

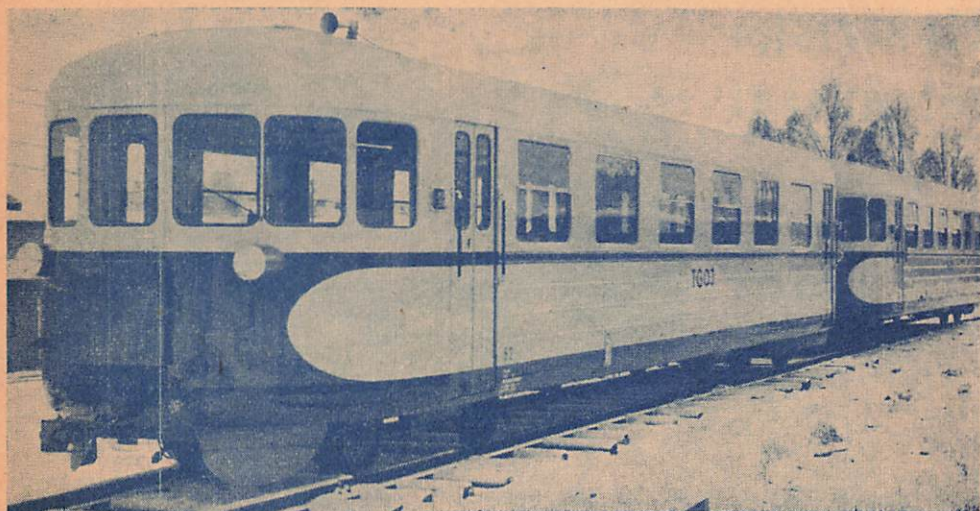
71

W. Sarnel LM

SVERIGES ENSKILDA JÄRNVÄGARS INGENJÖRSFÖRBUND

MEDDELANDE No. 240. 1951.

Sa d. 11/7-51.



T. G. O. J.-s rälsbuss med stålkaross, litt YCo8d,

längd 15.300 mm

totallängd över koppel 16.660 "

vikt 13.750 kg.

passagerarantal

65 sittplatser + 25 ståplatser = 90 st.

max hastighet 90 km/tim

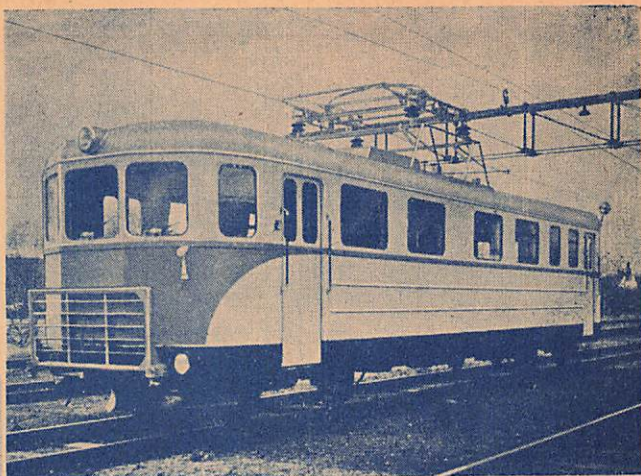
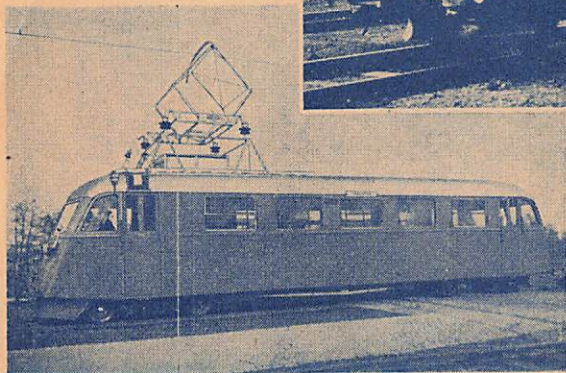
manövrering "Multipel-unit"

Levererad av

Hilding Carlssons Mek. Verkstad

UMEÅ

Elektriska rälsbussar



Normalspårsbuss med 48 sittplatser. Motor 170 hk, 16 $\frac{2}{3}$ p/s, enfass växelström och 100 km/h. Tillverkare av den mekaniska delen med stålorg AB Svenska Järnvägsverkstäderna, Linköping.

T. v. smalspårsbuss (891 mm) för MÖJ med 48 sittplatser. Motor 150 hk, 25 p/s och 80 km/h. Tillverkare av den mekaniska delen Hilding Carlsson, Umeå.

Vid elektrifierade järnvägar kunna dieseldrivna rälsbussar med fördel ersättas av elektriskt drivna, som erfordra mindre underhåll och skötsel samt äro billigare i drift. Aseas elektriska rälsbussar för normal- och smalspåriga järnvägar äro idealiska för skolbarnståg, anslutningsförbindelser till expresseståg och som utfärdsvagnar. De kunna framföra normala släpvagnar, som vid behov även kunna utföras som manövervagnar, varigenom växling vid ändstationer undvikas. Genomgång för personal kan anordnas vid multipeldrift av flera till tåg sammankopplade rälsbussar.

Sätt Eder i förbindelse med oss för närmare upplysningar.

ASEA

Protokoll vid Sveriges Enskilda Järnvägars Ingenjörskörbunds extra möte i Stockholm den 31 mars 1951.

Samling skedde i Restaurant Metropols festvåning i Stockholm, där mötet skulle avhållas, och där cirka 40 st. av Förbundets medlemmar hade mött upp.

§ 1.

Mötet öppnades av ordföranden i Ingenjörskörbundets Styrelse, trafikchefen Lars Granfeldt, som önskade de närvarande välkomna till mötet.

Trafikchefen Granfeldt utsågs därefter enhälligt att såsom ordförande leda dagens förhandlingar.

§ 2.

Att jämte ordföranden vara justeringsmän för protokollet från dagens möte utsågos herrar Å. Rydbergh och C. Å. Landin.

§ 3.

På Styrelsens förslag invaldes till aktiv ledamot av Förbundet trafikchefen vid Krylbo—Norbergs järnväg Thorvald R. Madison.

§ 4.

Meddelade ordföranden, att Styrelsen övervägde att till årets ordinarie årsmöte framlägga förslag om upplösning av Ingenjörskörbundet, då det fortgående förstatligandet av de enskilda järnvägarna medför vissa svårigheter att få nödig komplettering och förnygring av Förbundets Styrelse, ävensom att



inom Styrelsen få önskat medlemskap från flera järnvägsförvaltningar.

Ordföranden anmodade de närvarande medlemmarna att sinsemellan och med hemmavarande eller närboende kamrater diskutera detta förslag — vilket skulle komma att upptagas på föredragningslistan för det ordinarie mötet — så att behöflig överläggning och diskussion, ävensom beslut i frågan då kunde erhållas.

§ 5.

Första föredragshållare vid mötet var ban- och maskiningenjören vid Nora—Bergslags järnväg Gunnar Lundberg, som talade om "Helsvetsade lokångpannor och korrugerade stålfyrboxar i lokångpannor".

Föredragshållaren redogjorde utförligt för de utförda pannsvetsningarnas och de korrugerade stålfyrboxarnas tillkomst, ävensom för de förhandlingar som förts såväl med de godkännande myndigheterna som med de verkstäder som åtagit sig utförandet. Slutligen visades även en del bilder såväl av de svetsade pannorna som av stålfyrboxarna.

I anslutning till föredraget visade ingenjör Lundberg en del bilder av ny och modern rullande materiel, som anskaffats till Nora—Bergslags järnväg, ävensom av de Dieselmekaniska lokomotiv som dit inköpts, ett förvärv som utfallit till stor belåtenhet.

Bilaga 1.

§ 6.

Nästa föredrag, om "Rationalisering vid järnvägarna", hölls av ingenjörerna vid Kungl. Järnvägsstyrelsens Driftstjänstbyrås organisationsavdelning G. Johnsson (f. d. förste driftsingenjör vid Trafikförvaltningen GDG), G. Svantesson och G. Nerving. Ingenjör Johnsson behandlade därvid först "Allmänna transportfrågor"

Bilaga 2,

ingenjör Svantesson därefter "Maskintekniska frågor" Bilaga 3, och ingenjör G. Nerving sist "Bantekniska frågor" Bilaga 4.

Föredragshållarna redogjorde för de rationaliseringsfrågor inom respektive fack som varit, äro och avses att komma under behandling, ävensom de resultat som nåtts, samt visade i anslutning därtill en del tabeller över kostnader och besparingar vid olika arbeten samt bilder av en del maskiner, apparater och materiel som i rationaliseringssyfte anskaffats.

§ 7.

Sedan respektive föredragshållare avtackats av ordföranden, ävensom tillfälle beretts Förbundets medlemmar att framställa frågor och göra diskussionsinlägg, vilka av vederbörande besvarades, förklarades själva mötet avslutat.

Under uppehållet till nästa programpunkt var tid beräknad för intagande av lunch.

På eftermiddagen samlades Förbundets medlemmar i grupper på olika tider till Järnvägssällskapets lokaler för beseende av Sällskapets modelljärnväg i drift, en del uppvisningar och försök därstädes m. m.

Järnvägssällskapets lokaler bestå av två rum i en källare i ett hyreshus på Östermalm, där Sällskapet uppbyggt en modelljärnväg med spår, bangårdar, broar, tunnlar, lokstallar, floder och sjöar m. m., allt i en storslagen natur av papp och färg. Spåren ligga i många kurvor och lutningar, varigenom lättare erhållits möjligheter att utnyttja de begränsade lokalerna för de skilda anläggningarna. Hela anläggningen omfattar för närvarande ungefär 150 meter spår, men avsikten är att anläggningen fullt utbyggd skall omfatta ungefär 500 meter spår med åtta bangårdar, jämte allt vad till en fullständig järnvägsanläggning hör. Spårvidden är 16 m/m.

Rullande materielen består av flera fullständiga tåg — ett långt personsnälltåg, ett persontåg, ett mjölktag, ett arbetståg, ett långt godståg samt rälsbussar m. m.

Bilaga 5.

Besöket i Järnvägssällskapets lokaler med anläggningarna där i full drift var ett uppskattat inslag i mötesprogrammet, vilket synbarligen roade de av Ingenjörsförbundets medlemmar

som infunnit sig där. De i bilagans text infogade beskrivningarna och bilderna torde giva en tämligen klar bild av anläggningen i nuvarande och blivande skick, "den storslagna naturen" och den noggrannt utförda anläggningen.

Klockan 18,30 intogs i Restaurant Metropols festvåning gemensam middag, varvid Ingenjörsförbundet hade nöjet att som sina gäster se ingenjörerna i Kungl. Järnvägsstyrelsen G. Svan-
tesson och G. Nerving, samt medlemmarna i Järnvägssällskapet civilingenjör G. Wikander, (ordförande), byråsekreterare G. Deijenberg, filmtekniker K. Lindeberg, filosofie magister B. Olsson och filosofie studerande O. Sjöholm.

Sedan ordföranden Granfeldt hälsat de närvarande välkomna till måltiden vände han sig till gästerna och framförde till dessa Förbundets och dess medlemmars tack, dels till dagens föredragshållare för de intressanta och givande anföranden som hållits och önskade dem framgång i de uppgifter de inom olika ämnesområden tagit sig före, dels ock till de närvarande representanterna för Järnvägssällskapet för att de med sådant intresse emottagit Ingenjörsförbundets medlemmar i sina lokaler och där demonstrerat sin förnämliga modell-anläggning.

Vid måltidens slut framförde civilingenjör Wikander sitt och övriga gästers tack.

Vid protokollet:

Göran Nyström.

Justeras:

Lars Granfeldt.

Ake Rydbergh. G. A. Landin.

HELSVETSADE LOKÅNGPANNOR.**DUBBEL-KORRUGERADE STÅLFYRBOXAR
I LOKÅNGPANNOR.****STORBÄRIGA GODSVAGNAR FÖR NORA—BERGSLAGS
JÄRNVÄG.****Helsvetsade lokångpannor.**

År 1937 levererade Motala Verkstad nya lok till Nora Bergslags Järnväg, 6-kopplade tanklok med 67 tons tjänstevikt och en största dragkraft av c:a 10 ton, *Fig. 1*. Pannorna till dessa lok,

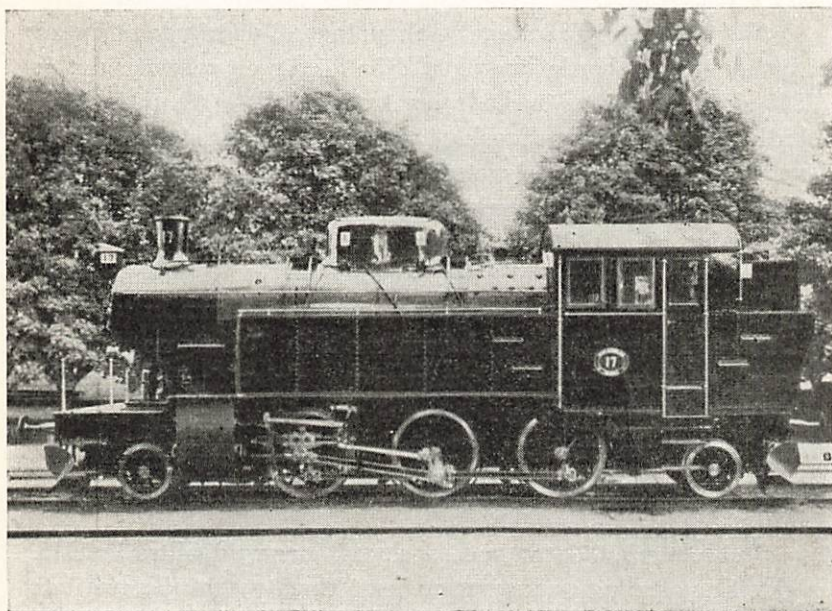


Fig. 1.

med en total eldyta av 88 m², voro utförda på vanligt sätt med nitade förbindningar och nitade kopparfyrboxar. Arbetstrycket var 14 kg/cm². Kopparplåtarna voro 15 m/m tjocka, varför de nitade växlarna fingo 30 m/m:s gods.

Loken voro bra och pannans effekt tillfredsställande. Det visade sig emellertid relativt snart att kopparplåten i växlarna var utsatt för stark avbränning i eldزونen p. gr. a. mindre god kylning av det tjocka godset. Stagbultsbrott uppkommo också snart särskilt på sidorna i främre övre delen av fyrboxen. Efter några år måste växlarna repareras med lappar eller påläggs-svetsning och ett större antal stagbultar utbytas. Även i tub-plåtarna uppkommo sprickor mellan tuberna i yttre sidorna.

Man fick sålunda en påminnelse om, vad man visserligen visste förut, att så snart man kommer över det måttliga panntrycket av 12 kg/cm² så stiger underhållet på en nitad kopparbox rätt avsevärt.

Det var i första hand godsanhopningen i de nitade växlarna i fyrboxen som borde undvikas. När därför en reservpanna år 1945 skulle beställas önskade jag framför allt att kopparboxen skulle helsvetsas, men föreslog i samband därmed att man borde svetsa hela pannan. Helsvetsade kopparfyrboxar var ju ingen nyhet. Sådana hade tillverkats och med gott resultat varit i bruk sedan mer än 20 år tillbaka, först uteslutande gassvetsade, men sedermera även elektriskt svetsade enligt kolflussmetoden. Ett omfattande och framgångsrikt arbete hade som bekant här i Sverige nedlagts bl. a. vid flera enskilda järnvägars verkstäder på att övervinna svårigheterna vid elektrisk svetsning av grov kopparplåt och lyckade resultat hade under de närmast föregående åren erhållits. Häröver har 1:ste verkstadsingenjör Bodén vid mötet i Stockholm år 1942 lämnat en ingående redogörelse.

Vid lokverkstäderna hade dock vid denna tid, alltså år 1945, elektrisk svetsning av koppar endast i ringa omfattning använts vid reparation av fyrboxar. Någon helsvetsad kopparfyrbox hade icke utförts. Motala Verkstad var emellertid intresserad

för saken och med ledning av de erfarenheter som gjorts vid järnvägarnas reparationsverkstäder utfördes ett antal provsvetsningar och undersökningar av svetsskarvar.

Det var nu fråga om att svetsa så grov kopparplåt som 16 m/m, vilket egentligen ansågs vara för mycket för att svetsas med kolbåge och tillsatstråd, därför att skarven måste byggas upp med flera strängar, varvid ett ökat antal porer uppkommer i svetsen. Men då såväl brotthållfasthet som förlängning på utförda prov voro tillfredsställande trots en del porer så beslöts att utföra svetsskarvarna uppbyggda med två lager och med eftersvetsad rotsida.

Hittills gjorda erfarenheter visa att resultatet av svetsningen blivit utmärkt bra.

Svetsning av rundpanna och yttre fyrbox vid nytillverkning av lokångpannor hade icke heller vid denna tid kommit till användning här i landet trots svetsningsteknikens stora utveckling under de senaste åren och dess tillämpning inom så gott som alla tekniska områden. Motala Verkstad hade emellertid verkligen goda erfarenheter från svetsade stationära ångpannor, där detaljernas konstruktion endast oväsentligt avviker från en lokpannas. Man var därför berättigad anse att svetsmetoden var tillräckligt prövad för att även kunna användas vid tillverkningen av en så utsatt konstruktion som en lokpanna. Förutom en framstående svetsningsexpert, ingenjör Per Norlin, hade verkstaden erfarna och kunniga licenssvetsare, varför ett förstklassigt arbete kunde påräknas. Dessutom hade man möjlighet att röntgenundersöka svetsskarvarna.

Sedan ritningarna till helsvetsad panna godkänts av järnvägsinspektören, igångsattes arbetet och i november 1946 blev pannan färdig. Vid provningen utföll alla samtliga prov till full belåtenhet.

Pannan torde vara den första helsvetsade lokpannan i Sverige, möjligen i Europa — såvida inte ryssarna varit före, vilket väl är det troliga.

Pannans konstruktion, se *Fig. 2*, utformades så att den kom att bestå av tre helsvetsade delar, nämligen rundpannan, yttre

eldstaden och fyrboxen. Dessa delar behandlades var för sig och sammanfogades med nitade förband. Härigenom underlättades avspänningsglödningen och erfordrades ej så stor ugn att hela pannan samtidigt kunde glödgas. Rundpannans och yttre eldstadens svetsade skarvar röntgades sedan de först riktats och

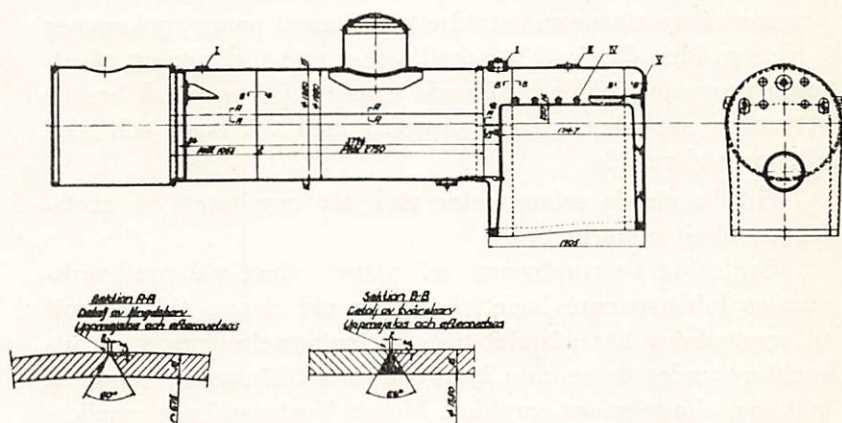


Fig. 2.

putsats. Alla längdskarvar undersöktes i full utsträckning, de mindre påkända rundskarvarna endast stickprovsvi. Resultatet av denna undersökning visade att samtliga svetsskarvar voro fullt tillfredsställande utförda och av god kvalitet. Före hopsättningen avspänningsglödades därefter rundpannan och yttre eldstadsdelen vid 600°C .

Fyrboxens konstruktion framgår av Fig. 3, och Fig. 4 visar den färdigsvetsade boxen.

På Fig. 5 är yttre eldstadens svetsskarvar markerade och Fig. 6 visar den färdiga ångpannan.

Jag skall inte närmare redogöra för pannans konstruktion och svetsningsarbetets utförande då detta utförligt beskrivits av ingenjör Norlin i en artikel i Teknisk Tidskrift den 20 september 1947. Jag vill endast särskilt framhålla att tillverkningen givetvis kräver prima material, stor noggrannhet, kunniga svetsare, betryggande avspänningsglödning efter svets-

ningen och tillförlitlig kontroll för att ett gott arbete skall erhållas.

De erfarenheter som hittills vunnits visa att svetsade lokpannor relativt enkelt kunna tillverkas. Den detalj som erbjuder den största svårigheten är svetsningen av kopparboxen.

