


*W. Samuel*  
*Hylöd. 30/11-43.*



Driftsäkerhet och låga driftkostnader känneteckna Signalbolagets vägövergångssignaler. De låga sig lätt kombineras med signaler mot banan och utförs även så, att de fungera för tätt på varandra följande rälsbussar.

*Ericsson*  
**LM**

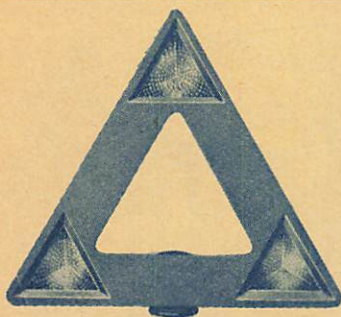
**SIGNALBOLAGET**

# M A L C U S



Lyftverktyg: traverser, kranar, lyftblock, telfers och domkrafter.  
Gjuterimaskiner och förnödenheter av alla slag för gjuterier.  
Centerless rundslipmaskiner, Planslipmaskiner  
Spiralborr och verktyg  
Filt för tekniska ändamål

**A.-B. MALCUS HOLMQUIST - HALMSTAD**



**AGA reflexprisma  
"PYRAMID"**

är vederbörligen godkänt av  
Statens provningsanstalt

**Orienteringsmärken**

enligt Sáo § 15 med  
AGA reflexprismor  
samt

**Försignaltecken och  
Bansignaltavlor**

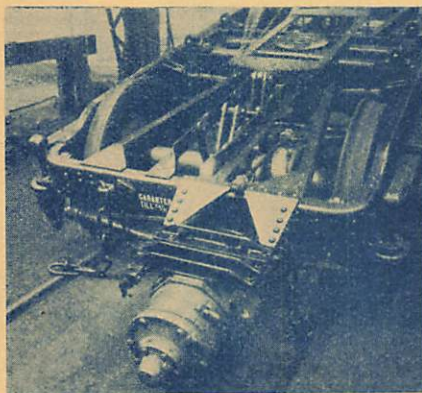
\*

Begär vårt prospekt nr 909 B med  
närmare upplysningar



**GASACCUMULATOR**

STOCKHOLM - LIDINGÖ



**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**

VAGN- OCH  
MASKINFABRIKEN  
FALUN

Aktiebolaget Svenska Järnvägsverkstäderna

---

Huvudtillverkning:  
Lokomotiv- och järnvägsvagnar

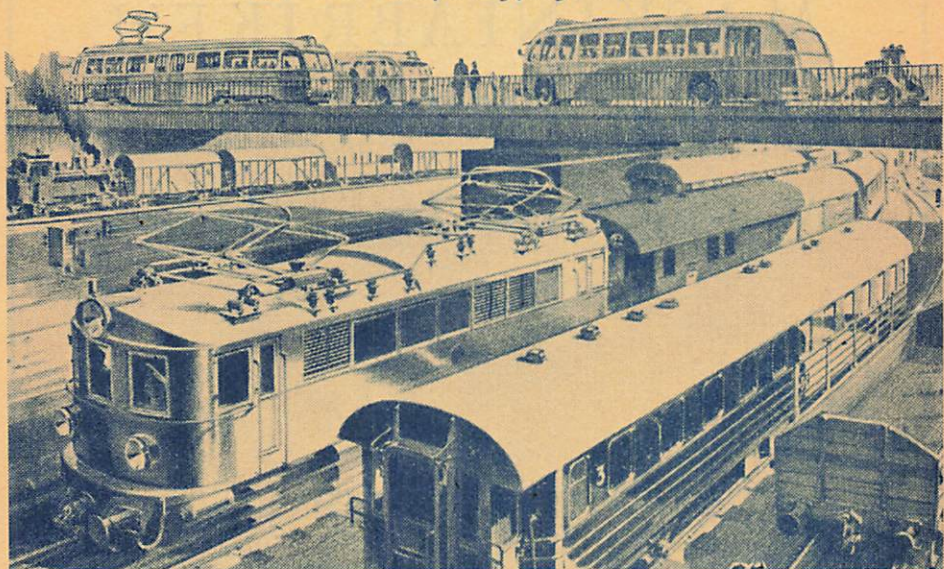
Tillverkning av:  
Maskiner, pumpar, smiden  
och gjutgods





## LEDANDE SVENSK INDUSTRI

*för lokomotiv, järnvägsvagnar, spårvagnar, busskarosserier, PARCA-pannor, varmvattenberedare, mekaniska verkstadsarbeten, stål- och tackjärnsgjutgods, smiden.*



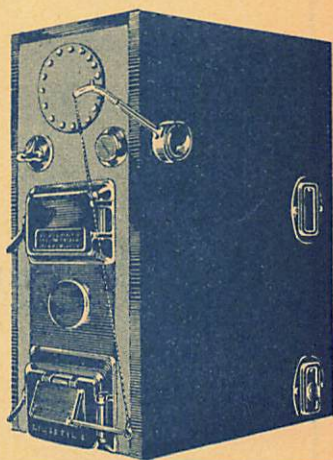
Den moderna tidens stegrade krav på lösandet av såväl transportväsendets som värmeteknikens problem har resulterat i en rad nykonstruktioner baserade på fortlöpande forskning och högt driven teknik.

### PARCA VILLAPANNOR

tillverkas av svenskt material i flera typer:

**ALL-PARCA, ALL-DUX och SELECTA**  
för olika bränsle såsom koks, ved och olja, med eller utan varmvattenberedare.

Våra ingenjörer och teknici stå till Eder tjänst för lösandet av alla de problem som falla inom vårt företags arbetsområde.



## A.-B. SVENSKA JÄRNVÄGSVERKSTÄDERNA

FALUN - LINKÖPING - ARLÖV

AVDELNINGSKONTOR i GÖTEBORG  
Centrum, ö. Hamngatan 52. Tel. 13 13 80



Försäljare: TOUR AGENTURER A.-B.  
Bragevägen 12, Sthlm. Tel. 23 49 80 (växel)

*Protokoll vid Sveriges Enskilda  
Järnvägars Ingeniörsförbunds ordina-  
rie årsmöte i Linköping och Vadstena  
den 4—5 september 1943.*

**Den 4 september 1943.**

Samling skedde på morgonen vid AB Svenska Järnvägsverkstäderna i Tannefors utanför Linköping, där Förbundets medlemmar hälsades välkomna av direktör T. Holm.

Direktör Holm lämnade först en kortfattad redogörelse för verkstädernas organisation och anläggningar i Linköping, Falun och Arlöv, varefter under sakkunnig ledning en rundvandring genom och demonstration av anläggningarna i Linköping med dess olika tillverkningar av järnvägsvagnar, omnibusar, värmepannor m. m. företogs.

Därefter företogs, likaledes under sakkunnig ledning, en rundvandring genom AB Svenska Aeroplanfabrikens nära intill belägna och med Järnvägsverkstäderna samhörande anläggningar.

Efter uppehåll för intagande av lunch skedde klockan 15,00 samling till ordinarie årsmötet å Frimurarehotellet.

Närvarande: Cirka 65 medlemmar.

Vid sammanträdet hade även tillstädeskommit direktör T. Holm i AB Svenska Järnvägsverkstäderna, samt ett flertal tjänstemän från Järnvägsverkstäderna i Linköping, Falun och Arlöv samt Aeroplanfabriken i Linköping.

