

## Bommen som sköter sig själv

Vid vägövergångar, där trafiken är livlig och sikten skymd, borde Signalbolagets helautomatiska fällbommar vara självskrivna. Landsvägstrafiken stoppas ej upp mer än vad som är nödvändigt för förringning, fällning, tågpassage och lyftning. Hela manövern sker automatiskt, och tåget själv utlöser de impulser, som startar fällning och lyftning av bommarna. Signalbolagets helautomatiska fällbommar förenar god trafik-säkerhet med låga driftkostnader.

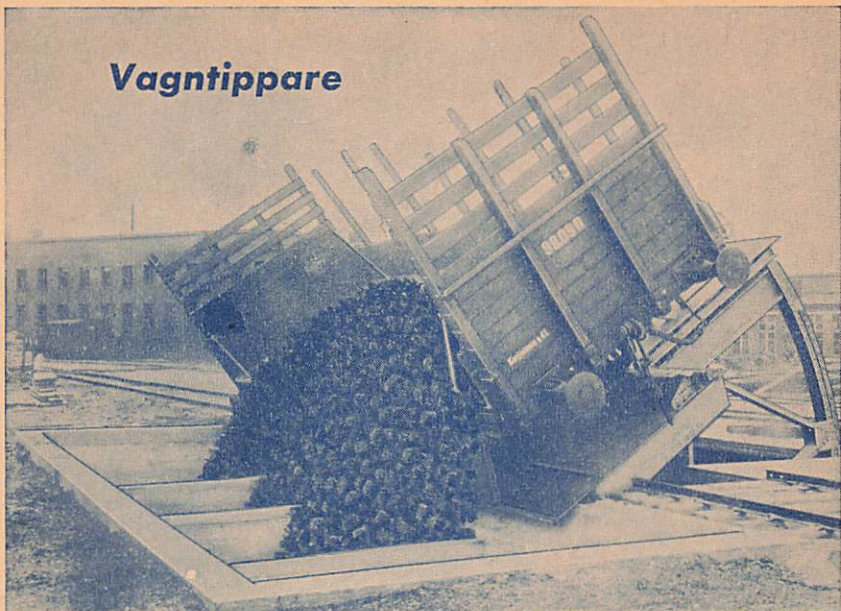
*Ericsson*  
LM

Ring eller skriv till Signalbolaget, Stockholm 32, telefon namnanrop "L M Ericsson", så får Ni alla upplysningar!

# SIGNALBOLAGET



## Vagntippare



**A.-B. NORDSTRÖMS LINBANOR**

Vasagatan 16 - STOCKHOLM - Tel. växel 23 55 90



- |                 |   |                     |
|-----------------|---|---------------------|
| LOKOMOTIV       | — | JÄRNVÄGSVAGNAR      |
| SPÄRVAGNAR      | — | BUSSKAROSSERIER     |
| PARCA-PANNOR    | — | VARMVATTENBEREDARE  |
| MEK. VERKSTADS- | — | INDUSTRIGENERATORER |
| ARBETEN         | — | STÅL- o. TACKJÄRNS- |
| SMIDEN          | — | GJUTGODS            |

**AB SVENSKA JÄRNVÄGSVERKSTÄDERNA**

FALUN — LINKÖPING — ARLÖV

BERÄTTELSE  
från Maskinavdelningens rapportör  
för åren 1945—1946



KARLSHAMN 1946

A.B. E. G. JOHANSSONS BOKTRYCKERI

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
1. Holländskt snälltågslok från Nohab .....	3
2. Rapport över stipendiearbete .....	7
3. Ett intressant försök med ny boggikonstruktion .....	30
4. En ny boggirälsbuss .....	36
5. 40 tons helsvetsade malmvagnar .....	44
6. Snabbförbindelse Oslo—Göteborg .....	48
7. Dricksvatten på tåg .....	54
8. Helsvetsade hjulsatser .....	53

Författarna äro ensamma ansvariga för innehållet i sina artiklar.

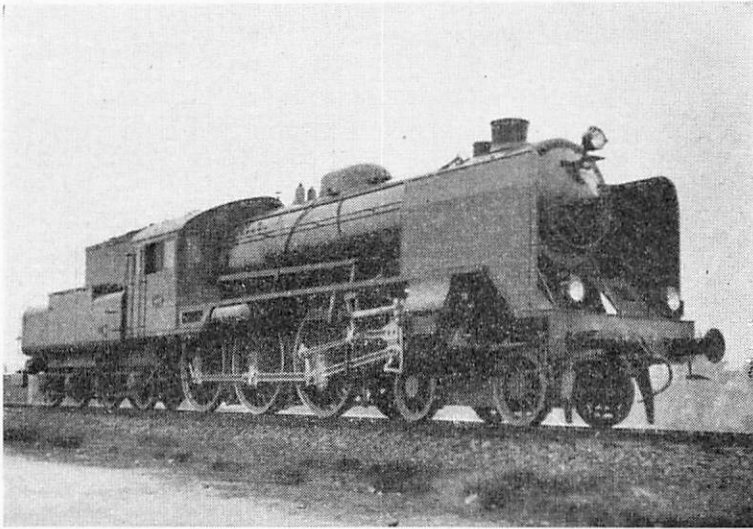


## Holländskt snälltågslok från Nohab.

*Av överingenjör Bengt Sjölin, Trollhättan.*

Bland de 50 lok, som nederländska exilregeringen i London för ett par år sedan beställde hos Nohab, var också 15 st. snälltågslok.

Dessa lok byggas i huvudsaklig överensstämmelse med Bergslagernas Järnvägars H3s-lok, vilka på sin tid projekterades av Förste Eyråingenjör Nordling och konstruerades av Nohab i samarbete med honom.



*Fig. 1.*

Loken äro alltså 4—6—0 kopplade 3-cylinderlok med 4-axlig tender. Som redan i annat sammanhang delgivits den ärade läsaren har dock loken försetts med rullager på samtliga hjulaxlar för såväl själva loket som för tendern, varigenom ganska genomgripande konstruktionsändringar måst företagas. Dessutom har naturligtvis även i övrigt nyare tidens rön och erfarenheter tillämpats vid loktypens konstruktion, vilket i första rummet gäller ångcylindrarna, men även ett flertal mindre detaljer.

Av det här införda fotografiet framgår, att loket försetts med rökuppsdrivningsskärmar vid rökskåpet, vilket är en nyhet för denna loktyp, men tidigare av Nohab använts för lok till B. A. J. liksom även för under tillverkning varande 4—8—0 kopplade 3-cylinderlok för S. J.

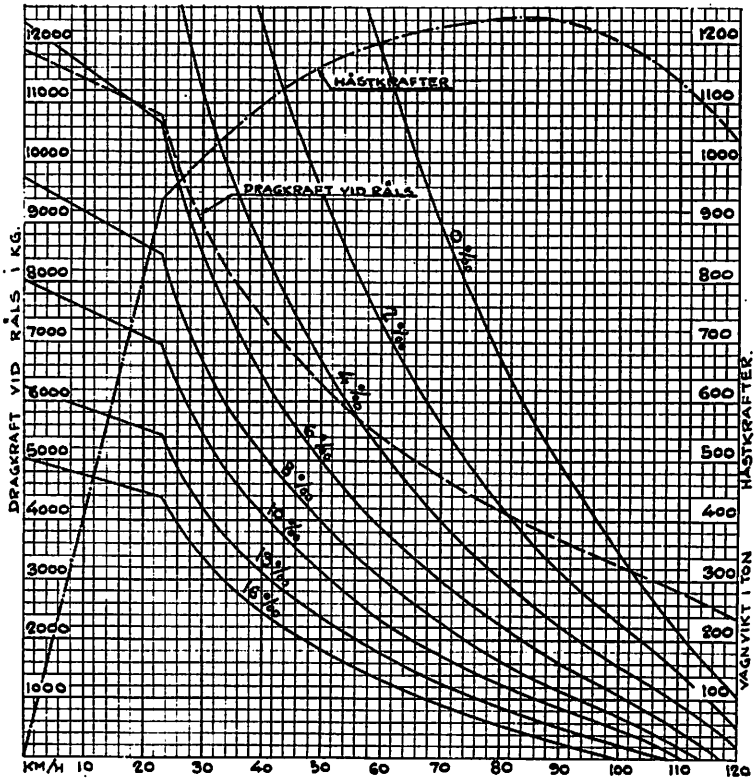


Fig. 2.

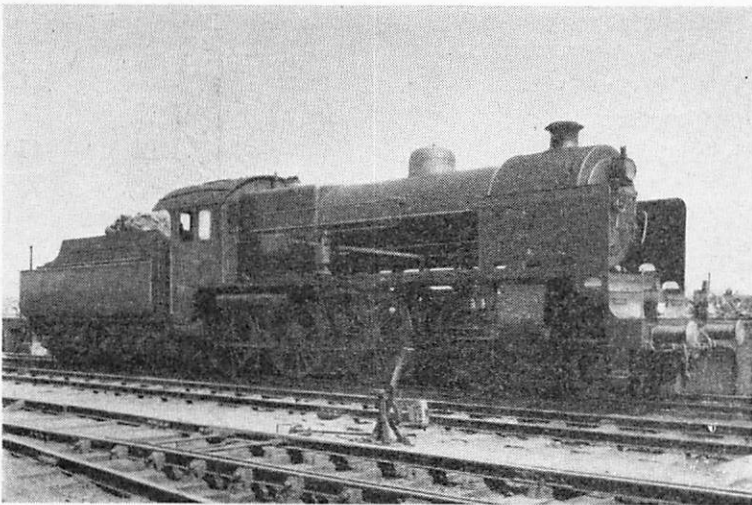
En detalj, som kan förtjäna ett omnämmande gäller injektoranordningen. Alla lokmän vet att det ibland kan vara svårt att få en injektor "att ta", därför att den blir för varm. För att komma från denna svårighet har insatts en kylledning bestående av ett 14 mm föreningsrör mellan de båda sugrören ganska nära injektorerna. Föreningsröret är försett med avstäng-



ningskran, som öppnas för att från andra injektorn få kallt vatten till den som "gått varm".

Det första loket provkördes i slutet av november, varvid mycket goda resultat uppnåddes. Vid den ena provkörningen framfördes ett ordinarie persontåg med en vikt av 360 ton, varvid i 10 ‰ stigning uppnåddes en hastighet av 58 km/t i stället för 45 km/t enligt det uppgjorda diagrammet, fig. 2.

På horisontal bana noterades med samma tåg en hastighet av närmare 120 km/t.



*Fig. 3.*

Ett 20-tal lok äro nu färdiga för transport till Holland, därav 5 st. snälltågslok. 6 st. godstågslok ha tidigare avsänts med båt, men meningen är att de återstående loken skola rulla på egna hjul genom Danmark och Tyskland.

Sedan nu loktypen blivit vägd, meddelas huvuddata och jämsides därmed data för en liknande, dock 4-cylindrig loktyp, som holländska statsbanorna förut har och varå även införes en bild, fig. 3.

		Loktyp	
		Svensk	Holländsk
		4—6—0	4—6—0
Koppling			
Dragkraft	kg	11850	13200
Cylinder: typ		tvilling	tvilling
antal		3	4
diam.	mm	500	420
slag	»	660	660
Ångpanna: rostyta	m <sup>2</sup>	3.0	3.16
eldyta fyrbox inv.	»	14.5	17.0
»  tuben  »	»	147.5	150.0
»  total  »	»	162.0	167.0
överhett. yta utv.	»	50.0	53.0
ångtryck	kg/cm <sup>2</sup>	12.0	14.0
Drivhjulsdiam.	mm	1890	1850
Hjulbas, fast	»	4400	4500
total av lok	»	9020	9350
»  »  »  m. tender	»	17575	
Längd över buffe:	»	20775	
Adhensionsvikt	kg	54900	55000
Tjänstevikt av lok	»	83300	84000
Tender, vattenförråd	»	22500	28000
kolförråd	»	7000	6000
tjänstevikt	»	53000	63000
Tjänstevikt av lok och tender	»	136300	147000



## Rapport över stipendiearbete.

I augusti 1945 överlämnades till SEJIF:s styrelse av förutvarande *byråingenjören vid GDG Erik Holmberg*, "Resultat av arbete till vilket medel anslagits ur Sveriges Enskilda Järnvägars Ingenjörsförbunds Stipendiefond".

Då arbetet är för omfattande för att i sin helhet kunna införas i en rapport, återges i det följande endast innehållsförteckning samt vissa avsnitt. De av förbundets medlemmar, som önska närmare taga del av innehållet, kunna erhålla arbetet som lån efter hänvändelse till förbundets sekreterare, förste baningenjören Göran Nyström, Filipstad.

*John Larberg.*

### INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
Förord .....	2
Allmänna synpunkter på modern verkstadsorganisation och dess tillämpning vid järnvägsverkstäder .....	5
En arbetsstudieavdelnings organisation .....	16
En arbetsstudieavdelnings hjälpmedel och kontorsutrustning .....	28
Ackordssystem .....	43
Ackordskontroll .....	54
I längden har ackordsförtjänsten även på noggrant satta ackord benägenhet att stiga .....	59
Arbetsstudier och förslagsväsende .....	62
Den subjektiva bedömningen i arbetsstudiet .....	67
Arbetsstudier — Ackordssättning — Kontaktmän .....	71
Arbetsstudium av en arbetsledares arbete .....	77
Arbetsstudier i en lokverkstad .....	85
Ett rationaliseringsexempel. Arbetsanalys av spindelbuf- fertreparationsarbete .....	93
Ett arbetsstudium i godsvagnssnickeri .....	168
Litteraturförteckning .....	184

**Förord.**

Då undertecknad i augusti 1943 till SEJIF:s styrelse ingav ansökan om bidrag ur förbundets stipendiefond för: "Vidare studier, för tillämpning vid maskinavdelningen, av modern företagsorganisation i de delar, som beröra verkstadsplanlösning, arbetsplanering och arbetsstudier samt med dessa båda sistnämnda underavdelningar sammanhängande frågor, rörande bl. a. arkivering, mått- och toleransstandardisering". var avsikten den, att genom studier vid och insamling av erfarenheter från representativa företag söka skapa ett underlag, ur vilket, i samband med litteraturstudier, för rationaliseringsarbetet vid järnvägarnas verkstäder värdefulla synpunkter kunde samlas.

Meningen var icke att företagsstudierna skulle begränsas till järnvägsverkstäder, utan att i första hand industrier skulle besökas, för att därigenom nya impulser och mera allmän-giltiga synpunkter skulle erhållas.

Besök har gjorts vid industrier med mångårig erfarenhet av arbetsstudier eller med tillverkning av sådan art, att den till någon del varit närbesläktad med vid järnvägsverkstäder förekommande arbeten.

---

De uppgifter, som erhållits vid dessa besök, ha i det följande icke särskilts eller sammanförts i någon speciell rapport, bl. a. därför, att från ett håll framhölls, att de lämnade upplysningarna icke önskades publicerade. I den mån uppgifterna kunnat anses vara av värde ha de i stället, tillsammans med resultat av litteraturstudier och egna erfarenheter, inarbetats i synpunkter och anvisningar i allmängiltiga och exemplifierande kapitel. De olika kapitlen ha i stor utsträckning utarbetats, så att de kunna läsas oberoende av varandra.

Vid avvägning av det ingående materialet har hänsyn tagits till en del punkter, som blevo föremål för diskussion efter förste byråingenjör Nyströmers, GDG, och byråingenjör Pramberts, SJ, inledningsanförande om organisationsstudier, som höllos vid



sista förbundsmötet. Bl. a. efterlystes resultat av utförda arbetsstudier, varför det ansetts lämpligt att inlägga några relativt fullständiga arbetsstudieexempel samt några avsnitt av andra studier på för järnvägsverkstäderna typiska arbeten.

För att föreliggande arbete kulle kunna avslutas i samband med undertecknads avgång ur järnvägstjänst har, till följd av de praktiska tillämpningsavsnittens utökning, en viss begränsning och delvis uteslutning av andra avsnitt blivit nödvändig.

Karlstad i augusti 1945.

*Erik Holmberg.*

### **Allmänna synpunkter på modern verkstadsorganisation och dess tillämpning vid järnvägsverkstäder**

Grundläggande riktlinjer för rationell verkstadsledning äro: att ett intimt samarbete och ett gott förhållande mellan arbetsgivare, befäl och arbetare samt övrig personal åstadkommes, att varje arbete planlägges grundligt och noggrant, att systematiska undersökningar utföras, för att varje form av misshushållning med material samt manuell, intellektuell och maskinell produktionskapacitet förhindras.

Det goda förhållandet mellan all personal kan nog sägas vara det viktigaste, om goda resultat skola uppnås och om uppnådda resultat skola bliva av bestående värde. Förutsättningen är bl. a., att varje man i befälsställning, lika väl som varje arbetare, är placerad i överensstämmelse med sina kvalifikationer. Tyvärr har nog yrkesutbildningen av mellanbefälet ofta negligerats. Man ställer höga fordringar på ingenjörer och yrkesarbetare men nöjer sig ofta med att till förmån välja ut män ur arbetarnas led och utan vidare placera dem som arbetsledare.