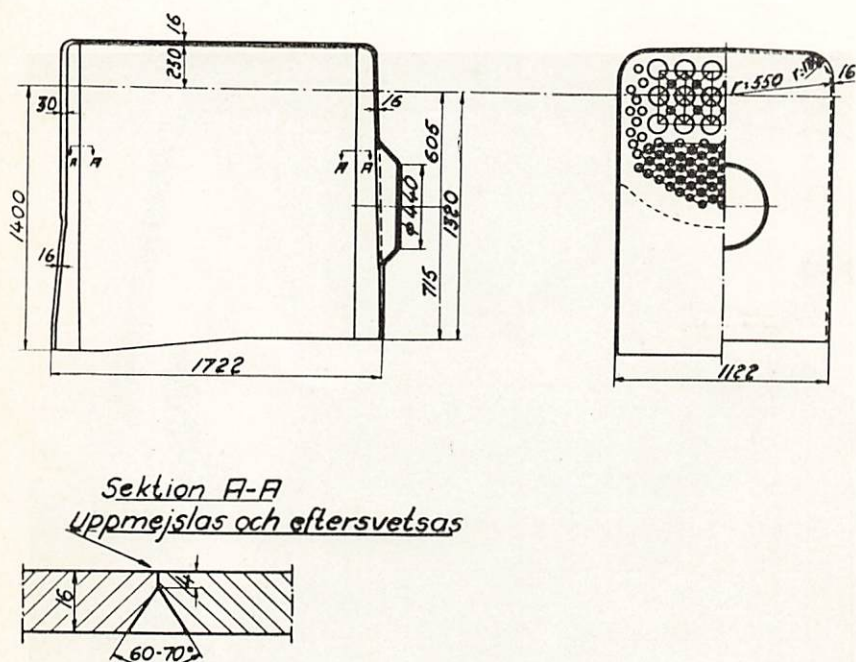


Fig. 3.

Denna svetsning erfordrar stor erfarenhet innan fullt tillfredsställande svetsar kunna göras i den tjocka plåten. Ingenjör Norlin anser emellertid att kolflusssvetsningen av koppar nu är så tillfredsställande löst att sådana skarvar äro fullt ut jämställda med nitade när det gäller hållfastheten och bättre när det gäller att motstå korrosioner.

En helsvetsad panna är så att säga renare än en nitad, då nitväxlar, skarvstrimlor och nitskallar försvinna. Härigenom

ökas också pannans vattenrum, vattencirkulationen underlättas och effekten blir högre. Det är också lättare att hålla en sådan panna ren. Underhållskostnaden är lägre än för en nitad panna, alldeles särskilt för fyrboxen, men även för pannan i övrigt, i synnerhet om man har dåligt matarvatten.

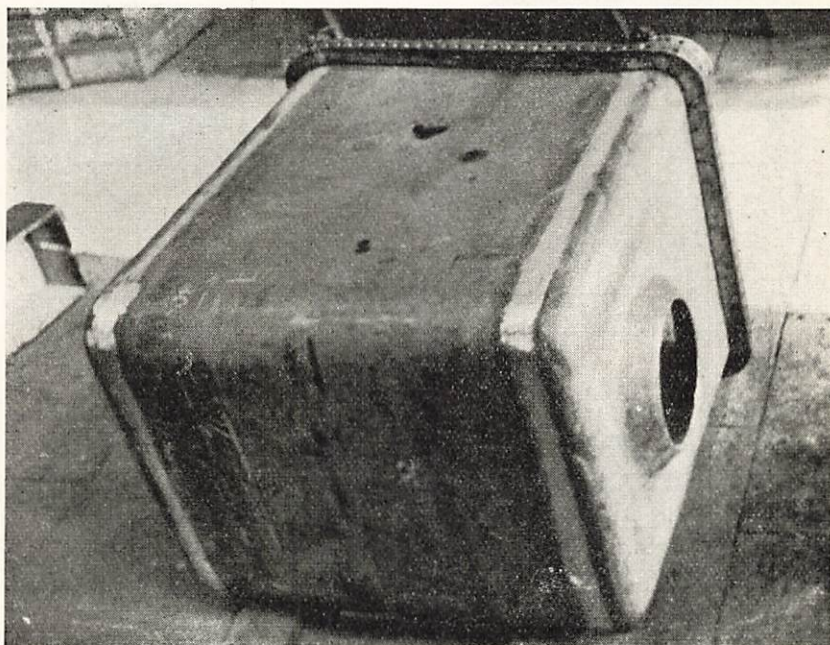


Fig. 4.

Tillverkningstiden för denna första svetsade panna var 3—4 % längre än för en nitad, exakt lika stor panna. Verkstaden anser emellertid, att efter hand som större vana erhålles kommer tiden att minskas till samma som för nitad konstruktion, sannolikt bliva något lägre.

Viktbesparingen (materialbesparingen) utgjorde c:a 500 kg

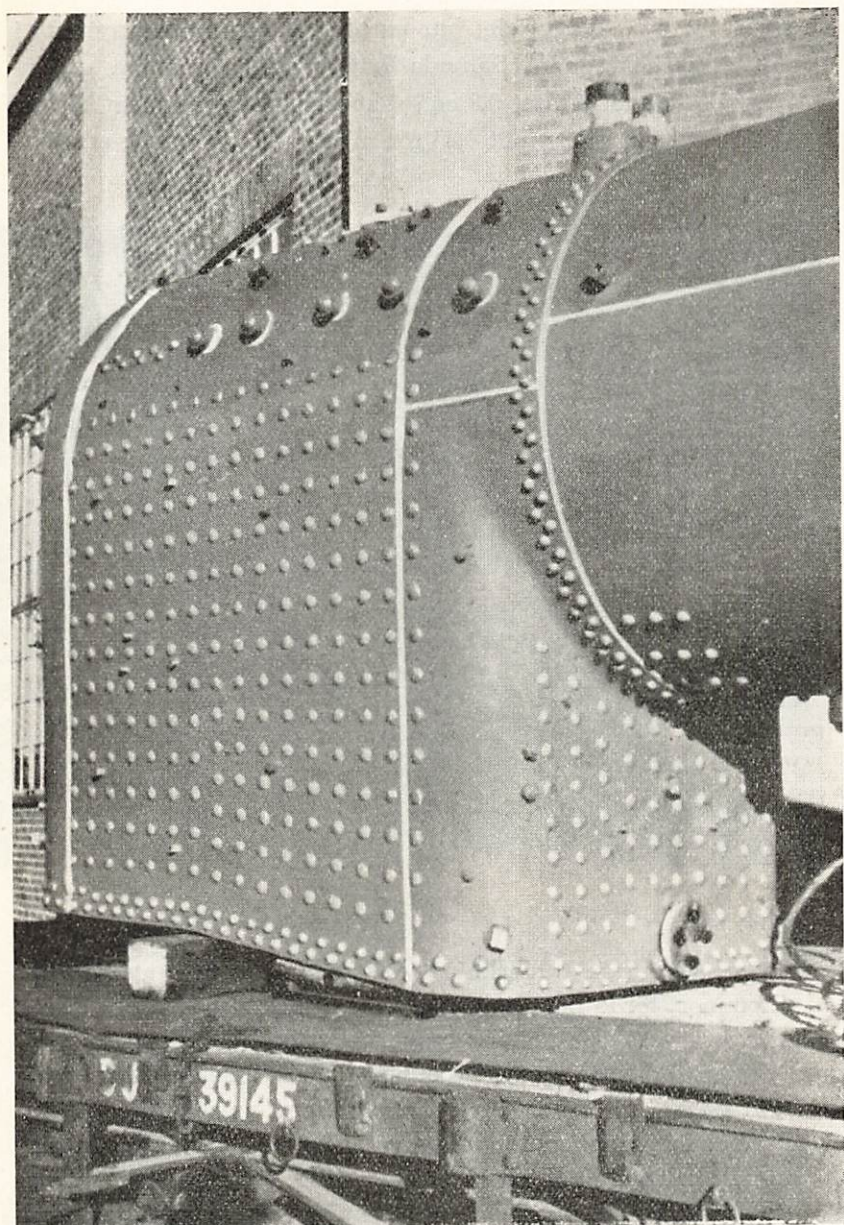


Fig. 5.

eller ung. 5 %. Materialet har emellertid icke helt utnyttjats i hållfasthetshänseende. Sålunda har svetsens relativa styrka satts till 0,8 mot tillåtet 0,9 och säkerhetsfaktorn är som bekant 4,5 för svetsad skarv mot 4,25 för nitad. När tillräcklig erfaren-

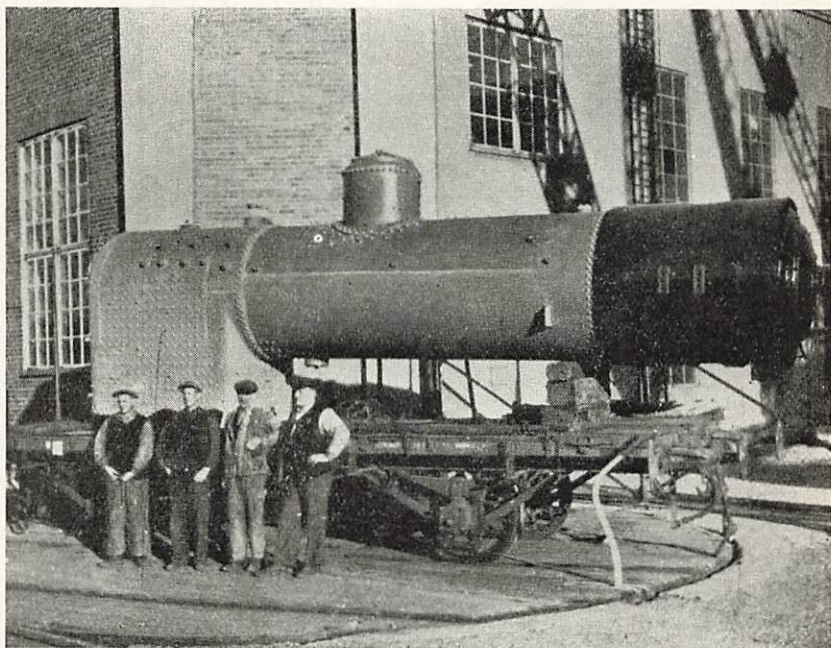


Fig. 6.

het erhållits från tillverkning, drift och underhåll av svetsade lokpannor, torde materialet bättre kunna utnyttjas och därmed en större vikt- och materialbesparing kunna erhållas.

Den första helsvetsade pannan har nu med 14 kg:s tryck varit i drift c:a 4 år. De skador, som efter denna tid redan i stor utsträckning uppkommit på en nitad kopparboxväxlar är man nu helt fri från. Stagbultsbrott har också inträffat i långt mindre grad än tidigare. Och jag kan nämna att vid nu företagen revision av pannan har endast 6 stagbultar behöft utbytas. Därvid

är att märka att pannan hela tiden gått med oljeeldning, vilket ju särskilt anstränger fyrboxen.

För närvarande har jag tre helsvetsade pannor i drift och erfarenheterna med dem äro endast goda. Inga skador har förekommit. På dessa pannor har en del nitförband bibehållits, såsom domens anslutning till rundpannan, eldstadsplåtarnas anslutning till bottenringen m. m. Givetvis kan man med användande av svetsning tänka sig annat utförande av dessa och andra detaljer för att undgå nitning om så visar sig önskligt och lämpligt.

Intresset för helsvetsade lokpannor blev genast mycket stort här i landet. Sålunda har Motala Verkstad sedan år 1946 hittills tillverkat 15 st. sådana pannor, alla beställda av E. J., vilket är 60 % av samtliga under denna tid vid verkstaden nytillverkade lokpannor. Svetsade kopparboxar har insatts i alla pannor, även de nitade. Övriga lokverkstäder utföra nu också helsvetsade lokpannor och svetsade kopparboxar.

Den första helsvetsade lokpannan i Amerika tillverkades år 1943 av American Loko. Comp., Schenectady, för Hudson and Delawair Railway och år 1946, alltså samma år som i Sverige, gjorde verkstaden två lok med helsvetsade pannor för Canadian Pacific Railway. I en artikel i Railway Gazette för år 1947 uttalades härom: »it is hoped that these two engines may pioneer the way for a new technique in boiler konstruktion.» Jag tror att denna förhoppning kommer att gå i uppfyllelse och att den nitade lokpannan snart är ett passerat skede.

Dubbel-korrugerade stålfyrboxar i lokångpannor.

Fyrboxar av stålplåt i lokpannor har bland oss lokmän inget gott anseende. Såväl i Sverige som i alla europeiska länder har man sedan gammalt föredragit kopparplåt till fyrboxar och detta nog med rätta. Järnet är sämre värmeledande än kopparn varför en stålbox bör vara större än en kopparbox om den skall avgiva samma värmemängd till vattnet. Stålplåten är styv och

stel och har lågt skrotvärde. Kopparn däremot är seg, lätt att bocka och lätt att dikta och har ett högt skrotvärde. Vid *ej för höga ångtryck* är koppar därför utan gensägelse det bästa materialet för denna mycket ansträngda del av pannan. Försök med fyrboxar av stålplåt gjordes emellertid redan i slutet av 1800-talet såväl i Tyskland som i Frankrike, men med dåligt resultat. Därför har senare sådana boxar endast sporadiskt och under tvång kommit till användning i Europa då brist på koppar ej lämnat något val. Sålunda kommo under första världskriget en hel del stålboxar i bruk, men försvunno snart när koppar åter kunde erhållas. Under och efter andra världskriget har detta i stort sett upprepats här i Sverige ehuru en del stålboxar ännu finnas i bruk. I andra länder däremot, som varit direkt inblandade i kriget, är det nu annorlunda bl. a. på grund av högt pris och brist på koppar och p. gr. a. den väldiga förstörelsen av lok., som i stor utsträckning ersattes av tyska krigslok, vilka alla hade fyrboxar av stål. Sålunda har i vårt grannland Norge ung. 80 % av lokpannorna f. n. stålboxar och man lär där icke ha för avsikt att byta ut dem mot koppar och sätter f. ö. ej in kopparboxar ens i nya pannor.

I Danmark däremot använder man åter koppar och byter efter hand ut stålboxarna, beroende bland annat på att Danmark har mycket hårt matarvatten och att pannstensavsättningen är större på en stålfyrbox av hittills brukligt utförande än på kopparbox. I Holland har man haft besvärligt särskilt med de från Sverige levererade lokens stålfyrboxar och avser att göra utbyte mot koppar.

I stort sett är det emellertid nog så att stålfyrboxar nu äro i långt större utsträckning i bruk i Europa än tidigare varit fallet.

Brist på koppar uppstår så snart det är fråga om ökade militära behov. För rustningsindustrien är kopparn en synnerligen viktig vara, och då denna industri alltjämt och i stigande grad har högkonjunktur, så har situationen på kopparmarknaden blivit allt sämre. För Sveriges del är försörjningen med koppar under nuvarande förhållanden ett mycket allvarligt problem.

Vår inhemska kopparproduktion utgör endast c:a 20.000 ton pr år och då det absolut nödvändiga årsbehovet av koppar beräknas till c:a 50.000 ton så förefinnes ett nödvändigt importbehov av minst 30.000 ton. Det planeras nu, som man kunnat läsa i tidningarna, att fördela världens tillgångar på viktigare metaller, däribland koppar, genom internationella kommissioner. Som exempel på hur det ligger till för kopparn kan nämnas att i Amerika har redan förbud utfärdats för användning av koppar i flera hundra varor, i vilka koppar i någon form ingått, men där man ansett den kunna ersättas med annat material eller ock får tillverkningen av varan upphöra.

Förbrukningen av koppar till fyrboxar och stagbult för lokpannor är visserligen numera ej så stor hos oss, det rör sig väl endast om några hundra ton pr år, men man får nog räkna med att tilldelningen härför kan komma att betydligt inskränkas eller användningen helt förbjudas om situationen i världen ej förbättras. Detta betyder alltså att stålfiyrboxen åter är på anmarsch.

Det kan då vara av intresse att medan tid är närmare gå genom och granska de besvärigheter och skador, som man haft och har med stålfiyrboxar och söka finna orsakerna härtill och event. förebyggande åtgärder.

Skador på stålfiyrboxar äro i regel i den ordning de bruka uppträda:

- 1) stagbultsläckor och tubläckor,
- 2) stagbultsbrott,
- 3) sprickor i plåten, särskilt vid stagbultshålen,
- 4) korrosion.

Stålplåten är långt motståndskraftigare för avbränning än vad kopparplåten är, men livslängden hos en stålfiyrbox är ändock avsevärt kortare än hos en kopparbox p. gr. a. det samlade uppträdandet i stor utsträckning av ovan angivna skador.

Om man nu först ser efter huru stålfiyrboxar hos oss och övriga europeiska länder hittills brukat utföras och insättas i pannan, så finner man, att såväl pannan som stålfiyrboxen tillverkas och boxen insättes på exakt samma sätt, som man är van att göra pannor med kopparboxar. Någon hänsyn till de båda

materialens olika egenskaper har ej tagits i annan mån än att i vissa fall har stålplåten genom sin högre hållfasthet blivit några mm tunnare än kopparplåten. Men då de vanligast förekommande ångtrycken varit 10—12 kg/cm², och då man med användning av gängade stagbultar ej kan gå under 10 m/m tjocklek på stålplåten för att få tillräckligt med gängor för stagbult, så har dimensionen på stålplåten oftast blivit densamma som för den tidigare använda kopparplåten. Värmeledningsförmågan hos järnet är emelleritd endast $\frac{1}{6}$ av koppars, varför det blir sämre värmegenomgång i stålplåten och, vad värre än, stor temperaturskillnad i järnplåten mellan den eldberörda och vattenberörda sidan, vilket medför stora inre påkänningar i plåten. Här till kommer att järnet saknar koppars elasticitet och eftergivenhet, varför ytterligare påkänningar uppkomma i plåt och stagbultar genom inre och yttre fyrboxarnas olika värmeutvidgningar. Genom allt detta bli påkänningarna särskilt stora i stagbultsfästningarna och i stagbultarna själva, och ju tjockare plåten är desto större bli påkänningarna. Gängorna i stagbultsfästningarna skadas lätt vid bultarnas övernitning, vilket bidrager till de snart uppkommande stagbultsläckorna, som äro svåra att dikta täta. Det är också troligt, att det utläckande vatten på den starkt upphettade plåtsidan åstadkommer vissa förändringar i materialet, som gör detta skört, vilket är orsaken till de sprickbildningar, som ofta uppkomma i plåten från stagbultshålen. Vatten och pannsten, som inkommer i de otäta gängorna förstör dessa, och stagbulten blir mer eller mindre lös genom den växlande förskjutningen av plåten vid uppvärmning och avsvälning. Dessa skador uppträda givetvis först och huvudsakligen där plåten är utsatt för den största upphettningen. Platsen härför är olika beroende på fyrboxens form, men ofta är det där lågorna sveper omkring valvet eller således ungefär mitt på sidoplåtarna. Dessutom är det de yttre stagbultsradera, som äro särskilt ansträngda och därför lätt springa läck eller brista.

Man kommer till den slutsatsen, att det är läckor vid stagbultarna, som vålla de största svårigheterna, och att det är dessa läckor, som är grundorsaken till andra uppkommande ska-

dor, och än vidare, att det är omöjligt att kunna få en varaktig täthet med användande av gängade och övernitade stagbultar i så stela och styva fyrboxar, som det blir med användande av stålplåt och den hittills brukliga konstruktionen.

I Amerika, där man sedan mer än 50 år använder uteslutande stålfyrboxar, av orsaker, som jag inte hinner att närmare gå in på, gör man hela pannorna mera elastiska genom att använda så tunn plåt som möjligt både i yttre och inre eldstaden samt har bl. a. i stor utsträckning böjliga, flexible, stagbultar, som dock är en dyrbar och omständig konstruktion. Man har därför försökt att ersätta dem med Monel-metall, en legering av c:a 70 % nickel och c:a 30 % koppar, som även i England, Belgien och Frankrike användes i fyrboxar med gott resultat. Man har emellertid, trots allt, också i Amerika svårigheter med stagbultsläckor, men att dessa svårigheter där äro mindre än i Europa anses bl. a. bero på, förutom skillnaden i pannkonstruktionen, att driftsförhållandena för loken äro annorlunda. Man håller nämligen i Amerika loken längre tid i sträck under fullt ångtryck, och då stålfyrboxarna äro i hög grad känsliga för upprepade, stora temperaturväxlingar, som särskilt uppkomma vid utslaggnings av fyren och lokens avställning och efter några timmar återigen hastig uppeldning, så skadas fyrboxarna mera vid korta lokturer än vid långa. Man gör i Amerika t. o. m. så, att under lokens uppehåll i stall inkopplas lokpannan till en stationär ånganläggning, med vilken man håller ångtrycket i lokpannan nära arbetstrycket under uppehållet.

Genom svetsningen har man emellertid fått ett hjälpmedel, som avsevärt underlättar användningen av stålfyrboxar, och en stor fördel är, att det är relativt lätt att svetsa detta material, såväl uppkomna skador som vid nytillverkningen. Med svetsning har man också i viss mån kunnat bemästra stagbultsläckorna och andra skador genom att tätsvetsa stagbultarna istället för övernita dem.

Intresset för stålfyrboxar och avhjälpande av uppkomna skador har hos våra lokverkstäder blivit särskilt aktuellt under senare år, dels genom den stora leveransen av lok till Holland,

och dels genom de reparationer av ett stort antal lok, som verkstäderna fått utföra för Norska Statsbanorna. Pannorna i alla dessa lok. har stålfyrboxar utförda på det i Europa vanliga sättet av 10 m/m^s plåt och med gängade och övernitade stagbultar. Av de norska pannorna, i de s. k. tyska krigsloken, hade en del stagbultar av amerikansk flexible-typ, men dessa borttagas nu och ersätts med bultar av Stone's metall. Man har också nu gått in för tätsvetsning av stålbultarna istället för nitning. Arbetstrycket för dessa pannor är $13\text{--}16 \text{ kg/cm}^2$.

