

nemlig:

$$k = \frac{(\Delta l)^2}{2 \cdot R} \cdot \frac{\Delta l}{l} = h_R \cdot \frac{\Delta l}{l}$$

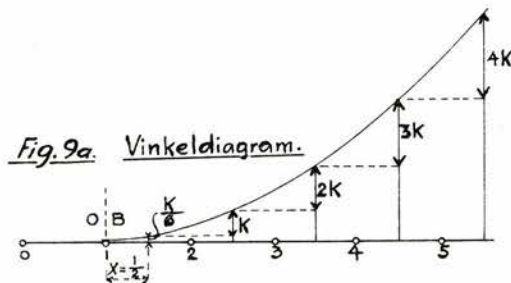
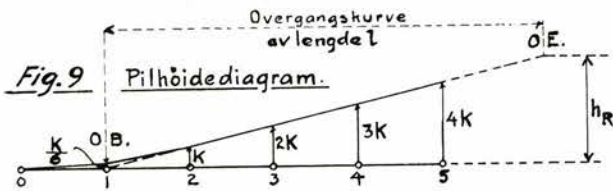
og x er gått over til å betegne forholdstallet mellem den virkelige abscisse og delingslengden Δl . Når punktrekken 2, 3, 4 og 5 forutsettes å ligge på en kubisk parabel med begynnelsespunkt (OB) i pel 1, får pilhøidene i de forskjellige peler de verdier som er anført i fig. 8 og i pilhøidediagrammet fig. 9.



Et vinkeldiagram basert på pilhøidesommene får de ordinat-tilvekster pr. delingslengde som er anført i fig. 9 a. Midtordinaten i en vilkårlig valgt deling får en lengde

$$y = \frac{k}{6} + k \left[1 + 2 + 3 + \dots + (x - 1/2) \right] = \frac{k}{6} + k \frac{(1 + x - 1/2)(x - 1/2)}{2} = \frac{k}{6} + k \frac{x^2}{2} - \frac{k}{8} = \frac{k}{2} \frac{x^2}{2} + \frac{k}{24} \quad (I)$$

som er vinkeldiagrammets ligning. (Resultatet blir selvsagt det samme om overgangskurvens begynnelsespunkt forut-



settes beliggende et sted mellom 2 hele peler — utviklingen blir bare noget vidtløftigere).

For sammenligning hermed skal den av professor Heje be-

nyttede ligning for ordinatberegningen, nemlig $y = \frac{c_2}{c_1} \cdot \frac{x^2}{2 \cdot R \cdot l}$

omskrives, idet for c_2 innføres $\frac{\Delta l}{2}$ og som abscisse innføres $\Delta l \cdot x$ — hvorved altså x får samme betydning som ovenfor. c_1 er lik 1. Man får da:

$$y = \frac{\Delta l}{2} \cdot \frac{(\Delta l)^2 \cdot x^2}{2 \cdot R \cdot l} = \frac{(\Delta l)^2}{2 \cdot R} \cdot \frac{\Delta l}{l} \cdot \frac{x^2}{2} = k \frac{x^2}{2} \quad (II)$$

Sammenholdes ligningene I og II, så sees at den siste mangler leddet $+\frac{k}{24}$. Det manglende ledd har ingen stor verdi. Er f. eks. pilhøiden i cirkelkurven 25,0 cm ($R = 200$ m) og overgangskurvens lengde 40 m, blir $k = \frac{25,0}{4,0} = 6,25$ cm og $\frac{k}{24} = 0,26$ cm. Med OB i pel 1 — således som

vist i fig. 8 — blir den pilhøide i pel 1 som motsvarer kurvens virkelige krumningsforhold $h_1 = \frac{k}{6} = 1,04$ cm. Beregnes vinkeldiagramordinatene av ligning II, fåes for $x = 1/2$: $y = 6,25 \cdot 1/8 = 0,78$ cm, hvilket betinger pilhøide i pel 1 $h_1 = 0,78$ cm. Denne blir altså om 2,6 mm for liten og kurvens krumning mellom peler 1 og 2 blir tilsvarende for liten. Ved større kurveradier blir feilen mindre¹⁾ og den har vel i det hele tatt ingen nevneverdig betydning, men utviklingen viser iallfall at det — som foran fremholdt — virkelig er *riktigere* å bestemme balanselinjens ordinater ved summering av pilhøidene enn ved direkte beregning efter

$$\text{parabelligningen } y = k \frac{x^2}{2} \quad \left(\text{resp. } y = \frac{c_2}{c_1} \cdot \frac{x^2}{2 \cdot R \cdot l} \right)$$

Det i professor Hejes utredning fig. 19¹⁾ antydede apparat for pilhøidemåling tror jeg vil falle for tungt og uhåndterlig. Med et meget lettere og enklere snorapparat kan man under almindelige værforhold måle pilhøidene med millimeters nøyaktighet og det er fullt tilstrekkelig for behovet. En eventuell feil i en enkelt pilhøideavlesning gjør sig ikke gjeldende på annen måte enn at den vil gå igjen med samme størrelse og på tilsvarende sted i den rettede kurve. Som en spesiell fordel ved dette apparat er anført at det kan betjenes av 2 mann. Det samme er imidlertid tilfelle ved anvendelse av det i fig. 18¹⁾ viste apparat. Det er nettop derfor treklossenes håndtak er forsynt med ansettskrue (til nød kan dette apparat også betjenes av 1 mann). Men målingen går så meget raskere med 3 mann at det vil lønne sig å tilkalle en tredje mann hvor der finnes en sådan disponibel ikke for langt fra arbeidsstedet.

¹⁾ Hefte nr. 6, 1932.

UTMURING AV RÅTEGANG I GÆRNMOEN TUNNEL

Nordlandsbanen N. km 41,53 fra Mosjøen.

Av avdelingsingeniør Eilif Iversen.

I „Meddelelser fra Norges Statsbaner” — hefte 4 for august 1927 — gir avdelingsingeniør O. L. Hals en rapport om et utmuringsarbeide i Bukkefjell tunnel på Sørlandsbanen km 86,17. Et hermed helt analogt tilfelle er inntruffet på Nordlandsbanen N. 2. avdeling km 41,53, hvor utmuringsarbeidet nettop er avsluttet. Ved dette arbeide er *erfaringene fra Bukkefjell tunnel blitt utnyttet.*

Mellem Trofors og Svenningdal stasjoner går linjen under *Gærnmoen* — et platå på cote ca. 140 — i en 730 m lang tunnel hvori linjen stiger fra cote 94,05 til 96,25. Tunnelen drives kun fra nord, da stenen utnytttes til pukk.

230 m inne i tunnelen traff man på et parti løst fjell av samme utseende og med samme egenskaper som det avdelingsingeniør Hals beskriver i ovennevnte rapport. Ja sogar gangenes mektighet og lengden av de løse partier var temmelig like, idet utmuringen i Gærnmoen tunnel også blev 14,25 m. Gangens helningsvinkel med vertikalen var ca. 11° og dens krysningsvinkel med tunnelaksen ca. 73° .

Foruten denne råtegang er også her flere mindre råte-ganger — fra 0,5 m ned til slepper av nogen mm tykkelse.

Alle råtegangene er fuktige, men ikke egentlig vannførende.

