

# LÄTTARE BANMATERIEL PÅ BRÜSSEL- UTSTÄLLNINGEN 1935.

Föredrag av civilingenjör *J. Körner*, Stockholm.

Kommunikationstekniken på Brüsselutställningen representeras — om man undantager flygväsendet — huvudsakligen av den materiel, som inrymmes i centralbyggnaden av Grand Palais. En del elektriska

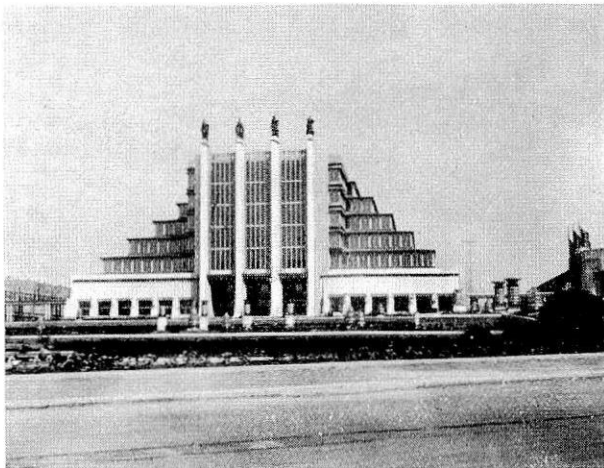


Fig. 1. Järnvägshallen.

utrustningsdetaljer, såsom banmotorer och kontrollers, finnas dock att bese även på andra håll, bl. a. i den belgiska industrihallen.

I det följande lämnas en kort redogörelse för den utställda lättare materielen för såväl elektrisk drift som oljedrift, medan lokomotiv för ånga och elektricitet lämnas åsido. Av det senare slaget funnos f. ö. ej många exemplar: det var huvudsakligen Bredas lokomotiv för de italienska statsbanorna, som tilldrogo sig intresset, men då systemet likström 3 000 volt ej är gångbart i Sverige, torde en närmare beskrivning ej erbjuda större aktualitet.

## 1. Elektriskt materiel.

Det belgiska elektrifieringsfolkets stolthet för ögonblicket är 3 000-voltslinjen *Brüssel—Antwerpen*, som trafikeras med 4-vagnars tåg i kombinationen 2 motorv. + 2 släpv., tågvikt c:a 250 ton, kapacitet c:a 360 sittplatser. Motorvagnarna äro utrustade vardera med 4 st.

205 hkr motorer à 1 500 V, kopplade 2 st. i serie. De ge vid start en acceleration av  $0,6 \text{ m/sek}^2$ , medan bromsningen sker med en retardation av  $0,75 \text{ m/sek}^2$ , som synes, tämligen konservativa värden. Vagnarna äro byggda av stål, smakfullt och stabilt inredda, och utgöra goda exponenter för den tyngre motorvagnstekniken. De äro utrustade med för dylik materiel gängse tekniska finesser, häri inbegripet SKF-rullager.

Bland den lättare motorvagnsmaterielen märkas vagnsutrustningar för banan Liège—Seraing (Société Electroraïl), som erbjuder vissa

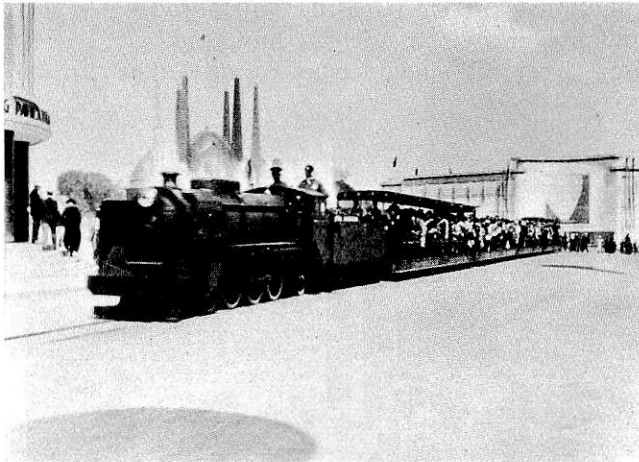


Fig. 2. Ångan i arbete på utställningen.

tekniska detaljer av intresse. De allmänna arrangemangen äro likasom vid alla belgiska vagnar ej särskilt märkliga, snarare konservativa, men med väl tillvarataget utrymme och relativt lätt konstruktion. Huvuddata angivas nedan:

Längd, vagnkorg . . . . .	14,7 m.
Bredd, inre . . . . .	2,26 »
Höjd tak över räls . . . . .	3,19 »
Boggieavstånd . . . . .	7,15 »
Hjulbas i boggie . . . . .	1,7 »
Hjuldiameter . . . . .	0,66 »
Spårvidd . . . . .	1,435 »
Motorer 4 st. à 65 hkr. . . . .	260 hkr.
Vikt totalt . . . . .	21 ton
Max. hastighet . . . . .	70 km/tim.
Driftspänning . . . . .	550 V.