§ 1.

Styrelsens ordförande, direktör Y. Simonsson, förklarade mötet öppnat och hälsade de närvarande förbundsledamöterna välkomna till dagens möte samt uttalade tillfredsställelse över den stora tillslutningen till mötet.

En särskild välkomsthälsning ägnades därvid även de närvarande representanterna för de under dagen besökta industrierna samt med dem samarbetande anläggningar.

På därom framställt förslag utsågs förbundsstyrelsens ordförande att leda förhandlingarna vid dagens möte.

### § 2.

Att jämte fungerande ordföranden justera protokollet från dagens möte utsågos herrar R. Keller och J. Bodén.

### § 3.

På av styrelsen tillstyrkt förslag invaldes till ledamöter i Förbundet nedannämnda personer:

Till aktiva ledamöter:

Arbetsstudieingenjören vid Trafikförvaltningen Göteborg—Dalarne—Gävle Gösta Larsson.

Elektroingenjören vid samma förvaltning Karl Brusberg.

Underingenjören vid samma förvaltnings banavdelning Erik Carlson.

Baningenjören vid Trafikaktiebolaget Grängesberg—Oxelösunds Järnvägar Tormo Ström.

Till korresponderande ledamöter:

Ingenjören vid Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken Gunnar Åstrand.

Överingenjören vid Aktiebolaget Svenska Järnvägsverkstäderna, Linköping, Carl Johan Ugglå.

Överingenjören vid Aktiebolaget Svenska Järnvägsverkstäderna, Falun, I. Malmqvist.

De nyinvalda ledamöterna hälsades av ordföranden välkomna i Förbundet.

### § 4.

Föredrogs och lades med godkännande till handlingarna styrelsens berättelse över Förbundets verksamhet under år 1942.

### § 5.

Ordföranden föredrog ur styrelsens berättelse uppgiften om att under verksamhetsåret 1942 förbundsmedlemmarna, verk-

ställande direktören O. Bärnheim, verkställande direktören J. W. Lindgren och direktören G. Rosén avgått med döden.

Ordföranden bragte i erinran deras gärning inom Förbundet och ägnade dem en tacksamhetens hyllning, samt lyste frid över deras minne.

#### § 6.

Föredrogs revisorernas berättelse efter fullgjort revisionsarbete, avseende Förbundets verksamhet under år 1942, vilken berättelse därefter med godkännande lades till handlingarna.

I samband därmed beviljade mötet styrelsen och dess kassaförvaltare ansvarsfrihet för 1942 års verksamhet och förvaltning.

#### § 7.

Föredrogs och lades med godkännande till handlingarna styrelsens berättelse över Förbundets stipendiefonds verksamhet under år 1942.

#### § 8.

Föredrogs revisorernas berättelse efter fullgjort revisionsarbete, avseende stipendiefondens verksamhet under år 1942, vilken berättelse med godkännande lades till handlingarna.

I samband därmed beviljade mötet styrelsen och dess kassaförvaltare ansvarsfrihet för 1942 års verksamhet och förvaltning.

#### § 9.

Meddelades, att stipendiefondens styrelse vid sammanträde samma dag beviljat förste verkstadsingenjören vid Trafikförvaltningen Göteborg—Dalarne—Gävle H. Vrenning ett stipendium om 600:— kronor, för studium av rostskyddsproblemet, med tillämpning i första hand på underhållandet av järnvägarnas rullande materiel.

Herr Vrenning hade med den planerade undersökningen avsett

att ur den rikhaltiga litteratur som finnes i ämnet sammanföra de mera betydelsefulla rön som gjorts i koncentrerad och lättillgänglig form; att vid olika företag inom industrien och järnvägarna studera de rostskyddsmetoder som nu tillämpas och deras resultat samt att utarbета redogörelse häröver; att i underhållsarbetet vid järnvägarna praktiskt undersöka och prova de metoder, som kunna finnas vara bäst lämpade för järnvägsförhållanden, samt att ställa gjorda rön till järnvägarnas förfogande.

#### § 10.

På styrelsens förslag beslöts att antalet styrelseledamöter jämväl för år 1944 skulle utgöra elva.

#### § 11.

Valdes av mötet, med acklamation:

- a) till ledamöter i styrelsen för år 1944:  
herrar Granfeldt, Hedin, Henning, Hjortzberg, G. Lundberg, Lundqvist, Nyström, Simonsson, Swartling och Östlund.
- b) till ny ledamot i styrelsen för samma år:  
herr Bodén, efter herr Tornborg, som numera lämnat aktiv järnvägstjänst.
- c) till suppleant i styrelsen för år 1944:  
herr Landin.
- d) till ny suppleant i styrelsen för år 1944:  
herr Rydberg, efter herr Bodén, som valts till ordinarie ledamot.
- e) till revisorer av 1943 års verksamhet och förvaltning:  
herrar Björnström och Schmidt.
- f) till revisorssuppleant:  
herr Keller.

#### § 12.

Höll ingenjör A. Åkerman vid AB Svenska Järnvägsverkstäderna ett av talrika ljusbilder belyst föredrag om »Tillverkning av helsvetsade vagnar». *Bil. 1.*

Föredraganden lämnade i sitt föredrag en intressant redogörelse för järnvägsvagnsbyggnadsteknikens utveckling, från



vagnar av trä till de numera byggda helsvetsade stålvagnarna, varigenom vagnsvikterna kunnat avsevärt nedbringas, till båt-  
nad ej blott för de sammanlagda tågvikterna utan ock för  
respektive vagnars lastförmåga.

Föredraget avtackades med applåder, varjämte styrelsens  
vice ordförande, som i fortsättningen ledde mötesförhandlingar-  
na, framförde Förbundets tacksamhet till föredraganden för  
detsamma och för dess intressanta och särskilt för järnvägs-  
männen synnerligen instruktiva och givande innehåll.

### § 13.

Höll ingenjör H. Bagger vid AB Svenska Aeroplanfabriken  
ett, likaledes med talrika ljusbilder belyst, intressant föredrag,  
betitlat »Något om flygteknikens utveckling». *Bil. 2.*

Föredraganden lämnade en kortare resumé över flygtek-  
nikens och flygmaskinernas utveckling från de första trevande  
försöken till det nuvarande moderna, ävensom några tankar  
och åsikter om den framtida utvecklingen.

Föredraget avtackades med applåder, varjämte vice ord-  
föranden framförde Förbundets tacksamhet till föredraganden  
för det intressanta föredraget.

Klockan 18,30 intogs å Frimurarehotellet gemensam mid-  
dag, till vilken Förbundets medlemmar inbjudits av Aktiebo-  
laget Svenska Järnvägsverkstäderna.

Under middagen hälsades Förbundet och dess medlemmar  
välkomna av direktör T. Holm, som uttryckte Järnvägsverkstä-  
dernas tillfredsställelse att ånyo, efter många års förlopp, få  
se Ingenjörsförbundets medlemmar såsom gäster.

Förbundets tack för dagens besök vid de olika verkstäderna  
och för den under kordial stämning avätta måltiden fram-  
fördes av direktör Hj. Lundqvist.

### Den 5 september 1943.

Klockan 9,20 företogs en gemensam utfärd till Vadstena,  
för vilken färd Trafikförvaltningen Östergötlands smalspåriga  
järnvägar ställt extratåg till förfogande. Färden, som skedde

med elektriskt drivet tåg, företogs i strålande sensommarväder över den bördiga Östgötaslätten.