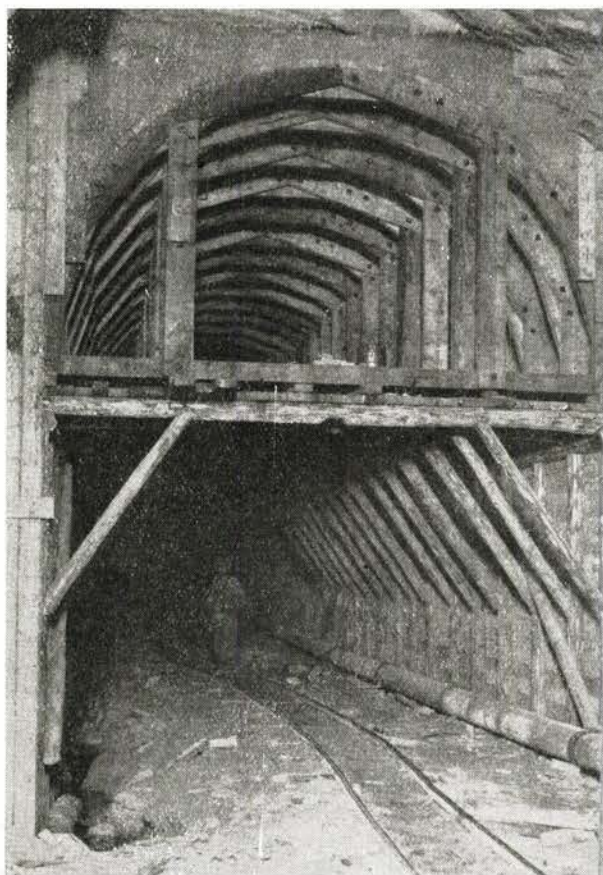


Fig. 1.

Allikevel løsner de kaoliniserte masser og ryr ut og de mellemliggende partier, som kun hang oppe på grunn av denne pakning av kaolin, kommer efter.

Over tunnelen på dette punkt går et lite vannsig fra en nærliggende myr, men denne er grunn og av liten utstrekning. Over søndre ende av tunelen og på et lavere nivå krysses linjen av et meget bløtt og dypt myrsøkk under hvilket man kan vente sig noget av hvert.

Da man var spent på hvad man her skulde møte besluttet man å fortsette fremdriften og avstemple partiet gjennom råtegangen.

Imidlertid sviktet forbygningen — akkurat som ved Bukkefjell tunnel — og man bestemte sig derfor til å gå til utmuring med en gang for ikke å få *alle* viderverdigheter ved Bukkefjell tunnel om igjen. Som et avskrekkende eksempel hadde beretningen herom således allerede gjort sin store nytte.

Utrasningen, som meget beleilig kom på en søndag — omfattet dog kun hengemasser av et par meters tykkelse — undtatt en mindre sekk av noget større dybde. Når forbygningen allikevel sviktet var årsaken den at en større stenblokk knekket bukkene på innerste fløi, hvorefter bukk efter bukk måtte gi tapt.

Man gikk nu til utmuringsarbeidet uten nogen ny avstempling, idet der i akkordprisen blev inkludert tak — og veggrensk hver morgen og inspeksjon av taket hver middag. Til beskyttelse mot stadig nedfallende småsten blev der lagt et tett plankedekke på bukkene under lerebuene — se fig. 1 — som også viser hvordan forskallingen blev opsatt. Stolpen i midten av buernes underbygning blev dog av hensyn til arbeidsplassen først innsatt efter at vederlagsmurene var ført op i høide med hvelvcentrum. Til forskalling blev brukt $2\frac{1}{2}'' \times 6''$ plank — „trilleplanker” — av hensyn til senere utnyttelse av disse. Som støpesand benyttedes subbus fra det tunnelen tilliggende pukkverk. Cementen blev tilkjørt i sekkeemballasje. Utmuringens dimensjoner vil sees av fig. 2.

Til vederlagsmurene, som blev støpt 70 cm tykke, anvendtes et blandingsforhold av 1 : 5 med procentsten og til hvelvet 1 : 4 med procentsten innlagt radialt. Overalt blev der som dreneringsskikt oplagt bakfyll av kultsten. I fundamentene dessuten selvsagt drensrør.

Til støpning av vederlagsmurene og oplegning av bakfyll medgikk 592 timer — eller $7,6 \text{ t/m}^3$ betong. Til støpning av hvelvet samt oplegning av bakfyll over dette medgikk 876 timer — eller $11,7 \text{ t/m}^3$ betong = $61,4 \text{ t/l. m}$ hvelv. Heri innbefattes også transport av sten fra stuff samt oplegning av forskallingen og andre for akkordens utførelse

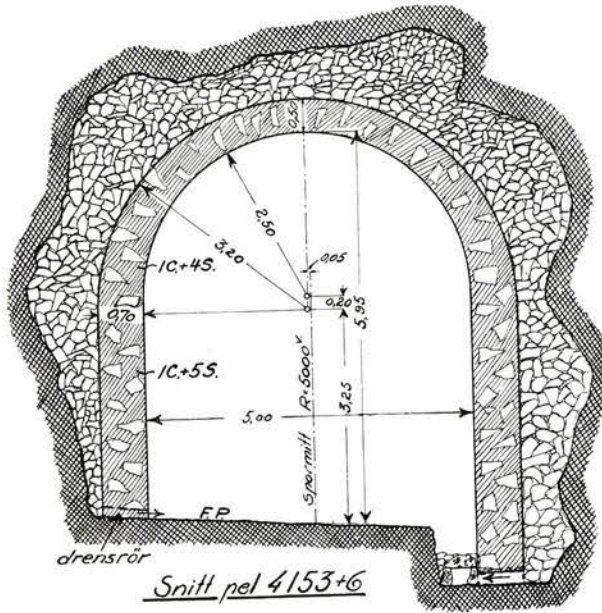


Fig. 2.

nødvendige småarbeider — samt dessuten også den daglige takrensk for arbeidslagets sikkerhet.

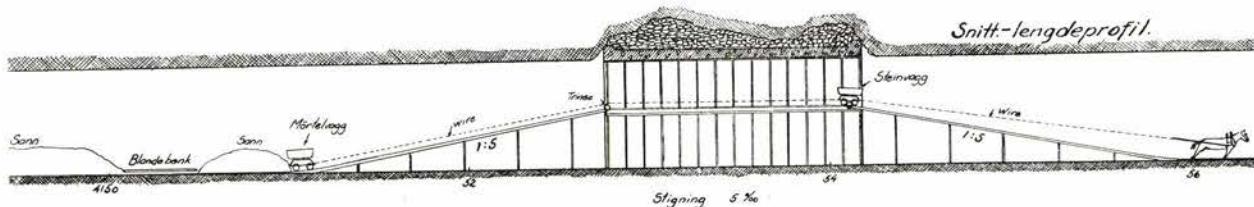
Under støpningen av hvelvet blev der, for ophivning av sten og mørtel, anvendt en metode som såvidt vites ikke tidligere er brukt og da den viste et gunstig resultat skal den kortelig omtales under henvisning til arrangementskisse og jengdeprofil fig. 3.

rummelig mellem dem. På begge ender av forskallingsstillaset blev opført en heiserampe med stigning 1 : 5. På disse og på lerebuenes horisontale bånd blev der lagt gjennemgående skinnegang i forbindelse med sporet nede på planum så vel innenfor som utenfor utmuringen.

Til en wire, som straktes fra blandebeuken, gjennom buene, til forbi fot av innerste heiserampe, blev festet 2 trevagger i sådan avstand at den ene gikk ned over den ene rampe når den andre heistes op over den annen. Derved fikk hesten som bruktes til denne transport alene *nettolasten* å trekke op. Og det viste sig at vaggene kunde fylles ganske som vanlig både med sten og med mørtel. Det tok 10 sek. å trekke den fylte vagg fra planum op på nærmeste bue og gjennomsnittlig 20 sek. fra blandebenk til innerste bue. Hesten tilegnet sig nemlig fort den erfaring at vaggene gikk tyngst over øverste del av heiserampen og tok derfor springfart mens vaggene var på vei fra blandebeuken til foten av heiserampen, hvor der for øvrig var innlagt en slakk vertikal avrundingskurve.