Vagnkorgen är byggd helt av stål under utnyttjande av skelettet som bärande konstruktion. Boggierna äro av Brills välkända typ 84 E.

Vagnen är avdelad i 1:a och 2:a klass på var sin sida om en mitt-plattform, varjämte anordnats rymliga ändplattformar. I vardera sittavdelningen rymmas 24 platser, 2 och 2 i bredd på var sin sida

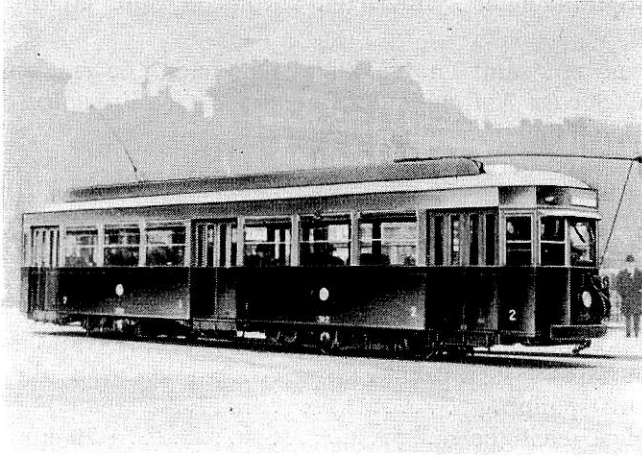


Fig. 3. Motorvagn för Liège—Seraing, 260 hkr, 550 V likström.

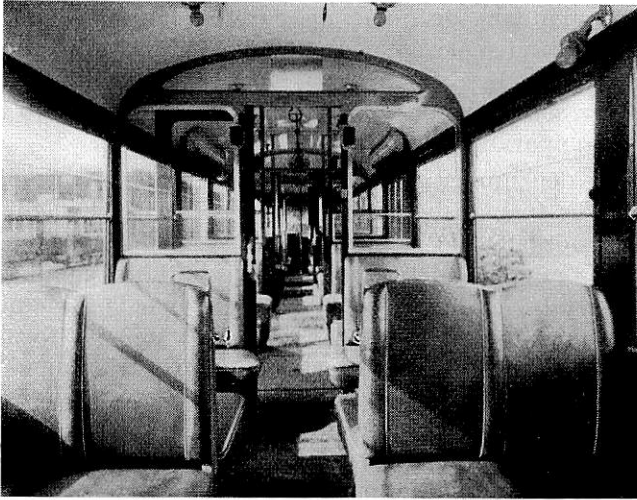


Fig. 4. Interiör av motorvagn för Liège—Seraing.

om mittgången; dubbelsätenas bredd är 0,85 m, sätena vända mot varandra, total bredd säte 0,4 m, mellan sätena 0,454 m. Plattformarnas yta är för vardera c:a 3 m<sup>2</sup>, totalt c:a 9 m<sup>2</sup>, vilket efter 0,2 m<sup>2</sup> per ståplats motsvarar 45 platser maximalt.

På grund av den backiga terrängen har bromsningen ägnats särskild uppmärksamhet och vagnarna äro utrustade med såväl tryckluft- som elektrisk motståndsbroms och mekanisk broms.

Vagnsinredningen är synnerligen vårdad och gör ett tilltalande intryck.

En boggi evagn samt en tvåaxlig vagn, båda för smalspår, 1,0 m, utställas av *Société Nationale des Chemins de fer Vicinaux*. Den större vagnens huvuddata äro följande:

Längd, vagnkorg .....	13,42 m
Bredd » .....	2,2 »
Höjd » .....	3,23 »
Hjulbas i boggie .....	1,9 »
Spårvidd .....	1,0 »
Vikt totalt .....	18,75 ton
Motorer 4 st. à 62 hkr .....	248 hkr
Driftspänning .....	600 V
Max. hastighet .....	70 km/tim.

Vagnen rymmer 30 sittplatser samt 48 ståplatser, totalt 78 platser, samt är försedd med elektrisk tryckluftbroms. Den mindre vagnen erbjuder intet särskilt intresse.

I detta sammanhang är måhända på sin plats att omnämna även staden Brüssels egna spårvagnar av ny typ, som visserligen ej utställts, men som kunna studeras i drift på en av linjerna till utställningen. Vagnarna hava satts i trafik i år och utgöra en första etapp i moderniseringen av vagnparken i dess helhet.