Arbetsbefälet intar mellanställningen mellan organisationsarbetet och utförandet på arbetsplatsen och måste därför ha

goda begrepp om rationell arbetsledning och organisation i allmänhet. Förmanen skall kunna instruera arbetarna i de arbetsstuderade ackorden och måste därför ha arbetsstudiernas metodik klar för sig. Han måste också vara insatt i arbetsstudiernas innebörd och avsikt för att kunna underlätta arbetsstudiearbetet på önskvärd sätt.

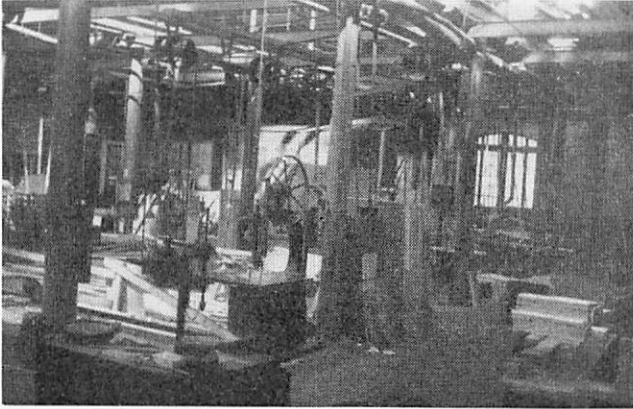
Till följd av brister på dessa punkter försvåras ofta rationaliseringsarbetet i hög grad genom passivt motstånd från befälets sida. På sina håll tillämpas den principen, att en blivande förman får genomgå en arbetsledarekurs, varefter han en tid placeras på företagets egen arbetsstudieavdelning, för att praktiskt bli insatt i där förekommande rutiner. Goda arbetsstudiemän kunna bli lämpliga förmansämnen. Men även äldre förmän böra erhålla förmansutbildning. Denna kan ske inom företaget, men det miljöbyte som erhålles vid kurs på annan plats samt den bättre utbildning, som en speciellt upplagd kurs kan erbjuda, är att föredraga.

Den noggranna planläggningen av arbetet sker vid industrien genom en effektiv driftsplanering. Järnvägarnas verkstäder anses ofta ha särskilt svåra planeringsproblem, emedan de äro reparationsverkstäder. Det förtjänar dock understrykas, att en järnvägsverkstad i jämförelse med en stor del av verkstadsindustrien i planeringshänseende har enklare problem. Det återkommande revisionsarbetet vid en järnvägsverkstad är inom vissa gränser ständigt likartat. Ytterligare få av de många industrier som tillämpa en fullständig driftsplanering har ständigt återkommande likadana arbeten.

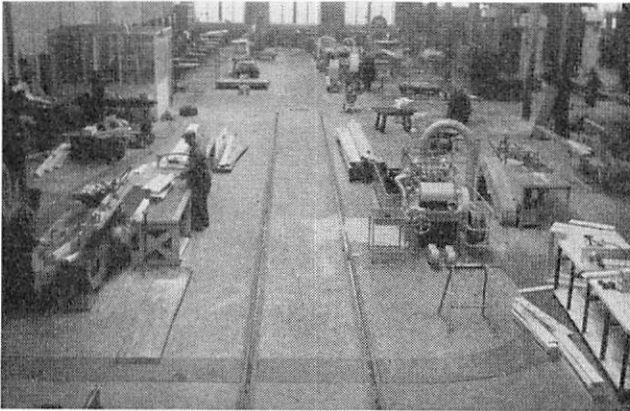
Uppdelning av revisionsarbetet i taktssystem, där detta genom underhållskvantitetens storlek är möjligt, är ett led i driftsplaneringen. Det andra ledet är felsökningen och felens notering i härför avsedda formulär, vilka lämpligen utformas så, att de samtidigt tjänstgöra som både operationskort och arbetsnedlar. Med hjälp av operationskortet kan en fortlöpande tidsplanering utföras, med hjälp av vilken befälet kan överblicka när reparationsdetaljerna skola vara färdiga från de olika hjälpavdelningarna.



Härigenom kan exempelvis maskinverkstaden erhålla ett tillförlitligt besked om när varje detalj behöves och på dessa tidsangivelser bygga upp sin egen planering. Det är givet att hjälpavdelningarna i största utsträckning skola utföra reserv-



*Bild nr 1. Snickareverkstaden före omläggningen.*

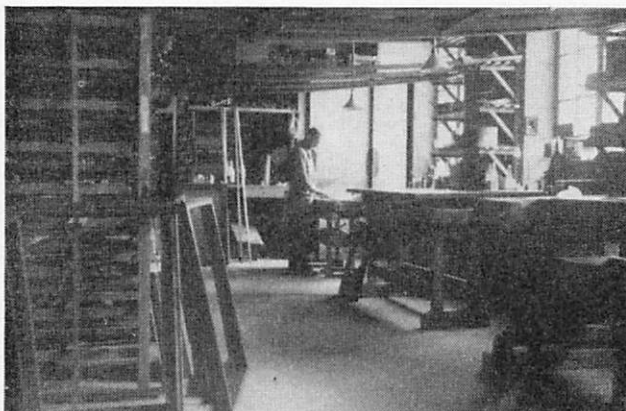


*Bild nr 2. Snickareverkstaden efter omläggningen.*

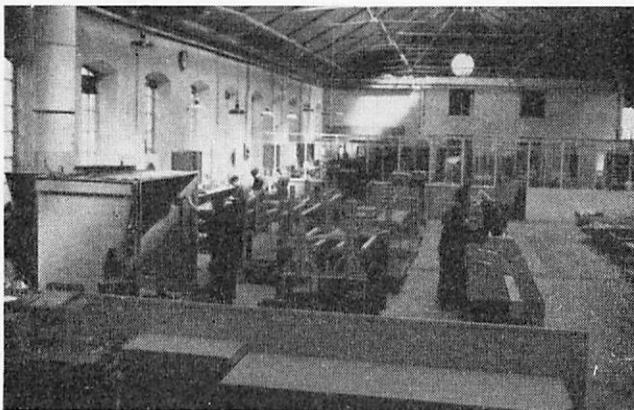
detaljer i serier, varigenom tillverkningskostnaderna reduceras avsevärt.

För den systematiska undersökningen för att förhindra misshushållning med material och arbete erfordras arbetsstu-

dier då det gäller detaljundersökningen. Men åtskilligt kan göras även utan intensiva studier. Det är överhuvud taget svårt att draga en gräns för hur långt man kan nå utan arbetsstudier. Teoretiskt är det väl möjligt, men i praktiken är det



*Bild nr 3. Polerareverkstaden före omläggningen.*



*Bild nr 4. Polerareverkstaden efter omläggningen.*

ofta så att tvivlarnas skara är för stor för att en förändring skall kunna genomdrivas utan arbetsstudieavdelningens på noggranna studier grundade bevis.

På rent extensiva studier är den 1942 påbörjade och nu i

sina stora drag avslutade omplaneringen av verkstäderna vid GDG grundad. Omläggningen har tidigare beskrivits i föredrag inför SEJIF, men några detaljer kunna visas som exempel på vad som kan och bör göras även utan intensiva studier. Bilderna äro hämtade från vagnverkstaden i Åmål.

Alla snickerimaskiner ha försetts med direktdrivning. Spånutsugningen har lagts ned i golvet. Spår för virkesvagnar är indraget och omkring detta har maskinsnickeriet placerats. Det nya snickeriet är utomordentligt rymligt, trots att det upp-tar mindre golvarea än det gamla, alltför trångt.



*Bild nr 5. Tapetserareverkstaden efter omläggningen.*

I den gamla polerareverkstaden funnos fasta upplag för listverk, fönster, dörrar o. s. v. I den nya avdelningen ha dessa upplag ersatts med transportvagnar av låg typ med speciella ställ för de detaljer som skola poleras. På dessa vagnar transporteras detaljerna från snickeriet till polerareverkstaden och från denna till vagnarna för uppsättning. Polerarebänkarna synas till vänster på bilden. Bänkarna till höger äro monteringsbänkar, försedda med speciella ställ för fönster och dörrar. På dessa bänkar sker också glasningen.

Tapetserarna sutto tidigare vid ett enda stort bord. De nya arbetsborden ha ställbara skivor. Arbetarna ha erhållit arbets-

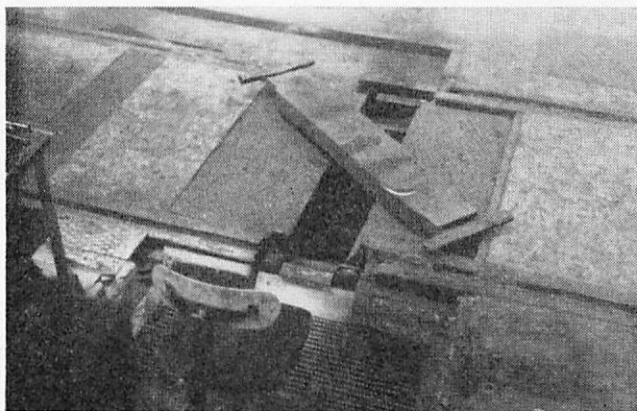
stolar med stöd. Speciellt tillskärningsbord ingår i utrustningen, men synes ej på bilden.

---

Hjulrevisionarbetet utföres i taktsystem. Avboxningen skedde tidigare på plant spår av två man, som boxade av var sin box. Efter omläggningen har avboxningsplatsen inlagts i ett lutande spår, i vilket hjulen rulla ned mot hjulsvarven. Nedanstående bild visar hur avboxningen skötes av en man, vars



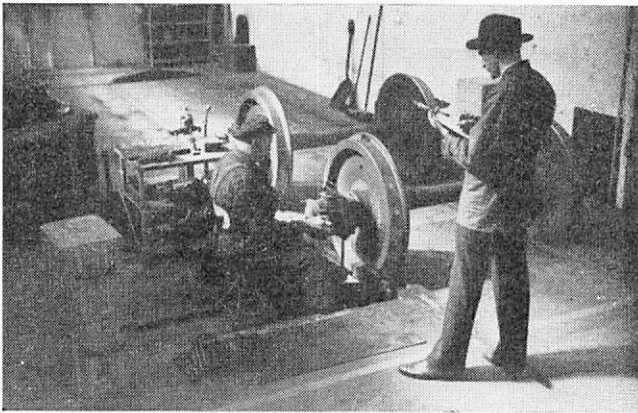
*Bild nr 6.*



*Bild nr 7.*



arbetsplats sänkts under golvnivån, för att hans kroppsställning skall bli den riktiga under arbetet. I spåret finnes en pneumatisk vändskiva, medelst vilken hjulparet kan snurras runt så att lagerboxen på motsatt sida blir åtkomlig. Ovanstående bild visar också de pneumatiskt manövrerade rullar som finnas och på vilka hjulparet kan rullas vid renskrapning av hjulen och avsyning av axeltapparna. För att hindra nästkommande hjulpar att rulla på det som är i arbete finnes ett stopp, som frilägges medelst en spak, som är synlig till vänster om arbetarens huvud på följande bild.



*Bild nr 8.*

Denna bild är tagen vid den tidpunkt, då de intensiva studierna satts in. Observera också den cirkelformiga uppställningen av arbetsbord och lutgryta på första bilden. Genom detta arrangemang kunna detaljerna medelst en enkel svängkran på enklaste sätt förflyttas från den ena arbetsplatsen till den andra.

Intet hinder finnes för att arbetsstudier igångsättas, även innan någon omplanering i stort sett företages, då detaljstudieobjekt alltid finnas. Men det är väsentligt att, redan innan intensiva studier igångsättas, vederbörlig uppmärksamhet ägnas åt maskinplaceringen, allmänna arbetsordningen vid maski-

ner och arbetsplatser för manuellt arbete samt transportvägar och transportanordningar.

Av avgörande betydelse för maskinplaceringen är de huvudsakliga arbetskvantiteternas arbetsgång, erforderliga arbetsfält, plats för upplag, lyft- och transportanordningar, belysning, kabeldragning och kabelavlopp. Transportvägarna böra göras tillräckligt breda och fridlysas från upplag. Transportproblemen fordra särskild omtanke. Transporterna avdelningarna emellan innefatta ofta en betydande kvantitet manuella, vertikala förflyttningar vid lastning och lossning på truck.

Dessa arbetsmoment kunna reduceras till ett minimum, om truckar med höj- och sänkbara flak användas i kombination med speciella transportbord. I regel äro de truckar med höga flak, som användas, mindre lämpliga än truckar med lågt, smalt flak. I viss utsträckning borde s. k. gaffeltruckar underlätta transportarbetet i hög grad.

För att driftsplaneringen skall kunna bliva effektiv, måste erforderliga ritningar finnas lättillgängliga. Vanligen återkommande ritningar böra förvaras i särskilt ritningsarkiv i verkstaden, lämpligen inrymt i verktygsförrådet. Ofta förbises den stora betydelsen av korrekta ritningar, och man ser i första hand till att ritkontorets lätt synliga omkostnader hållas så låga som möjligt med resultat, att verkstadsarbetet avsevärt förtydligas.

Huruvida medelst arbetsstudier organisatoriska brister kunna avlägsnas, eller goda resultat i form av nya, effektiva metoder kunna uppnås, beror på den organisatoriska och konstruktiva förmåga, som arbetsstudiepersonalen besitter, ty arbetsstudierna bestå icke endast i rutinmässigt studium utan innefattar också en på självständigt tankearbete och noggranna studier grundad skapande verksamhet.

De största besparingarna genom arbetsstudierna uppnås genom rationaliserings- och metodstudier. Under diskussionen om arbetsstudier vid senaste SEJIF-mötet framkom bl. a. den uppfattningen, att studier av denna art icke i större omfattning skulle förekomma vid verkstäder. Om så vore fallet vid ett före-

tag, skulle arbetsstudierna ha förenklats till rena tidsstudier, vilket måste inverka i hög grad menligt på resultatet.

Det personliga uppträdandet hos den personal, som sysslar med rationaliseringsarbetet är, för att anknyta till vad som ovan sagts om det goda förhållandet mellan personalen, av största vikt. Vad som härvidlag fordras, kan bäst sammanfattas i några av amerikanen Dale Carnegie's regler för »Twelve ways of winning people to your way of thinking».

»Show respect for the other man's opinions. Never tell a man he is wrong.

If you are wrong, admit it quickly and emphatically.

Begin in a friendly way.

Get the other person saying »yes, yes» immediately.

Let the other man do a great deal of the talking.

Let the other man feel that the idea is his.

Try honestly to see things from the other person's point of view.»

samt »Nine ways to change people without giving offense or arousing resentment».

»Begin with praise and honest appreciation.

Call attention to people's mistakes indirectly.

Talk about your own mistakes before criticizing the other person.

Ask questions instead of giving direct orders.

Let the other man save his face.

Use encouragement. Make the fault seem easy to correct.»\*)

### Ackordssystem.

De ackordssystem som tillämpas i vårt land kunna uppdelas i två huvudgrupper, penningackord och tidackord. Skillnaden mellan dessa ackordstyper är endast den, att ett penningackord anger den betalning arbetaren erhåller för ett utfört arbete un-

\*) Carnegie, Dale,: How to win friends and influence people, New York, 1940.

der det att tidackordet anger en viss anslagen tid för arbetet. Matematiskt företer ackordsfunktionen i de båda fallen inga olikheter. Vid industrien tillämpas huvudsakligen penningackord och dessa utgå i formen pris per styck eller pris per viktsenhet; det sistnämnda i exempelvis järnbrukens tonlöner. Vid järnvägarnas reparationsverkstäder äro tidackordet i majoritet.

Rent matematiskt kunna ackordssystemen å andra sidan uppdelas i lineära ackord, vilka ge en förtjänststegring, som är direkt proportionell mot produktionsökningen ( $y = kx + 1$ , där  $y =$  förtjänsten och  $x =$  produktionen) samt ackord vars funktion avviker från räta linjens ekvation.

De lineära ackorden äro antingen rena styckackord eller s. k. bonusackord och kunna i båda fallen sättas som tid- eller penningackord. Penningstyckackord tillämpas f. n. på c:a 98 % av allt ackordsarbete inom verkstadsindustrien.

De icke lineära ackorden utgöras av premieackord, vilka äro uppbyggda som tidackord. För premieackordet gäller en viss anslagen tid på vilken arbetaren skall utföra arbetet för att förtjäna sin timpenning. För Rowan's premieackord gäller  $\frac{M-m}{M} \cdot 100 = p$ , där  $M =$  anslagen tid;  $m =$  använd tid för arbetets utförande och  $p =$  ackordsprocenten.

Alldenstund ackordsarbetet förutsätter en viss ackordsvinst vid normalprestation, exempelvis 50 eller 60 % på timlönen, har således den anslagna tiden  $M$  ingen överensstämmelse med den verkliga tiden. Vid 50 % normal ackordsvinst utgör exempelvis arbetstiden  $m$  endast hälften av den anslagna tiden  $M$ . Redan häri ligger en oegentlighet hos premieackordet.