Efter framkomsten företogs en rundvandring genom staden, vars gamla bebyggelse och historia samt gamla minnen på ett synnerligen kunnigt, intressant och underhållande sätt beskrevs av ciceronen, journalisten och skriftställaren Harald Thorngren.

Klockan 13,00 intogs, på inbjudan av Trafikförvaltningen Östergötlands smalspåriga järnvägar gemensam lunch å Stads-hotellet i Vadstena. Vid lunchen hälsades Förbundets medlemmar välkomna av verkställande direktören och trafikchefen Eric Johnsson, som uttryckte Trafikförvaltningens tillfredsställelse över att få se Förbundets medlemmar såsom gäster. Trafikchefen Johnsson lämnade även en kortfattad redogörelse över Trafikförvaltningen, dess tillkomst och omslutning, trafik och ekonomi m. m.

Överingeniör Hedin framförde Förbundets tack till Trafikförvaltningen och dess chef för dagens utfärd, den genom dess försorg ordnade rundvandringen genom staden samt för den måltid, vartill Förbundets medlemmar inbjudits.

Vid protokollet.

*Göran Nyström.*

Justerat:

*Y. Simonsson.*

*R. Keller.*

*J. Bodén.*

## Tillverkning av helsvetsade vagnar.

Under den rundvandring genom bolagets verkstäder som vi idag hade nöjet följa Eder, stannade vi en stund i grovplåt-slageriet för att få en inblick i vår tillverkning av såväl rullande materiel, nu närmast helsvetsade järnvägs- och spårvagnar, som Parca produkter såsom pannor, varmvattenberedare, generatorugnar m. m.

Tiden vid ett sådant besök rinner fort, kanske för mången för fort. Det kan ju därför tänkas att en hel del av Eder, järnvägsingenjörer, önskat att ännu mera få taga del av huru vi ordnat uppläggnings- och tillverkningen av våra moderna helsvetsade vagnar.

Vi ha därför ansett det lämpligt att nu tala "Några ord om svetsade vagnar" samt med bilder visa tillverkningens gång.

Få tekniska uppfinningar ha väl så revolutionerat tillverkningsmetoderna som just elektr. svetsningen. Till en början var det kanske mest reparationssvetsningen som ifrågakom, men vi ha sett huru helt nya konstruktioner framtvingats inom alla tekniska områden.

Bågsvetsningens värde som hopfogningsmetod är ju bevis för dess utomordentligt stora, såväl tekniska som ekonomiska, betydelse. Vad metoden betytt i rena materialbesparingar i Sverige visar sig enligt gjorda beräkningar för några år sedan uppgått till minst 50,000 ton pr år eller produktionen för ett medelstort svenskt järnverk.

Vad var nu naturligare än att järnvägsteknikerna kastade sina blickar på den elektriska svetsmetoden.

Under världskriget 1914—18 gällde det ju endast att underhålla vagnparken, några större nybyggnadsarbeten, åtminstone av personvagnar, förekom knappast.

En del tyska nitade personvagnar importerades efter kriget. Först efter 1929 började vi här i landet övergå till nitade stålvagnar men ökade denna konstruktion vagnvikten ca. 10 %, således uppnåddes ej vad man strävade efter, viktminskning.

Nu kom elektriska svetsningen konstruktören till hjälp och så började vi 1938 övergå till kombinerade nitade och svetsade vagnar. Mer och mer kom man sedan underfund med att nitningen borde helt ersättas med svetsning. Erfarenheter från en del trafikmissöden visade tydligt den elektriska svetsningens tillförlitlighet och en ej mindre faktor var lättheten och tidsbesparingen vid reparationen av en skadad vagn genom att skära bort de skadade detaljerna och insvetsa nya iordningsställda delar.

Statens Järnvägar tog sålunda 1939 med vagnsleverantörerna upp frågan om helsvetsade vagnar och en genomgripande standardisering av vagnstyperna för att möjliggöra för fabrikanterna upplägandet av standardmallar, fixturer m. m. för serietillverkningar.

Förtjänsten av att dessa nykonstruktioner kommo till stånd var i 1:a rummet dåvarande byråchefen Rendahl och 1:a byråingenjören v. Köhler och fick sedan 1:a konstruktören vid S. J. Östholm i uppdrag att i samband med vagnsleverantören utarbeta de nya konstruktionerna. Att dessa varit lyckade ha ju de gångna åren visat.

De första tillverkade personvagnarna voro lokaltågsboggivagnarna Co6.

Vagnens vikt 30,9 ton, 100 sittpl., vikt pr sittpl. 309 kg, närmast liknande nitad stålvagn.

Co13, nitad, vikt 42,7 ton, 104 sittpl., vikt pr sittpl. 411 kg, således visade den helsvetsade Co6 en viktbesparing av 25 %.

Av denna typ torde ca. 100-talet vara byggda.

Nästa vagnstyp blev snälltågsvagnarna, litt. Co8d och Co9b.

För Co8d, helsvetsad, vagnens vikt 37,7 ton, 86 sittpl., vikt pr sittpl. 438 kg, närmast liknande nitad stålvagn.

Co8d, nitad, vagnens vikt 46 ton, 86 sittplatser, vikt pr sittpl. 545 kg, viktbesparing således 19,5 %.

Som jämförelse kan nämnas att för äldre teakklädd trävagn litt. Co8a, var vikten 37 ton och vikt pr sittpl. 474 kg och 78 sittplatser mot Co8d 86 sittplatser å 438 kg.

För Co9b, helsvetsad, vagnens vikt 38,8 ton, 88 sittplatser, vikt pr sittpl. 441 kg, för *nitad stålvagn*.

Vagnens vikt 47,6 ton, 88 sittplatser, vikt pr sittpl. 541 kg, viktbesparing således 18,5 %.

I lättbyggnadsavseende intager emellertid den helsvetsade resgodsbyggvagnen, litt. Fo4, en av rangplatserna. Dessa vagnar äro byggda i Arlov. Denna vagn är av samma storlek som de övriga moderna vagnarna, väger i nitat utförande 46 ton, i helsvetsat utförande 35 ton, således en viktbesparing av 24 %.

*Kylvagnar*, litt. H, svetsade vagnen har vid bibehållen vagnvikt och lastförmåga 20 % större nyttig volym än motsvarande nitad.

*Cisternvagnar* äro även tillverkade helsvetsade 15 m<sup>3</sup> vagn lastande 22 ton, väger 10 ton mot *nitad vagn* väger 12 ton med 20 tons lastförmåga, således 10 % viktbesparing.

Efter denna översikt över nu tillverkade helsvetsade vagnar vill jag nu med några bilder visa huru vi vid Svenska Järnvägsverkstäderna lagt upp tillverkningen.