På samme måte foregikk transporten den motsatte vei når stenen fra stuff blev heist op på stillaset. Selv om ophivningen av sten og mørtel kom ut av tur — hvad jo iblandt kunde forekomme — fulgtes vaggene alltid ad. Der blev kun brukt en hest, som gikk fra den ene ende av oppbygningen til den annen efter som mørtel eller sten skulde heises op.

Til bygning av heiserampene anvendtes ikke grovere



Utmuring i Gaernmoen tnl. pel 4152.76-54.1,85

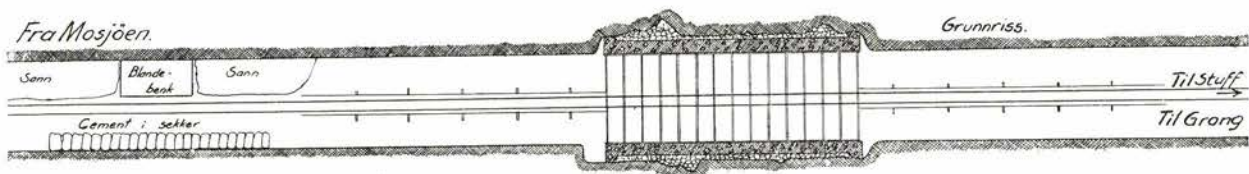


Fig. 3.

Lerebuene blev utført av 2 lag omskjøttsvis sammenboltete 3" x 9" planker med enkle vertikale avstivere av samme dimensjon og med horisontalt bånd av 2 1/2" x 6" („trilleplanker") gjennom centrum.

Avstanden mellem de vertikale avstivere var så stor at de vanlig anvendte trevagger som sidetippere kunde passere

tømmer enn at det efter bruken her kunde opkappes til arbeidssviller.

Dette heisearrangement blev derfor billig så vel i anordning som i bruk. Da wiren kan være ganske tynn blir den ikke tyngre enn at arrangementet måtte være anvendelig også ved utmuring av en lengre strekning.

SALTBADHERDEOVNER

Av inspektør Victor Berthelsen.

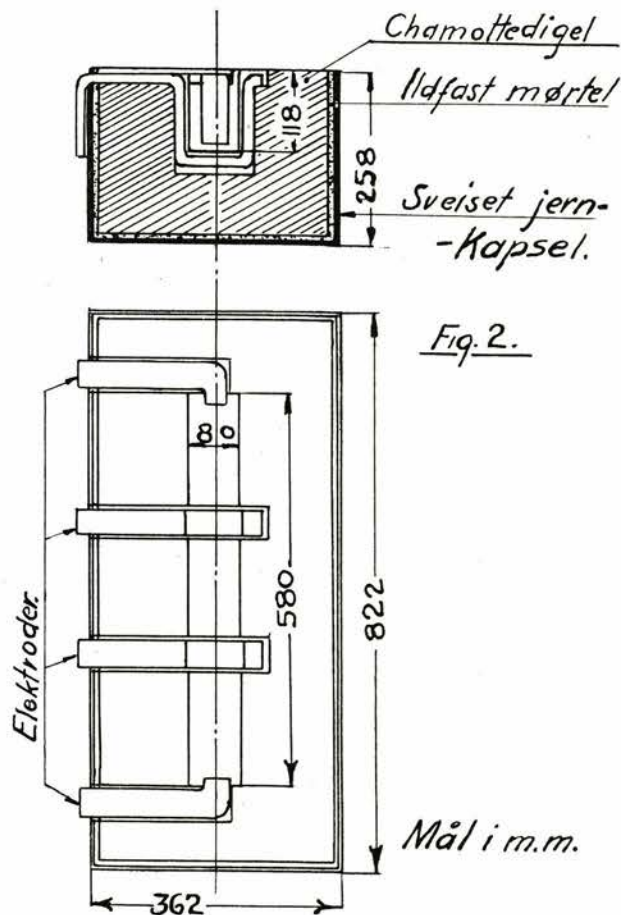
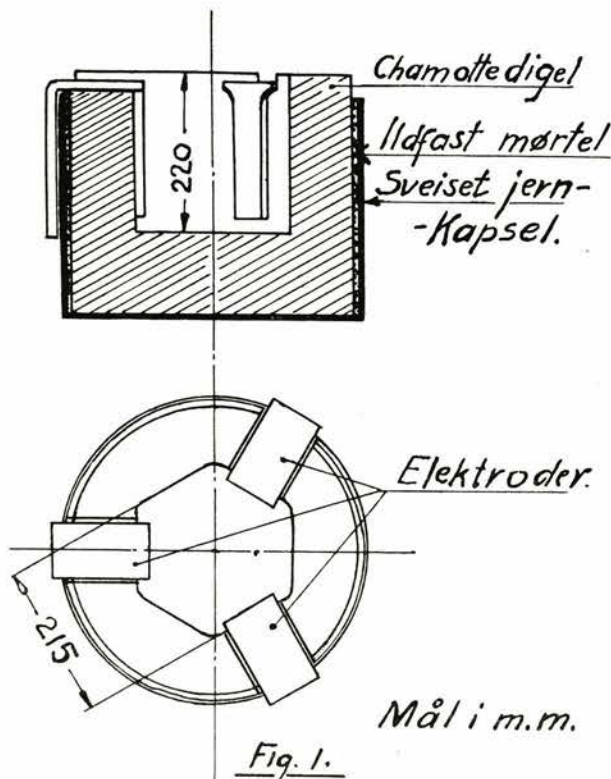
For herdning av høilegert verktøistål er der nylig i Statsbanenes verksted Sundland pr. Drammen tatt i bruk 2 saltbadovner, den ene beregnet for herdning av korte cylindriske eller kubiske stålstykker, den annen for herdning av lange gjenstander.

Strøm til begge ovnene fåes fra en regulerbar 40 kVA transformator for 3-faset vekselstrøm 220 Volt i primær-viklingen regulerbar i 6 trin fra 15 til 45 Volt i sekundær-viklingen. Ovnene er utført som digler av chamottestenen, der kan skaffes i hvilkenensomhelst form man ønsker fra chamotefabrikken.

For å sikre sig mot at saltet renner ut, om digelen skulde sprekke, har man satt denne ned i en helsveiset jernkapsel. Denne forholdsregel har vist sig effektiv, fordi smeltmassen ikke kan komme lenger enn til jernkapselen, hvor saltet ved avkjølingen stivner, hvorefter ovnen er like god som før.

Den *runde* ovn — fig. 1 — er forsynt med 3, den *avlange* ovn — fig. 2 — med 4 elektroder. I siste tilfelle er elektrodene for begge digelender koblet til den ene ene fase, mens hver av de 2 øvrige midtre elektroder er koblet til hver sin fase.

Opfyringen foregår på den måte, at man fyller ovnen med salt hvorefter man kobler til nettet en ekstra elektrode med bøielig kabel. Ved å kortslutte denne elektrode mot en av ovnens faste elektroder i overkant av saltpåfyllingen i ovnen blir saltet på kortslutningsstedet



glødende og dermed ledende. På denne måte er man istand til ved hjelp av håndelektrodene å bygge et stadig større og større felt glødende salt omkring en elektrode til man til slutt også får forbindelse mellom 2 faste elektroder.

Elektrodene utføres av jern med kullgehalt 0,1 %. Chamottestenen er Borgestads kvalitet S1.2.

Saltet som benyttes er en blanding av bariumclorid og calciumclorid.

Temperaturen i ovnen holdes gjerne på 1350 til 1400° C. Går temperaturen over 1400° C tæres stenen for snart bort. Omkring ovnen er der anordnet en ekstra mantel, hvis øvre del danner avtrekk for salt dampene, som gjennom avtrekkspipe føres ut i fri luft. For å sikre god trekk anvendes sugning ved hjelp av trykkluft.

Ovnene er konstruert og bygget ved Statsbanenes verksted Sundland, mens transformatoren er anskaffet fra norsk verksted for bygning av transformatorer.