I övre diagrammet på sid. 20 representerar kurvan A timförtjänstens variation som funktion av timproduktionen vid ett rowanackord. Timförtjänsten erhålles ur  $K = (1 + \frac{p}{100}) k$ , där  $k =$  timpenningen (icke minimitimpenningen) eller ur  $K = (1 + \frac{M-m}{M}) k = (2 - \frac{m}{M}) k$ . Om i stället för den använda tiden  $m$  produktionen  $N$  i st/h införes och  $M$  avser anslagen tid i

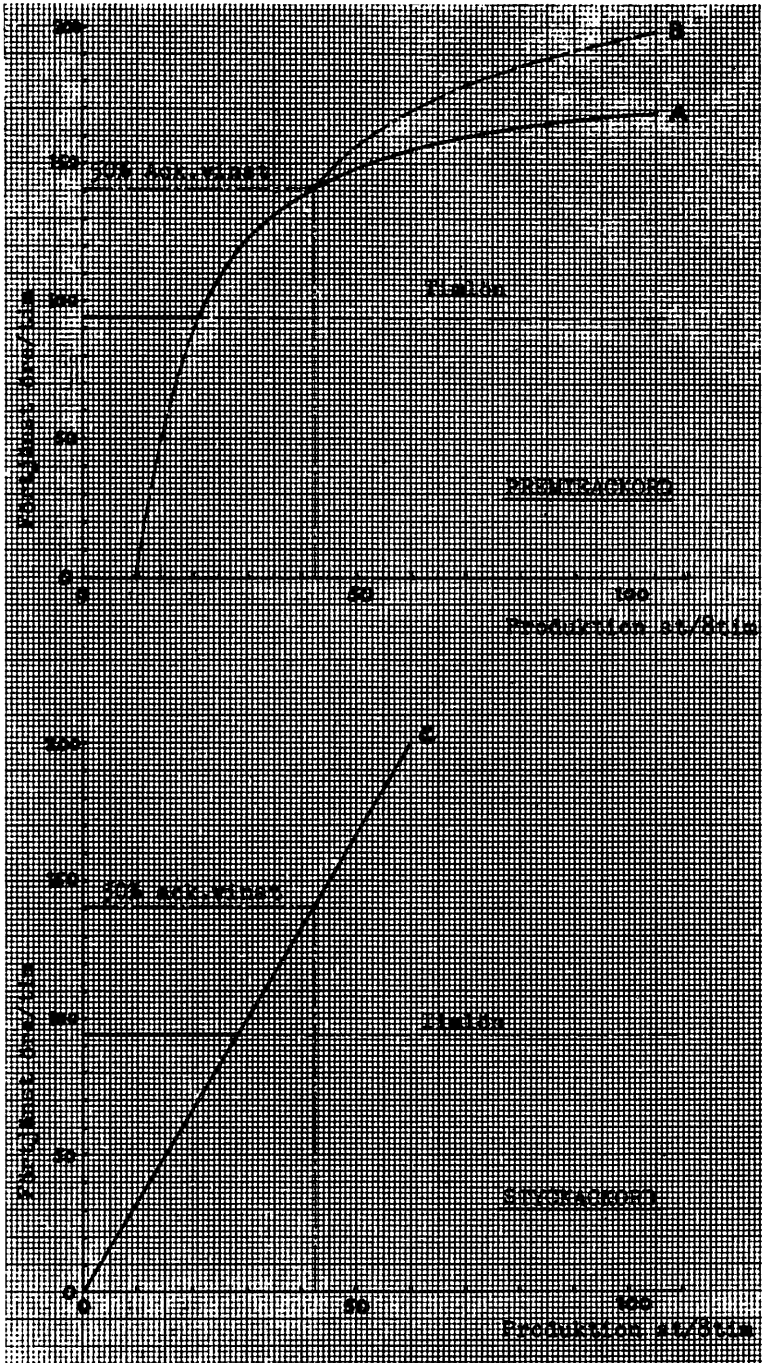


h/st, får uttrycket formen  $K = \left(2 - \frac{1}{MN}\right) k$ . Kurvan skär abscissan för  $K = 0$ , då  $\left(2 - \frac{1}{MN}\right) = 0$  eller vid  $N = \frac{1}{2M}$  st/h. Om således icke minimiförtjänsten under alla förhållanden begränsades av timlönshorizontalen, skulle den situation kunna inträda, att förtjänsten blev  $= 0$ , trots att ett visst arbete utfördes.

Det exempel som kurvan A åskådliggör är det under rubriken »Ett rationaliseringsexempel» beskrivna arbetsstuderade ackordet på stukning av buffertstämplar, omräknat till premieackord. Den verkliga ackordstiden utgör här 11,33 min/st eller 0,189 h/st, varför den anslagna tiden för ett premieackord och 50 % beräknad ackordsvinst vid normalprestation blir dubbelt så lång eller  $M = 2 \cdot 0,189 = 0,378$  h/st. Motsvarande normalproduktion uppgår till  $\frac{2}{0,378} \cdot 8 = 42,3$  st/8h samt timförtjänsten därvid, om en timpenning av 94 öre/h t. ex. förutsättes, till  $K = 94 \cdot 1,5 = 141$  öre/h. Dessa värden äro markerade genom streckprickad linje i diagrammet.

Om produktionen sjunker exempelvis 10 % under 42,3 st/8h, sjunker förtjänsten endast med c:a 4 %, vilket möjligen kan noteras som en fördel för arbetaren, men å andra sidan ökar förtjänsten endast med knappt 3 %, om arbetaren ökar sin produktion med 10 %.

Av den sistnämnda anledningen torde den modifikation ha tillkommit, som kurvan B åskådliggör. Vid ackordsprocent-satser beräknade enligt  $\frac{M-m}{M} \cdot 100 = p$ , vilka överstiga 50 %, lägges till det så beräknade procenttalet det belopp, med vilket procenttalet överstiger 50 %. Procenttalet utgör alltså  $P = \frac{2(M-m)}{M} \cdot 100 - 50$ , och kurvan B:s funktion är  $K = \left[1 + \frac{2(M-m)}{M} - 0,5\right] k = \left(2,5 - \frac{2m}{M}\right) k$ . Detta kompenserade rowansackordssystem tillämpas, förutom vid järnvägsverkstäder, även i begränsad omfattning vid en av våra största verkstadsindustrier.



Akordskurvor.

Vid S. J. reparationsverkstäder är enligt avtal fastställt, att Rowans premiesystem skall tillämpas med den modifikationen, att då den beräknade ackordsförtjänsten överstiger 55 % utöver timlönen, skall premien utbetalas, vid  $p = 56$  % med  $56 + 1 = 57$  %, vid  $p = 57$  med  $57 + 2 = 59$  %, vid  $p = 58$  med  $58 + 3 = 61$  % o. s. v. Tilläggen äro således desamma för varje ökning i hela procent som i det ovan beskrivna systemet. Skillnaden är den att gränsen satts vid 55 % och att tilläggen ske stegvis. Förtjänstmöjligheterna äro i detta fall mindre, förutsatt att ackorden i båda fallen beräknas för 50 % ackordsvinst.

Kurva C i nedre diagrammet på sid. 20 visar timförtjänstens variation som funktion av timproduktionen vid det gällande styckackordet på stukning av buffertstämplar, d. v. s. samma ackord som kurvorna A och B åskådliggör, omräknat till premieackord. Kurvan C äger full giltighet oavsett ackordet sättes som tid- eller penningstyckackord.

Styckackordet ger en mot produktionen direkt proportionell ackordsförtjänst, och denna blir därför = 0 om produktionen = 0. Styckackordskurvan går genom origo. Timförtjänsten erhålles för ett penningstyckackord ur  $K = N \cdot S$  öre/h och för ett tidstyckackord ur  $K = \left( \frac{p}{100} + 1 \right) k \cdot N \cdot t$  öre/h, där  $N$  = produktionen i st/h,  $S$  = penningackordet i öre/st,  $p$  = för ifrågavarande ackordsarbete fastställd ackordsprocent för normalprestation,  $k$  = timpenningen i öre/st,  $t$  = tidackordet i h/st. Om ackordsprocenten är fastställd avdelningsvis eller för en hel verkstad, exempelvis till 50 %, förenklas uttrycket för tidackordet till  $K = 1,5 \cdot k \cdot N \cdot t$  eller  $K = f \cdot N \cdot t$ , där  $f = 1,5 \cdot k$  utgör en för varje arbetare eller timlönegrupp beräknad förtjänstfaktor, som även kan betecknas som normalackordstimlön.

För den genom arbetsstudier fastställda normalproduktionen skall styckackordet ge samma ackordsvinst och samma timförtjänst som premieackordet. Kurvorna A och C sammanfalla i denna punkt.

Det rena styckackordet är känsligt för variationer i pro-

duktionen. Om arbetaren ökar eller minskar antalet utförda arbetsstycken per tidsenhet med 10 %, så ökar eller minskar också hans ackordsförtjänst med 10 %. Ett styckackord måste därför vara korrekt, för att icke onormala ackordsvinster skola uppstå. Är man osäker på det underlag man har för ackordsättning av exempelvis ett utpräglat manuellt arbete, kan premieackordet vara att föredraga, men man kan också sätta ett bonusackord.

För bonusackordet gäller att timförtjänsten  $K = b \cdot N + g$ , där  $b =$  bonus i öre/st,  $N =$  produktionen i st/h,  $g =$  ett grundbelopp i öre/h, eller om ackordet tänkes omtransformerat till tidackord, under vilken form förf. icke har sig bekant att denna ackordsform tillämpas,  $K = \left[ \left( \frac{p}{100} + 1 \right) k - g \right] \cdot t \cdot N + g$ .

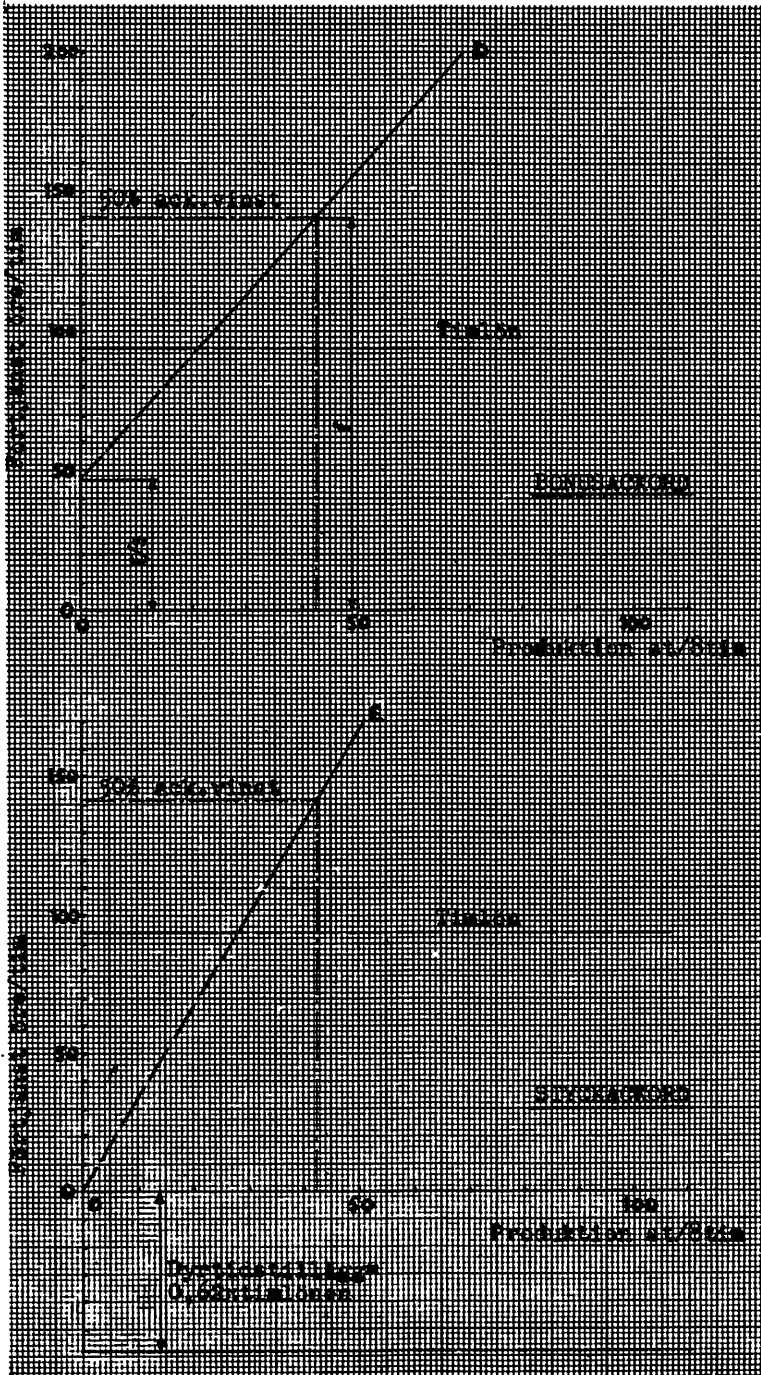
En vanlig form av bonusackord är den, då  $g =$  timpenningen. På vissa håll finnes en viss tendens att tillämpa ackord med  $g = \frac{1}{3} \times$  beräknad normal ackordsförtjänst. Ett sådant ackord representeras av kurva D på sid. 23.

Fastställes beräkningsgrunden för ackord till 50 % ackordsvinst, kan för  $g =$  timpenningen  $= k$  uttrycket för tidbonusackordet förenklas till  $K = 0,5 \cdot t \cdot N + k$  och för  $g = \frac{1}{3} \times$  beräknad ackordsförtjänst  $= \frac{1,5 \cdot k}{3}$  till  $K = k \cdot t \cdot N + 0,5 k$ . För  $g = 0$  erhålles  $K = 1,5 \cdot k \cdot N \cdot t$ , som är uttrycket för ett rent tidstyckackord. Styckackordet kan matematiskt betraktas som ett specialfall av bonusackordet.

Om hänsyn tages till det utgående dyrtidstillägget, så har i realiteten även det raka ackordet formen av ett bonusackord. Kurva E på sid. 23.

Diagrammet på sid. 25 visar de beskrivna ackordsfunktionerna A—B, C och D för jämförelse inlagda i ett koordinatsystem. Kurvorna, som alla representera samma arbete, ackordsatt efter olika ackordsystem, skära varandra i den punkt, som svarar mot normalproduktionen.

Diagrammet visar tydligt, att styckackordet, kurva C, ligger ogynnsamt till vid lägre än normal produktion, men att förtjän-



Ackordskurvor.



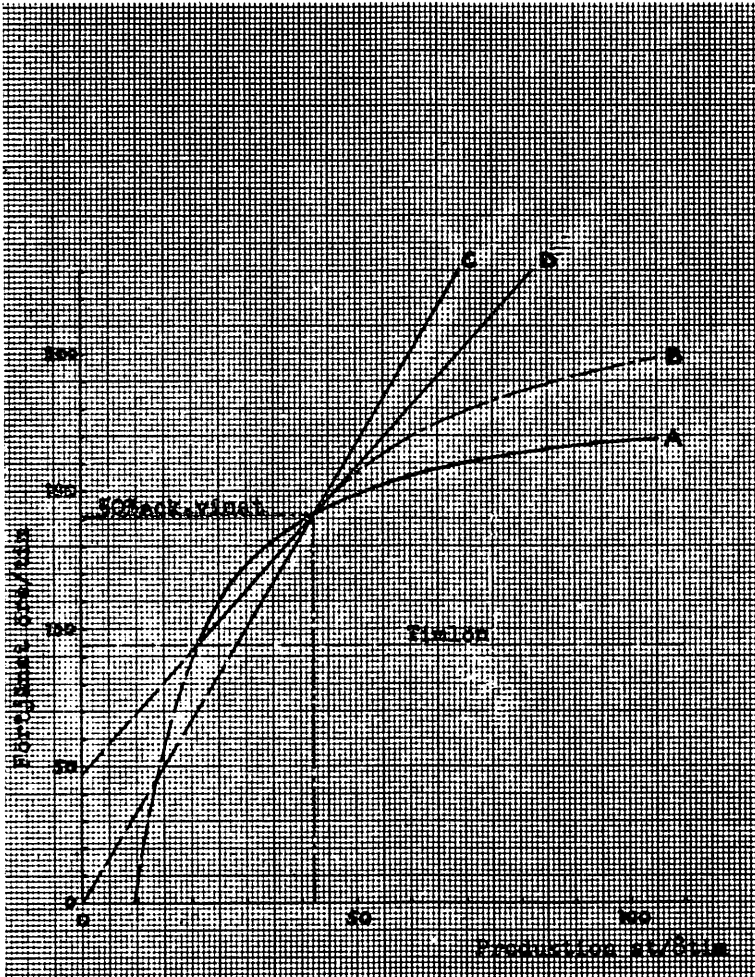
sten stiger avsevärt snabbare än vid de övriga ackordsformerna vid över normal ökad produktion. Det visade bonusackordet, kurva D, ligger mellan premie- och styckackorden. Ett bonusackord med grundbeloppet = timlönen kommer däremot att ur förtjänstsynpunkt vara än gynnsammare än premieackordet vid under normal produktion, men ligger vid stegrad produktion mellan kurvorna A och B.