Modellen är den numera praktiskt taget vid alla nybyggnader apterade, avsedd för tvåmansbetjäning och drift utan släpvagn samt med platsutrymme för c:a 100 resande. I detta fall har dock platsantalet utfallit något mindre, dels på grund av att de gamla vagnarnas mindre bredd av 2,2 m bibehållits, dels emedan vagnen genom tvärväggar uppdelats i ej mindre än 4 skilda rum, plattformarna obereknade. Detta sammanhänger med det för oss främmande systemet med två vagnsklasser, som nödvändiggör två skilda huvudavdelningar, vartill kommer ytterligare kupéer för rökare i vagnens båda ändar. Sittplatserna i dessa kupéer kunna dock vid högtrafik slopas därigenom att sätena äro uppfällbara och man får då utrymme för c:a 90 personer, av vilka 30 sittande, medan vid nedfällda säten erhållas 80 platser, av vilka 42 sittplatser. Inredningen är uppenbart ur platsutnyttningssynpunkt opraktisk, men torde ha motiverats av lokala traditioner. Det är med detta system förklarligt, att man ej gått in för fast konduktör, som eljest bort ligga närmast till hands. Vagnens data äro i övrigt följande.

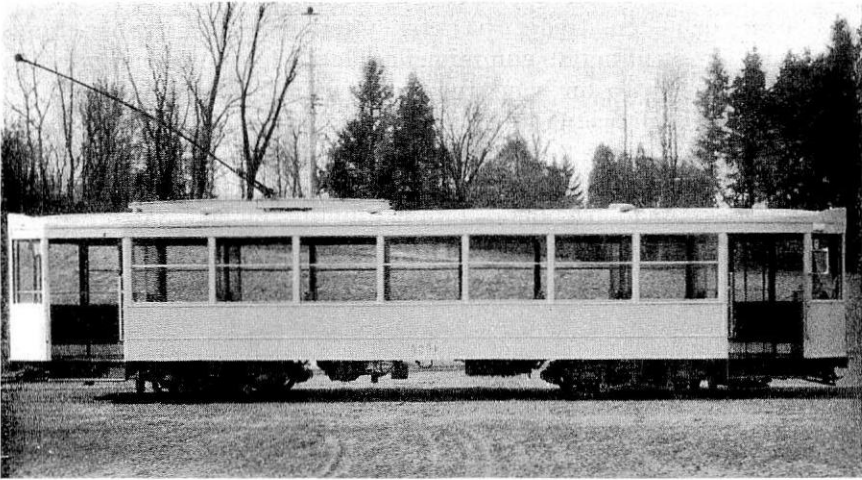


Fig. 5. Spårvagn av ny typ för Brüssel.

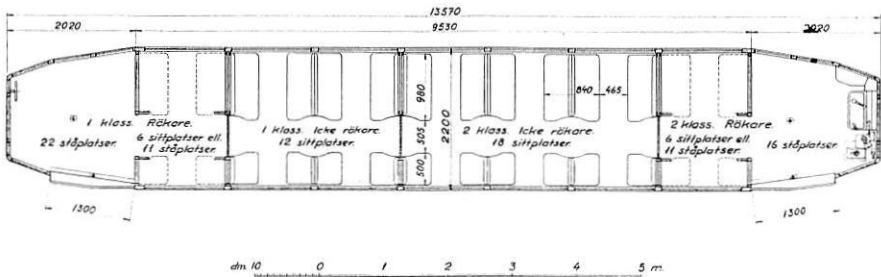


Fig. 6. Grundplan för spårvagn enligt fig. 5.

Längd, korg .....	13,57 m
Boggie-centrumavstånd .....	6,5 »
Hjulbas i boggie .....	1,5 »
Hjuldiameter .....	0,66 »
Motoreffekt 4×60 .....	240 hkr
Vikt, komplett .....	15,3 ton

Vagnvikten är, som synes, låg och föga högre än för Milanovagnarna trots att motoreffekten är c:a 100 % större. Motoreffekten är rikligt tilltagen med hänsyn till den backiga terrängen på åtskilliga linjer. I själva verket torde ingen spårväg i Europa f. n. uppvisa högre specifik motoreffekt; den utgör vid tom vagn nära 16 hkr per ton.

En närmare granskning av den mekaniska och elektriska konstruktionen röjer en del intressanta detaljer. Boggierna äro tredubbelt av-

fjädrade och motorerna upphängda i trenne punkter, varav två på mittbalken och den tredje på ena ytterbalken. I upphängningspunkterna äro anbragta gummimellanlägg. Liknande anordningar hava vidtagits i fråga om växlarna, varigenom fortplantning av stötar och vibrationer till vagnkorgen i möjligaste mån förhindras. Denna är utförd med stålskelett vilande på en kraftig ram av genom tvärstag förbundna långbalkar. Ytterbeklädnaden är 2 mm aluminiumplåt, innerbeklädnad trä, taket 1 mm aluminiumplåt. Sätena äro läderklädda, anbragta inom kraftiga stålrörsramar och göra ett myc-