Foruten herdning av stål for fresere, gjengeverktøi o.l. har man særlig hatt nytte av ovnen for herdning av maskinkoldsagblader, som nu takket være den elektriske herdeovn, kan fornyes flere ganger efterat tennene er utslitt.

Nitroglycerin
Compagniets



Sikkerhetssprengstoffer

„GEOMIT“ og **„EKSTRA SIKRIT“**

For en rekke skytninger av lettere art, f. eks. i løse bergarter fullt av slepper, til strosning o. lign. kan ofte med fordel anvendes våre sikkerhetssprengstoffer. Disse er kladdende pulvere, som gir en ladetethet av ca. 1—1.15. De har løst fordemmet en relativt høi detonasjonshastighet, hvorfor de også utmerket godt egner sig for stenkusning uten borhul.

Styrken ligger omkring 85 %, brisansen i fjell ved ca. 60 % av „Ekstragummidynamit“.

Sikkerhetssprengstoffer krever på grunn av sin større uømfintlighet kraftige fenghetter. Bruk derfor for disse kun våre kraftige blyazid-fenghetter nr. 8 — de beste i markedet.



NORSK SPRÆNGSTOF
HANDELS A/S
HORNGÅRDEN, OSLO

NORGE

SPADER



Ved stadig kontroll

under hele fremstillingsprosessen som foregår i vårt eget verk fra malm til ferdig stål, fra treet til ferdig skaff, sikres Norge-redskapens høie kvalitet.

Ved stadig samråd

med fremstående fagfolk sikres Norge-redskapens riktige form og utførelse.

Spader, grep, høigafler, hakker, river.

*Norsk arbeide
Norske materialer*

CHRISTIANIA SPIGERVERK

JERN- OG STÅLVERK
ETABL. 1853

Jernvarer

for **jernbanen** og **jernbanens folk**

*best, billigst og
i største utvalg*

HOS

C FROGNER A S

STORGATEN 5, OSLO — Etabl. 1886 — CENTRALBORD 13 666

HØIESTERETTSAKER MOT JERNBANEN

Av Jernbaneanleggenes sakfører, høiesterettsadvokat Magne *Schjødt*.

I. Når en eiendom ikke berøres av ekspropriasjonen kan eieren ikke under ekspropriasjonsforretningen forlange fastsat erstatning for påstått skade ved røk m. v.

Ved ekspropriasjonsforretning for Sørlandsbanen i Kristiansand S i 1931 møtte A/S Christiansand Bryggeri som intervenient og påstod sig tilkjent erstatning. Bryggeriet var ikke innstevnt til ekspropriasjonsforretningen fordi jernbanen ikke aktet å erverve hverken grunn eller rettigheter fra dette. Jernbanen eksproprierede grunn inntil bryggeriets grense, men ingen grunn fra selve bryggeriet. Bryggeriet påstod bl. a. under henvisning til naboloven spørsmålet om erstatning for ulempe ved røk, damp og støv behandlet ved ekspropriasjonsretten og takst avgitt til fastsettelse av ulempeerstatning. Til støtte for sin påstand fremla bryggeriet en sakkyndig uttalelse om røkens skadelige innflytelse på ølet.

Jernbanen påstod bryggeriets krav avvist av ekspropriasjonsretten med den begrunnelse at jernbanen ikke eksproprierede noget fra bryggeriet og ikke gjør inngrep i nogen rettsbeskyttet særrett som tilkom bryggeriet. Krav efter naboloven hvilte ikke på nogen særrett. Skulde det vise sig når banen var ferdig at ulempe blev påført, vilde bryggeriet ha adgang til da å anlegge sak og vilde få sig tilkjent erstatning, hvis ulempen fantes usedvanlig eller upåregnelig.

Ekspropriasjonsretten tok jernbanens påstand til følge.

Bryggeriet anket til Høiesterett. Efter først å ha diskutert om anke til Høiesterett var det rette angrepsmiddel mot ekspropriasjonsrettens avgjørelse (med 4 mot 3 stemmer antok Høiesterett dette), sluttet Høiesterett sig i realiteten til ekspropriasjonsretten.

Førstevoterende uttaler:

«Hvad sakens realitet angår er jeg enig med ekspropriasjonsretten og tiltrer i det vesentlige dens begrunnelse. Det krav på erstatning som bryggeriet gjør gjeldende er efter sin natur ikke et krav mot eksproprierende som sådan. Bryggeriet har ikke en rettsbeskyttet særrett som står i veien for det eksproprierende anlegg. Rettigheter efter naboloven er almene rettigheter som tilkommer enhver nabo, og som det til enhver tid står åpent å gjøre gjeldende, hvis det senere viser sig at anlegget volder ulemper av den art som naboloven nevner.»

II. Jernbanen er ikke erstatningspliktig for skade som belastning av jernbanens grunn medfører, når ikke belastningen er usedvanlig eller fremgangsmåten uforsiktig.

Efterat Drammensbanen var omlagt i anledning elektriseringen og Drammensbroen ombygget, anla Drammens Lampefabrik sak mot jernbanen med påstand om

erstatning, fordi jernbanen hadde opført en støttemur i grensen mot lampefabrikkens eiendom og hevet fyllingen med den følge at lampefabrikkens bygning var sunket og hadde slått store sprekker.

Drammen *byrett* anslog den samlede skade til kr. 12 000 og tilpliktet jernbanen å betale en tredjepart, altså kr. 4000. Resten av tapet måtte lampefabrikken selv bære, antok retten, fordi så stor del av tapet måtte skyldes lampefabrikkens egen dårlige fundamentering.

Jernbanen anket til Høiesterett, som ved *enstemmig* dom helt *trifant* jernbanen.

Av *Høiesteretts begrunnelse* hitsettes:

«I årene 1926—1928 lot Statsbanene opføre en forstøtningsmur og påfylling av jernbanelegemet utenfor Lampefabrikkens bygninger. Det er på det rene, at det for dette arbeide påbegyntes har foregått setning av grunnen, navnlig under glasshyttebygningens fundamenter, og at det hadde vist sig sprekker i bygningen. Disse sprekker var dog av liten betydning. Det er videre på det rene, at det efterat forstøtningsmuren og jernbanefyllingen var ferdige og som følge av disse arbeider opstod store sprekker, navnlig i glasshyttebygningen. Årsaksforholdet mellem jernbanens arbeider og denne sprekkedannelse er således på det rene i saken. Det gjøres her for retten ikke gjeldende at Statsbanene bærer ansvaret efter regelen for farlig bedrift. Sakens hovedspørsmål blir da, om Lampefabrikken har ført bevis for, at Statsbanene ved de nevnte arbeider har forgått sig mot naboloven av 27. mai 1887 § 2 ved at belastningen av jernbanens grunn har vært usedvanlig eller fremgangsmåten uforsiktig. Jeg finner i disse spørsmål å måtte legge vekt på de opnevnte sakkyndiges erklæring. Det er oplyst at de har arbeidet med saken i fellesskap, men de har som sagt avgitt særskilte erklæringer i form av svar på spørsmål fra sakens parter. Spørsmål 6 lyder således:

«Anser de fundamenteringsmåten for jernbanens støttemur å være i overensstemmelse med god byggepraksis for lignende byggverk og svarende til belastningen?»

Herpå har ingeniør Selmer svart: «Ja. Jernbanens støttemur er visstnok fundamentert ubetydelig dypere enn bygningens fundament. Påkjenningen på grunnen er noget mindre enn for bygningen, altså helt ut innenfor det vanlige.»

Ingeniør Lyches svar er sålydende: «Ja. Påkjenningen på grunnen umiddelbart under fyllingen er mindre enn påkjenningen umiddelbart under bygningens fundamenter. Påkjenningen kan betegnes som rimelig og sedvanlig på en grunn av denne beskaffenhet.»