De behandlade tidackorden bygga på den principen, att arbetaren vid normalprestation skall ha ett visst, fastslaget procentuellt tillägg på sin timlön och vid stegrad prestation skall ha ett, en viss funktion (lineär vid styckackord eller kroklinjig vid rowanackord) följande, ökat tillägg. Härav följer, att två arbetare med olika timlön, som utföra samma arbete, lika väl och på samma tid, komma att uppnå olika stora förtjänster. Detta innebär, att arbetsledarna, som huvudsakligen ha ackordstiderna för ögonen, helt naturligt många gånger icke i tillbörlig grad komma att ta hänsyn till, att arbetare med höga timlöner icke placeras i mindre kvalificerat arbete, som därför blir för dyrbart.

Visserligen kanske i stället en del mera kvalificerade arbeten utföras av billigare arbetskraft, och därför kunna utföras till lägre kostnader — förutsatt samma produktion — men detta endast temporärt. I längden kommer på detta sätt allt större del av arbetarstammen att glida upp i de högre timlönegrupperna.

I detta sammanhang må framhållas, att anledningen till att en arbetsledare på detta sätt låter sina arbetare oscillera mellan arbeten av olika kvalifikationsgrad är den, att han vill trösta den, som får ett smutsigt eller tråkigt arbete med att han snart skall bli avlöst. Förutom det ovannämnda resultatet kommer emellertid vid detta förfaringssätt resultatet i form av ökad produktion genom successivt genomförd rationalisering att utebli.

Till samtliga tidackords förmån kan sägas, att vid förhandling med arbetareparten om ackordsförslag frågan endast rör tiden. Att endast tiden utgör föremål för ev. diskussion mellan arbetsstudieavdelning och arbetare även vid penningstycke-



Ackordskurvor. Sammanställning av premieackord, stycackord samt bonusackord.

ackord och att viss riktpunkt för ackordets omräkning till penningvärde bör vara fastslagen av ledningen är önskvärt, men arbetaren vill som regel på något sätt få veta, vilken förtjänst han kan uppnå, och ackordet skall ju i detta fall utgå i form av ett visst pris per enhet, varför det som regel torde vara svårt att helt frikoppla diskussionen från penningbegreppet.

»Die Arbeitsvorgabe in Zeit ist im Gegensatz zum Geldakkord klar und durchsichtlich, denn sie stellt die Grundlage des Akkordes, die Arbeitszeit, in den Vordergrund. Meinungsverschiedenheiten können nur noch auf den Gebieten der Vertigung auftreten und können zwischen Fachleuten geregelt werden. Die Zeit als Masstab für den Akkord ist im Gegensatz zum Geldwert beständig, gleichgültig ob der Tarif sich ändert oder nicht.»\*)

---

### Arbetsstudier och förslagsväsende.

Förslagsväsendet innebär, att de anställda eller vissa grupper av dem till företagets ledning eller av denna utsedd instans kunna lämna in förslag till förbättringar, vilka förslag bedömas och belönas, allt efter det värde de ha för företaget.

Genom införande av ett förslagsväsende i ett företag löses automatiskt det problem, som uppstår, då en arbetare genom eget initiativ åstadkommer förslag till förändringar, varigenom förtjänstmöjligheterna på ett ackord ökas.

Om man i ett sådant fall skulle medge arbetaren den förtjänstökning han genom sin egen duglighet skapat förutsättningarna för, så måste härav bliva följden, att även andra arbetare, som placeras i samma arbete, kunde komma i åtnjutande av samma merförtjänst, ty ett ackord måste äga generell giltighet.

Rättvisa för den enskilde individen kan uppenbarligen icke nås med denna metod, vilken också skulle medföra, att man

\*) K. H. Fraenkel u. Hans Freund: Lehrbuch des Zeitstudiums, Berlin 1932.

komme att förlora greppet om ackordsförtjänstnivån och därmed även om riktpunkten för ackordssättningen. Företaget finge därjämte stå för kostnaderna för förändringarnas utförande, utan annan vinst än produktionsökningen.

Det riktigaste förfarandet i varje sådant fall är, att arbetet studeras om — eller nystuderas om det ej är arbetsstuderat tidigare — och ackordsättes med hänsyn till de metodförbättringar, som den duglige arbetaren givit uppslag till, samt att han för sin idé erhåller en engångsgratifikation, vars storlek står i relation till det värde förbättringen har för företaget.

När man under arbetsstudiearbetet för arbetare eller befäl framlägger förslag till metodförändring, yttrar vederbörande icke sällan, att han själv tänkt ordna så tidigare eller att han föreslagit en sådan förändring, utan att någon åtgärd vidtagits. Sanningshalten i dylika påståenden kan ibland vara tvivelaktig, men vid andra tillfällen erhållas också uppslag, som kunnat komma fram tidigare, om någon sporre funnits, eller som väl kunna ha framförts tidigare, men ej kommit till utförande, möjligen därför, att en objektiv arbetsanalys icke kunnat utföras.

Om ett förslagsväsende finnes, har den enskilde individen i den hägrande belöningen ett lockmedel, som kan få honom att bliva mera meddelsam, vartill också den omständigheten bör bidra, att det forum, inför vilket bedömningen sker, är av sådan art, att han med förtroende sänder in sitt förslag, fullt övertygad att få det rättvist bedömt.

Förslagsväsendet torde också medföra, att den anställda får ökad förståelse för rationaliseringsåtgärder och att han, i vetskap om att hänsyn tages även till hans egna uppslag, kommer att få större samhörighetskänsla med företaget.

Man kan kanske befara, att en duglig arbetare, som med sina händer lätt åstadkommer ett verktyg så som han tänkt sig, drar sig inför svårigheten att på papperet beskriva, det må vara ett förslag till förändrad arbetsmetod, ett nytt verktyg eller ett organisationsförslag. Det kan tänkas, att han icke heller är benägen att vädja till någon mera driven skribent bland sina kamrater, emedan han ännu icke är säker om sitt förslags värde.

Först om resultatet visar sig i form av premiering är han införstådd med, att hans idé blir känd av kamraterna.

Befälet bör därför vara lyhört för uppslag, som framkomma, och uppmana vederbörande att sända in sin idé. Befälet, det må vara förmän, verkmästare eller ingenjörer, skall fullt konfidentiellt ge en förslagsställare den hjälp han i förtroende begär, dock utan att ge sig in på någon preliminär bedömning av uppslagets värde. För att ett förslag icke skall råka komma undan eller upptas som eget av någon mellanhand, bör det insändas till den värderande instansen av förslagsställaren själv.

Uppslagen böra få sändas in när som helst, ty även en god idé kan, om den vrides och vändes för mycket på, slutligen förlora i värde i sin upphovsmans ögon. Ur arbetsstudiesynpunkt är det dessutom nödvändigt, att ett insänt förslag kan få snabb behandling, emedan en ackordstidssänkning som följd av studier, efter på arbetarens initiativ utförd metodförbättring, blir svårgenomförbar, om icke uppslagsgivaren samtidigt kan få reda på belöningens storlek.

Det ligger i sakens natur, att en man i befälsställning är skyldig att framlägga sina förslag till förbättringar och, i den mån han har befogenhet, utan vidare utföra förbättringar. Men en förman kan ha goda uppslag även för andra avdelningars vidkommande än sin egen. Ett förslagsväsendes tillämpande även på denna kategori skulle förmodligen icke sakna betydelse. Större fordringar måste under alla förhållanden ställas på förmanskåren. Ett medel, att hos förmännen stimulera intresset för förbättringar och känslan av värdet av en egen positiv insats i rationaliseringsarbetet, utgör regelbundet återkommande interna arbetsledarekonferenser, vid vilka verkmästare och förmän orienteras i de frågor som äro aktuella, få tillfälle att yttra sig om framlagda förslag och att framlägga egna.

Då ett förslagsväsende skall införas, bör personalen i befälsställning, på samma sätt som då arbetsstudier skola införas, erhålla en förklaring om avsikten, så att icke förslagsväsendet, liksom ofta arbetsstudierna, kommer att tolkas som ett till följd av misstro skapat försök att förbigå eller "komma åt" befälet.



Hur högt förslagsväsendets bedömande instans skall inplaceras i organisationen, synes böra avgöras med hänsyn till att bedömningen av insända förslag bör vara enhetlig inom ett företag. En förslagsställare kan tänkas ha uppslag till förbättringar inom annan avdelning än sin egen, och att han under vissa förhållanden bör ha möjlighet, eller i varje fall känslan av möjlighet, att gå till "högre instans". Var denna instans skall ligga beror givetvis på företagets struktur. Inom ett järnvägsföretag med skilda ban-, trafik- och maskinavdelningar exempelvis bör bedömningen ske vid för dessa avdelningar gemensamt forum, om de anförda önskemålen skola uppfyllas.

För gratifikationsbeloppens storlek kan knappast någon fix skala fastslås. För förslag till förbättringar för ackordsarbeten kan det värde förslaget har för företaget lätt beräknas, under det att det kan vara svårt att värdera andra förslag. Ett förslag kan vara gott, men måste kanske av någon anledning ställas på framtiden, i vilket fall det dock får anses vara psykologiskt oriktigt, att även vänta med utbetalningen av belöningen. För att intresset skall stimuleras bör belöningarna ej vara för små.

För att stimulera personalens intresse för att söka göra förbättringar borde propaganda i lämplig form tillämpas. Väl utformade affischer av "Safety-First"-typ skulle sannolikt ge resultat. Att good-will gentemot företaget kan skapas hos de anställda genom upphängda tavlor med lämpliga deviser, fick förf. ett exempel på vid en engelsk verkstadsindustri. Ett anslag löd: "A good job is a source of joy to you and the company", och arbetarna påpekade att det förhöll sig på det sättet.

---

## Ett intressant försök med ny boggikonstruktion.

Den service, som järnvägarna eftersträva att ge den resande allmänheten, består ej allenast av goda och snabba förbindelser, lämpliga restider etc. utan även i att kunna tillhandahålla vagnar, som äro trevligt och komfortabelt inredda samt hava en lugn och behaglig gång för att ej göra resan onödigt tröttande.

Det senare kravet fästa kanske många av de resande icke så stort avseende vid, då vagnarna i allmänhet tillfredsställa måttliga anspråk på god gång. Likväl finnes det, om man t. ex. jämför den moderna bilens gångegenskaper med en personvagns, ännu många önskemål, som borde kunna förverkligas.

En personvagns gångart är som bekant förutom av banans beskaffenhet i hög grad beroende på boggins konstruktion och egenskaper. Under årens lopp har även en mångfald boggikonstruktioner framkommit, som var och en på sitt vis velat bidra till lösningen av problemet. Tyskarna, som härvidlag gjort betydande insatser och lämnat många värdefulla, tekniska uppslag till förbättrande av gången hos järnvägsfordonen, ha dock genom kriget varit förhindrade att bidra till den fortsatta utvecklingen på området.

Det har därför blivit angeläget, att vi själva bygga vidare på grundval av tidigare erfarenheter och med aktgivande på de tekniska rön, kriget kunnat ge oss.

Med tillfredsställelse kan därför noteras, att tvenne ingenjörer, J. S. Fries och S. Hjortzberg, Stockholm, tagit initiativet till en boggikonstruktion efter delvis nya principer, särskilt beträffande en så viktig detalj som vaggbalkens avfjädring. Tvenne provboggier ha även blivit tillverkade hos General Motors Nordiska AB, Stockholm, som är ägare till patenten, och TGOJ har verkställt prov med dem.

Innan vi övergå till själva proven och resultaten av dessa, är det lämpligt att lämna en kort beskrivning på boggikonstruktionen.

Av figuren framgår omedelbart, att den vanliga blad-  
fjäders för vaggan ersatts med fyra tvärgående torsionsfjädrar,

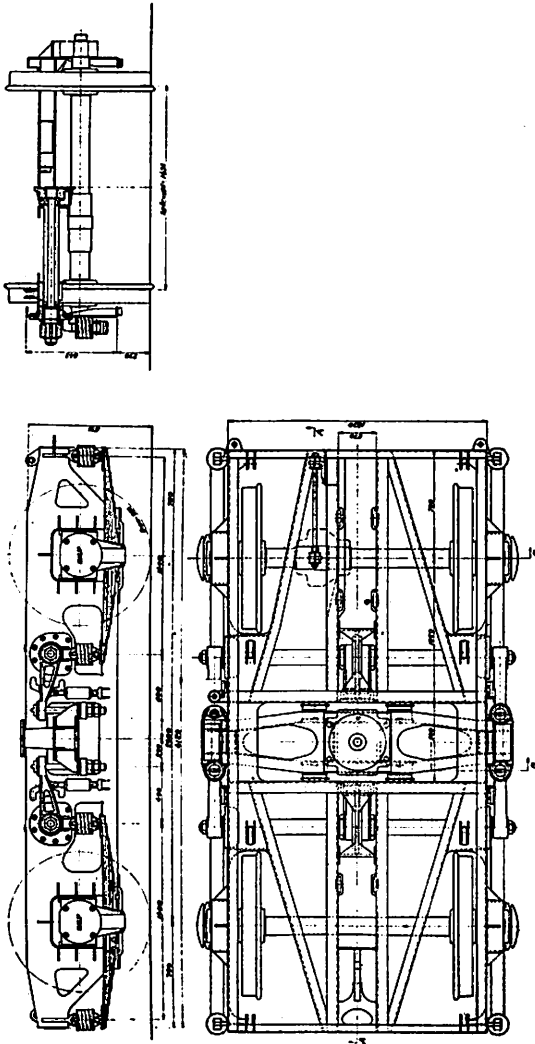


Fig. 1.

som med länkar och hävarmar uppbära vaggan. Torsionsfjäders  
är en stålstav, som med lämplig infästning kan utsättas för  
vridning och sålunda åstadkomma en fjädrande verkan. För-

delarna med torsionsfjäders framför bladfjäders är, att den i motsats till den senare helt saknar inre friktion eller dämpning, vilket har stor betydelse för erhållande av en mjuk och stötfri fjädring. Den vanliga spiralfjäders anses även vara friktionsfri, men detta är i verkligheten fallet endast till en viss grad. Förklaringen härtill ligger huvudsakligen i spiralfjäders konstruktion, förspänning samt i vissa resonansfenomen, som uppstå vid fjädringen. En bladfjäder har, som nämnts, stor dämpning, vilken även stiger med fjäders ålder, i mån som friktionen mellan bladen når sitt högsta värde på grund av smörjmedlets försvinnande. Genom försök har påvisats, att dämpningen hos en gammal, nedrostad fjäder är i det närmaste dubbelt så stor som hos en ny. På fig. 1 visas torsionsstavarnas innerändar, infästade med s. k. splines, två mitt emot varandra, i kraftiga, justerbara fästorgan. Vid ramverksplåten äro de vridbart lagrade i nållager. Själva stavarna, som äro av högvärdigt stål och noggrant slipade och polerade, äro väl insmorda och inlagda i särskilda skyddsror.

I övrigt är boggin utrustad med enradiga radialrullager jämte långa, underliggande bärfjädrar, fastbultade i lagerboxens underdel. Genom denna konstruktion erhålles en stabil fjäderupphängning med automatisk inställning av lagerboxen i hornblockspartiets vertikalplan. Otivvelaktigt bidrager denna fjäderupphängning hos axelboxarna till boggin goda gångegenskaper.

För att få en jämförelse mellan torsionsboggin, som den vanligen kallas, och SJ senaste boggi, typ 1942, anordnades i fjol sommar provkörning å sträckan Stockholm—Nyköping med tvenne personvagnar, en SJ ABCo och en TGOJ BCo vagn med resp. boggityper undersatta. Under provturerna registrerades såväl vertikal- som horisontalsvängningarna hos vagnarna av en Hallade-apparat. Mätningarna äro dessutom tagna vid i det närmaste samma hastighet och på samma kilometersträckor av banan för att erhålla bästa möjliga jämförelse. De erhållna mätvärdena framgå av fig. 2.