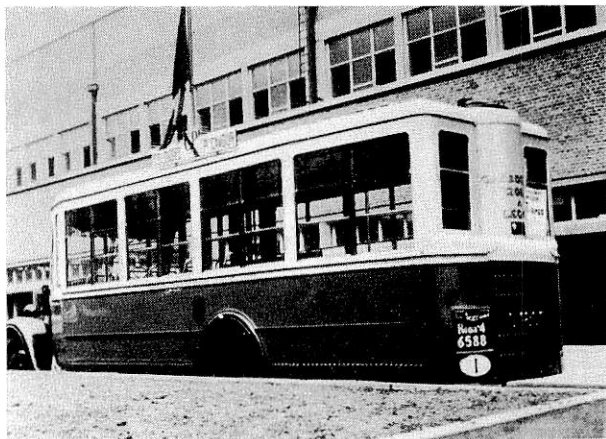


Fig. 7. Buss för träkolsgas, konstr. Alfa-Romeo (gasgeneratortorn synes baktill).

ket behagligt intryck. Även belysning och ventilation har ägnats särskilt intresse — detaljer som dock här måste förbigås.

Motorerna äro parvis seriekopplade och avgiva sin märkeffekt vid 1 220 v/m. Seriekopplingen förenklar lednings- och manöversystemet och har på senare tid allt oftare funnit användning. Mellan motor- och vagnsaxel har anbragts en med kuggväxel kombinerad elastisk koppling.

För bromsningen sörjes genom ej mindre än 4 bromsar, nämligen direktverkande automatisk Westinghouse tryckluftsbroms, elektrisk motståndsbroms, mekanisk handbroms (hävarmsystem) på främre plattformen — vagnen är avsedd för körning i endast en riktning — samt en mekanisk (skruv-) broms på bakre plattformen, avsedd som nöd- och fastlåsningsbroms.

Vagnens gång såväl på raklinje som i kurvor är mycket god och accelerationen givetvis tack vare den rikliga motoreffekten utomordentlig. Påfallande är friheten från buller och vibrationer, varutinnan den nya materielen säkerligen är Milanomodellen överlägsen.

Bland lättare materiel på utställningen saknades ej trolleybussar

och andra bussar. Alfa-Romeo hade sålunda utställt såväl en bensinbuss med släpvagn som en annan buss för kolgasdrift, båda avsedda för trafik i Rom. Trolleybussarna erbjödo måhända större intresse — de börja nu allt oftare låta höra av sig vid nya projekt. Den största anläggningen i Belgien torde vara den som drives av Tramways unifiés

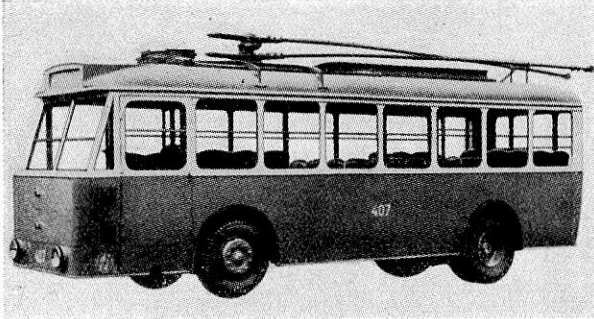


Fig. 8. Trolleybuss för Liège.

de Liège, vilken omfattar en busspark på 36 fordon, trafikerande 5 ytterlinjer med en sammanlagd längd av 27 km. Den första av dessa togs i bruk 1930, de fyra övriga under 1934. En av de nyaste bussarna var utställd i Brüssel. Materielen och driftsresultaten förtjåna onekligen intresse. Spårvägsbolagets chef, M. Harmel, fungerade vid Inter-

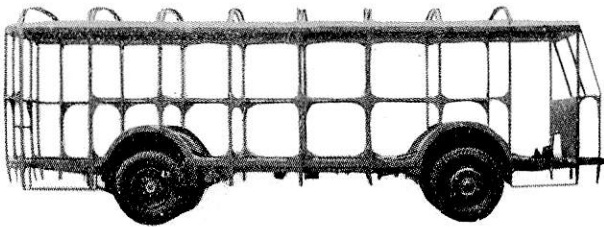


Fig. 9. Svetsad bårkonstruktion till vagnkorg för trolleybuss fig. 8.

nationella spårvägsunionens möte i Haag 1932 som rapportör i diskussionen över trolleybussar, och resultaten under de år som sedan dess förflutit, synas hava befast den goda uppfattning, som han redan då hyste om detta trafikmedel.

De ny vagnarnas huvuddata angivas nedan:

Längd (exkl. strömvtagare) .....	8,58 m
Bredd .....	2,35 »
Höjd, exkl. strömvtagare .....	2,975 »
» med sänkta strömvtagare .....	3,3 »
Golvhöjd .....	0,7—0,72 »

Inre takhöjd över golv .....	2,1	m
Hjulbas .....	4,4	»
Vikt totalt .....	7,6	»

Antal platser 60, varav 30 sitt- och 30 ståplatser.