Spørsmål 7 lyder således: Mener De at jernbanen har utvist uforsiktighet eller uaktsomhet ved gravning og fundamentering av sin støttemur?»

Herpå er svart av ingeniør Selmer: «Nei.» og av ingeniør Lyches likeledes «nei» med følgende tilføielse: «Vidneforklaringene synes å tyde på at det er utvist

megen aktpågivenhet. Det er også en kjent sak at jernbanen i almindelighet er mere omhyggelig ved utførelsen av den slags arbeider enn private».

Spørsmål 8 lyder således: «Mener De at jernbanens byggverk og trafikk belaster grunnen i en uforsvarlig og for naboen upåregnelig grad (herunder tatt i betraktning at jernbanen befant sig på stedet og trafikerte linjen ca. 45 år før Lampefabrikken blev opført)?»

Herpå har ingeniør Lyche svart: «Nei. Som tidligere anført er det trykk jernbanefyllingen utøver på grunnen ikke større enn vanlig på lignende grunn». Ingeniør Selmers svar lyder således: «Se nedenforstående utredning om jernbanens innflytelse på synkningen».

Ingeniør Selmer har nemlig gitt en lengere argumentasjon for at belastningen av grunnen under jernbanefyllingen har fremkalt den store synkning med derav følgende sprekkedannelse, et forhold der som sagt er på det rene mellom partene. Som et ledd i denne argumentasjon har han under punkt 4 anført:

«Jernbanen belaster grunnen ca. 5 ganger så sterkt som husei som helhet betraktet.»

De omhandlede bygninger er som tidligere påvist meget lette. Umiddelbart under fundamentene kan man riktignok påvise påkjenninger på minst 0,7 kg pr. cm². På grunn av fundamentplatens lille utstrekning vil denne belastning allerede i ringe dybde være fordelt således at påkjenningen kun er en brøkdel av den foran nevnte. Bygningens vekt som helhet betraktet er neppe mere enn 0,1 kg pr. cm². Til sammenligning er jernbanelegemets vekt uten hensyn til toglast og ryster ca. 0,5 kg, altså 5 ganger så meget. Dette forklarer at der i større dybde vil være en langt sterkere komprimering av bunnen under jernbanefyllingen enn under bygningen».

Betraktet isolert som et svar til spørsmål 8 vilde den citerte del av ingeniør Selmers erklæring kunne gi anledning til tvil. Men da forholdet som sagt er et annet, kan man ikke av det citerte utlede, at ingeniør Selmer har ment å ta avstand fra ingeniør Lyches svar til spørsmål 8. Også denne har i forbindelse med et annet spørsmål uttalt sig om årsaksforholdet og i det vesentlige med det samme resultat som ingeniør Selmer. Noget motbevis av betydning har Lampefabrikken ikke ført mot de opnevnte sakkyndige. Byretten har anført at den efter sin åstedsbefaring og efter de fremkomne opplysninger om jernbanens ombyggningsarbeider på banelegemet finner å måtte anta, at den halvannen meters dybde, hvori kultlaget for banelegemet er lagt efter ret-

tens skjønn, burde hatt en kompakt forstøtningsmur sådan at den løsere grunn, der hvor bygningen står, ikke hadde hatt den anledning som den formentlig nu har hatt til å trenge inn i det åpne kultlag. Retten har videre uttalt den opfatning, at det forannevnte forhold med åpent kultlag mot bygningens grunn istedetfor forstøtning mot grunnen for bygningen viser sig, således som forholdene nu ligger an, efter rettens mening å måtte karakteriseres derhen, at fremgangsmåten har vært uforsiktig i den forannevnte henseende ved å undlate forstøtningmuren.

Men den teori, som byretten således har bygget på, motsies avgjørende av de opnevnte sakkyndige i deres svar til spørsmål 9. Dette spørsmål er sålydende:

«Anser De det sannsynlig at jordmasser kan ha glidd undav Lampefabrikkens grunnmur op og inn i jernbanens kultfundament?» Herpå har ingeniør Selmer svart kort og godt nei. Ingeniør Lyches svar er sålydende: «Nei. Dette anser jeg helt utelukket. Grunnen er sterkt sandholdig og ikke plastisk».

Efter dette mener jeg, at den teori byretten med sine bygningsskyndige domsmenn som sagt har lagt til grunn ikke kan tjene som noget motbevis i saken. Jeg mener da efter dette at det ikke har lyktes Lampefabrikken å bevise eller sannsynliggjøre at det med hensyn til jernbanens nevnte arbeider foreligger usedvanlig belastning eller uforsiktig fremgangsmåte.

Det har fra Lampefabrikkens side også vært henvist til nabolovens § 12 som vesentlig handler om usedvanlig eller upåregnelig ulempe påført nabo. Hvis jernbanens trafikk hadde påført Lampefabrikkens bygninger skade ved rystninger utover den som er forvoldt ved jernbanens omhandlede arbeider, vilde sådan skade ikke være ulempe i dette ords vanlige betydning. Det er imidlertid ikke ført bevis for at rystelsen ved jernbanetogene har voldt nogen særlig skade på bygningene. Jeg vil i denne forbindelse peke på at Drammensbanen blev bygget i 1872, altså meget lenge før Lampefabrikkens bygninger blev opført. Videre at Stortinget allerede i 1912 besluttet Drammensbanen ombygget for elektrisk drift, og at arbeidet dermed snart efter blev påbegynt. Da fabrikkens bygninger blev opført — den blev ferdig i 1917 og glasshyttebygningen i 1918 — som støtende nær op til jernbanen, kunde eller burde den senere utvikling med elektrisk drift og sterkt øket trafikk ikke stille sig som upåregnelig for fabrikkens vedkommende. Med dette utgangspunkt kan den nuværende jernbanetrafikk forbi Lampefabrikkens bygninger efter min mening heller ikke med rette betegnes som usedvanlig.»

SKITRAFIKKEN FRA OSLO PÅ SØNDAGER

Av stasjonsmester ved Oslo Ø. Anders *Falkenberg*.

Det er vel ingen by i verden som i forhold til sin folkemengde har så mange ski-sportsfolk som Oslo. Hver skisøndag er en festdag for titusener. Februar og mars betegner høidepunktet, for da er ikke alene føret i Nordmarka det beste, men dagene er blitt et par tre timer lenger og deilig sollyse. Det er heldigvis ingen „motesak” å gå på

ski. Var det bare mote, vilde ikke utfartskurven betegne en ubrudd opadstigende linje.

Nordmarka og Østmarka er Oslos store utfartssteder. Med trikk, buss og jernbane går i disse måneder store strømmer av skiløpere op til løipene i disse trakter, likesom også tusener spenner skiene på i Aker — utenfor bygrensen

— med Nordmarka som mål. Men da „att og fram er like langt”, må målet ikke da være for drygt, hvis en skal nå hjem før sol går ned. Dog vil de fleste skiløpere helst lengst mulig op i Nordmarka, hvor føret pleier å være best.

Jernbanens vedkommende har forstått dette, og i konkurransen med trikk og buss har derfor jernbanen gjort alt mulig for å få skiløperne med *sitt* transportmiddel opover til Gjøvikbanens stasjoner i Nordmarka. Først gikk man til å sløife avgiften på skiene i likhet med trikker og busser, men skiløperne blev heftet unødig lenge på utlastningsstasjonene, da skiene skulde plukkes ut fra haugene etter avlastningen. Så for et par år siden blev *spesielle skivogner* anordnet. Det var særlig ingeniør *Rishovd* — konstruktør i Oslo distrikt — som her forsøkte å finne en ordning som ikke alene skulde lette jernbanens ekspedisjon av skiene, men også skulde gjøre det lett for skiløperne selv både å anbringe sine ski og hente disse igjen fra vognen ved bestemmelsesstasjonen.