Det övre diagrammet visar horisontal- och vertikalsväng-

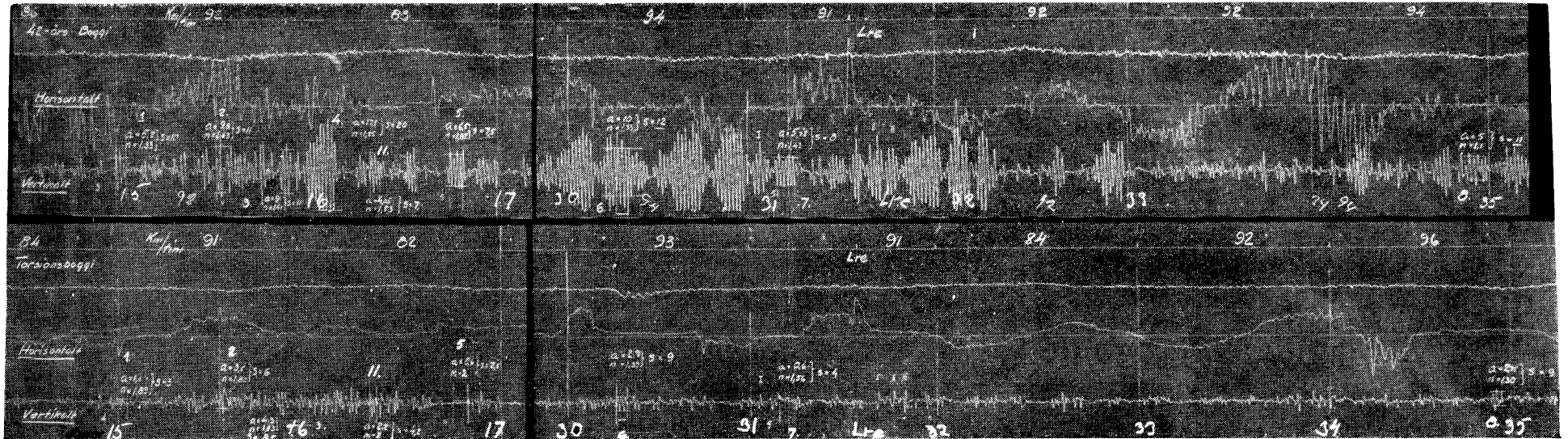


Fig. 2.

Jämförande prov med boggi mod. 42  
och torsionsboggi tillhörande T.G.O.J.

Provet utförda den 22 och 31 okt 1945  
i sträckan Hölö - Nyköping.

Värde Km	Km/l/m	Boggi mod. 42		Torsionsboggi		Anm.
		Accelerations- förändring	Km/l/m	Accelerations- förändring	Km/l/m	
1	15-16	92	5,9	91	5	
2	--	92	8,1	91	8,9	
3	--	92	7,75	91	7,65	
4	16-17	83	9,8	82	—	Inget jämförbart värde
11	16-17	83	6,4	82	8,4	
5	--	83	11,3	82	5,6	
6	30-31	94	7,9	93	5,9	
7	31-32	91	5,9	91	3,8	
8	34-35	94	3,7	96	4,9	
9	43	70	3	71	2,9	
10	43-44	70	6	71	7,2	
	53-54	80	—	82	—	Jämförbart värde inte uti fören
Sammanställning och medelvärden						
Medelrost	70-71		4,5		5,05	
--	82-83		9,2		6,75	
--	91-92		6,91		6,24	
--	93-96		5,0		5,4	

Fig. 3.



ningarna hos SJ-vagnen med boggier mod. 42 och det undre samma för TGOJ-vagnen med torsionsboggier.

Vid en ytlig granskning av mätresultaten frapperas man genast av de väl stora vertikalsvängningarna hos boggi mod. 42 i förhållande till torsionsboggin. Man måste emellertid vid bedömningen även ta i betraktande svängningarnas frekvens, som är större för torsionsboggin. I en uppsats av Förste byråingenjör A. Andersson i Statsbaneingenjören, nr 1: 1941, utredes närmare sambandet mellan en resandes känsla av välbefinnande och det ur svängningsamplituden och frekvensen beräknade värdet av den maximala accelerationsförändringen pr sek, betecknat med  $y'''$ . Ju lägre detta värde är för ett fordon, desto bättre är det ur gångsynpunkt.

Av tabellen fig. 3 framgår de olika värdena på  $y'''$ , som erhållits från svängningsproven i fig. 2. Medeltalet för samtliga värden äro för

boggi mod. 42	6,85 m/sek <sup>3</sup>
torsionsboggin	5,97 »

vilket skulle betyda, att torsionsboggin är något överlägsen. Som jämförelse må nämnas, att motsvarande värde för SJ boggi, mod. 39 med fjäderkombination II, är 13 m/sek<sup>3</sup>.

I övrigt framgår av provningen, att boggi mod. 42 har en relativt vek gång, där en viss resonanssvängning lätt kan utbilda sig, medan gången hos torsionsboggin är svår att karakterisera. Det kan förmodas, att torsionsstavarna i svängningstal ligger så högt, att risken för att komma in i deras svängningsområde icke förefinnes.

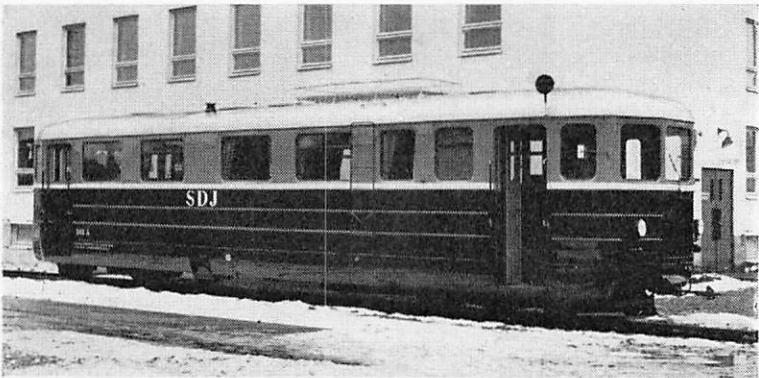
Den beskrivna boggin torde helt visst ha sina barnsjukdomar, som det återstår för konstruktören att arbeta bort. De nu vunna resultaten äro i alla händelser så pass lovande, att de båda gott för det fortsatta arbetet på boggier enligt de här framlagda principerna.

J. L.

## En ny boggirälsbuss.

Den av Hilding Carlssons Mek. Verkstad, Umeå, tillverkade 4-axliga rälsbussen har, som vi alla vet, gjort de svenska järnvägarna de allra största tjänster, icke minst under de gångna krigsåren. Att bygga en bättre vagn än "Umeåbussen" i sin prisklass torde knappast vara möjligt, beroende på de rationaliserade tillverkningsmetoderna och de i stort upplagda serierna.

När AB Svenska Järnvägsverkstäderna i Linköping för något år sedan togo upp tillverkningen av rälsbussar, avsågo de närmast att framställa en rälsbuss i en högre klass, en vagn byggd helt av stål i svetsat, rammsäkert utförande med tillämplande av de nyaste erfarenheterna på motorvagnsområdet.



*Fig. 1.*

Den nya vagnen, fig. 1, stod färdig för provkörning i december månad förra året och tilldrog sig därvid berättigad uppmärksamhet på grund av sin mjuka och behagliga gång, praktiska inredning och tilltalande exteriör.

Som nämnts, är vagnen byggd med självbärande stål-stomme i helsvetsad skalkonstruktion. Materialet i väggar

och tak utgöres av s. k. dubbeldekaperad stålplåt, St 37, av djuppressningskvalité. Korgkonstruktionen påminner f. ö. rätt mycket om de lättbyggda, hej-svetsade personvagnarnas. Så har t. ex. vagnssidor och gavlar förstyvats genom tvenne längsgående, utpressade refflor. Korgen har dessutom givits en i förhållande till hastigheten lämpligt avvägd strömlinjeform med väl rundade, dock ej sluttande vagnsändar samt rundade skört av aluminium nedanför vagnssidorna.

Såsom framgår av fig. 2, är vagnen genom mellanväggar indelad i tvenne stora avdelningar och två vestibuler med förareplatser i båda. Toaletten går till hälften in i den större avdelningen och har ingång från vestibulen.

I övrigt må antecknas beträffande inredningen, att vagnen har sidodörrar av klavertyp, som manövreras från förareplatserna, fönsterbågar av teak med dubbelt glas och skjutbara, balanserade fönster vid förareplatserna.

Vagnen uppvärms genom ett varmvattensystem med panna, i vilken vattnet värmes dels med rörslinga från motorns kylsystem, dels med koks i pannans eldstad.

Sofforna äro tillverkade på stommar av tunnväggiga stål-rör med resårsitsar och vanlig stoppning i ryggen. Soffkon-

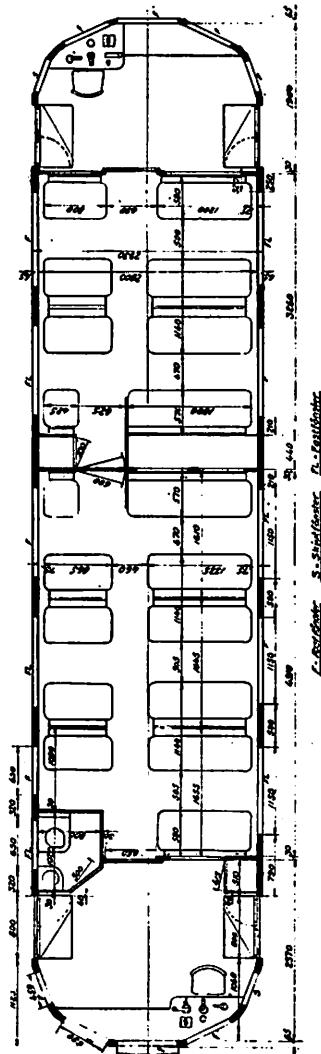
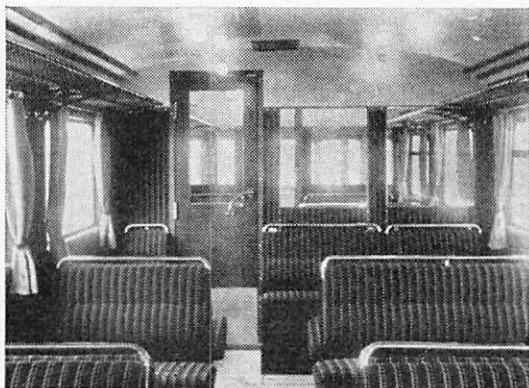


Fig. 2.

struktionen har noga utexperimenterats och ger en bekväm och vilsam sittställning. Över motorn är soffpartiet utbildat till motorhuv, som är väl isolerad mot värme och ljud från motorn.

Vagnen framdrives av en Scania-Vabis dieselmotor, typ D 802, 8-cylindrig med 11,3 l. cylindervolym och en effekt av 140 ahk vid 1800 r/min. Kraftöverföringen utgöres av en hydraulisk växel, system Lysholm-Smith, vilken är fastskruvad direkt på motorn. Från växeln överföres det vridande momen-



*Fig. 3.*

tet till drivboggin med kardanaxel. Den hydrauliska växeln och den i boggin monterade färdriktningväxeln manövreras med tryckluft från förareplatsen. Maskinaggregatet, som är placerat centralt vid vagnsmitten under golvet och lätt åtkomligt för översyn, sedan motorhuv avlägsnats, är upphängt i mjuka gummilager för att avlägsna vibrationerna från motorn. Vid revision eller utbyte kan maskinaggregatet lätt nedsänkas i arbetsgrav.

Den elektriska utrustningen utgöres av en direktdriven likströmgenerator om 500 W, som alstrar ström för belysningen och laddar ett 200 Ah blybatteri.

Tryckluften för bromsen, sandning, manövrering av växlar och dörrar etc. erhålles från en kompressor, som även-

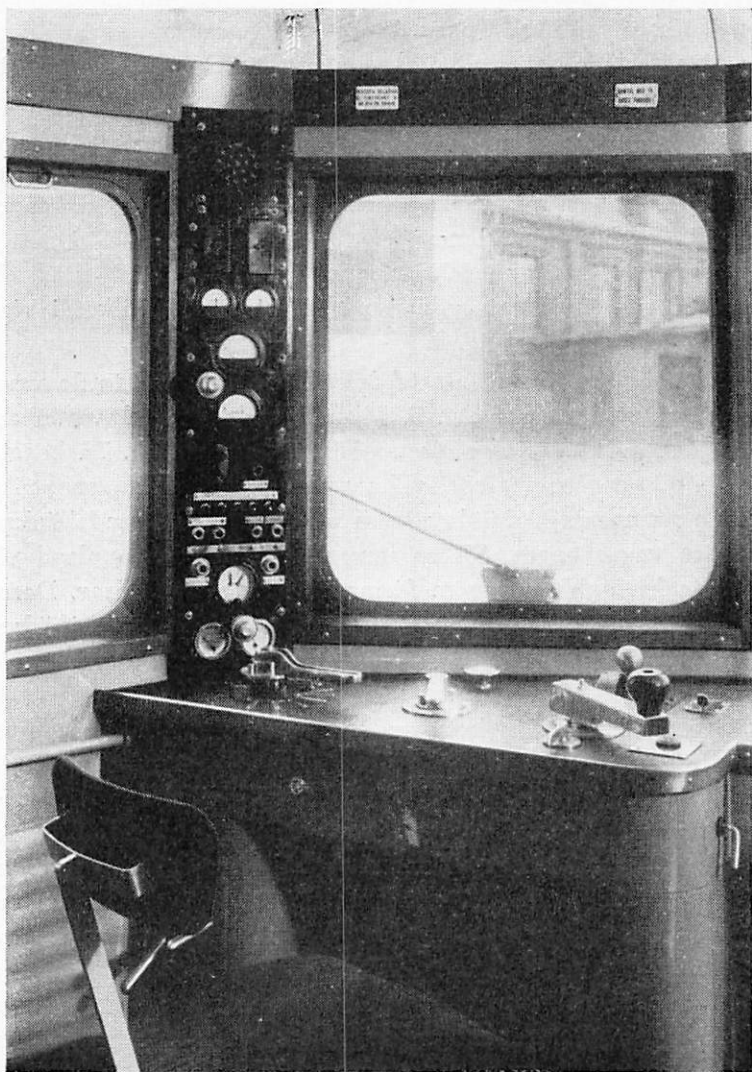
ledes är direktkopplad till motorn. Bromssystemet är av Bosch automatiska enkammartyp med tvenne bromscylindrar i varje boggi. Bromsventilen, Knorr St 60, har tvenne bromslägen, ett för direktbroms och ett andra för bromsning på vanligt vis genom sänkning av trycket i huvudledningen. Direktbromsen kan anses som en extra säkerhet, om något fel skulle uppstå på t. ex. regleringsventilen. F. ö. är bromssystemet väl utbalanserat och verkar med samma kraft i samtliga bromstrummor, vilka äro rikligt dimensionerade.

Manöverutrustning och instrumentering är fullständig och bekvämt och praktiskt ordnad på förareplatsen, vilket i viss mån torde framgå av fig. 4.

Den kanske intressantaste delen på rälsbussen torde vara boggierna, som visas å fig. 5. Iögonfallande är frånvaron av varje slag av bladfjädrar för uppbärning av korgen. På boggi-ramverkets centrumbalkar, vilka skjuta utanför ramarna, vila tvenne grupper spiralfjädrar, som via snedställda pendellänkar uppbära vagnskorgen. Själva ramen är ävenledes upplagd på de fasta hjulaxlarna genom förmedling av spiralfjädrar. Dessutom finnes intill var och en av dem en tjock gummifjäder, som hindrar högfrekventa svängningar att komma upp i boggi-ramverket och vagnskorgen.

Även en annan nyhet kan boggierna uppvisa i de fast lagrade hjulaxlarna med fritt från varandra roterande hjul, vilket tillkommit i försä hand för att minska hjulparens vikt, bl. a. genom bortfallet av de grova hjulaxlarna. Ungefär 500 kg. pr vagn beräknas genom denna konstruktion ha inbesparats. Enligt vad rapportören har sig bekant, är detta första gången i Sverige, som denna hjulkonstruktion tillämpats för en boggirälsbuss. Visserligen har NOHAB i Trollhättan tidigare byggt rälsbussar med tillämpande av denna princip, men då — det var i rälsbussbyggandets barndom — var det frågan om smärre 2-axliga fordon, byggda på busschassier.

Fig. 6 åskådliggör hjulens lagring i drivboggin, friktionskopplingar samt bromstrumman. De tvenne rullagren i hjulnavet äro rikligt dimensionerade med tanke på att uthärda

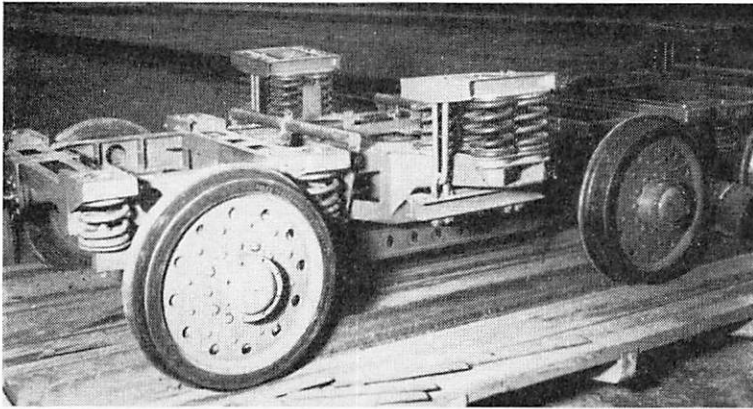


*Fig. 4.*



uppkommande radiella och axiella belastningar och att spårvidden exakt skall kunna innehållas efter mångårig drift och flerfaldiga av- och påmonteringar.