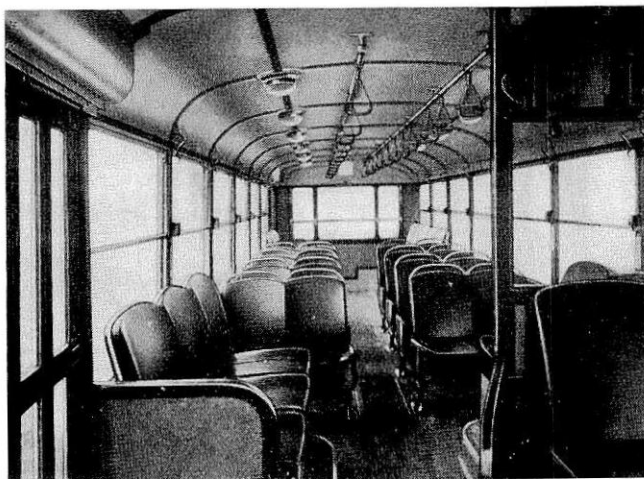


Fig. 10. Interiör av trolleybuss för Liège.

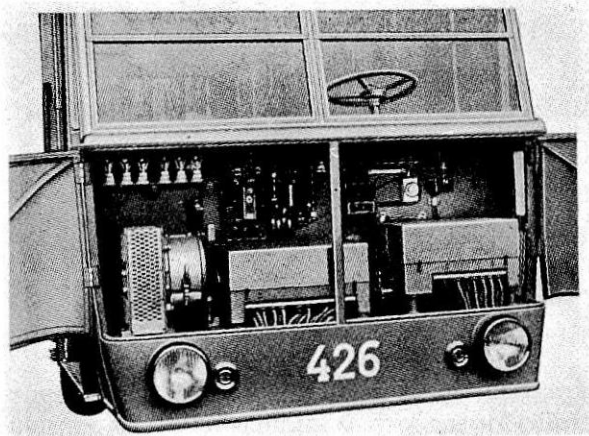


Fig. 11. Anordning av elektrisk apparatur för trolleybuss fig. 8.

Karosserna äro helt av stål, elektriskt svetsade över en stomme av samtidigt både lätt och stark konstruktion av tubulär typ (fig. 8). Inredningen är praktisk och smakfull (fig. 10).

Motorn har en effekt av 60 hkr vid 550 volt och är av kompond-typ, vilket som bekant för detta slags fordon medför vissa fördelar,

bl. a. enkla anordningar för elektrisk återarbetning. Anmärkningsvärt är, att grundvarvtalet vid full shuntmagnetisering förlagts så lågt som vid 770 v/m, motsvarande 13,5 km. per timme, vilket medför en reglering upp till högsta hastigheten, som är c:a 45 km, av drygt 1:3, eller till c:a 2 600 v/m, varvid shuntlindningen är inkopplad och serie-lindningen shuntad till 70 % vid fullast. Det låga varvtalet vid bottenhastigheten ger något tyngre motor än som eljest skulle kunnat erhållas, men medger i stället effektivare och mer ekonomisk start samt elektrisk återarbetning ned till en lägre körhastighet, vilket såväl ur ekonomisk som säkerhetssynpunkt är av värde. Medelaccelerationen är på horisontal 0,6 m/sek.<sup>2</sup>, maximum 2 m/sek.<sup>2</sup>.

Den elektriska apparaturen är anordnad på överskådligt och bekvämt åtkomligt sätt i vagnens framända (fig. 11).

Bromsning sker dels elektriskt såväl på motstånd vid låga hastigheter som genom återarbetning vid högre hastighet, dels mekaniskt på samtliga hjul genom pedelmanövrering, dels oberoende härav på särskild trumma på bakaxeln genom spakmanövrering.

Förvaltningen har meddelat några uppgifter angående driften, som i den mån de avse kostnader måhända äro svåra att direkt tillämpa på svenska förhållanden, men dock ej sakna intresse:

Anläggningskostnader:

Luftledning . . . . .	3	mill. belg. frcs
Understationer . . . . .	0,8	» » »
Rullande materiel . . . . .	10,0	» » »
Garage . . . . .	0,75	» » »

S:a 14,55 mill. belg. frcs

Energiförbrukning 1,0 à 1,3 kWh per vkm.

Total driftkostnad inkl. förvaltning 2,35 frcs per vkm, vari personalkostnader ingå med 0,94 frcs, underhåll av ledning med 0,11 frcs, av vagnar med 0,43 frcs (inkl. ringar).