Driftstörningar på grund av stagbultsläckor och andra skador på fyrboxarna hava varit betydande med samtliga dessa lok. Att skadorna voro beroende på fyrboxarnas styvhet var man nog på det klara med. Frågan var bara huru denna styvhet skulle kunna elimineras. För detta problem intresserade sig också verkmästare Gustaf Hedlund, som vid Motala Verkstad har hand om tillverkning och reparation av ångpannor. Hedlunds förslag gick ut på att man genom viss dubbelkorrugering av inre fyrboxens plåtar mellan stagbultsinfästningarna borde kunna använda tunnare plåt och därigenom få fyrboxen mera elastisk så att påkänningarna i stagbultsinfästningar och i själva stagbultarna bleve mindre. Utförandet av plåtarnas korrugering löstes av Hedlund elegant och enkelt hösten 1948. Då det vid denna tid var fråga om insättning av ny fyrbox i en av Nora Bergslags Järnvägs pannor för 14 kg/s tryck, och då jag fann Hedlunds förslag till stålfyrbox av stort intresse, överenskomms med verkstaden att under förutsättning av myndigheternas godkännande insätta en sådan fyrbox i pannan för provning.

Såväl järnvägsinspektören som Kungl. Arbetarskyddsstyrelsen ställde sig välvilliga till det föreslagna utförandet, men föreskrev att spänningsmätningar med tensometrar samt utmattningsprov med pulserande inre övertryck först skulle utföras på lämpliga provlådor för bedömande av huruvida godstjockleken hos innervägg av korrugerat utförande kunde göras mindre, än vad formel (4) i ångpannenormerna anger som erforderlig för plana plåtar.

Med anledning härav utfördes två provlådor i dimension

500×500 m/m, den ena med plana väggar av 8 m/m plåt och den andra lådan med ena väggen av 8 m/m dubbelkorru-gerad plåt enl. Hedlunds förslag och den motstående väg-gen plan av 16 m/m plåt, *Fig. 1*. Båda lådorna försågos med stagbultar med lika dimensioner, delning och infästning, som man avsåg att använda i den föreslagna fyrboxen.

Provningarna utfördes vid Statens Provningsanstalt i Stockholm på följande sätt:

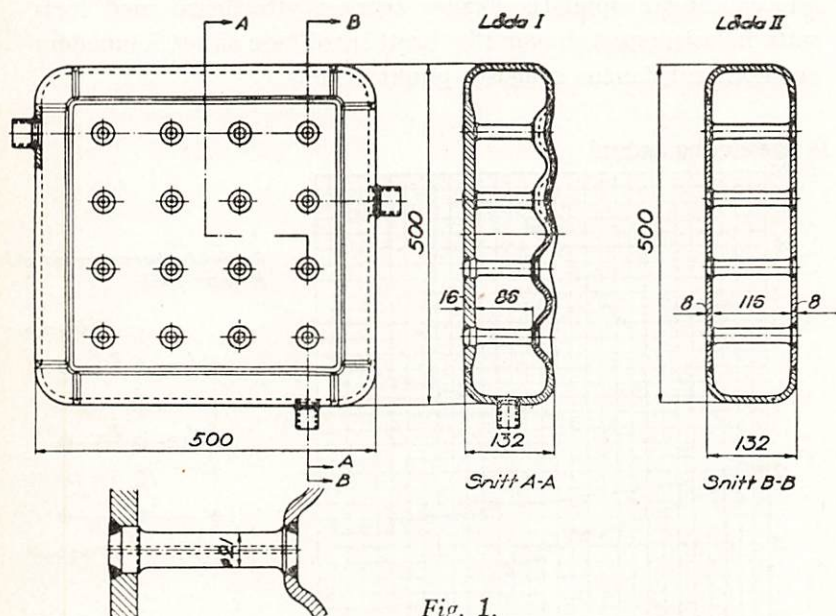
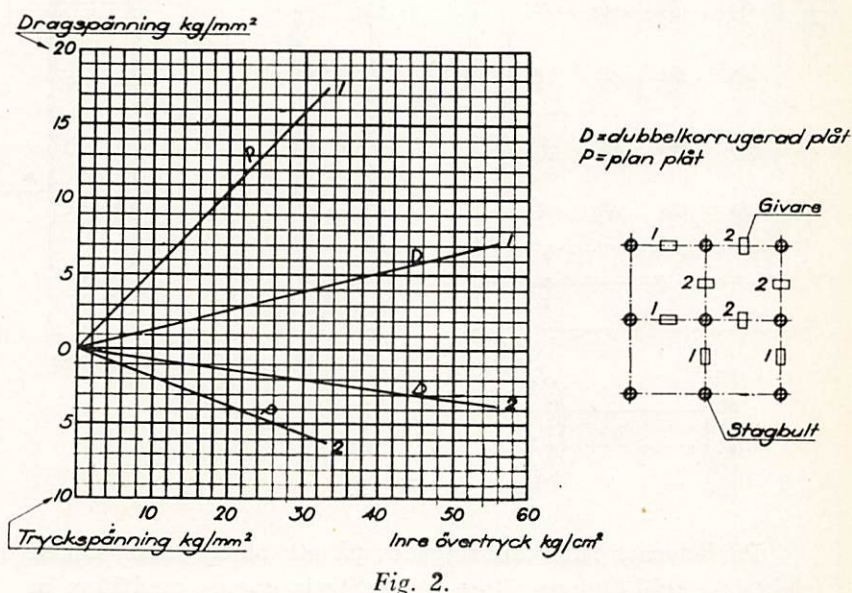


Fig. 1.

På lådornas sidor anbringades på ett stort antal ställen elektriska trådtöjningsmätare, s. k. »Strain gages», med 15 m/m mätlängd, med vilka formförändringarna hos plåtarna uppmättes för att utröna var de största spänningarna uppträdde och för beräkning av påkänningarna på lådorna vid olika inre tryck.

Lådorna fylldes med olja och anslötos till en cylinder med kolv för åstadkommande av inre tryck. Mätningar utfördes vid olika inre övertryck och ökades detta till gränsen för proportionalitet uppnåddes.

Med ledning av de uppmätta spänningarna bestämdes de tryck och de variationer i trycket, som skulle vara lämpliga för det pulserande utmattningsprovet. Detta utfördes i anstaltens Losenhausenmaskin, som är försedd med pulsator, med c:a 270 belastningsväxlingar pr minut. Tryckgränserna valdes så att en ökning av medeltrycket gjordes efter c:a 300000 belastningsväxlingar och så att brott inte skulle uppkomma förrän efter minst 1.000000 belastningsväxlingar. Sedan detta antal belastningsväxlingar uppnått ökades trycket ytterligare med fortsatta belastningsväxlingar tills brott inträffade så att kännedom om konstruktionens svagaste punkt erhöles.



Av spänningsmätningarna framgick följande:

För lådan med plan plåt: God proportionalitet rådde mellan spänning och inre övertryck upp till 33 kg/cm^2 . Över detta tryck inträffade de permanenta deformationerna i stagbulten eller i stagbultsinfästningen och icke i den plana plåten. Den största uppmätta spänningen förekom mitt emellan två stag-

bultar i en stagbultsråd och uppgick till 17,5 kg/mm². vid ett inre övertryck av 33 kg/cm², den lägsta c:a 8,7 kg/mm² förekom på diagonalen mellan två stagbultar.

För lådan med dubbelkorrugerad plåt voro de uppmätta spänningarna väsentligt lägre eller c:a 1/4 av motsvarande för lådan med plan plåt. Proportionalitet mellan inre övertryck och spänning rådde upp till c:a 56 kg/cm² inre tryck. De permanenta deformationerna inträffade även här huvudsakligen i stagbulten eller stagbultsinfästningen. Den största uppmätta spänning förekom på diagonalen mellan två stagbultar och uppgick till c:a 8,8 kg/mm² vid ett inre övertryck av 56 kg/cm², den lägsta c:a 5,3 kg/mm² uppmättes mellan stagbultsrådena.

Fig. 2 visar en grafisk sammanställning av en del av de uppmätta spänningarna, varav framgår den avsevärda skillnaden mellan spänningarna i den plana och den dubbelkorrugerade plåten.

Vid det pulserande utmattningsprovet utsattes lådorna för växlande inre tryck sålunda:

Lådan med plana väggar.

Min. tryck kg/cm ²	Max. tryck kg/cm ²	Medel- tryck kg/cm ²	Variation ± kg/cm ²	Antal be- lastnings- växlingar	Anm.
5	20	12,5	7,5	382000	utan brott
11	28	19,5	8,5	407000	" "
17	36	26,5	9,5	236000	läckning vid bulten mellan mätställen med nr 13.15 och 16.

Efter lagning av den läckande svetsen.

23	44	33,5	10,5	20000	läckning vid bulten mellan mätställen 3, 7 och 13.
----	----	------	------	-------	---

Vid det sista provet uppstod sannolikt brott på bulten mellan mätställen med nr 13, 15 och 16, då vid förnyad igångsättning stora fjädringar uppstod vid detta ställe på lådan.

Provningsen avbröts.

Totala antalet belastningsväxlar 1.045000 st.

Lådan med ena väggen av dubbelkorrugerad plåt.

Min. tryck kg/cm ²	Max. tryck kg/cm ²	Medel- tryck kg/cm ²	Variation ± kg/cm ²	Antal be- lastnings- växlingar	Anm.
10	30	20	10	376000	utan brott
16	36	26	10	293000	» »
22	42	32	10	402000	» »
28	48	38	10	407000	» »
34	54	44	10	384000	» »
40	60	50	10	356000	» »
46	66	56	10	415000	» »
52	72	62	10	345000	» »
65	85	75	10	370000	» »

Provningen avbröts.

Totala antalet belastningsväxlingar = 3.348000 st.

Utmattningsproven visade alltså beträffande lådan med plana väggar att brott uppstod vid infästningen av stagbulten efter 1.025000 belastningsväxlingar vid tryckgränserna 17—36 kg/cm². Då osäkerhet rådde huruvida brottet uppstått på grund av materialfel eller av mindre väl utfört arbete, lagades otätheten medelst svets, varefter provningen fortsattes. Tryckgränserna ökades till 23—44 kg/cm² och inträffade ånyo brott efter endast 20000 belastningsväxlingar. Härav kan man draga slutsatsen att utmattningsgränsen var uppnådd redan när första brottet inträffade och att den svagaste punkten ligger vid stagbultsinfästningen.

Lådan med dubbelkorrugerad vägg utsattes för betydligt högre tryck och fler belastningsväxlingar utan att brott inträffade. När därför lådan utsatts för 3.348000 belastningsväxlingar och tryckgränserna uppnått värdena 65—85 kg/cm² avbröts provningen. De uppmätta spänningarna vid den övre tryckgränsen, 85 kg/cm², visade att deformationerna ökade avsevärt trots att den korrugerade plåtens sträckgräns icke uppnåts. Detta tyder på att stagbulten och infästningen av denna har börjat flyta.

För att ytterligare konstatera var brott skulle inträffa vid stigande inre tryck utfördes därefter vattentrycksprov på denna låda.

Trådtöjningsmätarna borttogos varefter på lådans sidor och gavlar påsmältes ett tunt hartsskikt. Lådan vattenfylldes och utsattes för ett sakta stigande inre vattentryck. Vid ett tryck av 85 kg/cm^2 uppstod sprickor i hartsskiktet på en av de fyra mittersta bultarna och samtidigt började det läcka i svetsen vid bredvidstående bult. Läckningen ökades starkt då trycket ökades till 90 kg/cm^2 .

Inga andra formförändringar eller läckor kunde iakttagas.

Med all sannolikhet hade sprickan i svetsen vid stagbulten uppkommit vid det sista utmattningsprovet mellan 65 och 85 kg/cm^2 , varför utmattningsgränsen kan anges vid detta värde. Den svagaste punkten ligger alltså även vid detta utförande vid stagbultsinfästningen.

Resultatet av de utförda proven blev alltså i korthet att spänningarna i den korrugerade plåten voro betydligt lägre än motsvarande i den plana lådan. Spänningsfördelningen var bättre och jämnare i den korrugerade plåten än i den plana och om de maximala spänningarna reduceras till samma inre övertryck var värdet för spänningen i den korrugerade plåten ungefär $\frac{1}{3}$ av spänningen i den plana. Samma var förhållandet med utmattningshållfastheten. För båda lådtypeperna var stagbultsinfästningen den svagaste delen. Men genom den gynnsammare spänningsfördelningen i den korrugerade plåten hade utmattningshållfastheten för stagbultsinfästningen i denna låda, som utförts lika som i den plana, dock ökats omkring 3 gånger.

Det skulle föra för långt att närmare ingå på de teoretiska beräkningar, som utförts för att nå fram till en generell formel för beräkning av denna typ korrugerade plåtar. Mycket omfattande utredningar hava gjorts för denna sak, och ärendet ligger f. n. hos Tryckkärlskommissionen för avgörande. Tills vidare får därför godkännande inhämtas för varje förekommande fall.

Det förslag till dubbelkorrugerad stålfyrbox, *Fig. 3*, som sålunda med ledning av provningsresultaten och de utförda be-

räkningarna uppgjordes för Nora Bergslags Järnvägs ovan nämnda panna för 14 kg:s arbetstryck godkändes av järnvägsinspektören och arbetarskyddsstyrelsen. Förslaget innebar att fyrboxen skulle utföras av 7 m/m dubbelkorrugerad stålplåt med som vanligt 13 m/m plan plåt för tubinfästningarna. Stagbultarna skulle insvetsas i såväl inre som yttre eldstadsplåtarna utan gängning. Beräkningarna visade att endast 4,7 m/m plåt erfordrades för de korrugerade sidorna. Taket utfördes på den första panna av 10 m/m plan plåt.

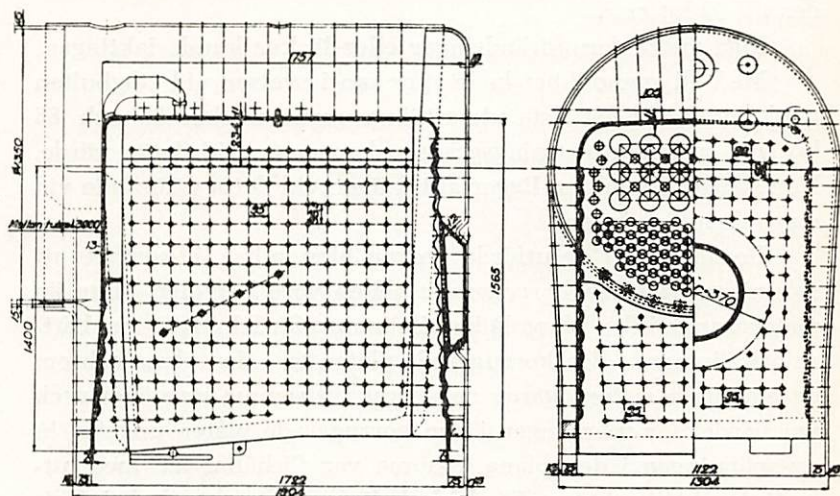


Fig. 3.

Materialet i fyrboxplåtarna skulle vara martinplåt enligt S. J. bestämmelser.

Man beräknade att för ifrågavarande panna fyrboxens eldyta med den utförda korrugerade plåten ökas med c:a 20 % och att värmeöverföringen i jämförelse med en fyrbox av koppar ökas med c:a 5 %. Vikten på stålfyrboxen med stagbultar beräknades bli c:a 1000 kg lägre än motsvarande fyrbox och stagbult av koppar.

Man ansåg även att vattencirkulationen i pannan skulle bli livligare och att pannstensbildningen på fyrboxplåten därigenom skall bli mindre än i en panna med plan stålfyrbox.

För att få en någorlunda god jämförelse under drift mellan en panna med kopparfyrbox och den med korrugerad stålfyrbox vidtogos följande anordningar:

Under 3 dagar utfördes i vissa tåg prov med ett lok, som var i gott stånd och hade en felfri panna med god effekt med kopparbox, varvid noggranna mätningar av kol- och vattenförbrukning, ång- och sotskåpstemperatur gjordes och anteckningar om tågvikter m. m. utfördes. Därefter gjordes pannbyte så att samma lok erhöi pannan med stålfyrboxen, varefter sedan den varit i bruk ett par månader, tidigare utförda prov upprepades i samma tåg och med samma lokpersonal som förut.

När loket med den korrugerade fyrboxen tagits i bruk så blev genast personalens samstämmiga utlåtanden att »loket var mycket lättare för ånga» än det varit med den förra pannan, på vilken det dock ej var något att anmärka; »Ångan kom mycket fortare.»

Resultatet av de utförda proven blev att kolåtgången i genomsnitt för samtliga körda tåg var 17 % större för pannan med kopparfyrbox än för pannan med stålfyrbox. Och om man endast jämförde de tåg där lokets dragkraft var ordentligt utnyttjad genom tillräcklig tågvikt så var kolåtgången för pannan med kopparbox 26 % större än för pannan med korrugerad stålfyrbox.

Även om de erhållna resultaten icke kunna godtagas som fullt riktiga på grund av provens kortvarighet så ge de dock vid handen att effekten hos pannan med stålfyrboxen är påtagligt bättre än hos pannan med kopparboxen.

Vinsten är särskilt påtaglig då lokets dragkraft genom tillräcklig tågvikt ordentligt utnyttjas, vilket är helt naturligt.

Ett andra lok, av mindre typ, är sedan början av detta år i trafik med panna som också erhållit dubbelkorrugerad stålfyrbox. På denna fyrbox är också taket av korrugerad plåt, *Fig. 2, 4, 5 och 6*. Även för detta lok gäller att pannans effekt visat sig avsevärt bättre än för övriga lok av samma typ med kopparfyrboxar.

Så långt är alltså allt gott och väl.

Den stora frågan är nu hur underhållet kommer att ställa sig. Häröver kan man givetvis ännu icke ge något omdöme. Jag kan endast nämna att hittills icke förekommit någon läcka eller skada på pannan, som nu varit i bruk ungefär 1 år. Fyrboxen ser lika fin ut som när den sattes in. I regel räknas livslängden på en stålfyrbox av hittills använd konstruktion till 5 à 7 år.

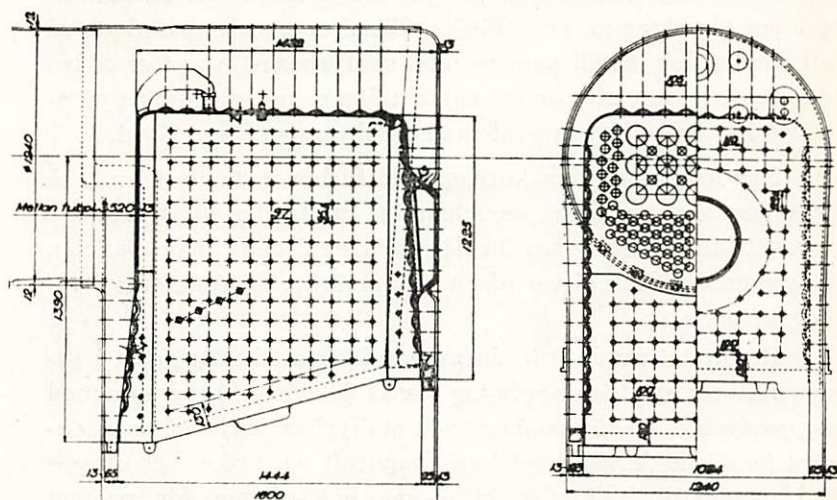


Fig. 4.

Under denna tid har dock en hel del reparationer måst utföras. Stagbultsläckor och stagbultsbrott brukar uppträda redan efter mycket kort tid, ibland efter några månader.