Det første forsøk med et par sådanne vogner var så vellykket, at jernbanen allerede ifjor gikk i gang med å anordne flere spesielle skivogner (se fig. 1). Hertil blev brukt gamle 2-akslede plattformvogner (T-vogner). I vognens ender og på begge sidevegger er anbragt ribber opdelt i *nummererte* bokser for anbringelse av ski i loddrett stilling. På begge sider av vognens ender er anbragt nedslagbare trapper for op- og nedstigning i vognen. De reisende går selv inn i vognen og setter inn eller henter sine ski, idet der ved skilter i forskjellige boks-avdelinger er gitt anvisning på til hvilke stasjoner skiene skal. Der er nu 8 sådanne spesielle skivogner i bruk på Gjøvikbanen. 2 vogner sendes i hvert tog



Fig. 1.

og hver vogn tar omkring 400 par ski. En enkelt dag fikk man inn i boksene ca. 600 par ski i en vogn, men da blev det riktignok så trangt at hentningen ut fra vognen ved stasjonene blev sinket mer enn ønskelig var.

Denne ordning med spesielle skivogner i de ordinære tog slo straks godt an blandt skiløperne. Og tilstrømningen blev så stor at jernbanen besluttet sig til å sette op *egne skiløper-tog* på Gjøvikbanen hver søndag morgen i eftervinteren, samtidig som disse ekstratog blev kjørt som *billigbillett-tog*. Tilslutningen til disse tog øket fra søndag til søndag, og da jernbanen satte inn som prøve en *spisevogn*, hvor der servertes billig frokost, i et av de største ekstratogene, var tilfredsheten blandt sportsfolkene stor. En enkelt søndag før påske var det ikke mindre enn 3000 skiløpere som om morgenen drog avsted opover til Nordmarka med disse ekstratog. Som et bevis på den orden og disiplin det er blandt alle



Fig. 2.

disse tusener av skiløpere, kan nevnes at i hele vinter er bare 2 par ski kommet på avveier og i urette hender.

Billettprisen var nedsatt til ca. halvdel av den almindelige. Til Hakadal, Stryken og Harestua stasjoner (44 km fra Oslo) var prisen således kun kr. 1,00, og til stasjonene lengst op i Nordmarka: Bjørgeseter, Grua og Roa stasjoner (58 km fra Oslo) bare kr. 1,50.

I påsken blev disse billigtog ikke kjørt. Jernbanen hadde i den tid sin fulle hyre allikevel med å få ut fra Oslo omkring 80 000 påskereisende og godt og vel 20 000 par ski.

Nu er sesongen for i vinter slutt. Men til kommende vinter tar jernbanen sikkert fatt igjen med denne trafikk til glede og helsebot for Oslos befolkning, som i stigende utstrekning også om vinteren på søndagene søker ut fra byen, — og til gagn for jernbanen, som får et jevnt tilsig av nye reisende i den mest reisefattige tid, som vinteren er.

ENGELSK KJEMPELOKOMOTIV

Ved det store engelske lokomotivverksted *Beyer, Peacock & Co. Ltd.* i Manchester er ifjor høst for russisk regning bygget et kjempe-lokomotiv av *Beyer-Garratt*-typen. Det er det største og tyngste damplokomotiv som hittil er utført i Europa og det kan derfor ha sin interesse også for norske jernbanefolk å høre litt om dette selv om det f. t. neppe kan bli spørsmål om å anvende lokomotiver av denne størrelse hos oss.

Ved elskverdig imøtekommenhet fra firmaet *Beyer, Peacock & Co. Ltd.* er vi istand til å gi følgende opplysninger og illustrasjoner herom.

Som det vil sees av fig. 1 er lokomotivet 2×8 koble og drivhjulene anbragt under de to tendere, som er plassert *foran* og *bak* kjelen.

Den totale lengde er 33.222 m (109'), største bredde 3.200 m (10'6") og høiden til topp av skorstenen 5,233 m (17'2"). Totalvekten i driftsferdig stand er hele 255 engl. tonn, fordelt med halvparten på hver av de to grupper av aksler. Vannbeholdningen i foreste tender er 24,2 m³, mens bakerste tender rummer 12,7 m³ vann og ca. 16 tonn kull.

Foruten de 8 drivaksler hver med et akseltrykk 18,7 t har lokomotivet som det vil sees også 2 aksler à 17,2 t for løpehjul mellom de to sett drivaksler samt dessuten

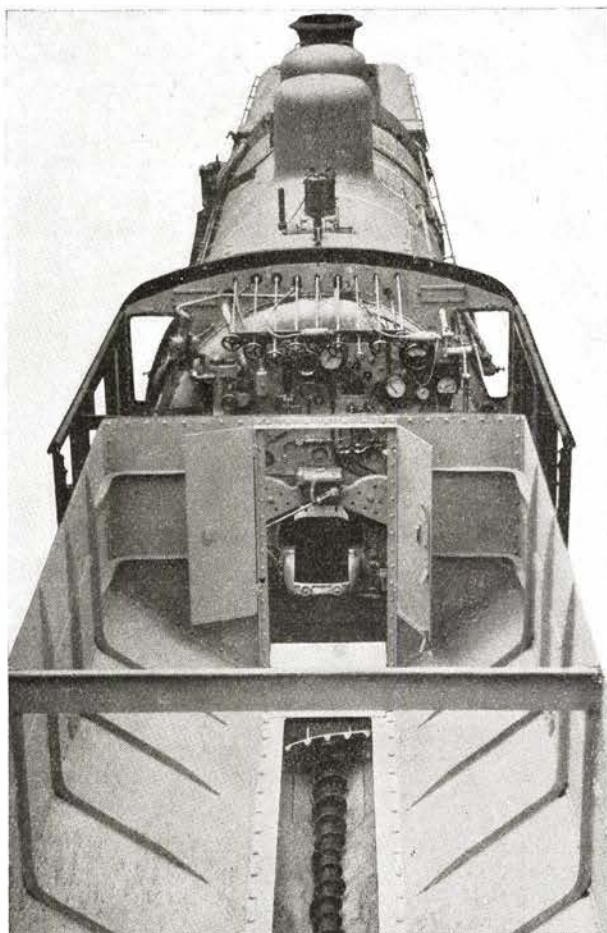


Fig. 2.

i hver ende en 2-akslet boggi med akseltrykk 17,75 t — altså tilsammen 14 aksler anbragt symmetrisk i 2 grupper. Drivhjulene har en diameter av 1500 mm. Kjelen totale heteflate er 444 m² (herav overheteflaten 113 m²) og damptrykket 15,5 kg pr. cm². Ristflaten er ca. 8 m². De 4 cylindre har en diameter = 570 mm og slaglengde 710 mm.

Av fig. 2, som viser lokomotivet sett fra bakerste tender, vil bl. a. sees at kulltilførselen til risten skjer ved en snekkeskrue i bunnen av tenderen.

Nærmere detaljoplysninger vil finnes i «The Railway Engineer», januar 1933.

Red.

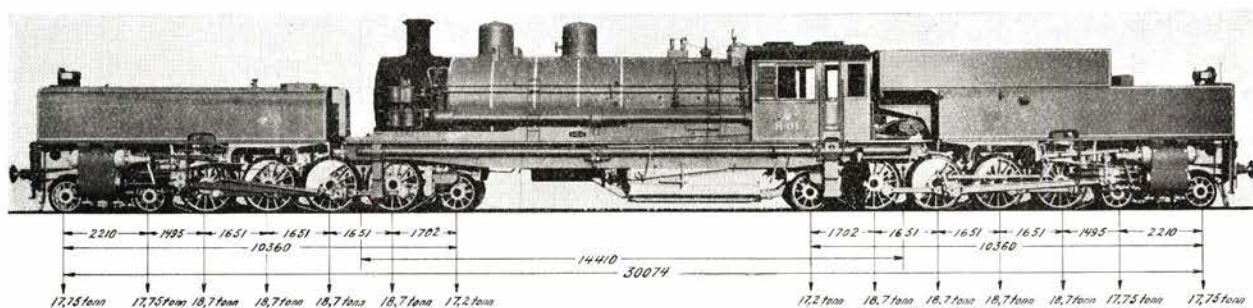


Fig. 1.