## 2. Oljemotorvagnar för järnvägsdrift.

Då den kommunikationstekniska utställningen i vad den berör detta område domineras av Frankrike och Italien, är det helt naturligt, att det dielelektriska systemet endast i mindre utsträckning är företrätt. Som bekant har under senare år särskilt i Frankrike bedrivits ett intensivt nydaningsarbete inom motorvagnstekniken, i vilket intresserats såväl statens som vissa större enskilda järnvägsföretag å ena sidan samt ett flertal industrikoncerner å den andra. Tämligen undantagslöst har man härvid ägnat sitt intresse åt de icke-elektriska överföringssystemen, utgående från den för övrigt riktiga uppfattningen, att det elektriska systemet såväl på grund av vikts- som kostnads-skal bör så långt ske kan undvikas, där ej effektbeloppens storlek göra

det nödvändigt. Utvecklingslinjen i Italien har varit i huvudsak densamma. De tidigare lösningarna, enkelvagnar av måttlig storlek med motoreffekter på upp till ett par hundra hästkrafter, fyllde behovet för sekundärbanor, men voro självfallet ej tillfredsställande för huvudbanor. Nästa etapp i utvecklingen blev därför dubbelvagnsaggregat, varifrån man på sistone — t. ex. Fiat för italienska statsbanorna — är på väg att övergå till trevagnarsaggregat.

Det karakteristiska för den fransk-italienska motorvagnstekniken är i övrigt, att man säkerligen i större omfattning än annorstädes anslutit utvecklingsarbetet till automobilindustriens metoder och resultat. Några av världsfirmorna i automobilbranschen, såsom Renault och Bugatti i Frankrike och Fiat i Italien, tillhöra även pionjärerna inom den nya motorvagnstekniken. Man måste även, med ledning av de resultat, som på ganska få år utvunnits, erkänna, att denna samverkan mellan automobil- och järnvägsteknik varit i hög grad fruktbringande för den senare och lovar än mer för framtiden. Kanske ligger det ingen överdrift i Bugatti's uttalande, att en omdömesgill tillämpning av automobilindustriens metoder på järnvägstekniken bör inom rätt kort tid möjliggöra en fördubbling av medelhastigheten på våra järnvägar. Vad som här i främsta rummet spelar in är utnyttjandet av metallurgiens framsteg samt svetsningens genombrott i vagnmekniken. Ekonomisk framställning och behandling av lättmetaller, kvalitetsstål och rostfritt stål är av självfallen betydelse, och svetsningen möjliggör i högre grad än nitning och förskruvning att utnyttja hela vagnkroppen som bärande konstruktion, medan man tidigare huvudsakligen räknat med en bärande stomme som stöd för vägg- och takbeklädnad, men utan hjälp av dessa i hållfasthetskänseende. Alla tekniska framsteg på dessa områden bidraga till minskning av konstruktionsvikten, som är en av motorvagnsdriftens ur ekonomisk synpunkt viktigaste betingelser. Låga axeltryck och låg tyngdpunkt är även av största betydelse, då det gäller att med minsta möjliga kostnader för ändringar av spåret mera avsevärt öka hastigheten, vilket i dessa tider under trycket av automobilkonkurrensen är ett av järnvägsteknikens viktigaste problem. Med ökad hastighet krävas även särskilda åtgärder för ernående av tyst och stötfri gång, vilket i hög grad aktualiserat alla frågor om förbättrad avfjädring av fordonen.

På utställningen funnos ett 10-tal motorvagnar av olika fabrikat. Jag skall i det följande nämna några ord om de intressantaste av dessa.

Av de italienska firmorna synes *Breda* i Milano representera en mer konservativ teknik än vissa av konkurrenterna, vilket dock ej utesluter, att firmans konstruktioner i många stycken erbjuda väsentligt nyhetsintresse. Den större enkelvagn för normalspår, som firman tillverkar, kännetecknas av följande data:

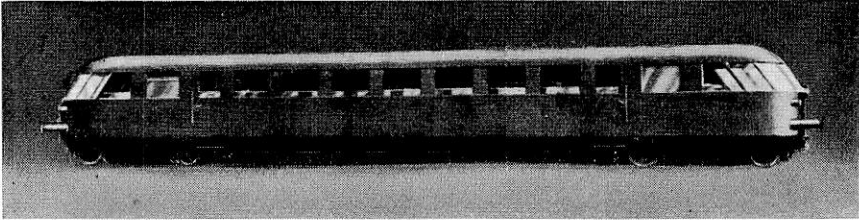


Fig. 12. 260 hkr motorvagn, tillv. Breda, Milano.