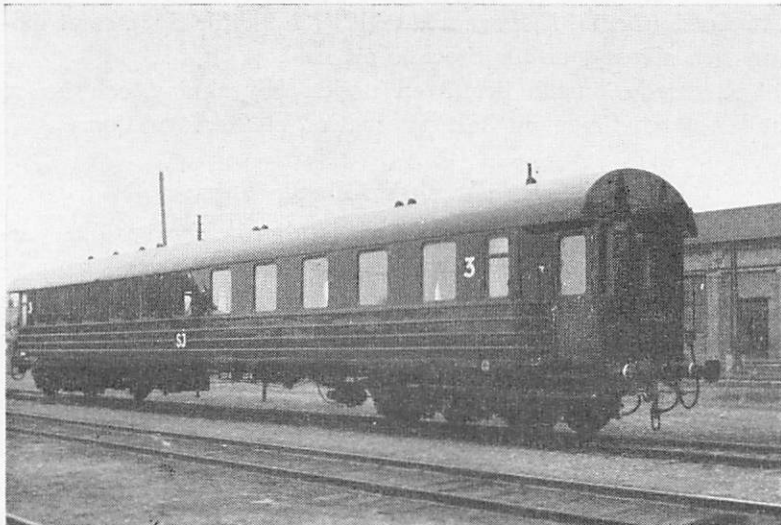
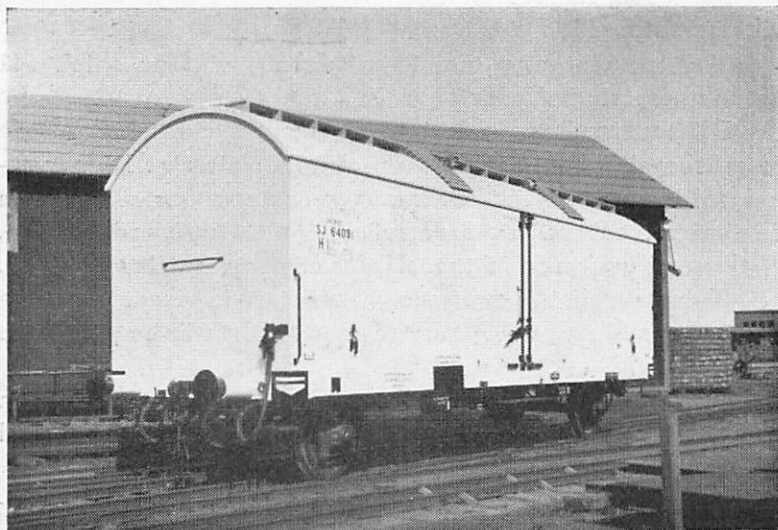


Fig. 1. S. J. Co8d. Snälltågvagn.



*Fig. 2. S. J. Kylvagn H.*

De vagnar vi f. n. ha under byggnad äro snälltågsvagnar, litt. Co8d (fig. 1), kylvagnar, litt. H (fig. 2), för S. J., samt motor- och släpvagnar för Stockholms stad.

Svetsade bussar äro även under tillverkning och ha vi under utarbetande en helt ny svetsad stålkonstruktion.

#### **Arbetet går efter följande linjer.**

Sedan de olika konstruktionsdetaljerna färdigställt, såsom plåtmateriallets utskärande efter mallar i gasskärningsmaskiner, vidare balkars och faconjärns formgivning samlas detaljerna för fasthäftning i olika jigggar och den slutliga hopsvetsningen i enheter.

Dessa enheter kunna staplas upp och lagras i väntan på slutgiltig inbyggnad i underrede och korg.

1. Centrumbalken svetsas i vridbara fixturer.
2. Ändpartiet vid buffertbalken svetsas likaledes (fig. 3).
3. Dessa 2 enheter samlas och häftas sedan i jigg för att sedan överflyttas och färdigsvetsas å monteringsbockar.

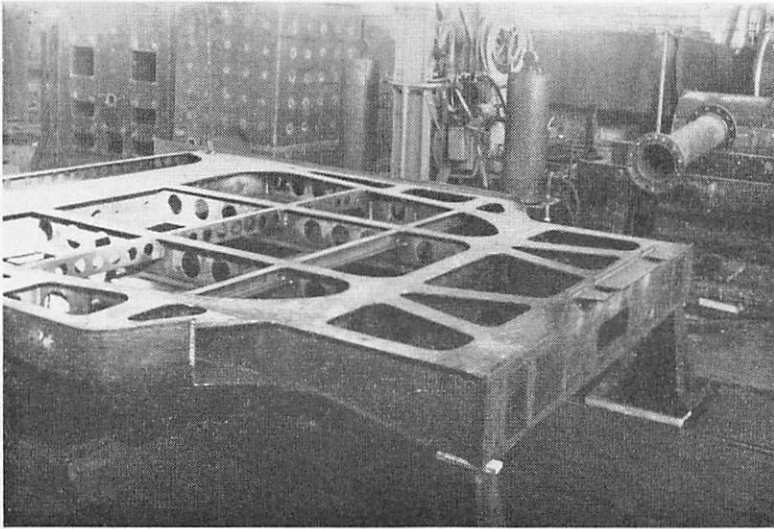
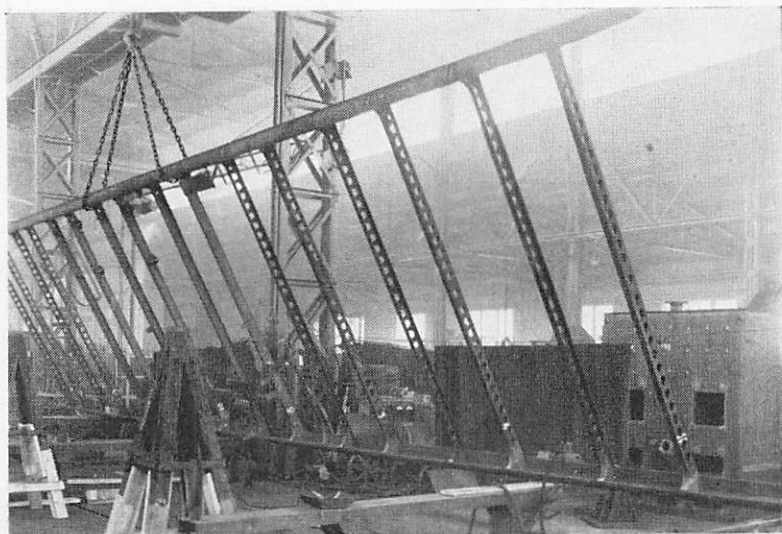


Fig. 3. Vagn litt. Co8d. Underrede, änd- och gavelparti.

4. Mellanpartiet till underredet har samlats och häftats på monteringsramarna och hopsvetsas sedan i det för horisontalsvetsning mest lämpliga läget.
5. Visar ett färdigt underrede (fig. 4). Svetsningen ordnas så att först ena ändpartiet hopsvetsas med mellanpartiet, sedan justeras längden och andra ändpartiet insvetsas. Krympningen utgör å hela underredets längd ca. 45 m/m.
6. Gavelpartiet samlas, häftas och färdigsvetsas i jigg.
7. Långsidan eller som här visas  $\frac{1}{2}$ -sidan samlas, häftas och färdigsvetsas, komplett med fönsterinfattningar, lister m. m. (fig. 5).
8. Taket monteras å gigen. Den förut hopsvetsade takplåten pålägges, spännes, häftas och färdigsvetsning sker i en utprovad bestämd ordningsföljd (fig. 6).
9. Golvet av korrugerad plåt pålägges och fastsvetsas å underredet. Vi äro nu färdiga för hopsättning av hela vagnskorgen.
10. Passa in långsidorna och häfta desamma vid underredet.