Drivkraften från motorn överföres genom kardanaxlar först till färdriktningsväxeln, som är upphängd i boggin mitt, och därifrån till drivhjulparens koniska drev. Den koniska växeln är inbyggd i ett särskilt hus, som är fastskruvat vid bäraxlarna och sålunda demonterbart för utbyte, justering av



*Fig. 5.*

kugglapp etc. utan att axlar, hjul m. m. behöva tagas loss. Från växelhuset överföres drivkraften till hjulen medelst centrala drivaxlar inuti de rörformiga bäraxlarna. Drivaxlarna, som med splineskopplingar äro anslutna till den centrala, koniska växeln, överföra det vridande momentet till hjulen genom friktionskopplingar. Dessa kopplingar ha till uppgift, dels att mildra påkänningarna i splineskopplingar och kuggdrev, om främre och bakre hjulparen skulle ha olika diametrar, dels att eliminera hjulringsslitaget, vilket förorsakas av den slirning, som eljest uppkommer, då hjulen på samma axel till följd av sin konicitet löpa på olika diametrar.

I löpboggin äro hjulen icke förenade med någon central

axel som i drivboggin, varför hjulen här kunna rotera fullkomligt fritt från varandra.

Det vridande momentet, som uppkommer vid start och bromsning, upptages för varje axel av ett reaktionsstag på så sätt, att stagen i vardera boggin taga stöd mot varandra. Här-

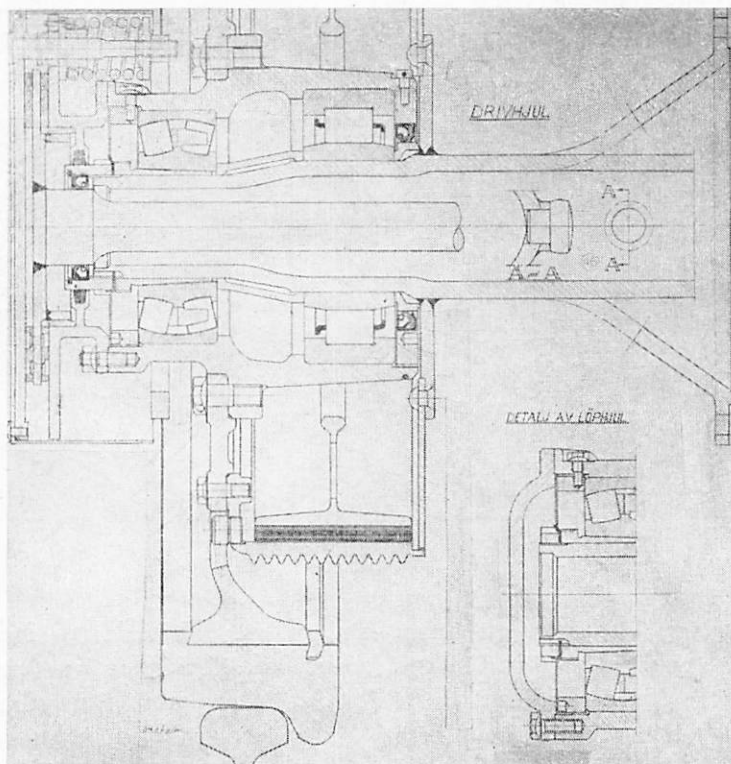


Fig. 6.

igenom överförs inga från stagen härrörande krafter och vibrationer till boggin och vagnskorg.

Till slut må nämnas, att rälsbussen övertagits av Trafikförvaltningen GDG och att den hittildags till fullo infriat de förhoppningar, man från början ställde på densamma.

Vagnens huvuddata äro följande:

Spårvidd	1435 mm
Längd av korgen utv.	13100 »
Bredd » » »	2930 »
Höjd av tom vagn från r. ö. k.	3200 »
Avstånd mellan boggicentra	8650 »
Boggihjulbas	2000 »
Hjuldiameter	700 »
Antal sittplatser i salongerna	48 st
» ståplatser i vestibulen, c:a	45 »
Nyttig last, resande och gods	8,0 ton
Vikt exkl. koppel, last, bränsle, vatten, sand	13,5 »
» i tjänst	14,0 »
Max. hastighet	80 km/tim
Motoreffekt	140 hk

J. L.

## 40 tons helsvetsade malmvagnar.

Av överingenjör Erik Hedin, Eskilstuna.

Intill år 1927 användes för malmtransporterna å TGOJ, förutom en del från SJ övertagna 25-tons plåtvagnar, 25- och 30-tons med sidoluckor försedda godsvagnar med vagnskorgar av trä. För att rationalisera driften beställdes därefter efterhand 430 st 40-tons plåtvagnar utan några som helst luckor. Dessa storbäriga vagnar avsågos nämligen uteslutande för malmtransporterna och, då lossningen i Oxelösund sker genom att vända vagnarna upp och ner i vagnvändare, voro lastluckor obehövliga. För återtransport av kol och diverse andra varuslag samt andra transporter på banan funnos tillräckligt antal 25- och 30-tons malmvagnar med sidoluckor jämte andra godsvagnar av olika slag.

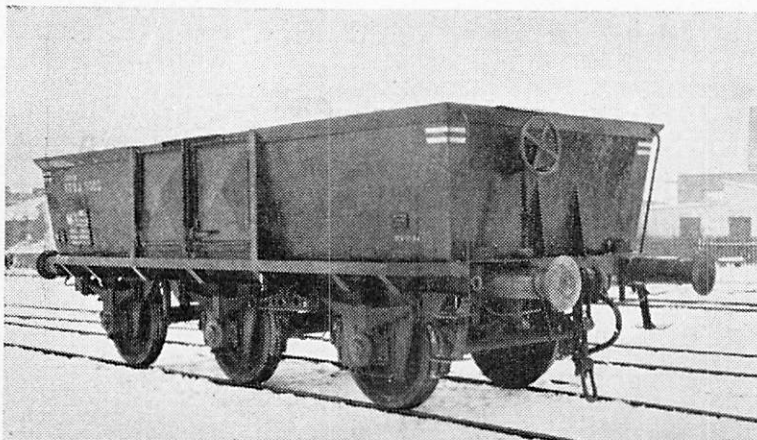


Fig. 1.

Allteftersom de småbäriga malmvagnarna, på grund av hög ålder, måste skrotas, uppstod emellertid ett behov av att få även de storbäriga malmvagnarna försedda med sidoluckor, så att de skulle kunna användas även för andra transporter än av malm. Det beslöts därför år 1943, att hos Kockums Mek. Verkstad beställa 70 st med sidoluckor försedda helsvetsade vagnar av utseende, som framgår av fig. 1.

Till dessa nya vagnar ansågs önskvärt att använda de för godsvagnar alltmör i bruk komna standardhjulsatserna med axlar typ 24 samt standard-godsvagnsrullagerboxar för att så småningom få en enhetlig typ hjulsatser och lagerboxar på samtliga godsvagnar, men bidrog naturligtvis också härtill det väsentligt billigare priset på standardboxarna än på de tidigare använda specialmalnvagnsboxarna med tudelade lagerhus av martin. Nämnas må i detta sammanhang att samtliga godsvagnar, som beställts de senare åren, försetts med ovannämnda standardhjulsatser och -boxar, varjämte på gamla vagnar, alltefter det de gamla glidlagerhjulsatserna slopas, hjulsatser och glidlager ersättas med standardhjulsatser resp. rullager.

Vid tidpunkten, då vi skulle beställa de nya 40-tons malnvagnarna, voro emellertid varken axel typ 24 eller standardrullagerboxen godkända för högre axeltryck än 16 ton, varför tillstånd att höja axeltrycket till ca 17,5 ton först måste inhämtas.

På förfrågan meddelade SKF, att det icke förefanns något hinder för att höja belastningen, men fingo vi naturligtvis då räkna med kortare livslängd på själva rullagren. Nå, en livslängd på 20—30 år, alltefter vagnarnas användning, ansågo vi tillräckligt och, när lagren voro förslitna, var kostnaden för ett utbyte överkomlig. Genom att utföra vagnarna med rikliga spelrum emellan lagerboxar och -gafflar, så att boxarna normalt skulle, utan nötning, kunna fritt röra sig, räknade vi med att få största möjliga livslängd på lagerhusen, så att, åtminstone dessa, skulle hålla vagnarna ut.

Betr. axlarna typ 24 gick K. Järnvägsstyrelsen, Maskintekniska Byrån efter någon tvekan med på den högre belastningen men satte därvid som villkor, att fjädringen skulle vara ca 10 mm per ton och fjäder. Som skäl för sin tvekan att godkänna denna axeltyp för den av oss önskade högre belastningen angav Maskintekniska Byrån den för höga påkänningen på navsätet på grund av påpressningen av hjulet och korrosionsbältet vid navets insida, varför vi, om vi toge denna axel, finge räkna med kortare livslängd på grund av axelmaterialets utmattnings.

Då redan med befintliga dimensioner på axeln, 175 mm i navsätet, den ofjädrade vikten väl får anses otillåtligt hög, ansågo vi oss icke kunna ytterligare öka axlarnas dimensioner, utan stannade vi för standardaxeln typ 24 med de menliga konsekvenser detta eventuellt kunde komma att få i en, man får väl hoppas, under alla omständigheter avlägsen framtid. Vi räknade dock med att, innan axlarna tagit någon skada, få byta ut hjulsatserna mot starkare, helsvetsade sådana, varvid de med malmvagnarna levererade hjulsatserna skulle undersättas vagnar med endast 16 tons axeltryck. Fordran på fjädring, 10 mm per ton, uppfyllde vi genom att förse vagnarna med vertikala fjäderlänkar och våra standard-malmvagnsfjädrar, vilka i förhållande till sin vikt fjädra mer och så upphängda äro starkare än de annars vanligen använda fjädrarna.

Betr. vagnarna i övrigt må nämnas att de äro särskilt robust byggda samt försedda med extra starka, strävade, dubbelväggiga sidoluckor, för att dessa skola motstå malmens tryck, varjämte luckornas insidor äro släta, för att malmen lätt skall glida ur vid tippningen. För att underlätta tömningen av vagnarna vintertid, då den våta malmen under transporten till Oxelösund fryser till en enda, vid vagnssidorna fastfrusen klump, som är svår att få loss, äro vagnskorgarna därjämte byggda med sidorna lutande utåt. Nämnas må i detta sammanhang att under den svåraste tiden på vintern vagnsbottnarna beströs med salt, innan malmen ilastas.

Enär malmen vid ilastningen i regel är så våt, att det rinner av den, bliva malmvagnarnas underreden, med därtill hörande bromsutrustning, svårt angripna av det genom golvet sipprande vattnet. Avrostningen är därför synnerligen stor, vartill naturligtvis den starka luftningen under gången och salthalten hos vattnet i hög grad bidraga. De nya vagnarna har därför försetts med tät plåtbotten med avloppsrör i de fyra hörnen, så att det avrinnande vattnet ledes förbi underredena. På denna plåtbotten har sedan som skydd mot den vid ilastningen nedstörtande malmen lagts en tre tum tjock träbotten.

Då vagnarna icke äro avsedda att medtagas i persontåg, an-

sågs tillräckligt förse dem med enbart godstågsbroms och valdes då Knorr enkammarbroms med lastväxel och Eg-ventiler. Vidare försågos vagnarna med automatisk omställning för "Last" och "Tom" samt bromsregulatorer.

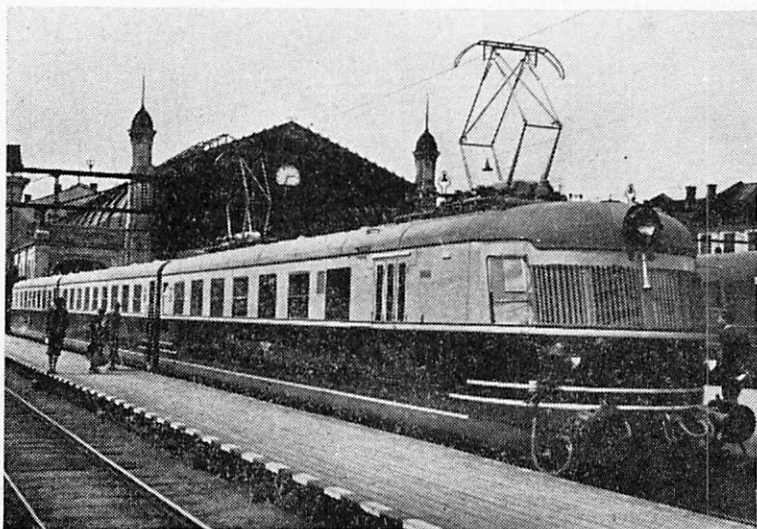
Vagnarna vägde vid leveransen, alltså med oslitna ringar, ca 11.850 kg och ha dessa vagnar mycket uppskattats av såväl järnvägsmännen som trafikanterna.



## Snabbförbindelse Oslo—Göteborg.

En snabbare förbindelse mellan den norska huvudstaden och västkustmetropolen Göteborg har länge uttalats som ett önskemål. Detta har emellertid nu kunnat realiseras tack vare den omständigheten, att normmännen trots ockupation och den därav framkallade avstängningen och materialbristen lyckades färdigställa elektriska tågsätt, lämpade för en sådan trafik.

Förhandlingar mellan GDG och NSB ha haft till resultat, att en snabbtågsförbindelse kunde startas i februari i år med



*Fig. 1.*

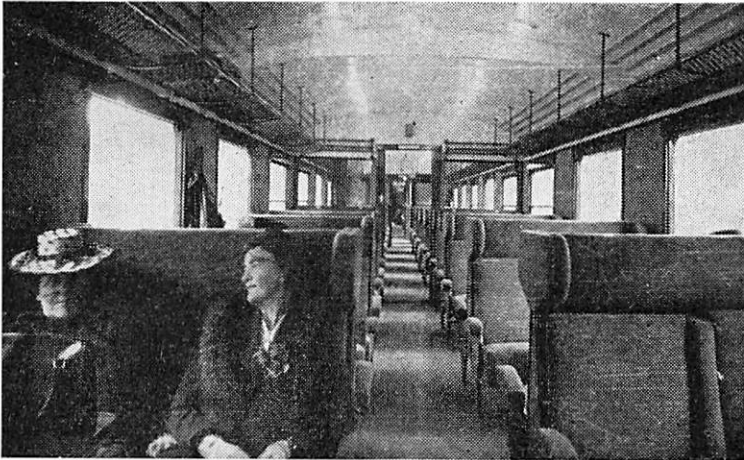
till en början en förbindelse i vardera riktningen per dag, tre gånger i veckan. Man har anledning förmoda, att trafiken framdeles, så snart förhållandena gör det möjligt, kan utökas.

Då det kan vara av intresse att närmare ta del av tågsättets konstruktion och uppbyggnad, lämnas här en kort beskrivning på detsamma.

Tågsättet är ett av de fyra enheter, som NSB 1940 beställde hos Skabo Jernbanevognfabrik som huvudleverantör och tillverkare av den mekaniska delen och Norsk Elektrisk &

Brown Boveri som leverantör av den elektriska delen. Såsom framgår av fig. 1, består ett tågsätt av tre vagnsenheter, motorvagn, mellanvagn och manövern, förenade med varandra med s. k. kortkoppling och helt slutna bälgar. I tågsättets båda ändar finnes normala stöt- och draginrättningar, varigenom två eller flera enheter kunna sammankopplas och tack vare multiplekoppling köras från endera av yttervagnarnas förareplatser.

Samtliga vagnar i tågsättet äro med undantag av boggierna byggda av aluminium för att nedbringa vikten, och detta ej blott i tak- och väggplåtar etc. utan även i förekommande balkar och profiler. Endast nitning har kommit till användning vid alla sammanfogningar i korgkonstruktionen.



*Fig. 2.*  
*Interiör av vagnssättet.*

Vagnarna äro genomgående väl isolerade. I golv och väggar finnas sålunda, åtskilda genom luftmellanrum, skikt av halv-hårda träfiberplattor och filtmatror, i taket arkimattor och alfolisolering.