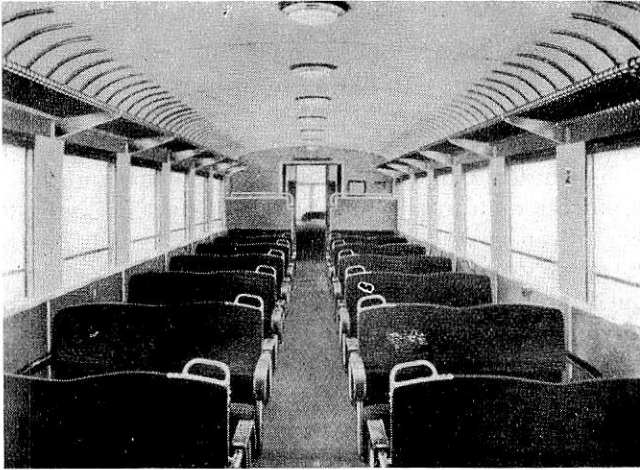


Fig. 13. Interiör av Bredas motorvagn.

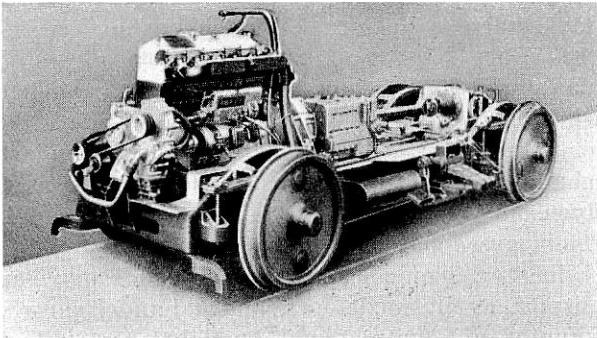


Fig. 14. Boggie med motor för Bredas motorvagn.

Längd över bufferten .....	21,36 m
» vagnkorg .....	21,0 »
Bredd .....	2,75 »
Höjd .....	3,2 »
Boggieavstånd .....	15,0 »
Hjulbas i boggie .....	3,0 »
Vikt, tom .....	21,5 ton
» med kompletta förråd .....	22,5 »
Max. hastighet .....	140 km/tim.
Antal sittplatser .....	56
» motorer .....	2
Motoreffekt .....	2×130 hkr
Varvtal per min. ....	2 400

Vagnkorgen är elektriskt svetsad med tak, golv och mellanväggar av aluminium. Boggierna, på vilka motorerna viia direkt över gummi-mellanlägg »silent blocs», äro ävenledes svetsade och försedda med gummiinlägg i kombination med avfjädring av vanligt utförande. Hjulen äro helsmidda och utan särskilda fjädringsanordningar.

Den 6-cylindriga motorn på varje boggie är öfver en hydraulisk koppling ansluten till en växellåda för 5 hastigheter enligt Wilsons patent. Kopplingen avser ingen hastighetsomsättning utan endast att med olja som medium utgöra en elastisk länk mellan motor och växel. Vid Wilson-växeln användes tryckluft för lossande av bromsbanden på de olika hastigheter motsvarande friktionstrummorna, medan ansättning sker med en fjäder, vilken spännes samtidigt som bromsarna lossas och sedan får verka på den trumma, som motsvarar den i varje särskilt fall valda hastigheten.

Reverseringsmekanismen, som är av i huvudsak normalt utförande, kan manövreras med tryckluft eller för hand.

Bromsning sker med direktverkande Westinghouse-broms, matad från tvenne kompressorer, drivna av huvudmotorerna. Därjämte finnes en handbroms som reserv.

Vagnens såväl yttre som inre kännetecknas av enkla och solida former (fig. 12—13).

Vid utförda startprov har uppnåtts följande hastigheter: 30 km på 12—14 sek., 60 km på 45—47 sek. och 100 km på 115—125 sek.

Breda utför i huvudsak samma vagn, men med endast en motor, för sekundärbanor, varvid maximihastigheten begränsas till 100 km per timme, ävensom en mindre enkelvagnstyp samt en dubbelvagn på tre boggier, båda avsedda för sekundärbanor.

Därjämte tillverkar firman en motordriven godsvagn »autofourgon» för snabbtransport av livsmedel och andra handelsvaror, och driven av en bensinmotor vid en maximal hastighet av 80 km i timmen. Vagnen har en vikt av 16 ton och lastar 8 ton.

*Fiat* i Turin utställer några exemplar ur sin »Littorina»-serie. De större typerna av dessa vagnar drivas med dieselmotorer, de mindre med bensin, de maximala körhastigheterna ligga mellan resp. 160 och 80 km i timmen.