Det är en allmän uppfattning att vanligt kolstål »åldras», varmed man beträffande dess användning i fyrboxar menar att materialet genom de upprepade temperaturväxlingarna förlorar sin tånjbarhet och blir sprött. Krupp har därför för flera år sedan lancerat Izett-stålet, ett al-legerat stål, såsom åldringsbeständigt att användas för fyrboxar. Och i Amerika har man av samma orsak olika nickel-legerade stål. Men i en mycket intressant artikel i *Railway Mechanical Engineer* för april 1948 uppgives, att omfattande prov utförda i Amerika på ett stort antal pannor i drift där fyrboxarnas ena sida varit utförd av standard

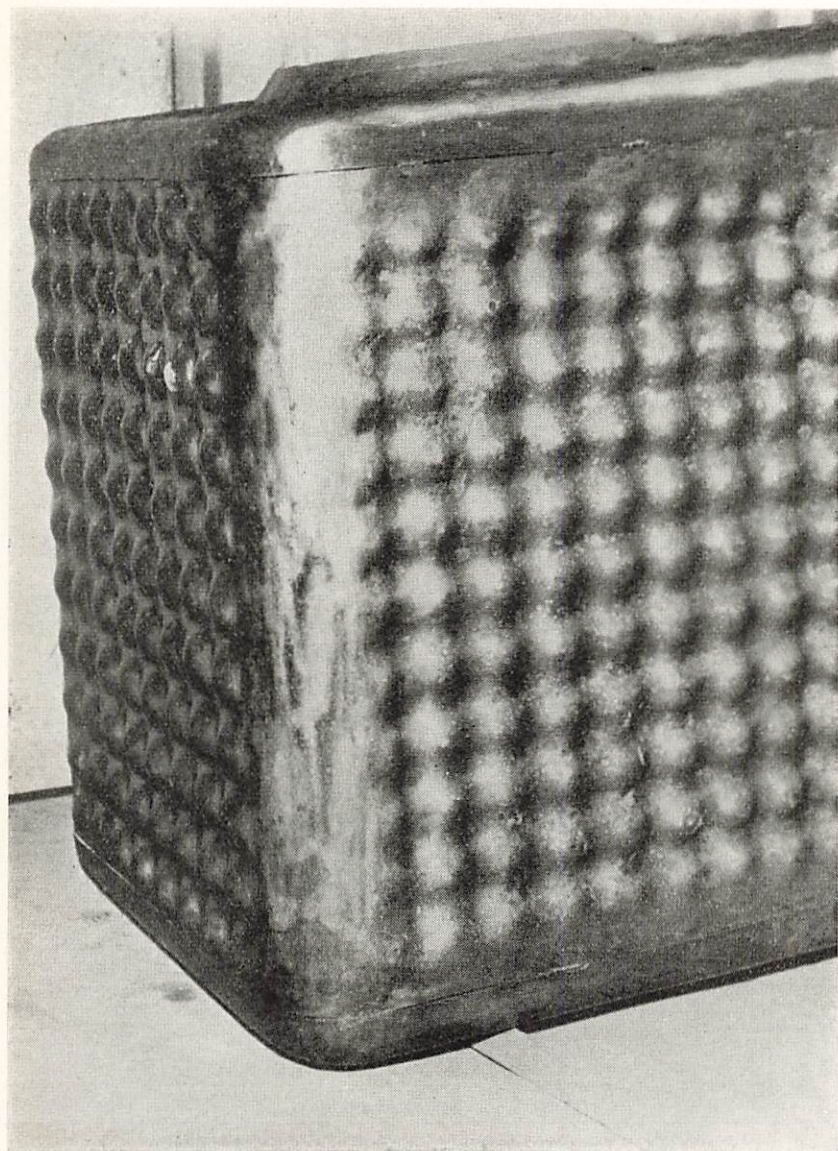


Fig. 5.

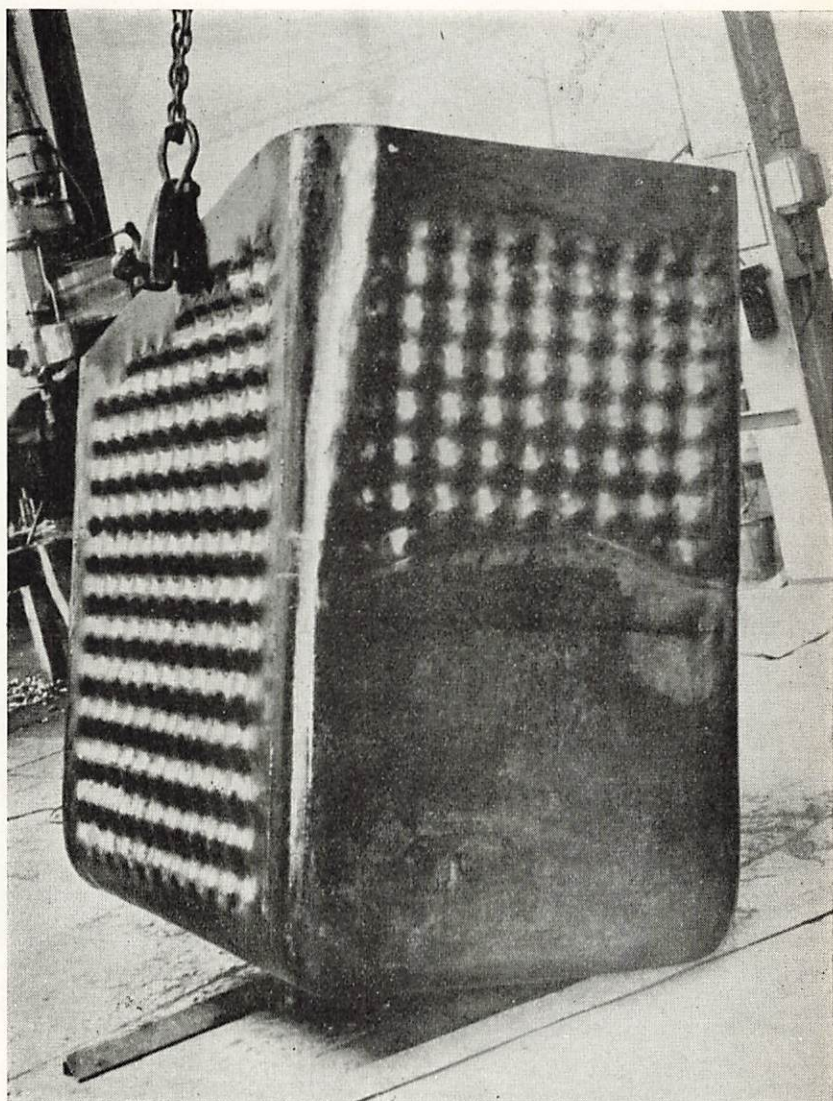


Fig. 6.

kolstålsmaterial och den andra av olika legerat material, hava klart bevisat, att det är stagbultsläckor, som förorsaka plåtmaterialets förstöring och uppkomsten av sprickor. Proven visa nämligen, att om det blir stagbultsläckor, så uppkomma sprickor i plåten efter ungefär samma användningstid såväl i kolstålsmaterial som i legerat material. Sedan man börjat tätsvetsa stagbultarna, och på så sätt fått bort stagbultsläckorna, har sprickbildningen upphört i allt använt material såväl kolstål som

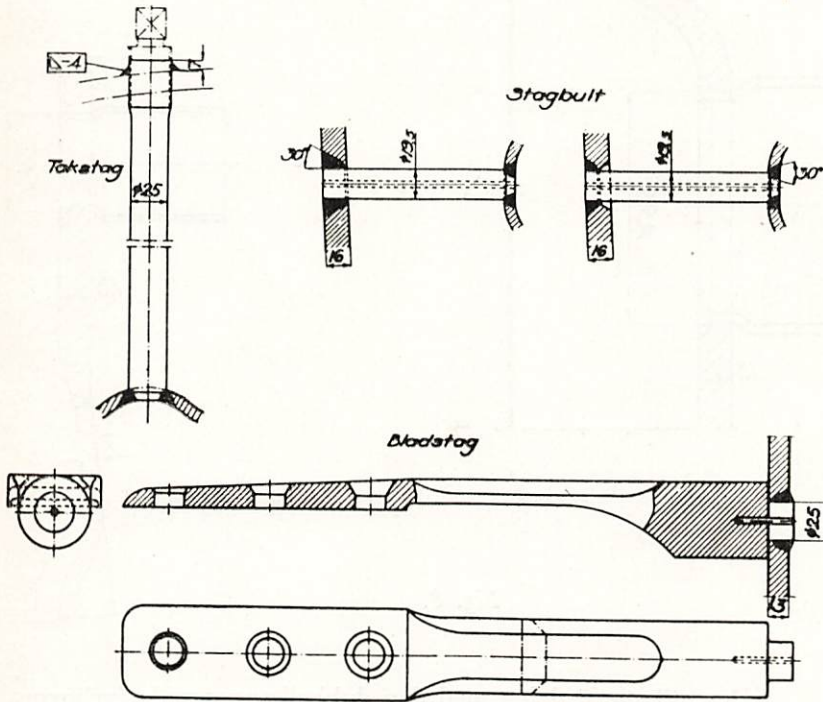


Fig. 7.

legerat stål. Vad som därför kommer att hända med den dubbelkorrugerade fyrboxen inom de närmaste 2 à 3 åren är av mycket stort intresse.

Det utförande, som använts i pannan för infästning av stagbultar och tuber är helt nytt, Fig. 7 och 8. Med denna konstruk-

tion blir det inga skadliga materialanhopningar på vissa punkter på plåten såsom det blir då stagbultar och tuber få skjuta över plåten och sedan översvetsas. Inte heller kan vatten och pannsten inkomma mellan stagbult och plåt och där befordra korrosion.

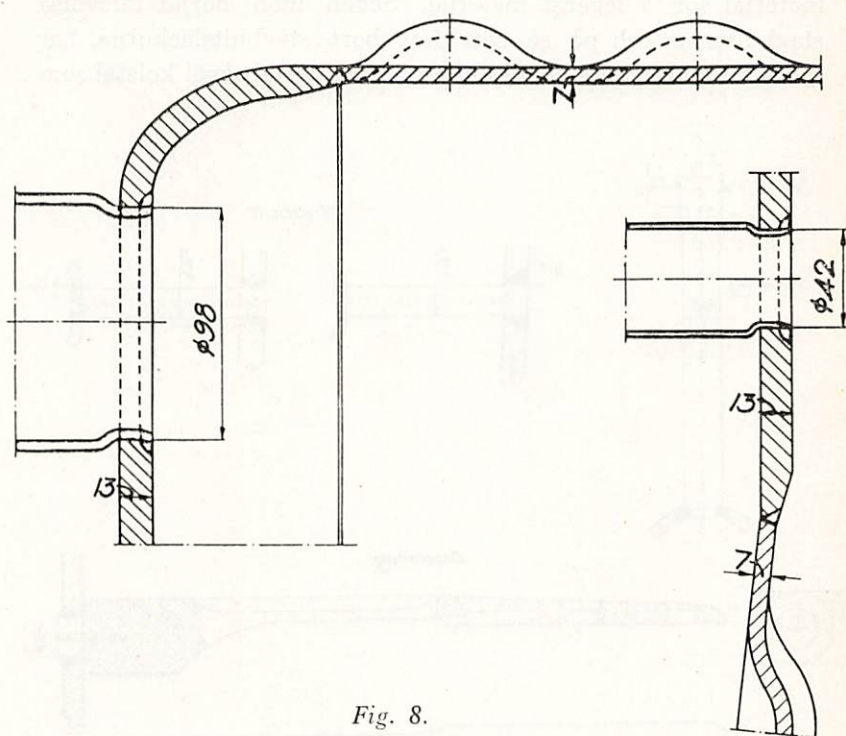


Fig. 8.

Den största fördelen med den dubbelkorrugerade fyrboxen är emellertid att böjningspåkänningarna på stagbultarna bliva minimala. Fyrboxens utvidgning och sammandragning vid uppvärmning och avkylning upptages till allra största delen av eftergivenhet och fjädring i korrugeringarna. Man räknar därför med, att det skall dröja avsevärd tid innan stagbultsläckor eller stagbultsbrott uppkomma, och att sådana skador skola bliva sällsynta.

Det troliga är därför att fyrboxens livslängd kommer att bestämmas av materialets motstånd mot korrosion. Av betydelse härfor är även bl. a. pannstensbildningen på plåten. Av erfarenhet med stålboxar av hittills brukligt utförande vet man, att pannsten avsättes mera på stålplåt än på koppar. Det är emellertid möjligt att den livligare cirkulation och turbuläns, som den tunnare plåten och korrugeringen åstadkommer hos vattnet vid denna fyrboxkonstruktion, kan verka hindrande på pann-

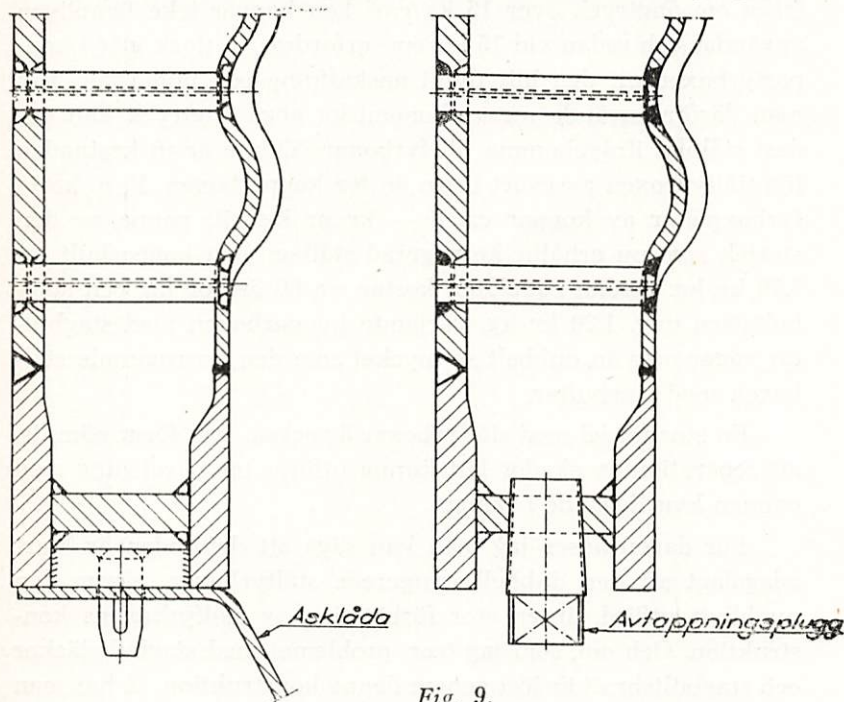


Fig. 9.

stensavsättning på fyrboxplåtarna, och hittills har det icke blivit någon nämnvärd pannstensavsättning på plåten. En plats där man får anfrätningar på plåten även med relativt gott matarvatten är omedelbart intill bottenringen. De nitade hörnen bli också ofta läck och plåten spricker mellan nitarna. För att komma ifrån dessa skador måste man nog försöka ett annat utförande av bottenringen än man nu har, t. ex. en svetsad konstruktion enl. Fig. 9, så att man dels får fullkomlig täthet och

dels får tjockare gods i plåtarna ett stycke ovan bottenringen. Man bör eventuellt också öka avståndet något mellan inre och yttre fyrboxplåtarna för att underlätta rengöringen.

Avbränning på stålplåten är högst obetydlig och avsevärt mindre än på kopparn, varför stålboxens livslängd i detta avseende är längre än kopparboxens. Det är ju också så att kopparns hållfasthet hastigt avtager med temperaturen. När det är fråga om ångtryck över 16 kg/cm^2 kan koppar icke lämpligen användas och redan vid 15 kg/cm^2 erfordras så tjock plåt i kopparfyrboxen att den blir dyr i anskaffning och underhåll. Vill man därför använda mera ekonomiska höga ångtryck kan endast stålplåt ifrågakomma till fyrboxar. Vidare är ju kostnaden för stålfyrboxen avsevärt lägre än för kopparboxen. F. n. kosta fyrboxplåtar av koppar c:a 8: — kr pr kg. till panna av den storlek som nu erhållit korrugerad stålbox, och kopparbult c:a 5,70 kr/kg. medan stålplåten kostar c:a 60 öre pr kg, och stagbultsjärn ung. 1,20 kr/kg, varjämte kopparboxen med stagbultar väger mer än dubbelt så mycket som den korrugerade stålboxen med stagbultar.

En stor fördel med stålfyrboxar är också, som förut nämnts, att reparation av skador lätt kunna utföras med svetsning med pannan kvarliggande i ramen.

För dagen anser jag man kan säga att det redan är klart ådagalagt att den dubbelkorrugerade stålfyrboxen, såsom den nu blivit utförd, är en stor förbättring av stålfyrboxens konstruktion. Och om, som jag tror, problemet med stagbultsläckor och stagbultsbrott är löst genom denna konstruktion, så har man med verkmästare Hedlunds dubbelkorrugerade stålfyrbox erhållit ett utförande, som är överlägset det i vårt land hittills brukliga. Det blir mindre skador och längre livstid med denna stålfyrbox, vilken dessutom ger pannan en ökad effekt med mindre kolförbrukning än för samma panna med kopparbox.

Härtill kommer en betydlig viktbesparing. Summerar jag vad som i materialbesparing kan ernås genom att helsvetsa en panna med utnyttjande av materialets hållfasthet, och genom

användning av Hedlunds stålfyrbox, så kommer jag till att för varje sådan medelstor panna sparas ung. 2 ton material i jämförelse med en lika stor nitad panna med kopparbox. Ju större pannan är desto större blir givetvis materialbesparingen.

Detta bör nog också vara något att tänka på i dessa tider då brist råder på all slags material.

Storbäriga godsvagnar för Nora Bergslags Järnväg.

Allmänna transportfrågor.

Malm, stenkol och skrot transporteras i relativt stora kvantiteter på N. B. J. Malm till Otterbäcken för export, stenkol och skrot från Otterbäcken till bruken. All omlastning från och till järnvägsvagn, fartyg eller upplag sker med gripskopor och polypgripare.

Järnvägsvagnarna böra vara lämpliga såväl för denna omlastning som för transporten av dessa godsslag. De äldsta 3-axliga vagnarna, som anskaffades åren 1905—1916 äro av den då vanliga typen med en lastförmåga av 25—30 ton och en rymd av 9—12 m³, avpassad för full last av malm. Med stenkol blir lasten således endast 8—10 ton, en mycket dåligt utnyttjad lastförmåga. Nya 3-axliga vagnar, som anskaffades år 1928, utfördes för 18 tons axeltryck och en lastförmåga av 40 ton. Egna vikten fick således vara högst 12 ton. Rymden gjordes så stor som möjligt och blev 32,5 m³, varför dessa vagnar lasta ung. 26,0 ton stenkol, vilket var en avsevärd förbättring.

Önskemålet var att få en 3-axlig vagn, som lastade såväl 40 ton malm som 40 ton stenkol eller skrot. Sedan A. B. Svenska Järnvägsverkstäderna, Falun, framkommit med sina välkända lättviktskonstruktioner för godsvagnar, syntes det vara möjligt, att med tillämpande av dessa konstruktionsprinciper få fram den önskade vagnen. Efter förhandlingar träffades år 1948 över-

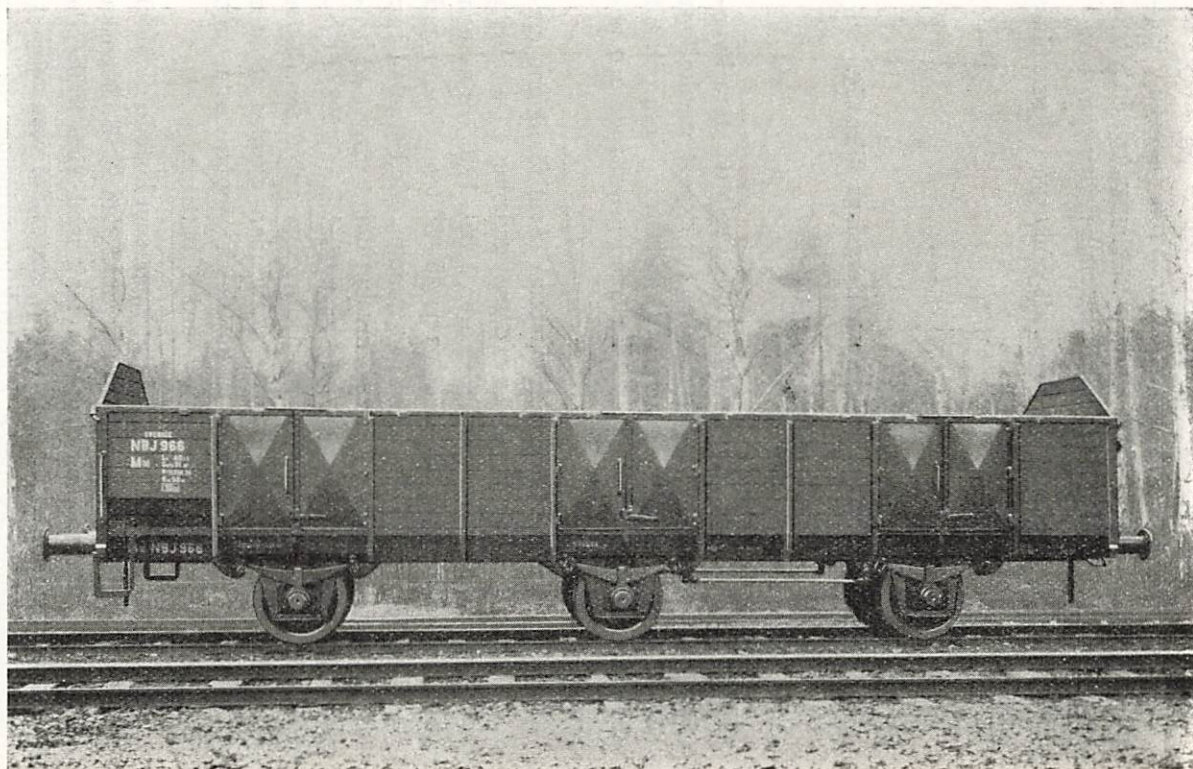


Fig. I.

enskommelse med Falun om konstruktion och leverans av 30 st. 3-axliga, lättbyggda godsvagnar, varav 15 st. med tryckluftsbroms. Vagnarna levererades under år 1950 och hava erhållit litt. Mu, Fig. 1 och 2.

Huvuddata äro:

Längd över buffertar	12300	m/m
Axelavstånd (3500+3500)	7000	»
Golvyta	31	m ²
Rymd med råge efter gavlarna	50	m ³
Vikt med tryckluftsbroms	12,6	ton
» utan broms	11,5	»
Bärighet, vagn med broms	41,4	»
» , » utan »	42,5	»

Vagnarna äro försedda med hjulsatser typ 21 A. och rullagerboxar mod. 30 A. Bromsvagnarna äro utrustade med tryckluftsbroms HiKG med SAB kontinuerliga lastbromsautomat typ AC och bromsregulator typ DR.