*Fig. 4. Vagn litt. Co8d. Underrede, mellanparti.*

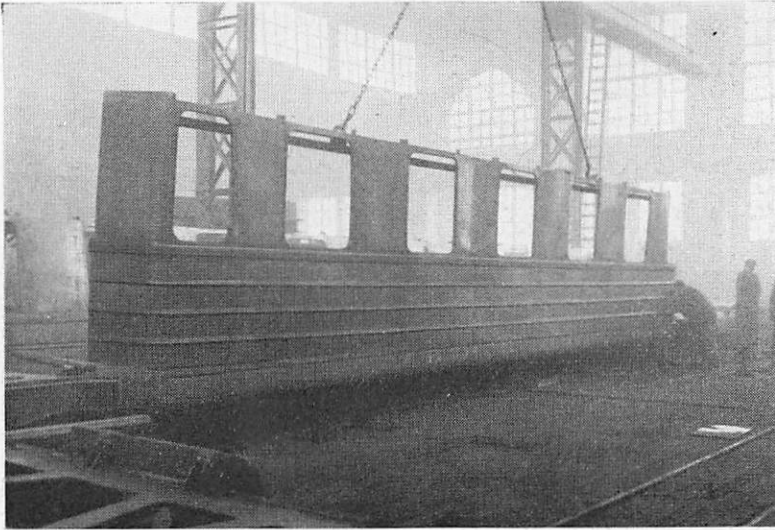
11. Gavlar med dörrinfattningar samlas och häftas.
12. Taket monteras på de färdiga sidorna och gavlarna och fasthäftas vid sidorna.
13. Korgen färdigsvetsas in- och utvändigt. För att ej för stora kastningar och skevheter skall uppstå är hela stommen förankrad med stag i rälsen.

Så ha vi nu den färdigsvetsade korgstommen men ännu återstår ett arbete, som nog till en början vållade oss de största bekymren, nämligen riktningen (fig. 7). Om man betänker att ca. 2000 m svetsfog finnas å korgstommen förstå vi att en hel del riktnings- och krympningsarbeten äro nödvändiga.

Tack vare ett ingående studium av krympningarna, lämpliga elektroder, riktiga A-mått, d. v. s. svetsens grovlek, en bestämd svetsordning ha vi arbetat oss framåt steg för steg, dock måste erkännas att ännu återstår mycket för att nedbringa dessa för svetsningen så betungande kostnader.

När nu korgen är färdig provbelastas 1:sta stommen med jämnt fördelade järntackor och ha å hittills belastade stommar ej





*Fig. 5. Vagn litt. Co8d. Långsidan fastpunktas och inpassas å underredet.*

kunnat uppmätas någon kvarstående nedböjning efter provet och de gjorda beräkningarna visat sig riktiga.

Det begränsade utrymmet vi disponera i plåtslageriet för vagn tillverkningen har tvingat oss till att å minsta möjliga golvutrymme och under kortaste tid färdigställa stommarna.

Vi ha därför uppdelat själva hopbyggnadsarbetet i s. k. takter sålunda att:

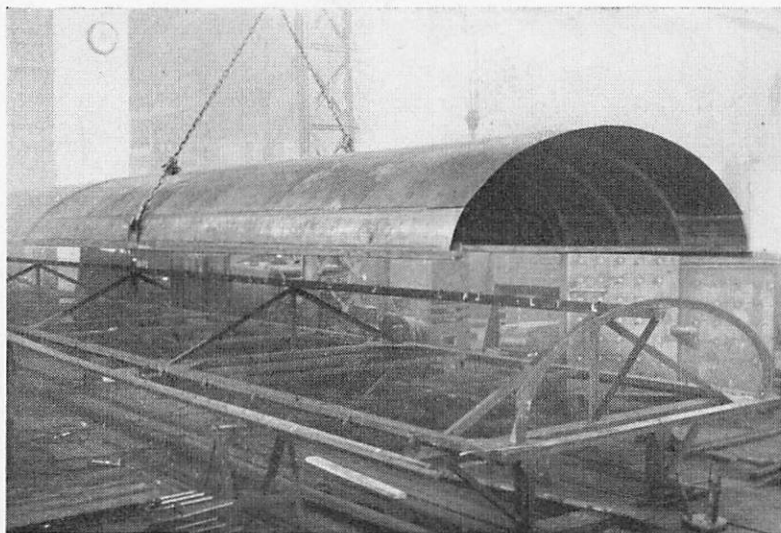
*Takt 1.* Samling och hopsvetsning av underredet.

*Takt 2.* Inpassning och fastsvetsning av korrugerat plåtgodis å underredet.

*Takt 3.* Samling, hopbyggnad och svetsning av taket.

*Takt 4.* Uppsättning av sidor och gavlar, påsättning av taket, färdigsvetsning och riktning.

Alla dessa takter så uträknade att arbetstiden är lika fördelad å varje. Detta möjliggör sålunda en samtidig förflyttning då en korgstomme lämnar plåtslageriet och ett nytt underrede upplägges.



*Fig 6. Co8d. Vagnstak lyft ur gigg.*

### **Bilder.**

Vår nuvarande produktion har varit inriktad på att leverera 1 korgstomme pr vecka från grovplåtslageriet till monteringsverkstaden och har följaktligen 1 kompl. färdig boggi-vagn kunnat levererats pr vecka.

Tidtabellen har varit: Varje fredag kl.  $\frac{1}{2}$  4 har en färdig-besiktigad stomme gått ut från plåtslageriet.

Skulle av en eller annan orsak denna tidtabell förryckts försäkrar jag att ett missnöjt mummel höres från de olika arbetslagen. För oss verkstadsmän ett sällsynt men behagligt klander. Det visar ju tydligt att vi i dessa takter ha en mycket effektiv pådrivare.

Detta var således gången av vår uppläggning och svetsning av vagnar.

Jag skrev i Svetskommissionens minnesskrift 1941 att byggnadssättet för en helsvetsad vagn i våra verkstäder på sätt och vis kan jämföras med det som användes för senare tiders så vanliga monteringsfärdiga trähus.

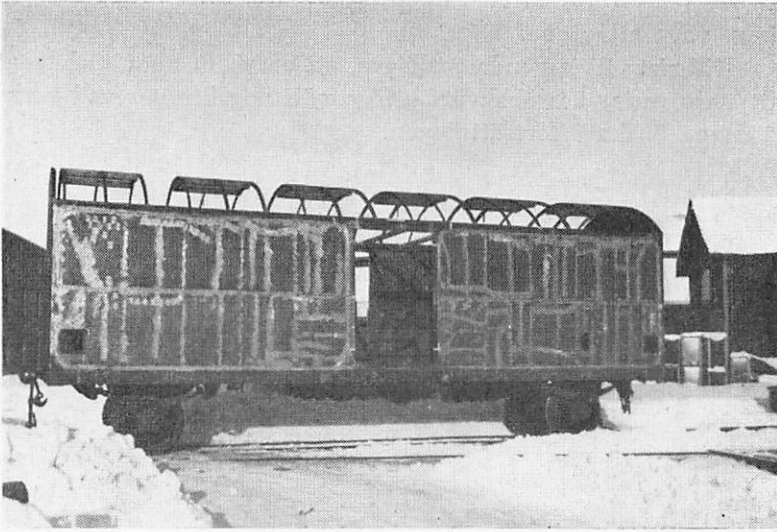


Fig. 7. Kylvagn litt. H. Stålstomme.