CENTRALKONTOR FOR UT BETALING AV EFTERKRAV I OSLO

Meddelt ved sekretær Haakon V. Ruud.

Fra 1. mai 1933 opprettes i Oslo et *centralkontor* for utbetaling av etterkrav. Centralkontoret får samme lokale som etterkravsekspedisjonen for Avg. ilgods, Oslo Ø. og blir en egen avdeling underlagt stasjonsmesteren på Oslo Ø. Det er organisert således:

Centralkontoret mottar daglig gjenparter av de ved Oslo Ø. og V. gods- og ilgodssekspedisjoner førte etterkravsprotokoller, som ordnes hver for sig som selvstendige etterkravsprotokoller. Anviste etterkravssedler returneres fra stasjonene direkte til Centralkontoret, som foretar de nødvendige anmerkninger i de respektive protokoller når etterkravssedlene er anvist til utbetaling og utbetalt.

Centralkontoret fører kassebok med rubrikksystem, idet de fire ekspedisjoner i Oslo har hver sin rubrikk.

Når måneden er slutt avstemmes de respektive etterkravsprotokoller og beløpene for avsendt etterkrav, utbetalt etterkrav og uavgjort etterkrav, oppgis til de respektive ekspedisjoner innen den 6. i etterfølgende måned. Uavgjort etterkrav overføres til nye protokoller, hvor-etter de avstemte protokoller og de utbetalte etterkravssedler sendes Kontrollkontoret.

Penger til utbetaling av etterkrav rekvireres i Hovedbokholderiet av Centralkontorets bestyrer. Det forutsettes at kontoret etter hvert går over til oppgjør med stadige etterkravstagere gjennom bank.

Til Kontrollkontoret innsendes den 3. i hver måned oppgave over rekvirerte penger — kontanter og anført på konto — samt sum utbetalt etterkrav i den foregående måned. Videre sendes samme dag oppgave over bankkontoens saldo.

DAMPLOKOMOTIVETS OPFINNER

I lang tid blev Georg Stephenson ansett som damplokomotivets oppfinner efter den vellykkede konkurranse på Liverpool—Manchesterbanen i 1829, hvor han vant overlegent med det av ham konstruerte lokomotiv «Rocket».

Men senere undersøkelser har godtgjort, at den *egentlige* oppfinner av et praktisk brukbart damplokomotiv var englenderen Richard *Trevithick*, som alt i 1808 — altså hele 21 år før Stephenson — bygget sitt lille *hoitrykkslokomotiv* «Catch-Me-Who-Can» efter flere eksperimenter helt fra 1801 av.

Denne hans oppfinnelse av jernbanelokomotivet har hatt en avgjørende betydning for den tekniske og kulturelle fremgang i verden, og Storbritannias ingeniørforeninger har derfor besluttet at Richard Trevithicks minne skal hedres på 100-årsdagen for hans død, den 23. april i år

og hans navn innregistreres blandt teknikkens første og største pionerer efterat det i lange tider hadde vært overskygget av senere konstruktører, som arbeidet videre på grunnlag av hans epokegjørende oppfinnelse.

Til denne hederskrans om hans minne vil også Norges Statsbaner og alle norske jernbanefolk føie et blad med takk og honnør for hvad *Trevithicks* oppfinnelse har utrettet også for vårt land i snart 80 år.

23. april 1933.

Redaksjonen.

SKINNEFRIE VEIKRYSSNINGER

I Sverige er fremsatt forslag til ombygning av 90 farlige og meget trafikerte *plankryssninger* mellom hovedveier og jernbanen, således at veien enten blir ført i bro-overgang eller undergang over jernbanelinjen. Dette gjøres i første rekke av hensyn til automobiltrafikkens sikkerhet og omkostningene hermed, beregnet til 11 a 12 mill. kr., forutsettes derfor i det vesentlige dekket av *automobilskatten*. Dog skal jernbanen bidra med det beløp som innspares ved sløifning av vakhold ved de plankryssninger som bortfaller. Det er forutsetningen at disse ombygninger skal utføres i løpet av 3—4 år.

Red.

JORDENS JERNBANER I 1930.

Ifølge Arch. f. E.b.w. nr. 1 for 1933 er jordens samlede jernbanenett ved utgangen av 1930 beregnet til ialt 1 279 735 km eller ca. 32 ganger jordens omkrets ved ekvator (40 076 km). Til sammenligning anføres at lengden i 1923 var 1 208 851 km og i 1927 1 249 440 km.

Lengden av jernbanene i en del land var følgende: U. S. A. 402 246 km, Russland inkl. Sibiria 77 035 km, Canada 68 000 km, Britisk Ostindia 66 758 km, Frankrike 63 650 km, Tyskland 58 584 km, Argentina 38 232 km, Storbritannia 34 416 km, Brasil 31 736 km. Alle andre land hadde under 30 000 km, hvoriblandt Sverige 16 810 km, Finland 5329 km, Danmark 5290 km og *Norge* 3873 km (hvortil kommer forstadsbaner ca. 45 km).

	Jernbanenettets tetthet pr. 100 km ²	Pr. 10 000 innbyggere
Hele jorden	1,0 km	6,5 km
Europa	1,6 »	8,2 »
Amerika	1,5 »	24,6 »
Asia	0,5 »	1,2 »
Afrika	0,3 »	5,8 »
Australia	0,6 »	60,4 »
Belgia	36,5 »	13,8 »
Sachsen	21,8 »	6,5 »
Luxemburg	21,2 »	18,4 »
Baden	15,3 »	10,5 »
Schweiz	14,6 »	14,8 »
Storbritannia	14,2 »	7,5 »
Tyskland	12,4 »	9,3 »
Danmark	12,3 »	14,9 »

	Jernbanenettets tetthet pr. 100 km ²	Pr. 10 000 innbyggere
Prøissen	11,8 »	8,8 »
(— inkl. småbaner)	14,9 »	
Bayern	11,7 »	11,9 »
Frankrike	11,6 »	14,7 »
Nederlandene	10,8 »	5,4 »
Ungarn	10,2 »	11,2 »
Østerrike	9,8 »	12,5 »
Tscheskoslovakiet ..	9,8 »	10,1 »
U. S. A. inkl. Alaska	4,3 »	32,7 »
Sverige	3,7 »	27,5 »
Finnland	1,4 »	15,8 »
Norge	1,2 »	14,6 »
Canada	0,7 »	69,0 »
Russland inkl. Sibiria	0,4 »	5,2 »

PERSONALFORANDRING VED STATSBANENE

Oslo distrikt.

Førstefullmektig M. Gundersen avgått med pensjon fra 30. juni 1933.

Fullmektig Olai I. Bakke avgått med pensjon fra 30. april 1933.

Opsynsmann Jens Bøthun, Sørlandsb. Ø., konst. som banemester ved Mysen.

Drammen distrikt.

Inspektør Waldemar Hoff, Oslo distr., kst. som distriktchef fra 20. april 1933.

Kontorchef Leif Tveten, Hamar, er overflyttet som kontorchef i Drammen fra 1. mars 1933.

Opsynsmann B. Midthjell, Sørlandsb. Ø., er kst. som banemester med bopel Lunde.

Hamar distrikt.

Banemester E. J. Grønvold avgått med pensjon fra 15. juni 1933.

Distriktkasserer Bernh. Monsen avgått med pensjon fra 1. juli 1933.