Underredet är helsvetsat och i princip konstruerat och utfört lika som på de lättbyggda Ou-vagnarna. Långbalkar och lagergaffelpartier äro sålunda utförda av 8 m/m pressad plåt, St. 44.21, och försedda med nödiga förstärkningar, allt hopfogat genom svetsning. Tvärbalkarna äro av 6 m/m pressad plåt, St. 44.21, likaledes med erforderliga förstärkningar och utformade med anslutning till långbalkarnas flänsar, till vilka de äro svetsade. Drag- och diagonalbalkarna äro av U NP 14 ½ och buffertbalkarna av U NP 30.

Bärfjädrarna äro 12-bladiga, 100×13 m/m bladsektion.

Hylsbuffertar, draginrättning, bromsdetaljer m. m. äro utförda lika som på vagnar litt. Ou.

Korgen har sidor och gavlar av trä med kraftiga stöttor av U NP 10 och 12. I långsidorna finnas tre portöppningar med 1,5 m. fri öppning. Ena gaveln har lucka för ändtippning med vagn-tippare.

som tändes vid utlösning. För kontroll av lokströmmen finnes en ampéremetare insatt. Körriktningen bestämmes med en vippomkopplare med tre lägen (framåt — stopp — bakåt).

Lokförarna koppla själva in strömmen till den del av banan, där tåg för tillfället befinner sig. Detta sker med jackar, geografiskt placerade i en liten spårplan ovanpå själva körkontrollern. För att inte två lokförare skola koppla in sig till samma spårsträcka finnes vid varje jack en liten varningslampa; denna lampa tändes i samtliga kontroller för att visa att sträckan i fråga är upptagen.

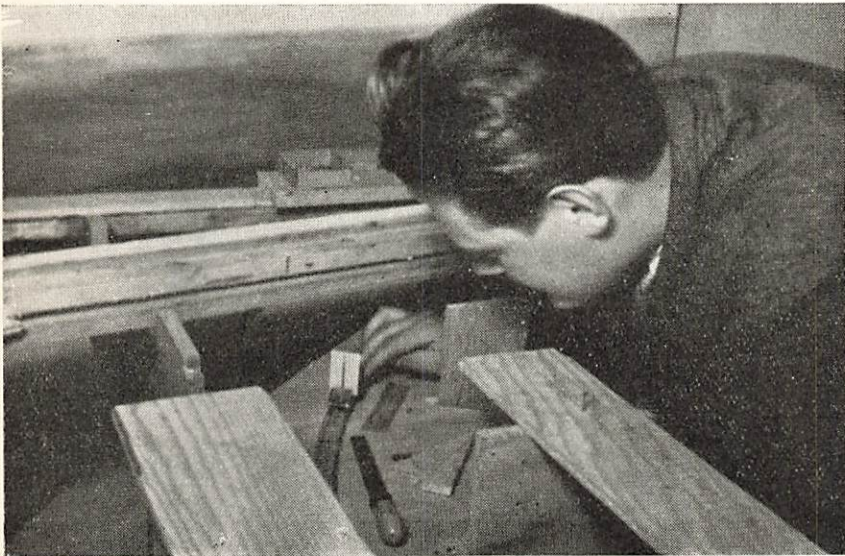


Fig. 4.

Lokförarna kunna endast koppla in ström till linjen mellan stationerna. I ställverket vid varje station kan sedan tågklareraren koppla över strömmen från linjen till det spår som tåget skall gå in på. Detta kommer senare, när ställverken blivit klara, att ske enbart med hjälp av signal- och växelställarna.

För att lokförarna skola kunna se signalbilderna komma

dessas sedermera att visas på en spårplan framför lokförarplatserna.

Signaler »från loken» komma att givas medelst högtalare, placerade under banan på strategiska punkter. Tonerna (elektro- och ånglokston) alstras i en rörgenerator och matas ut till högtalarna över omkopplare vid lokförarplatserna.

Ställverken vid de olika stationerna äro ännu ej färdigplanerade, men så mycket kan redan nu sägas att det skall bli fullständiga elektriska ställverk med växelmotorer (redan inkopplade), ljussignaler med automatisk återgång till stopp samt anordningar för automatisk fränkoppling av vagnar.

Rationalisering vid järnvägarna.

Allmänna transportfrågor.

Rationaliseringen av järnvägsdriften handhaves vid Statens järnvägar i stort sett av dess organisationsavdelning. Den är underställd överdirektören och drifttjänstbyrån, samt har en personalstyrka om c:a 55 personer. Därutöver finnes på varje distrikt ett organisationsombud med biträde. Organisationsavdelningen är uppdelad i fem underavdelningar, allmänna-, ban-, kontors-, maskin- och trafikavdelningarna.

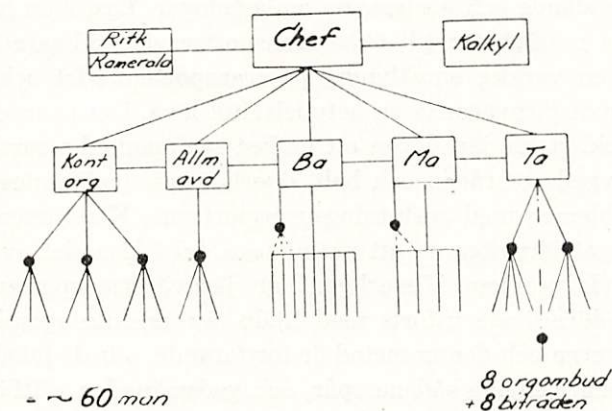


Fig. 1.

Allmänna avdelningen har sig förelagt att söka rationalisera transporter till och från järnväg, ävensom omlastningarna mellan smal- och normalspår samt eliminering av godsskadorna. Banavdelningen handlägger, liksom maskinavdelningen, rationaliseringsfrågorna inom sina resp. verksamhetsområden. Kontorsavdelningen handlägger frågorna beträffande det rent kamerala arbetet på SJ byråer, dess kontor samt stationer. Tra-

fikavdelningen handlägger de frågor, som rör SJ interna arbete, såsom växling, magasinistjänsten, stationstjänsten o. s. v.

Innan jag går närmare in på allmänna avdelningens verksamhet och de olika möjligheterna till transportrationalisering vill jag framhålla den stora roll hanterings- och transportkostnader spela både inom produktionen och distributionen. Bland de direkta transportkostnaderna är lastning och lossning en kostnadspost, som är dominerande. 25 à 50 % av fraktavgifterna går normalt till rent lastnings- och lossningsarbete. Dessa indirekta fraktkostnader äro i många fall av nästan samma storleksordning som de direkta.

Det transportmedel, som har »medfödda» förutsättningar för obrutna dörr-till-dörr-transporter är lastbilen. Tack vare det rikt förgrenade vägnätet och sin egen smidighet har lastbilen möjligheter att nå praktiskt taget vilken plats som helst, utan tidsödande och kostsamma omlastningar. Lastbilen har genom sina möjligheter till ökad transportservice tidigare åstadkommit en verklig omvälvning på transportområdet och därigenom givit järnvägarna en betydelsefull läxa. Det är inte längre tillräckligt för järnvägen att endast sammanlänka samhällen och bebyggda områden och helt överlåta på trafikanterna att lösa problemen med anslutningstransporterna. Konkurrensläget har tvingat järnvägarna att aktivt taga del i lösandet av dessa sistnämnda problem. Visserligen har järnvägstransporter från dörr-till-dörr länge utförts med hjälp av anslutningsspår hos trafikanterna och denna metod är fortfarande, när de lokala förhållandena medgiva sådana spår, och godsmängden rättfärdigar dem, bekväm, men i alla andra fall har en kostsam omplockning av godset från och till annat fordon varit nödvändig.

Om vi järnvägsmän skola kunna hävda oss och vårt företag är det alldeles nödvändigt att vi söka nedbringa dessa lastnings- och lossningskostnader till ett minimum och skapa en obruten transportkedja från dörr till dörr via järnvägen för de längre och ekonomiskt givande järnvägstransporterna.

Tillfölje koncessionsbestämmelserna är järnvägarna tyvärr nödgade att påtaga sig en hel del förlustbringande transporter.

Så exempelvis transporter av sockerbeter, där medeltransporten på järnväg i landet uppgår till 18 km och man nödgas avdela 2500—3000 storbäriga järnvägsvagnar under den tid av året, då de bäst skulle behövas för andra och längre transporter. Styckegodstransporter äro också i viss mån förlustbringande, särskilt på kortare sträckor. Före de senaste löneförhöjningarna och övriga kostnadssökningar uppgingo personal- och växlingskostnaderna vid ett större godsmagasin till ungefär 16:— kr. per ton och vid ett medelstort magasin till 12:— kr. per ton, d. v. s. i runt tal 28:— kr. per ton. Numera torde kostnaderna uppgå till c:a 35:— kr. pr ton.

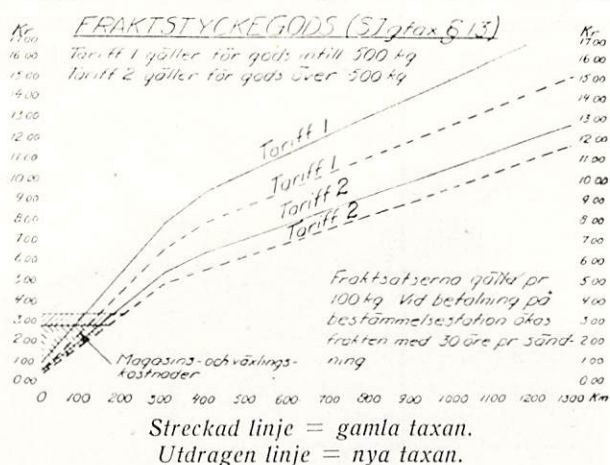


Fig. 2.

Av bild 2 kan vi se fraktinkomsterna enligt tariff 1 och 2 samt löne- och växlingskostnader för magasinistjänsten. Det framgår, att styckegodstransporter vid nuvarande taxebildning icke äro lönande på 100 à 150 km, särskilt med hänsyn till att inga undervägs-kostnader medräknats i detta fallet.

Principen för rationella transporter är att dessa skola utföras med godset sammanfört i så stora enheter som möjligt. Detta gäller även transporter till och från järnväg.

Man frågar sig nu, vilka åtgärder, som skola vidtagas, vilka redskap eller hjälpmedel, som vi skola anskaffa och använda

oss av för att nedbringa de för järnvägarna irrationella lastnings- och lossningskostnaderna. Jag skall försöka lämna några förslag i berört syfte.

Betr. fraktstyckegods.

Genom tillkomsten av gaffeltruckar och lastpallar har möjligheter yppats för samling av fraktstyckegodset i större enheter än tidigare varit fallet. Om man lastar och bandar styckegodset på pallar slipper man plockningen kolli för kolli dels vid avsändarens magasin och dels vid järnvägens godsmagasin. Med en gaffeltruck i ett godsmagasin räkna vi med att kunna inbe-



Fig. 3.

spara 4 à 5 man. De gaffeltruckar, c:a 100 st., som SJ anskaffat, äro huvudsakligen förbränningsmotordrivna och med en kapacitet av ungefär 1000 kg. på gafflarna. Den maximala staplings-

höjden är i allmänhet ungefär 2 m. En gaffeltruck kostar nu c:a 18.000:— kr.

För kortare transporter och som komplement till gaffeltrucken användes även mindre lyftvagnar för manuell transport av lastpallar. Dessa lyftvagnar äro dels mekaniska och dels hydrauliska. De kosta 350—500 kr. pr st.

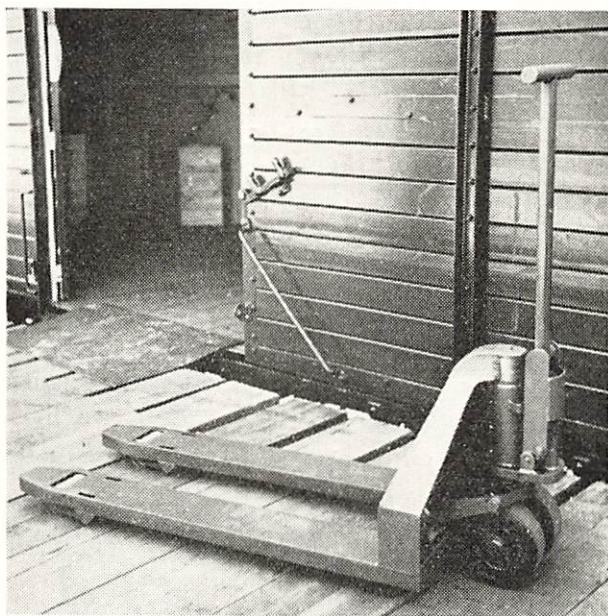


Fig. 4.

Vid järnvägstransport av standardlastpallen, vars yttermått äro 813×1219 mm. erhåller trafikanten ett viktavdrag av 20 kg. pr pall, varjämte pallarna återtransporteras avgiftsfritt. SJ har f. n. för sitt interna bruk c:a 20.000 standardlastpallar.

I stället för fixering av godset med järn- eller stålband eller gummerade pappersremсор på lastpallen kan man använda sig av såväl öppna som slutna behållare uppbyggda på lastpallen. Äro dessa behållare hopfällbara så, att de kunna placeras på lastpallen, erhålles förutom tidigare nämnt viktavdrag om 20 kg. per pall fri återtransport även för påbyggnaden.

Burarna inlämnas i en särskild port i godsmagasinet, så att trafikanten slipper att stå i kö. Fraktsedlarna äro viktsatta utav trafikanterna och fraktsedlarna inläggas i en liten på gods-buren anbringad brevlåda. Trafikanten svarar under tre timmars tid efter inlämningen för rätt kollantal och rätta adresser.

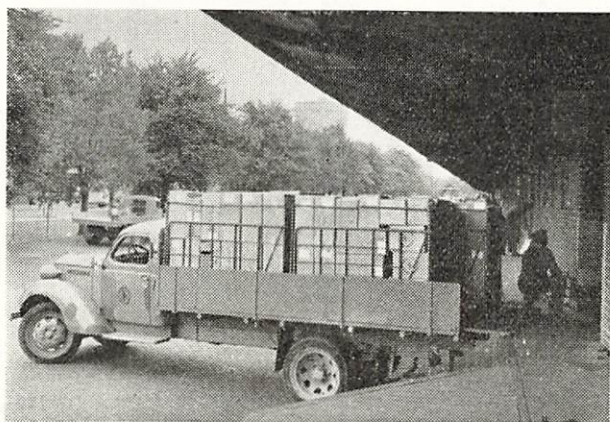


Fig. 7.

För transporterna från dörr-till-dörr har man i utlandet och då särskilt i Schweiz och Tyskland använt sig av småbehållare på hjul. På detta sätt slipper man från extra omlastningar, varjämte stora besparingar kunna göras ifråga om emballage. Godsskadorna minskas ävenledes avsevärt. SJ har på prov nyligen beställt ett 25-tal dylika behållare för demonstration och provtransporter i Sverige. Behållarna uppfylla de internationella krav, som uppställts ifråga om täthet, lyftningsanordningar, ventilation samt anordningar för tullkontroll. (Fig. 8).

Ett i utlandet sedan flera år praktiserat system för att förbilliga lastning av fraktstyckegods är direktinlastning i järnvägsvagnar. Systemet har med fördel praktiserats i bl. a. Oslo, flera stationer i Finland, och i Danmark har man på sina ställen obligatorisk direktinlastning, s. k. »plads-lastning», d. v. s. trafikanten har skyldighet att lasta sitt fraktstyckegods direkt i uppställda kursvagnar och får således icke köra till maga-

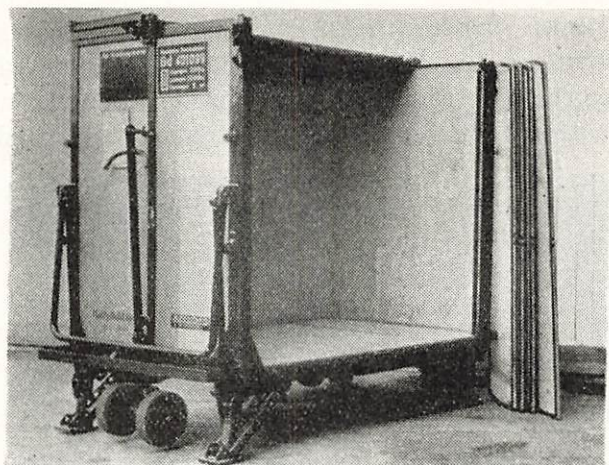


Fig. 8.

sinet. Ett försök har gjorts i Göteborg under några månaders tid men icke utfallit till belåtenhet, närmast beroende på att man där kombinerat systemet med en avsevärd fraktnedsättning, vilket givetvis icke föll lasttrafikbilägarna på läppen. Inom närmaste tiden skola vi försöka dylik direktinlastning i Malmö med gods bl. a. till Stockholm N, Stockholm S, Göteborg N, Kristianstad, Nässjö m. fl. ställen. Fraktsedlarna skola givetvis vara viktsatta och SJ förbehåller sig rätt till stickprovsvägning. Vi räkna med att 1 man skall kunna betjäna 3 järnvägsvagnar. Ett dylikt system måste innebära mycket stora besparingar, varjämte trafikanten slipper att på eftermiddagarna stå i kö vid våra större godsmagasin. Upplysningsvis må framhållas att i staden Lahti i Finland går mera än 60 % av fraktstyckegodset direkt in i järnvägsvagnarna och passerar således icke godsmagasinet. Man tjänar ungefär 100.000 svenska kronor per år på detta system.

Vagnslasttrafiken.

Dagligdags kan man se på våra frilastplaner vid järnvägarna huru godset plockas bit för bit, exempelvis tegel, byggnadshålsten, kastved o. d. medan bilen står stilla både vid lastningen och lossningen av dylikt material. Man får också se att bilen oftast bemannas med 4 à 5 man, vilka skola vara behjälpliga vid lastning eller lossning av tungt gods. Dessa arbetsoperationer måste kunna rationaliseras och därmed förbilligas.

Även beträffande vagnslasttrafiken bör man söka fånga godset i så stora enheter som möjligt redan vid dörren för vidare transport till bestämmelsedörren. Detta kan ske exempelvis genom att överföra hela järnvägsvagnen från avsändarens dörr till mottagarens dörr och ännu hellre inifrån hans magasin och in i mottagarens magasin under kranen, lyftblock eller traverser.

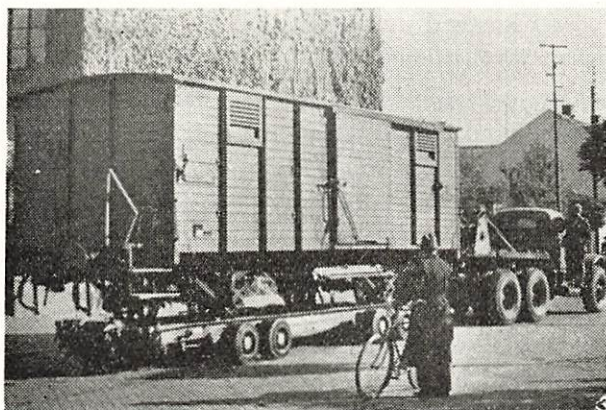


Fig. 9.

Järnvägsvagnen är ju i och för sig själv den största behållare eller container, som vi redan har tillgång till i ett relativt stort antal, och varför då icke flytta denna stora behållare mellan trafikanterna även om de icke ha spårförbindelser. SJ och deras dotterbolag GDG Biltrafik har inköpt 12 st. vagnbjörnar från utlandet till ett pris av ungefär 43.000 svenska kr. per

styck. Vagnbjörnen är en låg och med många små gummihjul försedd vagn, till vilken man med dragfordonets vinsch spelar upp järnvägsvagnen, vilken fastlåses vid vagnbjörnen. Med hjälp av denna kan man transportera även våra längsta svenska 2-axliga järnvägsvagnar. Som dragfordon använda vi begagnade engelska fyrhjulsdrivna armébilars, som vi lyckats komma över för ungefär 15.000 kr. per styck. Efter dessa anskaffningspris uppgå kostnaderna för vagnbjörnstrafik till något över 100 kr. per dag. Chaufför jämte en man utgör besättning.

Förutom minskade emballage- och godsskador har det visat sig att biltransporter till och från järnväg, som kostat ungefär 3 kr. per ton, genom vagnbjörnstrafiken nedgått till mellan 75 öre och 1 kr. per ton. När det då rör sig om att transportera så stora mängder som ungefär 50.000 ton per år mellan järnvägen och trafikanten förstår man vilka stora besparingar som kunna göras. Vid normalt utnyttjande av vagnbjörnen kan man räkna med en kostnad av ungefär 20 till 30 kr. per järnvägsvagn inom en 2-km räjong.

I utlandet har man långt före senaste världskriget använt sig av storbehållare på hjul. Dessa storbehållare rymmer 10—12 m³ samt lastar 5 ton. Särskilt i Holland och Tyskland har man använt sig av det s. k. DAF-losser-systemet, d. v. s. speciellt iordningställda järnvägsvagnar samt speciella dragfordon, som transportera en behållare åt gången. (Figg. 10 och 11).

Behållarna äro 2,10 m. breda och 3,10 m. långa. Det finns både slutna behållare för glas, porslin, kläder o. d. samt öppna för kol, koks, sand, makadam o. d. Dessutom finns cisternbehållare för brännolja, bensin o. d. Alla behållarna äro av plåt. (Figg. 12 och 13).