Detta mitt yttrande föranledde S. J. 1:ste konstruktör Ing. Östholm att vid E. S. A. B:s ingenjörsmöte i år i Göteborg uttala den förhoppningen att byggandet av stålvagnarna härigenom *förbilligats* i sådan grad att värdet av den icke oväsentliga materialbesparingen, ca. 30 % av den färdiga stålkonstruktionens vikt som den nya vagnskonstruktionen medfört, åtminstone skulle täcka den härefter eventuellt kvarstående merkostnaden för svetsat utförande.

Detta är ju givetvis allas, såväl konstruktörernas och beställarnas som leverantörernas, önskan och arbeta vi inom vårt företag målmedvetet på att genom nya tillverkningsmetoder och rön öka vår kapacitet och därigenom försöka vinna detta mål.

Vi hoppas även att alla järnvägar gå in för gemensam standardisering av den rullande materielen, vilket med säkerhet kommer att framtvinga för svetsningen lämpliga och lätta profiler. Vi måste ju än så länge arbeta med våra vanliga L-

T- och [-järnsprofiler. En ännu lättare vagnvikt skulle därmed ännu vara att vinna.

Till sist vill jag endast tillägga, att då vi nu hunnit så långt att stora serier äro önskvärda, förstå Ni nog lite var vad verkstäderna önska i fortsättningen.

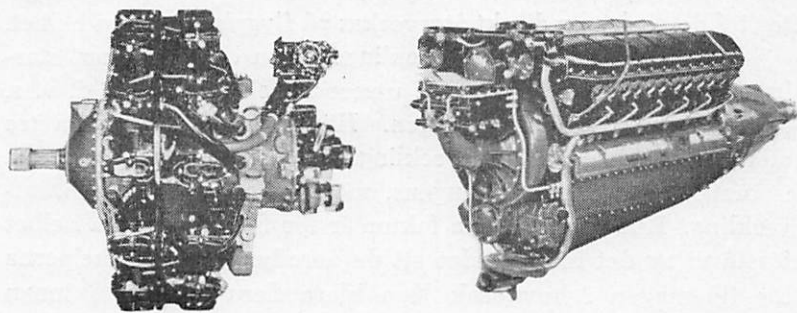
## Några drag i flygteknikens utveckling.

Flygteknikens utveckling är egentligen ett helt komplex av förlopp, som man kan betrakta från många olika håll. Vi kunna till exempel se det som den utveckling flygplanet såsom konstruktiv enhet genomgår, vi kunna betrakta flygplansproduktionens framsteg, och vi måste slutligen också taga hänsyn till de förbättringar, som kommit flygplanets olika utrustningsenheter till del, och som direkt återverkat på flygplanet i dess helhet.

Jag skall börja med utvecklingen från den sida som starkast har förändrat flygplanets utseende och prestanda, d. v. s. den konstruktiva utformningen. Här kunna vi särskilja tre olika huvudvägar som utvecklingsförloppet har följt. Vi ha i första hand drivanordningens, motorns och propellerns, utveckling. Hur viktig denna faktor är för flygplanet som helhet förstå vi av det förhållandet att de aerodynamiska principerna för flygningen i huvudsak lågo klara flera decennier innan bröderna Wright gjorde sin första motorflygning i december 1903. Glidflygningen är alltså, i motsats till vad man ofta föreställer sig, motorflygningens föregångare. Man sökte länge förgäves efter en kraftkälla som fyllde de höga anspråk, som flygplanet måste ställa på sin drivanordning, nämligen låg vikt i förhållande till effekten förenad med största möjliga driftsäkerhet. Under de 40 år som flygplanet har existerat, ha dess prestanda också förbättrats parallellt med flygmotorns utveckling.

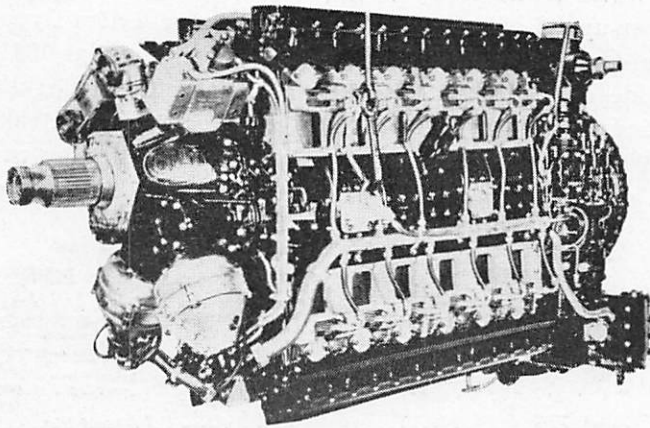
De allra första flygplanen hade vattenkylda radmotorer med i allmänhet fyra cylindrar med en effekt av 40 till 80 hk. Under det andra decenniet, alltså fram till 1920-talet, dominerade den roterande, luftkylda stjärnmotorn. Här hade man på ett finurligt sätt löst problemet att få tillfredsställande kylning, trots att hastigheten på den tiden var jämförelsevis låg. Vevaxeln och ventilstyrningens kamskivor voro fasta, och propellern var fäst på det roterande vevhuset. Vid sidan av fördelarna hade principen också nackdelar, och dessa framträdde starkare, ju tyngre och större motorerna blevo som följd av kraven på ökad effekt. Det var dels motortekniska svårigheter,

som uppkommo på grund av centrifugalkrafterna i motorn, dels besvär förorsakade av de precessionskrafter, som uppstå vid riktningsförändringar, och dels reaktionskrafter vid hastiga förändringar av motorns varvtal. Motorns massa var ju så stor i förhållande till flygplanet, att resultatet av att man hastigt drog av gasen kunde bli en högst oavsiktlig roll, om man inte var påpasslig.



*Fig. 8. Stjärnmotor och V-motor.*

Den roterande motorn kom därför så småningom ur bruk, och motorns utveckling följde sedan i huvudsak två linjer. Det var dels vätskefyllda radmotorer, dels luftkylda stjärnmotorer som blevo dominerande. Dessa båda principer kunna sägas ha löpt dött lopp ända fram till våra dagar, och det är ännu omöjligt att avgöra vilken som kommer att segra. Under de senare åren ha två huvudtyper kristalliserat ut, den ena en vätskekyld, tolvcyldrig V-motor med hängande eller stående cylindrar och den andra en luftkyld stjärnmotor med fjorton eller aderton cylindrar ordnade i två stjärnor (fig. 8). Vid sidan av dessa båda arrangemang finns en del andra sätt att placera cylindrarna, till exempel i H-form med två vevaxlar (fig. 9) och i X-form, d. v. s. som en stående och en hängande V-motor med gemensam vevaxel. Motoreffekten har under de 40 åren ökat mycket hastigt, och om jag skall ange effekten hos en flygmotor av normalt utförande i den största storleksklassen, så var den 1910 omkring 50 hk, 1920 omkring 250, 1930 c:a 700 och 1940 1800 till 2000 hästkrafter. Förbättringarna ha upp-



*Fig. 9. H-motor.*

nåtts delvis på det enkla sättet att man gjort motorerna större samtidigt som man hindrat vikten från att stiga i motsvarande grad genom att använda lättmetaller i allt större utsträckning, men framför allt genom att konstruktionen har utvecklats och förbättrats. Kemisterna ha räckt motorteknikerna en hjälpsam hand genom att ge dem bränslen som tillåta en allt högre kompression i förbränningsrummet. För femton år sedan använde man vanlig flygbensin med oktannvärde 73. Sedan har detta stigit i etapper till 80 och 87, och nu tillverkas motorer som drivas med bränsle med oktannvärde 100 eller t. o. m. något högre. Hur man skall definiera ett motorbränsle med oktannvärdet 103 vet jag faktiskt inte, men det måste tydligen göras genom något slag av extrapolering. Utvecklingen innebär inte bara att motorernas effekt vid marken, d. v. s. vid normalt lufttryck, har ökat till det 40-dubbla; de ha dessutom försetts med kompressorer, vilka eliminera den effektminskning som skulle uppstå på större höjder på grund av det lägre lufttrycket där. På sista tiden har man börjat utnyttja de bortåt 30 % av effekten, som gå bort med avgaserna, genom att låta dessa driva kompressorn.