Den allmänna dispositionen och indelningen av vagnarna framgår av fig. 3. Längst fram i motorvagnen finnes förarorummet samt apparatrum. I bagageavdelningen på omkring 15

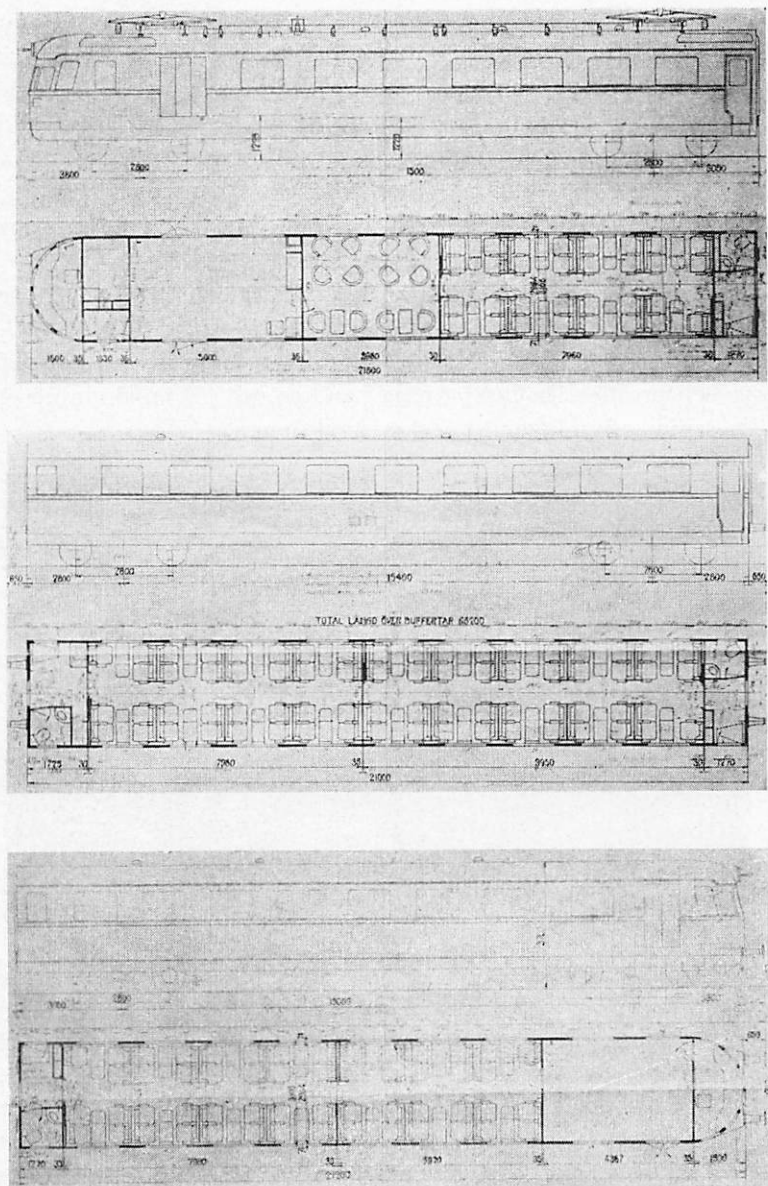


Fig. 3.  
3-vagnars eltågsätt.

kvm golvyta har konduktören sin plats. Därefter följer en salong med fåtöljer och bord samt en större, öppen avdelning. Mellanvagnen innehåller liksom manövervagnen tvenne resandeavdelningar, den senare dessutom ett bagageutrymme om 13 kvm närmast intill förarerrummet. Endast en vagnsklass, ett mellanting mellan vår 2- och 3-klass, finnes i hela tågsättet. Sofforna äro sålunda byggda på stålörnsstommar med stoppade, tygklädda ryggar och sitsar, försedda med resårer samt kind- och armstöd. Avståndet mellan soffgrupperna är rikligt tilltaget, omkring 2 m, och man sitter bekvämt i dem. En intressant detalj är fönsterborden, som kunna dragas ut så långt, att de bli till nytta ej endast för "fönsterpassagerarna". För övrigt bidra de stora fönstren tillsammans med den i ljusa färger hållna inredningen till att ge vagnarna ett luftigt och trivsamt intryck.

Varje vagn i tågsättet tillföres filtrerad friskluft genom luftrummor nedtill utefter väggarna. Under den kalla årstiden kan luften förvärmas i ett elektriskt värmebatteri om 30 kW, varav en tredjedel regleras automatiskt, resten manuellt.

Belysningen i vagnarna är ordnad som enbart allmänbelysning med armaturer i taket. Erforderlig belysningsström för motorvagnen erhålles från kontaktledningen genom transformator och likriktare, för mellanvagn och manövervagn från generatorer, vardera med dubbel kedjedrivning från vagnsaxeln. Generatoren laddar även ett batteri om 198 Ah.

Tågsättet, vars maximihastighet är 120 km/tim, har HiKS-broms, som med vanliga bromsblock påverka hjulen. Trots detta är bromsverkan kraftig och retardationskoefficienten enligt utförda försök omkring 1 m/sek<sup>2</sup>. Utbromsningen upp till en hastighet av 75 km/tim är 75 % av vagnvikten och över denna hastighet 130 %.

Som avslutning på beskrivningen av den mekaniska delen må nämnas något om boggierna.

Såväl motor som löpboggier, de förra två till antalet och placerade under motorvagnen, äro helsvetsade och uppbyggda av normala balkar och profiler av stål. De ha en hjulbas av 2,8

m. och en hjul diameter av 970 mm. Avfjädringen mot axelboxarna sker genom bladfjädrar i förening med spiralfjädrar och mellan korgen och boggin genom 1,8 m långa bladfjädrar. Dessa sistnämnda äro i boggin upphängda i 10° snedställda pendellänkar, som i sin övre ända kunna svänga i ett fäste, lagrat på boggiramen i ett kraftigt silentblock.

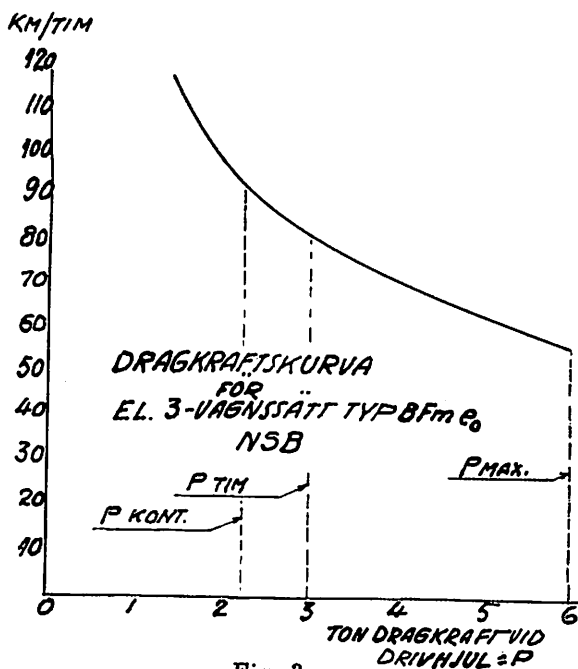


Fig. 3.

Korgens belastning överföres till sidofjädrarna genom en vaggbalk, som i boggens vridningscentrum är förenad med korgen genom en kulle. Vaggbalkens sidostöd utgöres f. ö. av hjulsektorer, som rulla mot plan i korgen. Sidostöden arbeta teoretiskt fullt riktigt, men torde åtminstone för höga hastigheter fordra någon dämpande anordning.

Den elektriska delen är koncentrerad till motorvagnen, som uppbär tvenne strömavtagare av Brown Boveri-typ, vardera försedd med tvenne toppbygglar för utbytbara kolskenor.

Från strömavtagarna ledes strömmen över en högspän-

ningssäkring med smältskydd, som skyddar mot överslag, vilka ej utlösas av värme- och motorbrytarna. Den vanliga högspänningsbrytaren saknas. Spänningsregleringen kan karakteriseras som ett tvångsstyrt kontaktbrytaresystem med en spänningsregulator om 14 regleringssteg, kopplad till huvudtransformatorn med motsvarande uttag för motorströmmen och därjämte två värmeuttag. Spänningsregulatorn med tillhörande hjälpkontroller drives av en likströmsmotor om 32 V med ström från ett 196 Ah batteri. Batteriet, som laddas av en torrlikriktare, lämnar ström till förekommande kontaktorer och reläer.

Huvudtransformatorn av sparkopplad typ har en kont. effekt av 750 kVA vid 15.000 V primär spänning. Den är luftkyld och upphängd i motorvagnens korg. Motorboggierna ha vardera två seriekopplade, självkylda banmotorer på tillsammans  $4 \times 147$  kW, vilkas dragkraft i relation till hastigheten framgår av fig. 3.

Av data, som ej tidigare angivits för tågsättet, må ytterligare lämnas följande.

Tågsättets längd över buffertarna	65,2 m
» totala vikt, exkl. passagerare	102,2 ton
Antal passagerare	165 st.
Största hastighet	120 km/tim

J. L.

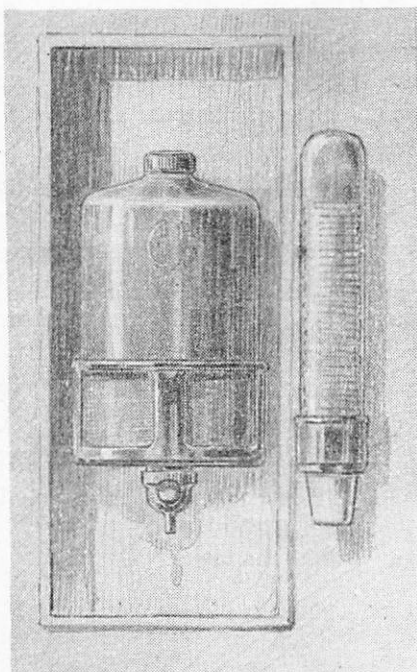
## Dricksvatten på tåg.

Det nuvarande sättet att servera dricksvatten i personvagnarna kan knappast anses som tillfredsställande vare sig ur hygienisk eller praktisk synpunkt. De flesta resande avstå helt enkelt från att dricka vatten på tåget, då de anse systemet med karaffin och glas motbjudande ur renlighets- och smittosynpunkt.

En förbättring kan givetvis uppnås, om dricksglasen utbytas mot bägare av vaxat papper, förvarade i tillslutna automater. Den vanliga 2-liters karaffinen i sig själv tung, blir fylld med vatten ganska ohanterlig vid påfyllning av en ömtålig pappersbägare under tågets gång.

Vidstående bild visar karaffinen ersatt med en fast vattenbehållare av glas, rymmande 4 liter, som nedtill har en metallventil med tryckknappsutlösning. För påfyllning finnes upptill ett skruvlock, men i övrigt är vattnet i behållaren icke åtkomligt på samma sätt som med karaffiner, där proppen ofta hanteras av mer eller mindre rena händer, eller kanske icke sättes tillbaka, sedan karaffinen använts. Under behållaren finnes ett avlopp för spillvatten samt en korg för använda bägare.

Prov med några vattengivningsbehållare pågå i en GDG personvagn, och resultaten ha visat sig gynnsamma.



J. L.



## Helsvetsade hjulsatser.

Av överingeniör Erik Hedin, Eskilstuna.

Då TGOJ linjer äro byggda för 18 tons axeltryck har, för att förbilliga driften, under de senaste åren malmvagnarna och nu senast även de lättbyggda helsvetsade godsvagnarna litt. 0, byggts för 18 tons axeltryck. Tyvärr fanns det till dessa vagnar ej några fullt lämpliga hjulsatser, i det att de starkaste som funnos egentligen voro avsedda för ett högsta tryck av endast 16 ton. Då de emellertid med en beräknad något avkortad livslängd kunde användas för upp till 18 tons axeltryck, föredrogo vi att välja dessa i stället för att konstruera en starkare och därmed också tyngre typ. Då vikten på den redan nu befintliga hjulsatsen var så hög som c:a 1200 kg, ansåg vi det nämligen icke tillrädligt, med tanke på att vikten är ofjädrad och därför hårt

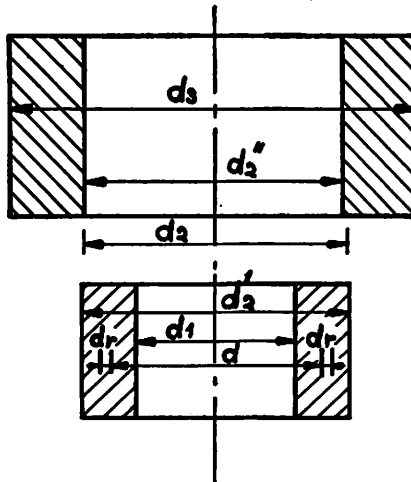


Fig. 1.

åverkar banan att ytterligare höja densamma. Trots risken för att axlarna i förtid måste kasseras på grund av utmattningssprickor, har sålunda till vagnarna använts hjulsatser av befintliga typer, men har dock därvidlag räknats med att innan ax-

larna blivit utmattade, starkare och därtill lättare hjulsatser skulle komma fram, så att ett byte senare kan ske, och de 18-tonsvagnarna undersätta hjulsatserna flyttas till vagnar med endast 16 tons axeltryck.

Trots sin höga vikt äro en hel del av de nu allmänt använda hjulsatserna med påpressade hjul väl kläna, i det att axlarna brista, oftast på insidan av navsätet. Pressförbandet är ju icke heller något idealförband, utan har tvärtom mycket stora brister, på grund av att presstrycket ökar påkänningen på axeln och korrosionsbälten uppstå på insidan av navsätena, strax innanför naven, där under gång en viss rörelse uppstår och dit även fuktighet intränger.

Påkänningen på axeln på grund av påpressningstrycket beräknas enligt följande, se fig. 1.

Om krympmånen,  $f$ , är skillnaden emellan den yttre cylinderns inner- och den inre cylinderns ytterdiameter, alltså:

$$f = d_2'' - d_2'$$

så är krympmånen per längdenhet,  $\chi$ , sålunda:

$$\chi = \frac{d_2'' - d_2'}{d_2}$$

Benämnes det radiella trycket i beröringsytan emellan de båda cylindrarna för  $p_r$ , så är:

$$\chi = \frac{1}{E} \left[ p_r \cdot \frac{d_2^2 + d_1^2}{d_2^2 - d_1^2} - \frac{p_r}{m} \right] + \frac{1}{E} \left[ p_r \cdot \frac{d_3^2 + d_2^2}{d_3^2 - d_2^2} + \frac{p_r}{m} \right]$$

Härur erhålles:

$$p_r = \chi \cdot E \cdot \frac{1}{\frac{d_2^2 + d_1^2}{d_2^2 - d_1^2} + \frac{d_3^2 + d_2^2}{d_3^2 - d_2^2}}$$

På ytan är det tangentiella trycket lika med det radiella, alltså:

$$p_t = p_r$$

På ett skikt  $dr$  i cylinderns inre är det radiella trycket:

$$p_{dr} = \frac{p_r \cdot d_2^2}{d_3^2 - d_1^2} \cdot \frac{d^2 - d_1^2}{d^2}$$

och det tangentiella trycket:

$$p_{dt} = \frac{p_r \cdot d_2^2}{d_2^2 - d_1^2} \cdot \frac{d^2 + d_1^2}{d^2}$$

För en axel med mycket litet hål konvergerar sålunda  $p_t$  mot  $2 p_r$  invid hålet, under det att  $p_r$  närmar sig 0. Summan  $p_{dr} + p_{dt}$  är konstant =  $p_r + p_t$ , alltså dubbla radiella yttrycket.

För gränsfallet  $d_1 = 0$ , d. v. s. för en massiv axel, erhålles:

$$\begin{aligned} p_r = p_t &= \frac{\alpha \cdot E}{2 d_3^2} [d_3^2 - d_2^2] \\ &= \frac{f \cdot E}{2 d_2 \cdot d_3^2} [d_3^2 - d_2^2] \end{aligned}$$

För  $f = 0,02$  cm och  $E = 2150000$  erhålles då:

$$p_r = p_t = \frac{215000}{d_2} \cdot \left[ 1 - \frac{d_2^2}{d_3^2} \right]$$

Antages den Poisonska konstanten vara = 0,3, blir sålunda den axiella påkänningen på axeln:

$$\begin{aligned} \sigma_a &= 0.3 (p_r + p_t) \\ &= \frac{12900}{d_2} \cdot \frac{(1 - d_2^2)}{d_3^2} \end{aligned}$$

som sålunda skall på axelns dragsida adderas till och på trycksidan subtraheras från böjningspåkänningen.

För t. ex. axeln typ 24, med 175 mm navsätesdiameter och 0,02 mm krympmån, erhålles:

$$\sigma_a = 348,5 \text{ kg/cm}^2$$

var till kommer, att de brottanvisningar, som de tidigare omnämnda korrosionsbältena leda till, göra att man av denna orsak måste i och för sig räkna med mindre påkänning på axeln än annars skulle vara fallet.

Då som i det föregående är nämnt,  $p_r + p_t$  är konstant, gör detta, att vid hålaxlar den axiella påkänningen på grund av påpressningstrycket är lika stort på insidan som på utsidan, varför stor försiktighet måste iakttagas, så att vid axelns bearbet-

ning icke brottanvisningar uppstå på insidan av hålet. För att få hög styrka bör därför insidan finbearbetas.

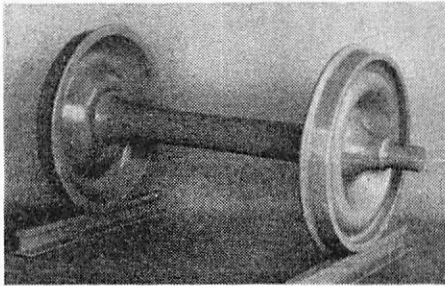
De svårigheter vi hade att få fram för vår trafik tillräckligt starka axlar med rimlig vikt gjorde, att vi intresserade oss för den av Degerfors Järnverks AB påbörjade tillverkningen av helsvetsade hjulsatser. Ehuru tillverkningen ännu ej kommit i gång för fullt, torde dock ett omnämnande ha ett visst intresse.