I Sverige ha vi inte ansett oss ha råd med att använda speciellt iordningställda järnvägsvagnar för transport av storbehållare utan ha prövat oss fram med att använda vanliga öppna järnvägsvagnar, på vilka löst upplägges ett par U-balkar, i vilka behållarna löper. Behållarna äro gjorda 2,7 m. långa och 2,1 m. breda, d. v. s. de skola kunna uppställas mellan lämmarna på en vanlig O-vagn samt icke ha större bredd än vad som



Fig. 10.

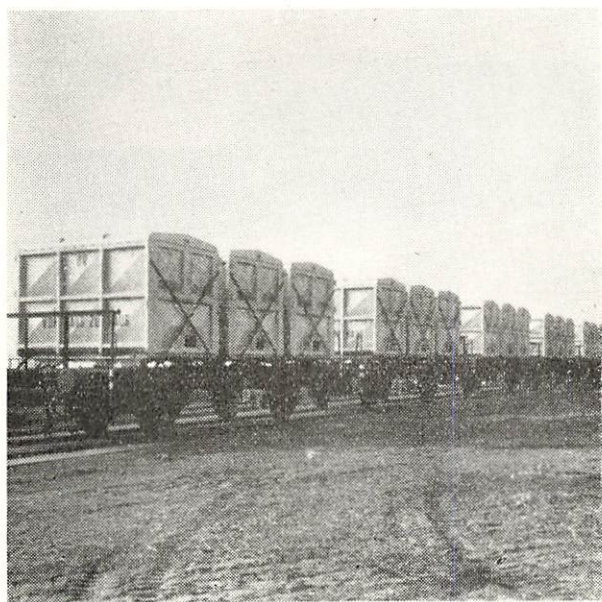


Fig. 11.

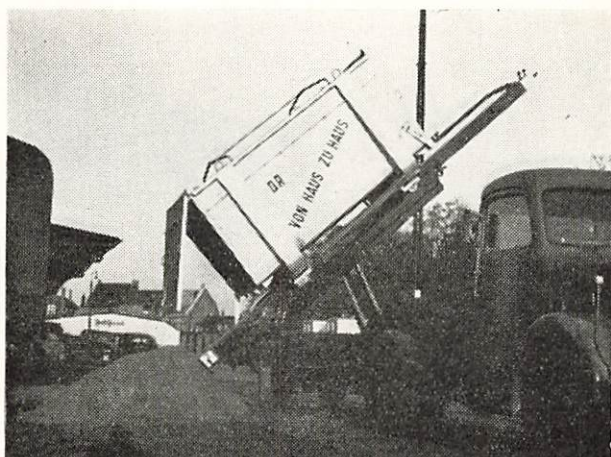


Fig. 12.

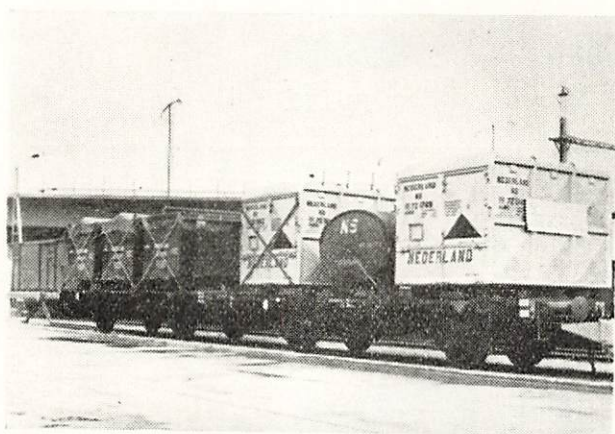


Fig. 13.

är tillåtet för biltrafik. Vi ha även låtit iordningställa några flak på hjul för transport av tegel, cement i säckar, o. d.

Det har även ansetts oekonomiskt att använda speciellt för behållaretrafik iordningställda vägfordon. Därför har vi låtit konstruera en bilsläpvagn till vilken man kan överföra behållarna från marken och upp till lastbilen samt vice

versa medelst en motordriven ändlös kedja. Man är på detta sätt också oberoende av lastbryggornas höjd över marken och man kan transportera tvenne storbehållare åt gången, en på bilen och en på släpvagnen, i stället för som man gör i utlandet

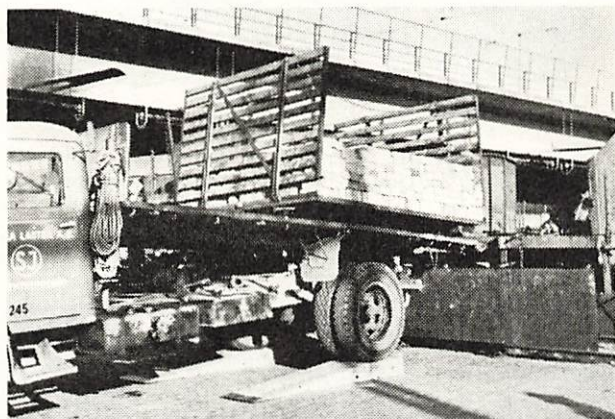


Fig. 14.

endast en behållare. Denna speciella släpvagn kostar inte mera än hälften utav en utländsk dylik. Den kan också användas för transport av tyngre maskiner, lådor o. d. Trafikanten får t. v. betala två kronor per sändning och lastflak, fyra kronor per behållare samt för utkörning av densamma inom en 5-kms rayon från järnvägen åtta kronor per flak eller behållare. Trafikanten erlägger ingen frakt för behållarnas vikt.

För att icke behöva passa lastbilen och släpvagnen så noggrant till de på järnvägsvagnen upplagda U-balkarna ha vi anskaffat en enkel vagnflyttningsapparat »Dragos», vilken med ett enkelt grepp sättes fast i rälen, varefter man med en i järnvägsvagnen anbringad wire spelar densamma till önskad plats. (Fig. 16).

Ett annat sätt att skapa en obruten transportkedja från dörr till dörr via järnvägen är att använda sig av lätta, typbesiktigade 2-axliga bilsläpvagnar försedda med kapell. Tre stycken sådana ryms på en O-vagn. Vagnarna lastas hemma hos trafikanten på samma sätt som en långtradare, transporteras

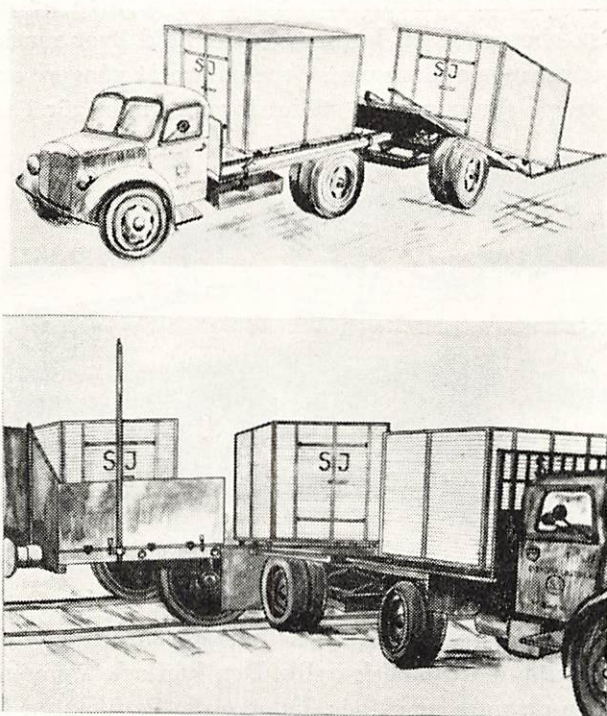


Fig. 15.

med bil eller traktor till järnvägen, där de uppställas på järnvägsvagnen och omhändertagas ånyo av en bil eller traktor på bestämelsestationen för vidare befordran till mottagaren. (Fig. 17).

Hyresersättningen utgår med sex kronor per vagn och transport samt enahanda utkörningsavgift d. v. s. åtta kronor per vagn inom en 5-km. rayon från järnvägen.

För att underlätta trafikanternas arbete med lastning eller lossning av vagnslastgods har SJ som prov inköpt tre stycken 5-tons gaffeltruckar. Dylåka med 3 tons bärighet finnas sedan några år tillbaka i Västerås och Göteborg N. Trafikanter med större godsmängd per år erhålla hjälp av gaffeltruck med förare utan någon som helst ersättning medan övriga trafikanter —



Fig. 16.

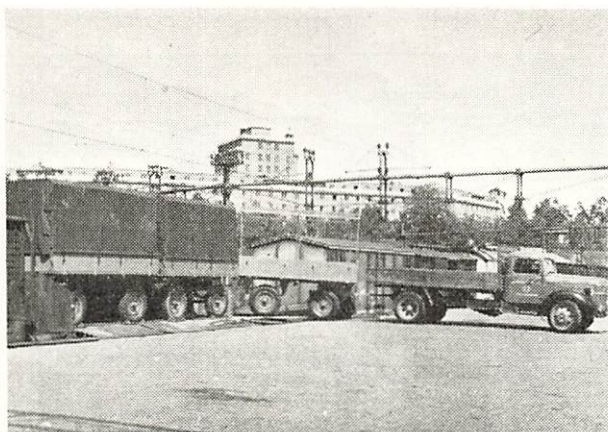
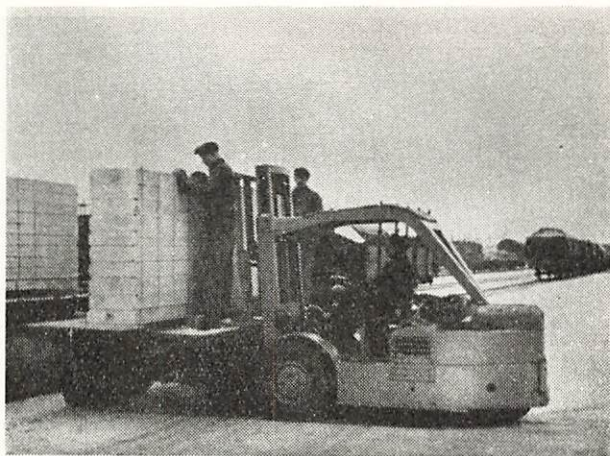
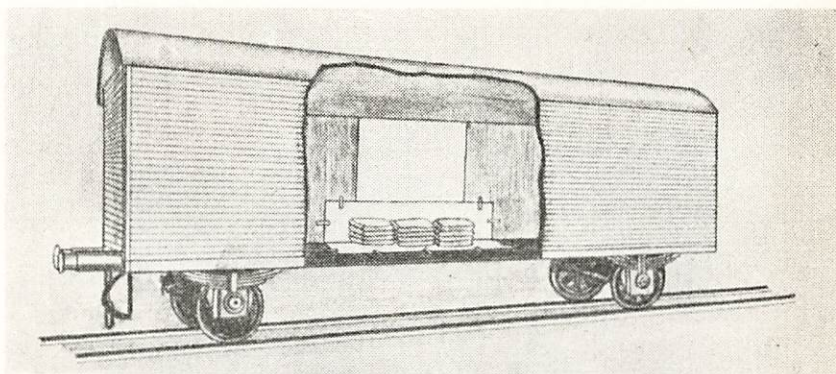


Fig. 17.

*Fig. 18.*

och då särskilt strötrafikanter — debiteras en mindre avgift.

Man har funnit det vara rationellt att transportera cement i lös vikt, särskilt med hänsyn till den nu rådande pappersbristen. Dylika transporter har hittills som regel skett i härför speciellt iordningställda bottentömningsvagnar, vilka tyvärr icke kunna utnyttjas för returtransporter. Vi har gjort provtransporter-

*Fig. 19.*

ter med cement i lös vikt i vanliga slutna vagnar, varvid dörarna igenklistrats med kraftpapper. Cementen sprutas in i dessa vagnar och lossningen sker medelst utsugning med en särskilt härför konstruerad apparat.

Sedan ett tiotal år tillbaka sker lastning av sockerbeter med stationära och dyrbara lastapparater. Dessa stå oanvända under c:a 10 månader av året och kräva även stora underhållskostnader. Då betodlarna nu krävt lastapparater även på stationer



Fig. 20.

med en så ringa godsmängd som 1.000 ton per år, har fråga uppkommit att göra denna lastning med en sådan apparat som kan användas även för andra arbetsuppgifter under de 10 månader av året då betkampanjen icke pågår. Föregående års betkampanj gjordes därför prov med lastning av sockerbeter med mobilkranar på 2 stationer i Skåne och 2 stationer på Öland. Resultatet blev över förväntan gott. SJ har nu inköpt 8 mobilkranar, vilka skola användas till kommande betkampanj, var-

vid en kran kan betjäna tvenne närliggande stationer, genom att lastningen sker på ena stationen de tre första dagarna i veckan och på den andra stationen de sista dagarna i veckan.

På detta sätt sparar man en mobilkran per station. Mobilkranarna skola under de tio månaderna av året användas för lossning av SJ:s stenkol, vilken lossning tidigare skett manuellt. Vi räkna med att tjäna c:a 85 öre per ton vid denna mekaniska lossning och då det rör sig om c:a 200.000 ton stenkol per år, vilka kunna behandlas medelst mobilkran, räkna vi med att mobilkranarna äro intjänta under ett par års tid.



Fig. 21.

Lastning av massaved, långved, timmer o. d. är ett tidsödande arbete. Som regel ågtår $1\frac{1}{2}$ timma för tvenne man att överföra en billast till järnvägsvagnen. Vi ha därför konstruerat en timmerlastningsbom med vilken man kan överföra en billast om 13—14 m³ långved eller massaved på 7 à 8 min.

Timmerlastningsbommen är försedd med en motorcykelmotor och medelst utväxlingar så anordnad, att hela timmerlasten rullas över från bilen till järnvägsvagnen.

Omlastning smal-normalspår.

Detta arbete utföres ännu i dag på praktiskt taget samma sätt som i järnvägarnas barndom, d. v. s. för hand. Visserligen ha vi överföringsvagnar, men dessa äro relativt omoderna och bli dessutom synnerligen dåligt utnyttjade. Vi ha därför föreslagit att man skall insätta en mellantralla mellan överföringsvagnarna, vilken möjliggör att ett helt tågsätt kan utköras på överföringsvagnarna utan tidsödande användning av koppelstänger och underpallning av varje vagn. Dessutom ha vi för avsikt att prova en påkörslramp på samma sätt som användes vid vagnbjörnstrafiken.

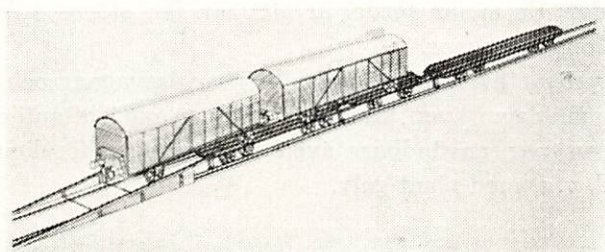


Fig. 22.

Man lägger ut en räls på vardera sidan om smalspåret och spelar upp resp. ner normalspårsvagnarna på detta spår vid varje lastnings- eller lossningsplats. Överföringsvagnen blir då omedelbart ledig och slipper stå uppehållen så lång tid som nu för lastning eller lossning.

För omlastning mellan smal- och normalspår kommer säkerligen alla slag av lastpallar och godsbehållare, typbesiktigade släpvagnar o. d. att underlätta och förbilliga arbetet. Säkerligen kommer också godsskadekostnaderna att minska avsevärt.

För omlastningsarbetet mellan smal- och normalspår ha vi anskaffat ett mindre antal 6-tons mobilkranar, försedda med gripskopa och lastmagnet.

Omlastning av träkol mellan olika spårvidder har varit ett stort bekymmer och dessutom i viss mån hindrat möjligheterna att tillvarata ribb för träkolning utefter smalspårsbanorna.

För att om möjligt eliminera dessa olägenheter ha vi nu anskaffat ett mindre antal storbehållare på rullar för transport av träkol. Behållarna äro 2,7 m långa och 2,15 m breda. De kunna lastas ute vid kolningsplatsen och direkt med bil föras över till järnvägsvagn. 5 st. sådana behållare ryms på en O-vagn. Träkolsbehållarna äro tippbara. De kunna snabbt och enkelt överföras från smal- till normalspårsvagn eller vice versa och kunna på bestämelsestationen omhändertagas av vanligen förekommande lastbilar där mottagaren icke har spårförbindelse. På detta sätt sparas såväl lastnings- som lossningskostnader i avsevärd omfattning, varjämte träkolet icke försämras genom störtning från träkolsbrygga eller vid omlastningar mellan olika spårvidder. En annan fördel är att man får större tillgång på vanliga öppna vagnar.

Vi prövar även sidotömmande järnvägsvagnar och hoppas att så småningom även kunna lösa frågan om bottentömmande järnvägsvagnar, användbara även för vanligen förekommande trafik, d. v. s. med plant golv.

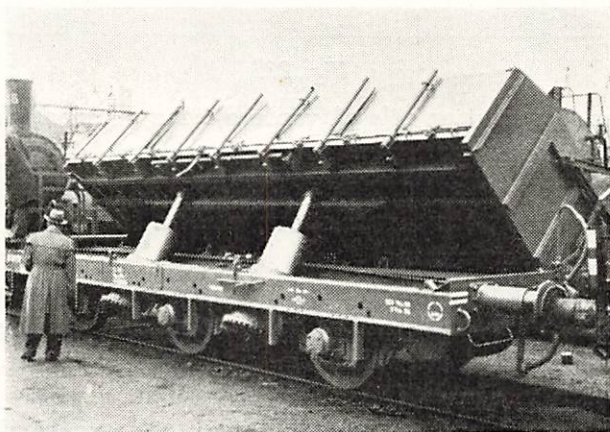


Fig. 23.

För dessa sido- eller bottentömmande järnvägsvagnar måste man anskaffa undantagningsanordningar så att godset per band förflyttas antingen till järnvägsvagn med annan spårvidd eller till lastbil.

Godsskydd, flytande last.

Försök ha gjorts med avstängningsanordningar i styckegodsvagnar dels medelst tvärs över järnvägsvagnen anbringade plankor o. d. och dels med fastsatta grindar. Det har emellertid

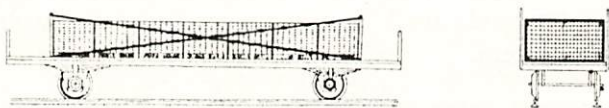


Fig. 24.

visat sig att dessa fasta anordningar praktiskt taget icke minska godsskadorna. Man måste skaffa sådana anordningar, att lasten fjädrar, d. v. s. som amerikanarna kalla det — skapa en »fly-

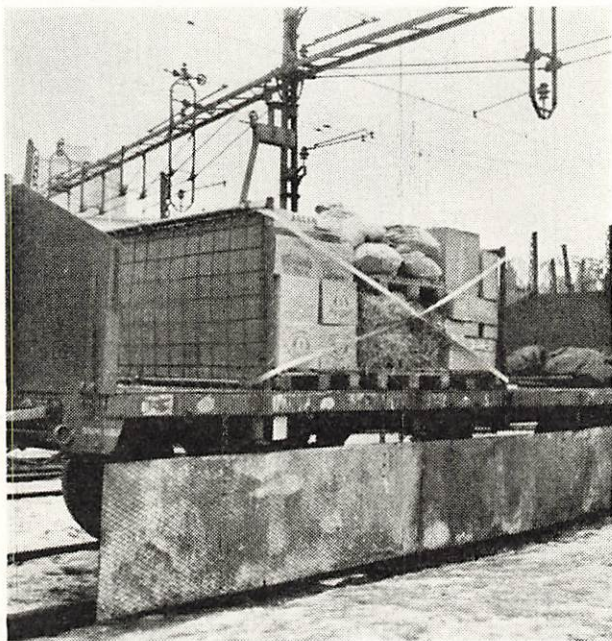


Fig. 25.

tande last». Sedan något år tillbaka har Höganäs—Billesholms Aktiebolag i samråd med organisationsavdelningen provat vissa

avstängningsgrindar vid transport av sina tegelvaror på lastpallar.

I varje ända av lasten anbringas en grind. Lasten bör icke nå ut till vagnsgavlarna. Grindarna hållas tillsammans genom korslagda kättingar eller wirar. Även vid transport av styckegods på standardlastpall kan man använda sig av detta förstängningssystem.

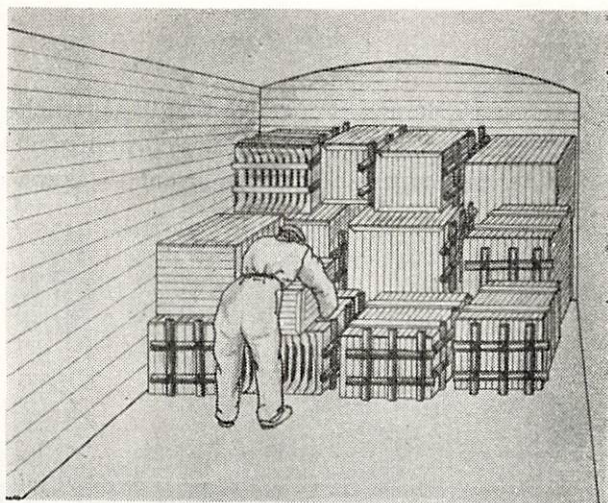


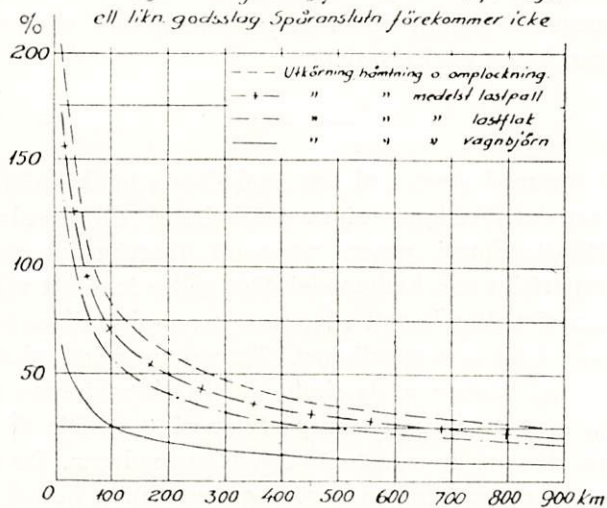
Fig. 26.