Trondheim distrikt.

Førstefullmektig F. M. Holst avgått med pensjon fra 30. juni 1933.

Stm. P. O. Olsen, Melhus, avgått med pensjon fra 30. juni 1933.

Baneformann Johs. Jacobsen ansatt som banemester på Røros fra 1. mai 1933.

Baneformann Johan Dalsaune, Røros, kst. som banemester ved Singsås.

OPHEVEDE STILLINGER VED STATSBANENE

Oslo distrikt: 1 inspektørstilling, 1 førstefullmektigstilling, 1 fullmektigstilling og 3 assistentstillinger.

Hamar distrikt: Stasjonsmesterstillingen ved Verma.

Bergen distrikt: 1 skifteformannstilling, 9 stasjonsbetjentstillinger, 1 lok.fyrbøterstilling.

Stavanger distrikt: 2 lok.førerstillinger, 1 lok.fyrbøterstilling, 2 fyrbøteraspitantstillinger, 2 kondukturstillinger.

Kristiansand & Arendal distrikt: 4 stasjonsmesterstillinger (ved Blakstad, Åmli, Grimstad og Hægeland), 1 førstefullmektigstilling ved distriktkontoret i Kristiansand, 1 lok.førerstilling, 2 overkonduktørstillinger, 1 baneformannstilling.

Narvik distrikt foreløbig inntil videre: 1 fullmektig, 1 kontorist, 1 stm., 1 telegrafist, 1 st.formann, 1 malmveier, 2 st.betjenter, 2 overkonduktører, 4 konduktører, 1 bremsler, 5 lok.førere, 4 lok.fyrbøtere, 6 fyrbøteraspiranter, 2 baneformenn, 1 håndverker, 1 verkemester, 5 verkstedsarbeidere av kl. 1 og 2 av kl. 2.

Disse stillinger er f. t. ubesatt.

LITTERATUR

NORDISK JÄRNBANETIDSKRIFT 1933

Nr. 1. Järnvägskrisen. — Danske Statsbaner: Sidebanenes driftsresultater og beredskap. — Telefonoverdrag för järnvägs-kabeln Stockholm—Malmö. — Förnyelse av vagnparken vid Tyska Riksbanan. — Användning av behållare i res- och expressgodstrafik. — Kvar-talsoppgaver over trafikk og økonomi ved danske, norske, finske og svenske statsbaner samt svenske privatbaner.

Nr. 2. Ny trafikkordning ved Norges Statsbaner. — Svenska Statsbanornas reklamationskontor och dess verksamhet — Förstatligandet av Ostkustbanan och Uppsala—Gävle järnväg. — Telefonöverdrag för järnvägs-kabeln Stockholm—Malmö. — Nyare bilfordon å svenska statsbanornas automobillinjer. — Om de enskilda järnvägarna. — Elektrifiering av Västkustbanan. — De nyaste lokomotiven vid franska statsbanorna. — Hvad har man å velge mellem? (Bil-bane-spørsmålet av generaldirektør E. Heiberg). — Konjunkturkurven i Amerika.

MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN 1933

Nr. 2. Rutebiltrafikken i Norge 1929. — Opmerkning av gjennomgangsveiruter i Skien. — Av våre eldre vei-broers historie. — Tunneler for gående i San Diego. — Mindre meddelelser bl. a.: Bekjempelse av larm, Obligatorisk anvendelse av splintefritt glass, Husbygningers avstand fra veibanen og veienes trafikkevne.

Nr. 3. Vrengen bro—Riffeldannelsens opståen (i veibanen) og bekjempelse. — Oppgave over registrerte motor-kjøretøier i Norge (pr. 31. des. 1932). — Rett plassering av pelane i kurver. — Klorkalsium og vinterføret. — Christiania Spigerverk. — Den nye alpevei i Østerrike. — Utrasning av elvebredden ved det nye brosted over Solli-elven. — Antall arbeidere i Veivesenet pr. 1. febr. 1933. — Særbestemmelser om motorvognkjøring i Møre fylke. — Rettsavgjørelser: rutebils anvendelse utenfor ruten (H.r.dom 21. nov. 1931); benyttelse av ikke offentlig vei (H.r.dom 12. nov. 1931). — Mindre meddelelser. — Litteratur.

MÅLESTOKK

Opmerksomheten henledes på *omslaget* 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, $\frac{3}{4}$ side kr. 20,00.

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



Jern, Stål og Anleggsredskap

Caldwells spader
Eneforhandler for Norge

J. H. Bjørklund

Telefon
12 400

OSLO
STENERSGT. 16

Telefon
15 400

MEDUSA VANNTETT CEMENT

EIER DE HUS?

De skal pusse fasaden og grunnmuring med MEDUSA VANNTETT CEMENT, så blir alt utvendig tett, sterkt og varig. De skal Medusa-cementere kjelleren, så blir den tett og tørr. De skal bruke Medusa cement overalt mot fuktighet; den er billig og letvint i bruk. MEDUSA forsterker, beskytter og bevarer og krever intet vedlikehold.

Det må interessere Dem som huseier å høre nærmere om denne enkle og gode metode. Spør Deres cementforhandler om opplysninger og tilbud. På anmodning sender vi Dem gjerne brosjyrer med bruksanvisning.

A/s Dalen Portland - Cementfabrik
BREVIK

Aluminium kabler Stål-Aluminium kabler

Det beste og billigste ledningsmateriell

Anerkjent av alle autoriteter.

**Vi projekterer og bygger komplette kraftledninger
Kurante dimensjoner føres på lager**

Forlang priser og opplysninger

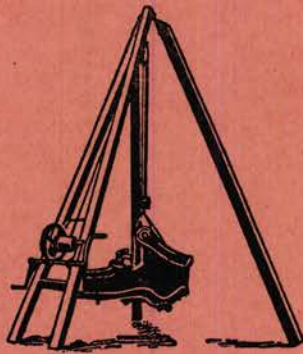
Aktieselskapet

Norsk Aluminium Company

Hovedkontor: HØYANGER

Sekretariat og Direksjon: OSLO

Les „Meddelelser fra Norges Statsbaner“ — Abonner straks på „Meddelelsene“ gjennom Teknisk Ukeblad.



Stubbebrytere, Stubbebrytersvingkraner
av eget fabrikat, forsynt med bremsar.
Sterke, praktiske, billige. Kjettingslaver.
Stensakser, Ståltrådtau

FRA LAGER

MASKIN A/S PAY & BRINCK
OSLO

J. BERSTAD A/S

BERGEN

Telegramadr.: Jernberstad

|||||
Jern, Stål, Metaller
Støpegods, Jernvarer
Verktøi, Bygningsbeslag
Kjøkkenutstyr
|||||

Stenredskap, Hakker, Spader, Anleggstrille-
bærer, Bølgeblikk, Takpapp,
Vannledningsrør,
Smikull

Brokonstruksjoner
DIFFERDINGER

GREY
BJELKER

kan på grunn av de store flangebredder med fordel
anvendes

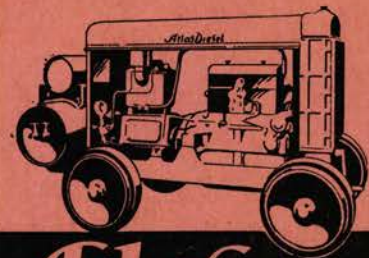
som Søiler
Støtter
Stivere
Kranbaner
i Verksteder
Siloer
Pakkhuse
og i Jernkonstruksjon

A/S DAHL, JØRGENSEN & CO.

Landets eldste og største stålbjelkeforretning.

OSLO.

Telef. 23 217 — 24 805 — 25 408.



Atlas

TRANSPORTABLE
KOMPRESSORANLEGG

FRA LAGER



Sigurd Stave
Kongensgt. 10 Oslo