Under de senaste åren ha på svetsningsteknikens område så stora framsteg gjorts, att man numera, då svetsningen utföres i verkstäder och under kontroll, kan räkna med praktiskt taget samma hållfasthet på svetsfogen som på grundmaterialet, och då ju mångårig erfarenhet med gott resultat nu finnes, varvid svetsning använts för framställning av högtryckskärl, järnvägs-vagnar, krigsmateriel av olika slag och andra högvärdiga produkter, synes principiellt intet vara att invända mot svetsningens användning för framställning även av hjulsatser. Med svetsningen vinnes, vad man eftersträvar, nämligen, att materialet över hela konstruktionen till fullo utnyttjas, och att man sålunda får en möjligast lätt konstruktion, särskilt eftersträvansvärd beträffande hjulsatser, eftersom vikten i detta fall är ofjädrad och sålunda hårt frestar banan.

I Amerika har man insett betydelsen av att hålla den ofjädrade vikten nere och därför försett hjulsatserna med ihåliga axlar och i ett stycke valsade hjul. Genom att hjulringen inte krympes på hjulskivan, kan därtill skivan göras tunn, endast 5/16" — 1/2", och genom att använda tunna hjulringar erhålles en, jämförd med de svenska, relativt lätt hjulsats. Att man åker så bra i Amerika torde till stor del bero på att vagnarna äro försedda med dessa lätta, elastiska hjulsatser, varigenom räls-skarvstötarna i hög grad mildras, och man slipper det, isynnerhet om man råkar sitta eller ligga över en boggi, enerverande hårda dunkandet vid passerandet av räls-skarvarna.

Ett ännu bättre resultat än med hålaxlar och påkrympta hjul erhålles emellertid, om man från pressförband övergår till svetsförband, vilket med svetsningsteknikens oerhörda utveckling de senaste åren, som nämnt, väl får anses naturligt. Många lösningar på detta problem ha sett dagen, men att svetsade hjulsatser icke

tidigare kommit i bruk torde bero på att svetsfogarna förr icke varit tillförlitliga nog och att någon acceptabel konstruktion ej framkommit.



*Fig. 2.*

De svetsade hjulsatserna kunna uppdelas i tre huvudgrupper, samtliga med hålaxlar och med skivorna fastsvetsade vid axeln, nämligen:

1. Hjulsatser med påkrympta ringar av normal tjocklek, där dessa, efter nedslitning och avsvarvning till tillåten minimitjocklek, utbytas mot nya, som också påkrympas,

2. Hjulsatser med fastsvetsade hjulringar av normal tjocklek, som svetsas fast vid skivan och efter nedslitning och avsvarvning till tillåten minimitjocklek skäras eller svarvas loss och ersätts med nya, som också svetsas fast och

3. Hjulsatser med tunna hjulringar, antingen valsade i ett stycke med skivan eller fastsvetsade vid denna. Denna utföringsform förutsätter påsvetsning på ringarna av bortslitet gods, se fig. 2.

Härtill kommer ett flertal varianter med olika formade skivor.

Viktbesparing är för 1, 2 och 3 i runt tal resp. 150, 200 och 500 kg.

Hur hjulsatserna skola utföras blir i varje fall beroende av tillverkningskvantiteten. Gäller det ett större antal torde det, betr. axlarna, ställa sig billigast med axlar av helvalsade rör, som formas enligt önskan under det att, om det gäller ett mindre

antal, det torde ställa sig billigast att pressa axlarna i två halvor, som svetsas samman medelst långsvetsar, eller också att axlarna i så fall tillverkas i sektioner, som svetsas samman medelst tvärsvetsar, varvid brännsvetsning med fördel användes. Betr. skivor och ringar valsas, då det gäller ett större antal, skiva och ring eller skiva och lötring lämpligen i ett stycke under det att, om antalet ej är så stort, skivan pressas av plåt och svetsas fast vid ringen.

Då löpbaneprofilen skall återställas medelst avsvärning, utföras hjulringarna lämpligen av St 72, under det att vid påsvetsning ringarna utföras av stål med något lägre kolhalt, som är mera lättsvetsbart och har mindre benägenhet för sprickbildning. På detta material lägges lämpligen en övergångszon med t. ex. nickelhaltigt material för att bilda ett gott underlag för påsvetsningen av manganstålet, om sådant användes.

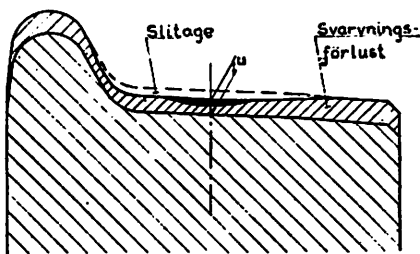


Fig. 3.

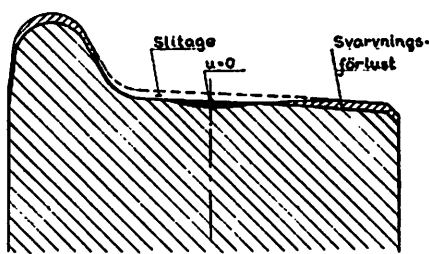


Fig. 4.

För en jämförelse emellan de olika utföringsformerna av de helsvetsade hjulsatserna torde vara lämpligt att först granska de möjligheter, som stå till buds att efter förslitning återställa löpbanans profil.

Det i Sverige använda sättet är att, som fig. 3 visar, svarva av hjulringen, varvid den hårdvalsade ytan, varpå inte de vanliga stålen bita, undergräves, fig. 3.

I Tyskland lät man under de senare åren, då det särskilt gällde att spara på material, det värdefulla hårdvalsade ytskiktet vara kvar och tog bort endast så mycket material, som erfordrades för återställandet av profilen. Härvid användes dels slipning dels svarvning medelst hårdmetallstål i kraftiga vibrations-

fria svarvar. Skärhastigheterna voro härvid 30 — 12 m/min., matningen 1,8 — 0,6 mm/varv och skärdjupet 4,0 — 0,3 mm, allt efter hårdhetsgraden hos ytan. Vid en jämförelse emellan fig. 3 och 4, synes hur stor besparing denna metod medför.

I och med att den nya metoden infördes i Tyskland, kom påsvetsningen i hålkålen åter mera allmänt i bruk. Att påsvetsningen dessförinnan nästan upphört att användas berodde icke på att metoden i och för sig befunnits olämplig, utan på att de använda snabbstålen ej höllo vid svarvningen i det hårda påsvetsade materialet. När slipning och svarvning medelst hårdmetallstål av löpbanan infördes, mötte det icke längre några svårigheter att bearbeta löpbanan, ens då manganstål påsvetsades. Av fig. 5 framgår, vilken betydande materialbesparing, som vinnes, då hålkålarna äro slitna.

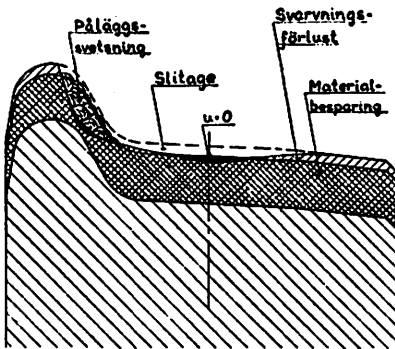


Fig. 5.

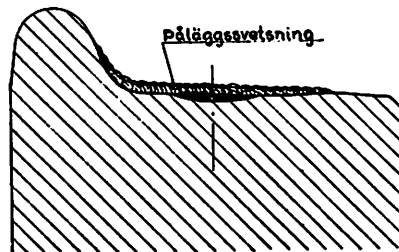


Fig. 6.

Som nämnts, förutsätter användningen av de extralätta hjulsatserna, grupp 3, att bortslitet material ersättes medelst påsvetsning. Som av fig. 6 framgår kräves dock därvid endast ringa tillskott av påsvetsat material.

Efter påsvetsningen återställes löpbaneprofilen medelst svarvning med hårdmetallstål eller medelst slipning. Fig. 7 visar en i Amerika allmänt använd slipmaskin för hjulsatser.

Vid en överslagsberäkning av de kostnader, som vållas genom slitaget, då vagnarna framföras på banan, skall man finna, att materialkostnaden är så dominerande att avlöningen till hjulsvarvaren är nästan utan betydelse.



Det gäller framförallt att spara på material, och bör man därför gå in för någon av de nämnda materialbesparande metoderna vid återställande av löpbaneprofilen. Ett annat sätt, som medför ännu större besparing, är att till löpbanan använda ett lämpligare material och kommer därvid i första hand det högle-

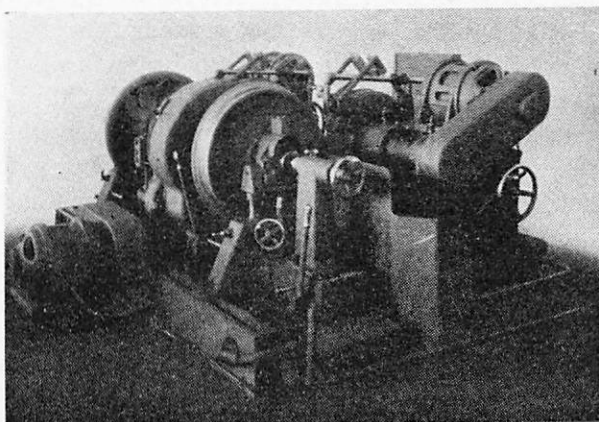


Fig. 7.

gerade manganstålet att provas, men stå även andra stållegeringar nu efter kriget till förfogande. Enligt av Surahammars Bruks AB utförda nötningsprov kunna relationstalen för olika ringmaterial vid slirande rullning mot räls sättas till:

	Avnötning		
	Räls	Ring	S:a
För St 52	0,05	0,76	0,81
„ „ 72	0,14	0,40	0,54
„ „ 88	0,87	0,12	0,99
„ 12 % Mn-stål	0,06	0,24	0,30

För närvarande användes St 72 till vagnshjulringar och torde detta, om man ser på nötningssiffrorna och håller sig till kolstålen, vara riktigt med tanke på att, om än räls materialet är billigare än ringmaterialet, så måste rälsen bytas efter en, vad vikten beträffar, ringa avnötning. Till loken, där ringslitage är till större men, är säkerligen det hårdare ringmaterialet, St 88, det ekonomiskt fördelaktigaste.

Ett bättre resultat än med kolstålen kan emellertid erhållas med lämpligt legerat stål. Redan med ett 12-procentigt manganstål kan, som synes, slitaget nedbringas till nästan hälften och att metallurgerna, om de ge sig i kast med detta problem, skola ernå väsentligt bättre resultat torde icke vara något tvivel underkastat. I följande ekonomiska kalkyl räknas emellertid med att ring- och räls slitaget nedbringas till endast hälften av vad det nu är.

Räknas med att ett par hjulringar färdigsvarvade och påpressade kosta 384:— kr., att hjulringarna kunna omsvarvas 7 ggr, alltså gå i trafik 8 ggr, att omsvarvning av ett hjulpar i svarvarelön kostar 1:10 kr. och att därtill i verkstadskostnad (kostnad för hjulvarven 150.000:— kr.) kommer 5:— kr., erhålles följande totalkostnad för ringslitaget per omgång:

Ringmaterial, 384/8	48:—	
Svarvning, arbetskostnad	1:10	
» , verkstadskostnad	5:—	54:10
Avgår skrot		4:10
		<hr/>
		Kronor 50:—

Utan att begå något större fel torde kunna antagas, att det ekonomiskt gynnsammaste resultatet erhålles med St 72 i ringarna, och att därvid av summakostnaden för ring- och räls slitaget hälften kommer på vardera. Utgående från detta antagande är sålunda kostnaden för ring- och räls slitaget f. n. för en omloppsperiod omfattande en omsvarvning av hjulringarna:

$$50:— + 50:— = 100:— \text{ kr.}$$

Antages nu att med lämpligt material i löpbanan slitaget å såväl ringar som räls nedbringas till hälften, innebärande att omloppstiden emellan omsvarvningarna fördubblas, står sålunda vid lika kostnad som nu, en summa av:

$$4 \times 50:— - 50:— = 150:— \text{ kr/hjulpar}$$

till förfogande för återställande av löpbaneprofilen medelst påsvetsning, och har man därvid därtill fördelen med den extra lätta konstruktionen.

Vad innebär nu detta? Jo, att om trafiken är så stor att med nuvarande metod och använt material en svarvare med en mo-

dern hjulsvarv har full sysselsättning, d. v. s. svarvar c:a 4800 hjulsatser per år, är den årliga kostnaden för vidmakthållandet av hjulringar och räls:

Svarvarelön, 4800 × 1:10	5280:—
Verkstadskostnader för hjulsvarv	24000:—
Ringmaterial	210720:—
Rälsslitage	240000:—

S:a kronor 480000:—

och att sålunda vid användandet av metoden med påsvetsning av material, som nedbringar såväl ring- som rälsslitage till hälften, för påsvetsning av i detta fall, 2400 hjulpar per år en summa av 480000:— — 120000:— = 360000:— kr.

står till förfogande.

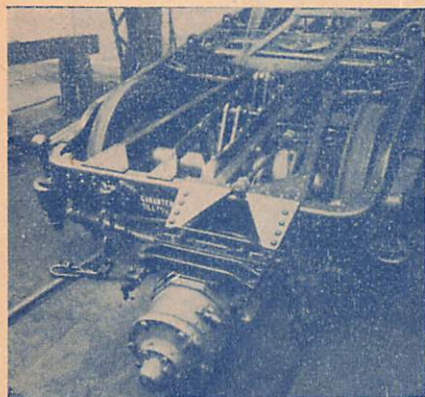
Klart är att det icke kan kosta så mycket att svetsa på ett så litet antal hjulsatser, utan att, om än verkstadsarbetet ökar något, järnvägen som helhet betraktad, måste göra en betydande vinst.

Härtill kommer den i siffror obestämbara vinst, som erhålles i och med att den ofjädrade vikten nedbringas till ett minimum.

*Litteratur: DTV och Glasers Annalen 9/10 1943.*

Amål i mars 1946

*John Larberg*



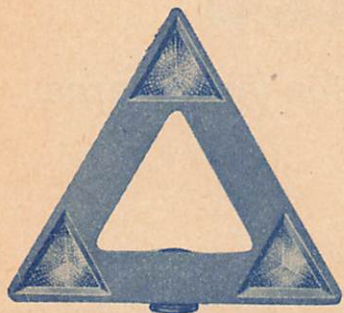
## Elektrisk tågbelysning

*förebygger katastrofrisker*

Aseas patenterade tågbelysningssystem utan komplicerade finmekanismer och remmar är ett driftsäkert, enkelt och lättskött system som ger ett blinkfritt och konstant ljus samt effektiv batteriladdning.

Vi stå gärna till  
tjänst med offert

# ASEA



## AGA reflexprisma "PYRAMID"

är vederbörligen godkänt av  
Statens provningsanstalt

## Orienteringsmärken

enligt SÄO § 15 med  
AGA reflexprismor  
samt

## Försignaltecken och Bansignaltavlor

\*

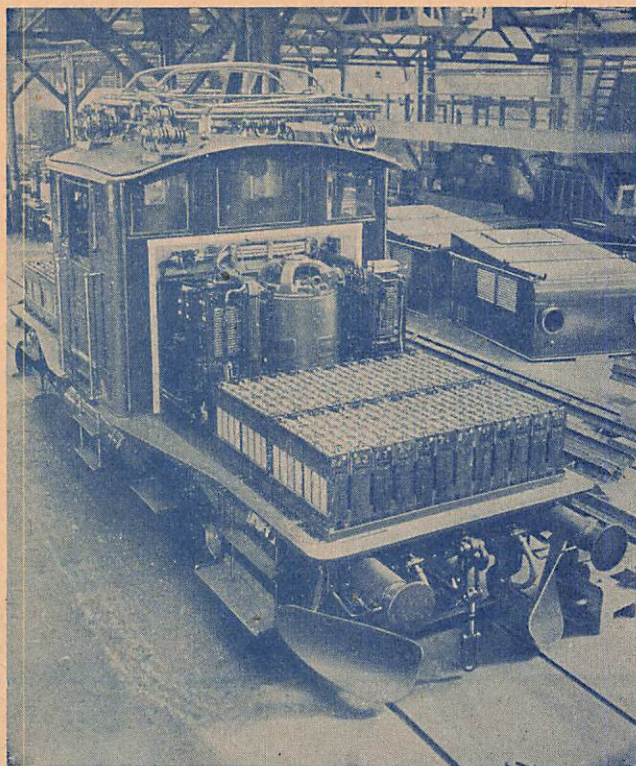
Begär vårt prospekt nr 909 B med  
närmare upplysningar



## GASACCUMULATOR

STOCKHOLM - LIDINGÖ





*Montering av  
NIFE-batteri på  
ett SJ ackumulator-  
lok litt. Öb. (ASEA)*

*Ur vårt leveransprogram för järnvägarna  
vilja vi framhålla:*

**NIFE tågbelysningsbatterier**

**NIFE truck- och lokbatterier**

**NIFE startbatterier för dieselvagnar och rälsbussar**

**NIFE handlyktor och signalmateriel**

**JUNGNERBOLAGET**

**SVENSKA ACKUMULATOR AKTIEBOLAGET JUNGNER**

**Stockholm - Göteborg - Karlstad - Malmö - Norrköping - Sundsvall**