För att eliminera godsskador kan man även använda sig av ett franskt system, bestående av mattor, tillverkade av kaserade gummislangar. I Frankrike har man nått mycket goda resultat med dessa mattor.

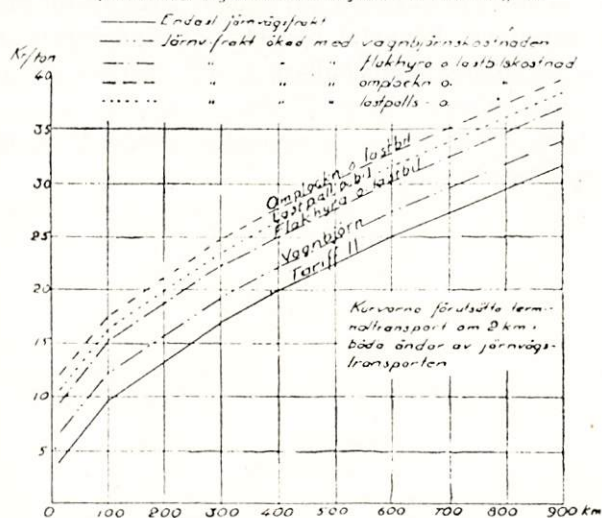
Alla slag av behållare, vagnbjörnar, lastpallar o. d. utgöra ävenledes ett fördelaktigt godsskydd.

Sedan jag nu nämnt några av de väsentligaste metoderna för skapande av den obrutna transportkedjan inneslutande järnvägstransporter redovisas här i diagramform, det inbördes förhållandet mellan de totala transportkostnaderna i procent av järnvägsfrakten vid användning av de olika här beskrivna hjälpmedlen. (Fig. 27).

Av terminaltransporterna orsakad kostnads-
ökning, % av järnvägsfrakten (tariff II) för tegel
ell. lön godslag. Spåranslutn. förekommer icke



Transportkostnad per ton (tegel o. liknande godslag o.
paketerat) Vagnlast överstigande 15 ton. Tariff II.



Av Fig. 28 framgår de totala transportkostnaderna vid järnvägstransport. Kostnaderna har beräknats för 2 km. anslutningstransporter enligt de olika metoderna vid såväl avsändnings- som bestämmelsestationen.

Jag har med dessa ord och med denna bildkavalkad velat påpeka att det föreligger stora möjligheter till minskning av transportkostnaderna, genom noggrant övervägande av lämpliga transportsätt och hjälpmedel. Det gäller icke att välja »antingen järnväg eller lastbil eller fartyg», — det gäller att välja »både och» i rätta proportioner. Transportmedlen skola icke spelas ut mot varandra, de skola i stället kombineras. Därigenom kan man med sund transportplanering erhålla de största vinsterna, d. v. s. de minsta transportkostnaderna. De tidigare relaterade transportmedlen utgöra en god hjälp härtill. Någon patentrösning kan dock icke anges utan det tillkommer producenterna och avnämnnarna att själva taga ställning till den i varje förekommande fall lämpligaste metoden. I synnerhet avnämnnarna ha stora möjligheter att genom direktiv till producenten-avsändaren vid köpavtal påverka användningen av lastpallar, storbehållare, småbehållare o. dyl., varigenom man kan påskynda utvecklingen fram till det vi alla åstunda — den obrutna transportkedjan — ekonomiskt fördelaktiga dörr-till-dörrtransporter via järnvägen.

Rationalisering vid järnvägarna.

Maskintekniska frågor.

Organisationsavdelningen började arbeta med maskintekniska uppgifter i början av 1945. Den första arbetsuppgiften var en undersökning för den batteriverkstad som nu håller på att uppföras i Hagalund.

Det arbete som under de gångna sex åren krävt störst arbetsinsats och kanske även givit mest utbyte är linjeunderhållet av ellok. Det har tidigare inte utarbetats något detaljerat program för detta arbete. Följden var att det bedrevs väsentligt olika på olika maskinsektioner; man lade ibland ned en del arbete som blev till ringa eller ingen nytta. Å andra sidan kunde det inträffa att behövliga arbeten regelbundet blevo eftersatta. Efter arbetsstudier på ett flertal platser fastställdes ett detaljerat arbetsprogram för större, resp. mindre översyn.

Reparationer av lok ha vi ännu inte hunnit studera i detalj, men en del verktyg och redskap som underlätta arbetet införes efter hand. Det är ju så att det oftast är mera arbete med att införa en nyhet — ett hjälpmedel eller en ny arbetsorganisation — än att utarbeta den.

Under våra studier hitta vi ofta hjälpmedel o. dyl., som äro värda att spridas. Förslagsverksamheten ger även många värdefulla uppslag — ofta småsaker men icke desto mindre värda att tillgodogöra sig; det lönar sig inte att lägga ner för mycket arbete med införandet. För att på ett enkelt sätt sprida kännedom om dylika saker utges vid behov ett meddelande kallat Rationaliseringsmeddelande till maskinavdelningen, banavdelningen, resp. trafikavdelningen.

En detalj som förtjänar omnämnas är en maskin för putsningen av ånglok med hetvatten.

Tidsåtgången vid putsning av ett ånglok för hand är i medeltal $7\frac{1}{4}$ timme per lok och motsvarande kostnad 25:— kr. Med maskin blir tiden $1\frac{1}{2}$ timme och motsvarande kostnad 11:— kr.

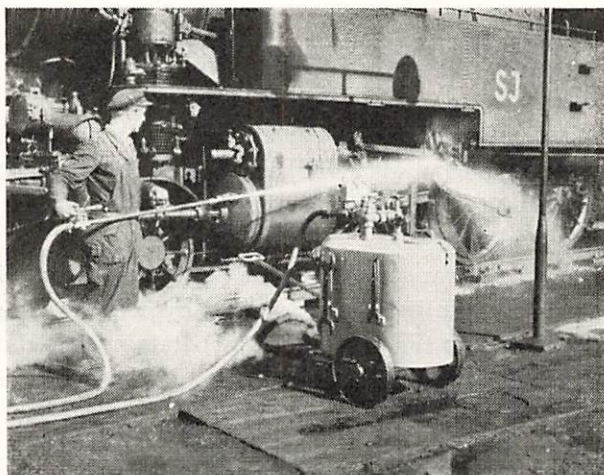


Fig. 1 Maskin för putsning av ånglok med hetvatten.

Städning och rengöring av personvagnar är för tillfället en av våra viktigare arbetsuppgifter. Den utvändiga rengöringen är mycket förenklad; det är i huvudsak endast fönster som rengörs. Det ser trots detta ut som om det skulle vara möjligt att hålla både fönster och vagnssidor rena för en mindre kostnad än som nu nedlägges. Försöken med en stråltvättanläggning i Hagalund ha utfallit väl, även om ett absolut säkert resultat ej kunnat erhållas med den provisoriska försöksanläggningen. Vi ha även intresserat oss för utländska vagntvättanläggningar. De amerikanska aggregaten, som nu byggas på licens inom landet, synes speciellt lämpliga för tvättning av bussar.

Den invändiga städningen är kanske vid första påseendet inte så intressant ur teknisk synpunkt, men även dessa problem

äro större än man föreställer sig. Det mesta arbetet ligger emellertid på det organisatoriska planet. Det gäller här som inom allt underhåll att lägga ner arbete där det verkligen behövs och att inte göra mer än som behövs; givetvis med hänsynstagande till rimliga standardkrav.

Vid planering av verkstäder — nyanläggningar och ändringar — är det viktigt att anläggningen blir planerad med allt hänsynstagande till det arbete som skall bedrivas i anläggningen. Det är därför lämpligt och riktigt att den ingående kännedom om *arbetet*, som organisationsavdelningens ingenjörer under sina studier förvärva, nyttiggöres även på dessa arbetsuppgifter.

I denna ingalunda fullständiga uppräknig av våra arbetsuppgifter har jag inte nämnt ett ord om arbetsstudier. Det beror på att det skulle föra för långt att gå närmare in på våra arbetsmetoder. Helt utan arbetsstudier skulle emellertid resultatet av avdelningens verksamhet bli sämre. Tiden är den viktigaste faktorn och det är vid många olika tillfällen nyttigt att bestämma denna faktors inverkan på ekonomin, antingen arbetet utföres på ackord eller inte.

Rationalisering vid järnvägarna.

Bantekniska frågor.

Varje verksamhetsområde uppvisar helt naturligt sina speciella problem när det gäller inriktningen av rationaliseringsarbetet. Inom banavdelningen är det av särskild betydelse, att arbetsledarna kunna utöva sin funktion på möjligast effektiva sätt, liksom även att transporter av såväl personal som materiel kunna utföras snabbt och utan dröjsmål. Det är främst arbetenas säsongmässiga karaktär och de ofta ganska stora avstånden mellan bostadsort och arbetsplats, som föranleder dessa problems framskjutna position. Som exempel kan nämnas, att under sommarsäsongen växer antalet banarbetare med ca 50 %, vilket innebär att 3 å 4.000 arbetare anställas och permitteras varje år.

Arbetsledning.

Med hänsyn till den nyckelställning som banmästarna sålunda intaga var det naturligt, att man inom organisationsavdelningen som en av de första uppgifterna valde att närmare undersöka, hur deras arbetstid fördelades på förekommande göromål. Man konstaterade därvid, att endast 10 å 15 % av arbetstiden disponerades för arbetsledning. Dessa undersökningar medförde, att den dagliga inspektionen av banmästareavdelningen slopades och s. k. behovsinspektion infördes.

F. n. pågå på några bansektioner prov med ett nytt avlöningssystem, vilket bl. a. innebär att arbetsjournalerna och dagsverkslistorna ersatts med skriftliga arbetsrapporter, vilka föras (även konteras) av lagbasarna. Banmästaren har endast att granska dessa rapporter innan de vidareändas till biöx. Förutom att tillförlitligare uppgifter erhållas genom att rapporterna göras skriftliga tillförsäkras banmästaren även genom denna åtgärd ökade möjligheter att följa arbetena på arbetsplatsen.

Transporter.

Med hänsyn till den på många linjer allt intensivare trafiken ha svårigheterna ökat att med spårbundna fordon rationellt ordna transporter för personal och materiel. Det har därför visat sig nödvändigt, att vid nyanskaffning av fordon i stor utsträckning övergå till antingen landsvägsfordon eller s. k. rälsbilar, d. v. s. bilar som kunna framföras på såväl järnväg som landsväg. En undersökning har visat, att framkomliga landsvägar finnas för ca 50 % av bansträckorna i Norrland,

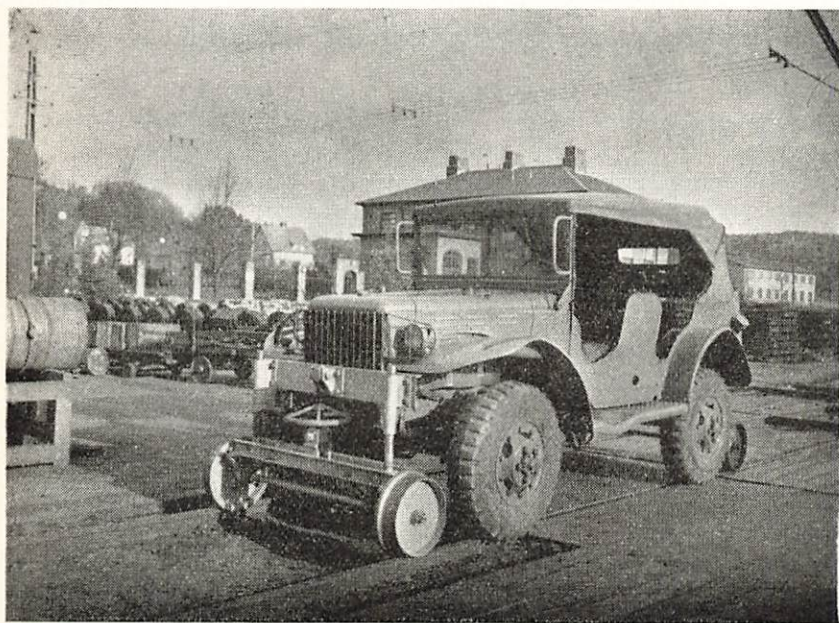


Fig 1. Rälsbil. Ledarehjulen i nedfällt läge.

medan motsvarande siffra för Skåne uppgår till 90 %. F. n. pågå prov med olika typer av rälsbilar, liksom f. ö. även inom elektroavdelningen, där man för utförande av kontaktledningsarbetena har utrustat ett par rälsbilar med upp- och nedfällbara arbetsbryggor. Med hänsyn till de lyckade prov som utförts torde ytterligare inköp av denna fordonstyp vara att förvänta.

Ackord.

En hög ackordsvolym är en fråga av största betydelse för såväl arbetstagare som arbetsgivare. En ständig strävan att öka antalet ackordsobjekt fortgår, alldenstund endast ca 30 % av underhållsarbetena f. n. utföras på ackord. Den allt ökade mekaniseringen av arbetena verkar dock i någon mån hämmande på denna utveckling, då det manuella arbetet härigenom minskas. Av nu gällande ackordspriser äro c:a $\frac{1}{3}$ att hänföra till s. k. distriktsackord, medan resterande c:a $\frac{2}{3}$ utgöras av lokala ackord. Genom fortlöpande arbetsstudier justeras ackordspriserna, varvid man samtidigt övergår från penningackord till tidackord.

Säsongarbetet.

Underhållsarbetenas säsongbetonade karaktär utgör ett svårt hinder för en effektiv arbetsledning och en rationell personalpolitik. Många förslag att lösa detta problem ha prövats och i detta sammanhang kan förtjäna att nämnas, att den entreprenadverksamhet som under ett par års tid bedrivits inom banunderhållet icke har visat sig vara den framkomliga väg som man hoppats på.

Entreprenörernas ringa tillgång av yrkeskunniga arbetare ävensom bristen på erforderliga specialmaskiner torde vara den närmaste anledningen till att man inte kunnat reducera SJ egna kostnader.

Banbevakning.

Under ett par års tid ha försök pågått med s. k. förlängda banbevakningssträckor. I en del fall ha dessa sträckor givits en längd av upp till 18 à 20 km. Den genomsnittliga sträcklängden, som f. n. uppgår till drygt 7 km., torde tack vare de goda erfarenheterna av försöken komma att ökas i ej oväsentlig grad. En mera generell tillämpning av behovsprincipen vid inspektionsarbetet torde samtidigt vara att förvänta.

Underhållsarbeten.

Inom rationaliseringsverksamheten torde de största besparingarna kunna göras vid de egentliga underhållsarbetena. Till belysande av personalkostnadernas fördelning lämnas nedanstående tablå:

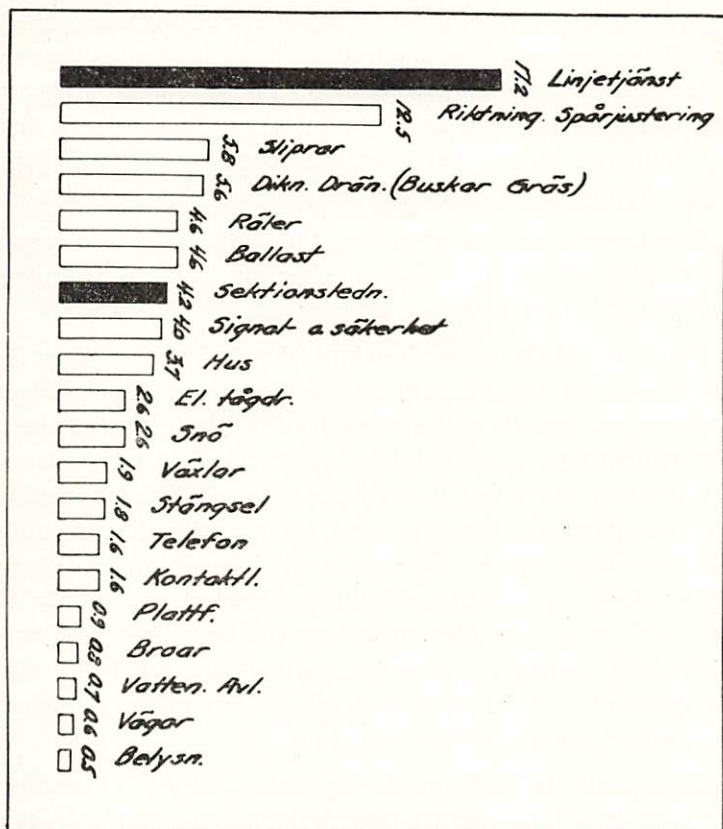


Fig. 2. Tablå utvisande personalkostnadernas för år 1949 fördelning på olika underhållsarbeten. Kostnaderna uttryckta i miljoner kronor.

Spårjustering.

Utvecklingen inom spårjusteringsområdet kännetecknas främst av en sedan flera år pågående mekanisering av slipers-

stoppningsarbetet. Denna mekanisering är dock ännu så länge begränsad till makadamiserade linjer, vid vilka det manuella arbetet visat sig otillräckligt att möta de allt större kraven på ett gott spårsläge.

F. n. finnas 4 st. helautomatiska stoppmaskiner av typen Matisa samt 19 st. halvautomatiska av typen Jackson. Härtill kommer en pneumatisk stoppmaskin, likaledes halvautomatisk, tillverkad av firman Ingersoll-Rand. En glädjande nyhet på detta område utgör en svenskbyggd Jackson-maskin, som är c:a 60 % billigare än den amerikanska. Tillverkare är AB Vibro-betong i Ljungby. 4 st. aggregat av denna typ ha beställts.

Den sammanlagda kapaciteten för dessa maskiner uppgår till över 900 km/per år, vilket innebär att samtliga makadamiserade linjer kunna justeras vartannat år.

Om det utförda rationaliseringsarbetet hittills främst har varit inriktat på att reducera initialkostnaderna för spårjusteringsarbetena, kan ett nytt skede sägas ha inträtt därigenom att kvalitetsfordringarna nu skjutits i förgrunden. Det fortsatta arbetet kommer sålunda i första hand att ta sikte på de fordringar på spårsläget, som man med hänsyn till de varierande trafikuppgifterna skall ställa på de olika bansträckorna. Ange-läget är att sådana normer erhållas, som klart utsäga när förnyad spårjustering är nödvändig. Av samma betydelse är att kvalitetskrav fastställas för nyjusterade spår. Ett led i dessa strävanden utgöres av de provsträckor, som under föregående säsong anordnats på två bansektioner.

Genom att på intelligande bandelar utföra justeringsarbetet med de olika typer av stoppmaskiner, som finnas tillgängliga, torde möjligheter finnas att fastslå de teknisk-ekonomiska gränserna för de olika arbetsmetoderna.

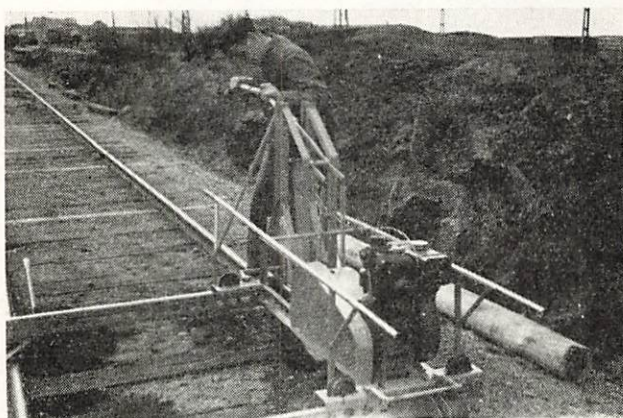
När det gäller spårjustering vid gruslinjer torde den manuella arbetskraften alltjämt uppvisa de lägsta arbetskostnaderna. Försök med stoppmaskiner komma dock att utföras liksom även att kvalitetsundersökningar planeras.



*Fig. 3. Sliperstoppning med pneumatisk stoppmaskin.
Tillverkare är Ingersoll-Rand, USA.*

Slipersutbyte m. m.

Under en följd av år ha olika redskap provats i syfte att nedbringa kostnaderna för slipersutbytet. Några egentliga framsteg ha dock ej kunnat göras. Emellertid har en i USA inköpt s. k. slipersavsågningsmaskin givit nya förhoppningar om lägre utbyteskostnader. Maskinen, som är spårgående, har ett vertikalt ställt sågblad, vilket med hjälp av bensinmotor ges en fram- och återgående rörelse. Sågbladet föres av maskinskötaren vertikalt ner mot slipern, som därvid skäres av strax innanför rälsfoten. Genom en enkel anordning kan sågen sedan skjutas intill



*Fig. 4. Slipersutbyte med slipersavsågningsmaskin
av svensk tillverkning.*

även den andra rälssträngen, där samma sliper kapas på nytt. Efter denna operation behöver något grävningsarbete för slipers borttagande ej utföras, utan man har endast att för hand plocka bort slipersdelarna. Kostnadsbesparingarna äro särskilt påtagliga på makadamiserade linjer, där arbetet med slipers framtagande är särskilt tidsödande. Man torde här kunna räkna med en reduktion av arbetskostnaderna med 20 à 30 %.