Ett försök att med hjälp av radikalt nya konstruktionsprinciper uppnå bättre prestanda är det propellerlösa flygplanet Caproni-Campini (fig. 10). Denna maskin provflögs 1941 och uppnådde då en fart av 340 km/h, vilket inte är särskilt anmärkningsvärt, så mycket mindre som konstruktören räknade med 700 km/h. Principen bygger på att en luftström pressas genom en grov kanal som löper rakt igenom hela flygkroppen.

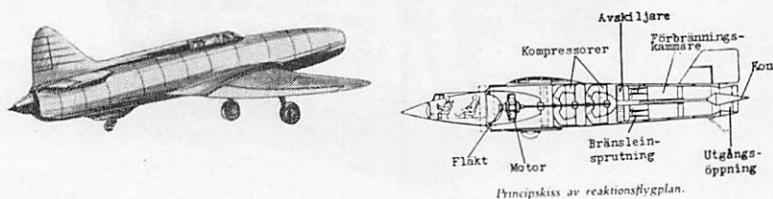


Fig. 10. Caproni-Campinis reaktionsflygplan.

I kanalens främre ända sitter en fläkt direkt på en vanlig flygmotor. Fläkten suger in en luftström i kanalen, som kyler motorn och samtidigt blandas med dess avgaser, varigenom luftens värmeinhåll ökas. Sedan passerar den tvenne motor-drivna kompressorer, där den uppvärms ytterligare och får ett hastighetstillskott. Därefter tillsättes bränsle, som antändes i en förbränningskammare i kanalens bakre del, så att temperaturen ökas till omkring  $800^{\circ}$ . Den utrusande gasblandningen har mycket stor hastighet, och flygplanet skjutes fram av reaktionskrafterna som ett slags raket. Hastigheten regleras med hjälp av en skjutbar kon i kanalens bakre mynning, varigenom dennas storlek kan ökas eller minskas. Det nödvändiga trycket alstras sålunda dels av fläkten, dels av expansionen hos gasblandningen på grund av värmestillskotten. Vid luftintaget är luftströmmens hastighet lägre än flygfarten, och resultatet blir att fläktbladen arbeta med högre verkningsgrad än propellerbladen på ett vanligt flygplan.

Av detta framdrivningssätt väntar man sig en större total verkningsgrad än av det traditionella vid hastigheter som närma sig ljudets. Det återstår emellertid ännu att se om man kan uppnå så stora hastigheter.



Ett något blygsammare försök att utnyttja reaktionsprincipen har under sista åren nått så goda resultat att det numera tillämpas på alla moderna flygplan. Principen är att man formar luftkanalerna till kylarna — oljekylaren på alla motorer och dessutom vätskekylaren på de vätskekylda — på ett sådant sätt att man tillgodogör sig det energitillskott i form av värme som luften får då den passerar genom kylaren. I sin allra bästa utformning ger denna princip en vätskekylare med c:a 0,5 m<sup>2</sup> tvärsnitt ett luftmotstånd, som i vissa fall t. o. m. blir negativt.

Näst efter drivanordningens utveckling har flygplanets aerodynamiska utformning spelat den största rollen i försöken att uppnå allt bättre prestanda. När de första flygplanen byggdes, var man glad om de över huvud taget kunde hålla sig i luften, och man bekymrade sig inte om att ge dem en sådan form, som åstadkom minsta möjliga luftmotstånd. Från bröderna Wrights och de andra flygpionjärernas hönsbursliknande flygapparater, har utvecklingen i en jämn följd gått mot en aerodynamisk utformning, som reducerar det skadliga motståndet till ett minimum. Ett modernt flygplan består då det befinner sig i luften av en slät spolformig kropp från vilken praktiskt taget ingenting sticker ut utom de nödvändiga bärplanen och styrplanen. Motorn har klätts in i en strömlinjeformad kåpa och landstället har gjorts infällbart. Dessutom strävar man efter att få ytan så slät som möjligt, t. ex. genom att försänka alla utvändiga nitar och spackla plåtarnas fogar.

Medan vi äro inne på frågan om flygplanets luftmotstånd skall jag passa på att säga något om de olika element som tillsammans bilda det totala motståndet. Vi kunna för det första urskilja två huvuddelar, nämligen det inducerade motståndet och det skadliga motståndet. Det inducerade motståndet hänger direkt ihop med vingarnas lyftkraft och är helt enkelt lyftkraftresultantens horisontalkomponent, medan lyftkraften är den vertikala. På det stadium där vi nu befinna oss, kunna vi inte göra mycket åt detta motstånd sedan vi valt den vingprofil som ger minsta möjliga inducerade motstånd vid den lyftkraft vi behöva. Det skadliga motståndet återigen uppträ-

der över hela flygplanet och kan delas upp dels i friktionsmotstånd, dels i avlösningsmotstånd. Med avlösningsmotstånd förstås det motstånd, som uppkommer genom att strömmen släpper vid bakändan av ett föremål. Avlösningsmotståndet är lättast att komma till rätta med genom att man ger flygplanet en riktig form, d. v. s. en sådan form att praktiskt taget ingen avlösning äger rum, och det kan man vid det här laget anse sig ha uppnått. Friktionsmotståndet kan reduceras genom att man gör flygplanets yta så glatt som möjligt, och även här har man nästan nått gränsen för det möjliga.

Sedan någon tid har man gjort försök att minska även det inducerade motståndet på det enda sätt som är möjligt, nämligen genom att minska vingarnas yta vid de tillfällen, då man inte behöver ta deras fulla lyftkraft i anspråk. Man har gjort försök med ett slags teleskopvingar som skulle kunna dras in ett stycke när flygplanet övergår till planflykt efter starten. Försöken har ännu inte lett till något praktiskt resultat, men det är ju möjligt att man kan uppnå förbättringar genom att arbeta vidare på den principen.

En annan väg att reducera luftmotståndet på vingarna är att suga bort gränsskiktet strax innan den punkt där den laminära strömningen skulle övergå till turbulens. Friktionsmotståndet är ju betydligt större vid turbulent strömning än vid laminär, och därför strävar man efter att få ett laminärt gränsskikt åtminstone då det gäller kroppar av sådan form, att avlösning inte behöver befaras. Avlösning inträder nämligen lättare vid laminär strömning än vid turbulent, som suger fast bättre vid ytan. I praktiken har inte heller dessa försök givit några resultat; bortsugningen har krävt större effekt än den man vunnit genom att minska motståndet. Men det är inte omöjligt att man i framtiden kommer att finna en praktisk metod att påverka strömningen i gränsskiktet på ett fördelaktigt sätt.