Jämsides med slipersavsågningsmaskinerna provas en s. k. slipersindragare. Principen är här, att sedan den gamla slipern borttagits med hjälp av en slipersavsågningsmaskin pressas den

nya slipern in på sin plats i spåret med slipersindragaren. En mera avancerad konstruktion, där den nya slipern vid inpresandet skjuter ut den gamla slipern, kommer att provas under den förestående arbetssäsongen.

Betr. lastning och lossning av slipers utföras dessa arbeten uteslutande för hand. Försök med rullbanor och transportörer äro dock påbörjade.

Rälsutbyte m. m.

För rälsutbyten ha på basis av utförda försök ingående praktiska anvisningar kunnat lämnas beträffande val av arbetsmetod, verktygsutrustning och ackordspriser. Ett flertal olika lyftanordningar ha provats i samband med lastning av räler på järnvägsvagn, och f. n. planeras försök att med en pneumatisk anordning förbilliga detta arbete.

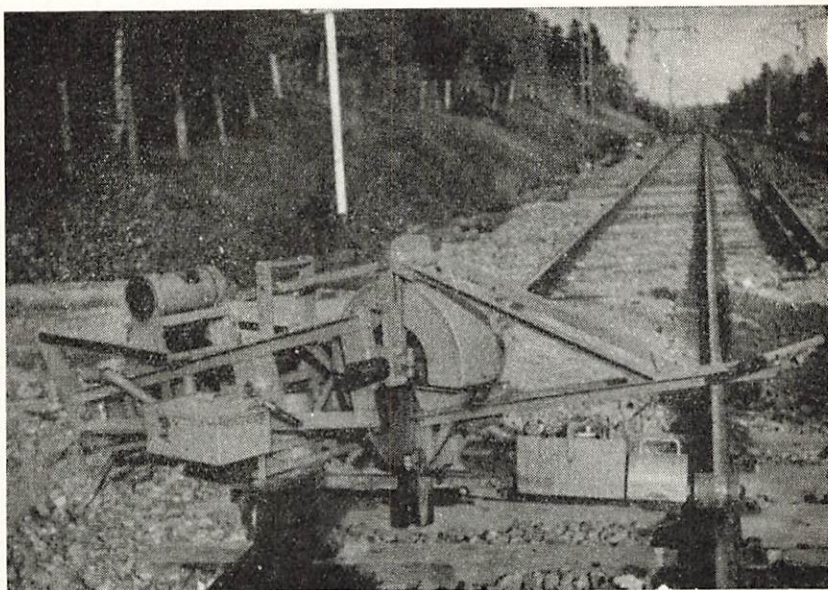


Fig. 5. Spikning med spikmaskin av amerikansk tillverkning.

Ballastarbeten.

Vid höglyft av spår i grus eller makadam har en av förste baningenjör Fogelberg konstruerad ballasteringsapparat visat sig medföra avsevärt reducerade arbetskostnader. Ett stort antal dylika apparater komma att utnyttjas för sommarens arbeten.

För lastning av grus i grustagen ha släpskrapspel kommit till allt större användning. För att underlätta lossningsarbetet på linjen ha de vanliga grusvagnarna försetts med s. k. åsar, varigenom de i viss utsträckning blivit självtippande. Ackordspriserna ha till följd härav kunnat reduceras med ca 60 %.

*Arbetsmaskiner.*

Från USA har inköpts ett flertal olika specialmaskiner för banunderhållet. Främst kan nämnas 4 st. hydrauliska spårlyftare, som skola användas vid höglyft av spår. Dessutom ha för prov inköpts en spikmaskin och en spiklossningsmaskin, vilka

båda äro motordrivna. Kapaciteten för spikmaskinen utgör c:a 700 spikar per timme, medan motsvarande siffra för spiklossningsmaskinen är 1500.

I det fortsatta studiearbetet komma, förutom i det föregående behandlade arbetsobjekt, nya arbetsområden att beträddas, varvid signal- och elektroavdelningarna torde stå närmast i tur.

Järnvägssällskapet i Stockholm HO/BANA.*Byggnadsbeskrivning.*

Järnvägssällskapet i Stockholm skrotade på nyåret 1949 den efter amerikanska förebilder byggda »nollanläggningen», och övergick omedelbart till byggande av en ny bana i »halvnollan», d. v. s. skala 1: 87.

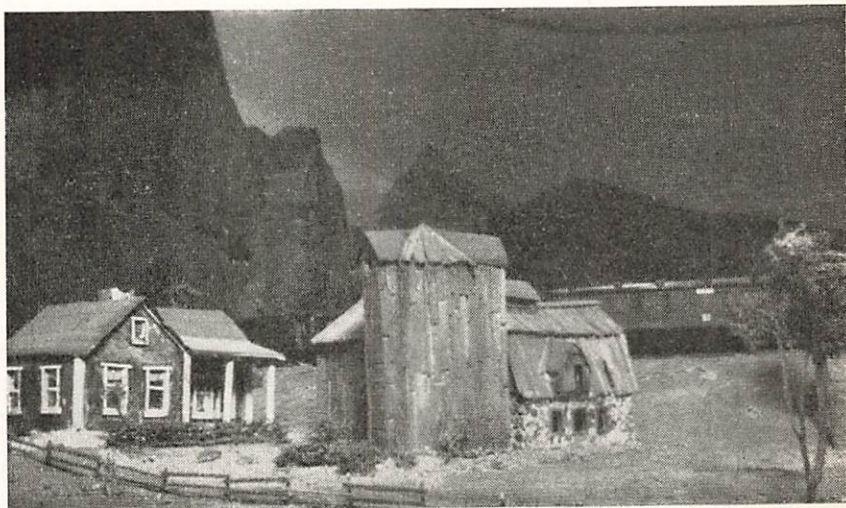


Fig. 1.

Att vidare kunna utbygga »nollan» fanns nämligen inga möjligheter till, varför medlemmarna ansågo detta vara enda riktiga lösningen. JS fick på så sätt samtidigt ett mera realistiskt landskap än det som fanns på den gamla banan.

Banan är utförd efter svenska förebilder. En av de större stationerna, »Huvesta», är t. ex. en kopia av stationen Spånga, medan Hufvudsta central fått stå modell till stationshuset.

Från »Huvesta» leder en dubbelspårig bana förbi storstaden »Rälsingborg» fram till samhället »Gnisslinge», varifrån enkelspåret till »Sjötomta» vidtar. Arbetet med »Rälsingborgs» bangård pågår och skall stationen förbindas med staden genom spårväg, som redan är framdragen och färdig för trafik. Från »Sjötomta» kan man antingen ta snälltåget till »Huvesta» eller följa med ett godståg ned till frihamnen »Vårtan». Man kan också från »Huvesta» ta ett lokaltåg förbi Hpl. »Kröoken», till »Hemmaboda».

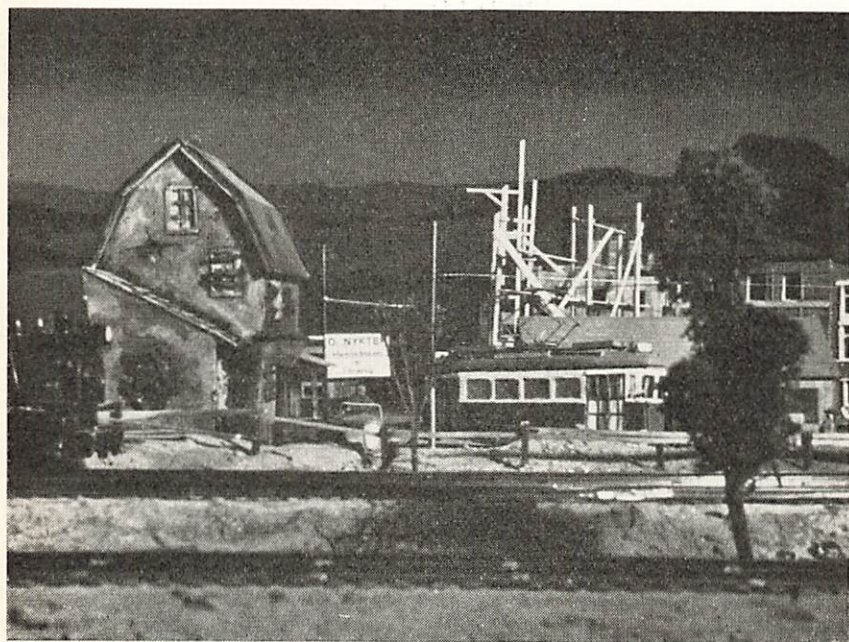


Fig. 2.

Hela anläggningen är tvårälssystem med elektriskt manövrerade växlar. Loken manövreras såväl med pådragsvev som bromshandtag. Växlar och signaler, de senare under byggnad, manövreras av tågklarare på de olika stationerna, och i färdigt skick komma lokförarna att på synlig signaltablå erhålla erforderliga signaler.

Vid full trafik erfordras en tågledare, fyra lokförare, — som vardera köra två tåg —, samt tre tågklarare.

Vad banbygget beträffar har spårsystemt utförts med en minsta kurvradie på 75 cm. I regel äro dock kurvradier med 100—150 cm. använda. Bibanan har emellertid ett par kurvor med 60 cm. radie. Denna bana trafikeras dock endast av små lok och korta tåg, varför denna kurvradie går bra att använda där. Högsta tillåtna stigningen har utgjort 35 m/m.

Elektriskt system.

Banan är byggd för två-rälsdrift, d. v. s. strömmen till loken matas ut genom ena rälen och ledes tillbaka genom den andra. Detta medför att de båda hjulen på samma axel måste vara isolerade från varandra, för att undvika kortslutning mellan rälerne.

Lokmotorerna köras på 12 volt likström (internationell standard), och genom en enkel polvändning av denna kan lokens körriktning ändras utan de tråkiga ryck, som uppträda hos en del leksakståg, vilka ha fram-backomkoppling på annat sätt.

Varje tåg på banan köres från en körkontroller på samma sätt som ett »fullvuxet» lok, blott med den skillnaden att kontrollern här inte sitter i loket utan i ett särskilt lokförarrum. Lokföraren kör alltså sitt tåg hela vägen från utgångsstationen till slutstationen. För närvarande finnas fyra sådana kontroller, och kan således fyra tåg vara samtidigt i rörelse på banan.

I körkontrollern erhålles strömmen från belysningsnätet via transformator och torrlukriktare. För hastighetsregleringen användes ett skjutmotstånd, som manövreras med en kontrollvev, på samma sätt som i ett elektrolok. För att erhålla realistiska uppbromsningar finnes ytterligare ett motstånd, som kopplas ur med pådragsveven och som sedan vid bromsning successivt kopplas in med hjälp av ett särskilt bromshandtag (motsvarande bromsventilen). Som överströmsskydd är insatt ett maximalrelä med självbindning och manuell återställning genom en tryckknapp. Till maximalrelät är kopplad en röd kontrollampa,

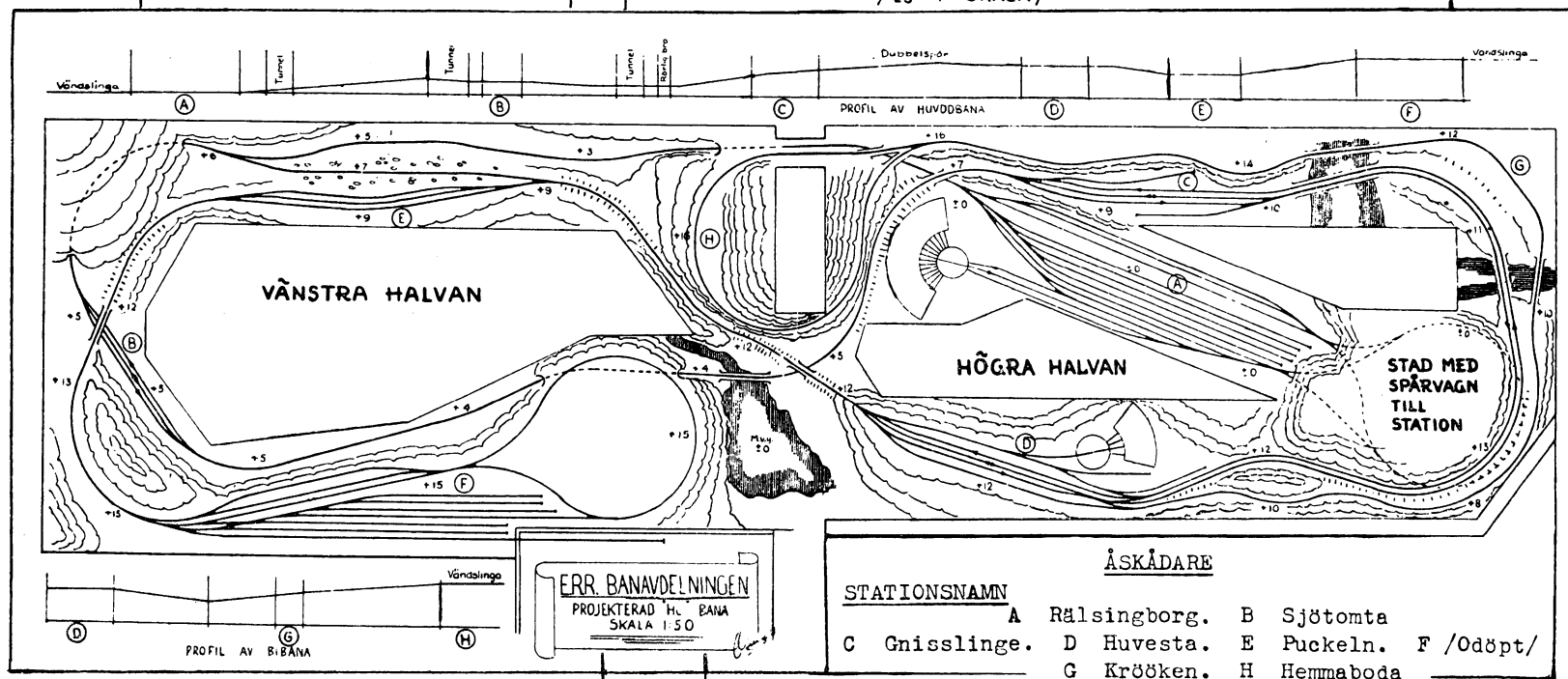
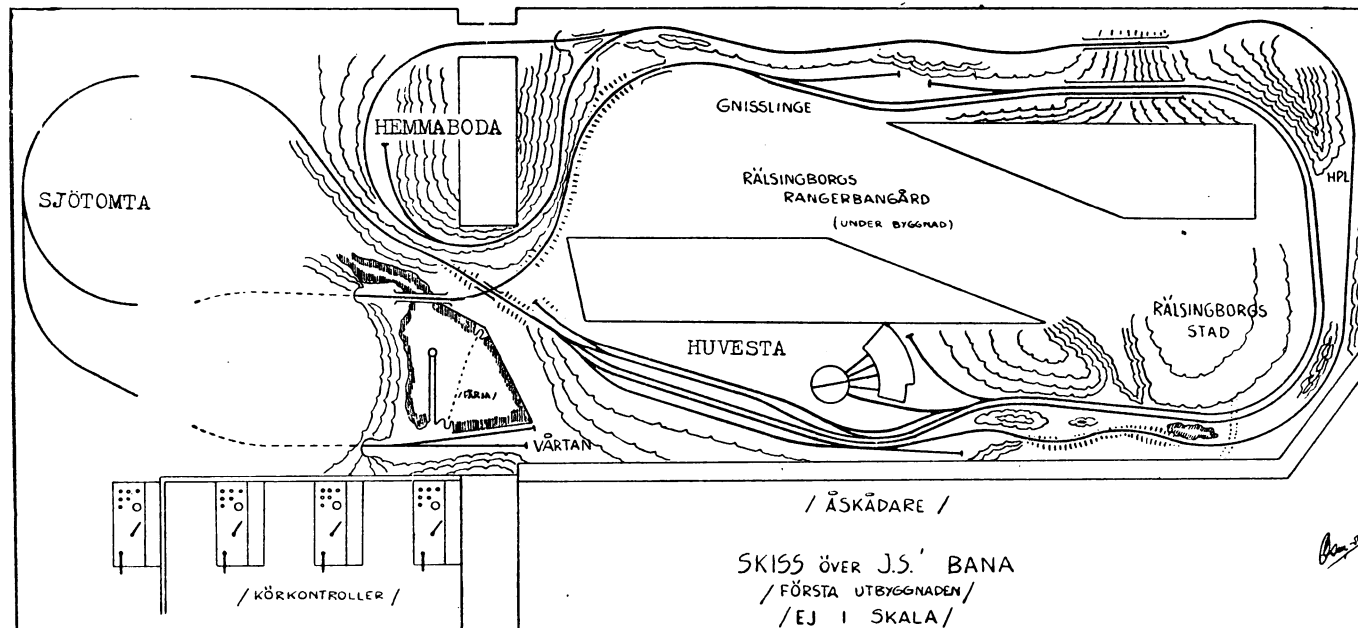


Fig. 3.

KARLSHAMN 1951
AB E. G. JOHANSSONS BOKTRYCKERI

AGA

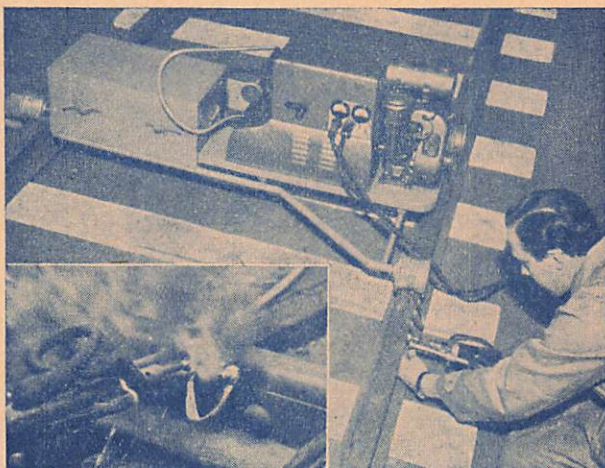
Pinnlödmetod för kopparförbindningar vid rälskarvar är en nyhet bland AGA specialiteterna för järnvägssignalering.

Metoden kan läras på några få minuter. Löd-tiden är endast ett ögonblick, men ögonblicks-verket blir en hållbar kontaktförbindning.



GASACCUMULATOR

JÄRNVÄGSAVDELNINGEN
STOCKHOLM—LIDINGÖ



Mellansvenska Kolaktiebolaget

Telegramadress: "Mellankol"

Stockholm 7

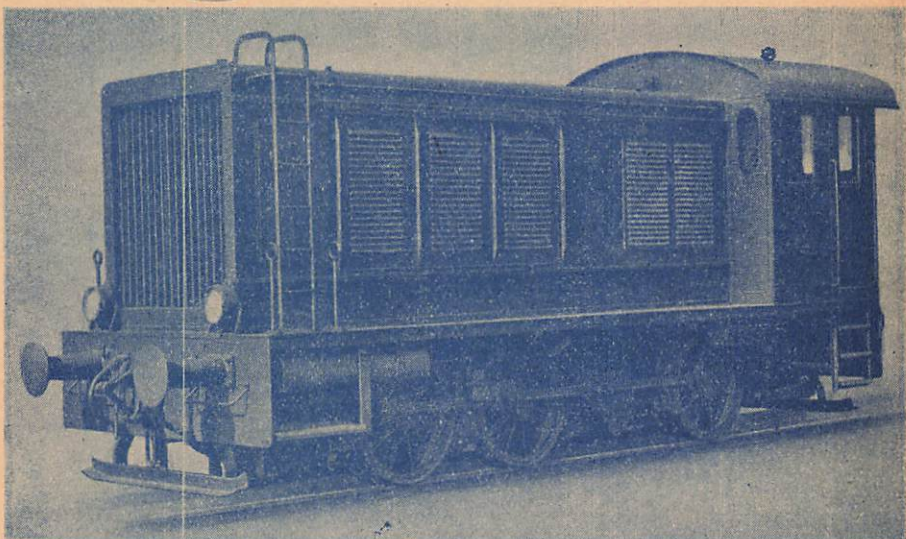
Importörer av

STENKOL och KOKS

DEUTZ DIESEL

DEUTZ BYGGDE: 1864 världens första förbränningsmotor.
1896 världens första motorlokomotiv samt
har sedan dess lev. över 20.000 motorloko-
motiv i effekter 9—700 Hk.

DEUTZ BYGGER: för närvarande bl. a. 25 st 450 Hk diesel-
motorer och växellådor för Svenska Statens
Järnvägar samt 7 st. kompletta motorloko-
motiv i samma effekt för Trafik A/B Oxelö-
sund—Grängesbergs A/B. jämte ytterliga
ett antal lok för den Svenska tunga
industrien.



Låt oss ta del av Edra lokomotivproblem. Deutz rika erfarenhet
som världens äldsta motorlokomotivfabrik står kostnadsfritt till
Edert förfogande.

AKTIEBOLAGET

DIESELPPOWER

Linégatan 25 - Stockholm - Telefoner 67 61 16, 67 61 23, 67 61 24, 67 60 68
Service och reservdelar: Tel. Jacobsberg 584