Jag har nu berört några av de möjligheter till vidare utveckling som dels drivanordningen, dels den aerodynamiska utformningen erbjuda. Nu komma vi till den tredje utveck-

lingsvägen, nämligen en radikal förändring av flygplanets konstruktionsprinciper.

Det finns ju en hel del egenskaper hos ett flygplan som man önskar utveckla. Att uppnå förbättringar i fråga om hastigheten tycks såvitt man nu kan bedöma endast kunna ske genom att utveckla flygplanen i den traditionella huvudform som det redan har. Om man vill förbättra andra egenskaper än farten, till exempel bygga ett flygplan som kan starta och landa vertikalt, måste man söka sig andra vägar. Detta har också på sistone lyckats, och man har både i Amerika och i Tyskland fått fram användbara helikopterer eller skruvflygare som vi skulle kunna kalla dem på svenska. Ett mellanting mellan helikoptern och flygplanet både i fråga om egenskaper och utseende är autogiron, som vid det här laget har varit i bruk i gott och väl ett decennium. Man kan knappast räkna med att vare sig autogiron eller helikoptern skall kunna överträffa flygplanet i hastighet, men de komma säkert att användas för ändamål då man behöver flygplan, som kunna landa eller starta på en mycket liten yta eller som skall stå stilla i luften. De största trafikflygplanen kräva mycket stora flygfält, och dessa måste av ekonomiska skäl läggas ett gott stycke utanför städerna. Samtidigt kräves att transporten av passagerare från städernas centrum till flygplatserna skall kunna ske snabbt, om inte tidsvinsten vid själva flygningen skall ätas upp av marktransporten. Det är därför mycket troligt, att helikopterer eller liknande konstruktioner komma att användas för transporter mellan flygplatserna och städernas centra.

En konstruktionsprincip som ännu så länge endast har kuriositetsintresse är den s. k. cyklogiron (fig. 11).

Flygplanproduktionen har under de senaste decennierna utvecklats betydligt mera radikalt än flygplanets yttre form och utseende. Den konstruktionsprincip som i dag dominerar, och som vi ha sett prov på ute på SAAB i dag, är den s. k. skalkonstruktionen. Denna princip innebär att flygplanet saknar bärande skelett, och att själva höljet med vissa förstärkningar upptar alla belastningar. Skalet kan bestå av olika

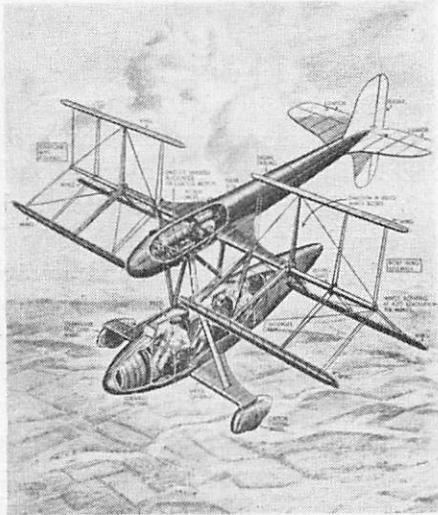


Fig. 11. *Cyklogiron, en oprövad konkurrent till autogiron och helikopteren.*

material, men duralplåten dominerar. Konstruktionsprincipen och materialet bestämma tillverkningsmetoderna, som karakteriseras av en mångfald specialverktyg för varje flygplantyp. Som exempel kan jag nämna att en typ som B18 kräver omkring 16000 särskilt konstruerade verktyg. Det är troligt att skalkonstruktionen kommer att bli bestående ganska lång tid framåt. Vad däremot materialet beträffar kommer utvecklingen sannolikt att föra med sig en del nyheter. Som huvudkonkurrent till lättmetallen står träet, som är gammalt i gården som flygplanmaterial, och som genom nya behandlingsmetoder har fått nya möjligheter. Vidare har det dykt upp konsthartser av olika slag, och dessa tyckas komma att ge stora möjligheter till förenkling av tillverkningsmetoderna. Det talas till exempel i Amerika om att man räknar med att kunna pressa flygplan i två halvor och sedan foga samman dem, men ännu har ingen i praktiken givit sig på någon tillverkning i större skala enligt denna princip. Men det är mycket sannolikt att den i framtiden kommer att visa sig ha praktiskt värde.

Det är inte bara själva flygplanen och deras motorer, som ha utvecklats mycket raskt; även utrustningen har förbättrats i samma takt. Ett modernt flygplan innehåller en oerhörd mängd större apparater och instrument, och det hundratal spakar och rattar och strömställare och instrumenttavlor, som våra dagars flygare skola hålla reda på, skulle säkert göra vem som helst av sekelskiftets flygpionjärer vimmelkantig. Den del av utrustningen, som hittills haft den största betydelsen för flygningens utveckling, är de instrument och apparater, som göra det möjligt att hålla rätt flygläge och navigera säkert, även då sikten är så dålig att föraren inte kan se vingspetsarna. Utvecklingen har här hunnit så långt att man utan svårighet kan starta utan sikt och även landa då sikten är i det närmaste obefintlig. På det området kunna vi vänta oss förbättringar, som gör det möjligt att även landa helt utan sikt.

Den gren av flygplanets utrustning, som just nu är så särskilt aktuell, nämligen bestyckningen, har genomlevt sin egen utveckling tillsammans med flygplanet i dess helhet. När flyget fick sina första militära uppgifter i början av förra världskriget, saknades bestyckning helt och hållet, och man använde faktiskt jaktplan där förarna sutto och sköto till måls på varandra med pistoler. Under krigets gång utrustades flygplanen med både fasta och rörliga kulsprutor och med bombinstallation. Utvecklingen av flygplanets bestyckning gick som man kan vänta sig mycket långsamt under 20- och 30-talen för att skjuta fart på nytt under det här kriget. Utvecklingen har karakteriserats av allt mer ökad kaliber på automatvapen, upp till 37 mm, och av att bomb- och torpedinstallationen har fullkomnats på ett sätt, som åtminstone tekniskt medger en allt större precision vid bombfällning. Det är svårt att nu uttala några gissningar om vilken väg den fortsatta utvecklingen av bestyckningen kommer att följa, och man får väl åtminstone hoppas att förhållandena snart skola bli sådana, att framsteg på det området upphöra att vara aktuella.

Ja, vad jag nu har kunnat säga om framtidens utvecklingsmöjligheter har tyvärr bara varit lösa gissningar och det är mer än troligt att utvecklingen i själva verket kommer att

söka sig helt andra vägar än dem jag har antytt. Både aerodynamiken och motortekniken äro så unga grenar av den tekniska vetenskapen, att man måste vara beredd på upptäckter som helt och hållet förändrar förutsättningarna sådana som vi nu se dem.



med

**BERGS**

Motorlok  
 Motortrallor  
 Motordressiner  
 Truckar  
 Traktorer och  
 Transportvagnar

Om så önskas förse vi fordonen med aggregat för gengasdrift.

**MOTOR-TRALLA,**

typ MTR 31,  
 för 5.000 kg.  
 belastning.



**TRUCK,**  
 för 3.000 kg.  
 belastning, med  
 lyft- och tipp-  
 anordning å  
 flaket samt  
 lastpall.



*Begär förslag och  
 prisuppgifter från*

**BERGS**

BERG & CO MEK. VERKSTAD AKTIEBOLAG

LINDESBERG

STOCKHOLM

Stockholmskontor & utställning: Vasag. 5, Tel. 23 45 40, växel