Fiats vagnar, som utförts i betydande antal — intill 1 april 1935 voro i drift 143 st. och i arbete 53 st., totalt sålunda närmare 200 st. med en sammanlagd effekt av 40 000 hkr — kännetecknas i kanske än högre grad än Bredas av lätt konstruktion. Firmans omfattande

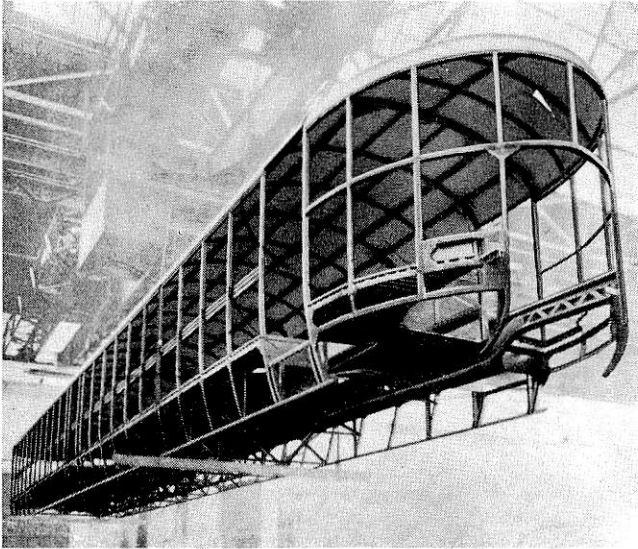


Fig. 15. Korgkonstruktion till motorvagn, tillv. Fiat.

erfarenheter inom automobiltekniken hava tydligen här i högre grad utnyttjats. Medelvikten per sittplats för de olika typerna utgör i själva verket ej mer än 250 kg mot 800—1 000 kg för lokomotivdrivna tåg av standardtyp. Motoreffekten per ton utgör i genomsnitt 8—9 hkr; för de större, särskilt snabbgående typerna för huvudbanor räknas över 10 hkr per ton.

Det mekaniska utförandet överensstämmer för övrigt väsentligen med Bredas, specialstål och lättmetall, svetsade boggier och korgkonstruktion, mekanisk hastighetsutväxling med pneumatisk manövrering. Fig. 15, som visar en vagnkorg under byggnad, är belysande nog för den nya vagnbyggnadsteknikens metoder och resultat.

Fiat utför även vagnar för elektrisk drift, i mekaniskt avseende utförda efter samma principer.

En intressant nykonstruktion för de italienska statsbanorna är f. n. i arbete, nämligen ett av trenne sektioner sammansatt motortåg, utrustat med tvenne 400 hkrs dieselmotorer för 1 500 v/m, med mekanisk

överföring av firmans standardtyp. Tåget väger c:a 80 ton och skall framföras med en maximal hastighet av 160 km i timmen. Det inredes med restaurang, bagagerum och särskild ventilationsanläggning och rymmer — utom restauranten — 78 resande.

*Bugatti*, Molsheim, presenterar utan tvivel de intressantaste nyheterna i tekniskt avseende. Även denna firma har liksom de ovannämnda gått fram från en mindre enkelvagnstyp till en större, som sedan

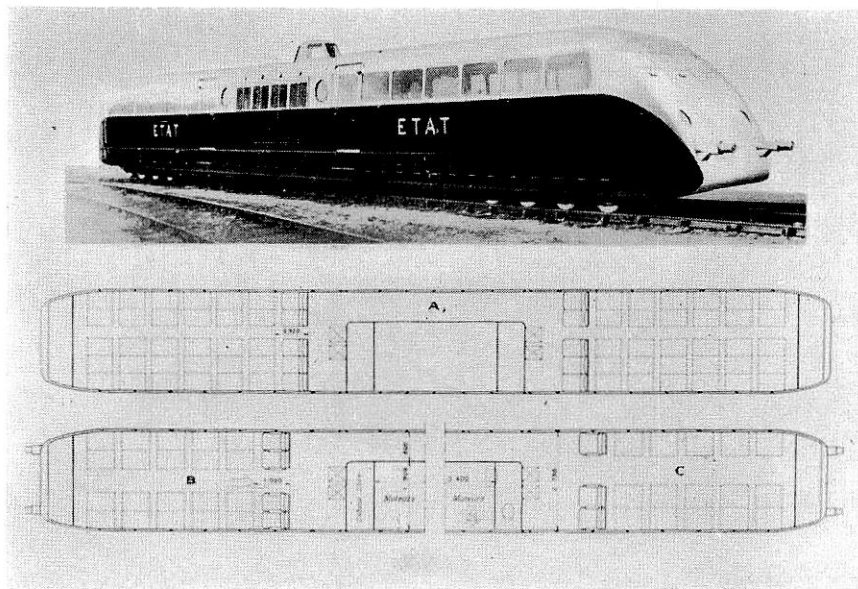


Fig. 16. Vy och grundplan av motorvagn, tillv. Bugatti, längd 23,16 m, 40—74 platser,  $4 \times 200$  hkr, 175 km pr timme maximalt.

ytterligare duplicerats till en 2-vagnskombination för att kunna tillgodose huvudbanornas kapacitetsbehov. Den på utställningen visade större enkelvagnen ses på fig. 16. Bugatti går målmedvetet in för att göra verkliga snabblopare och konstruktionen är i alla detaljer inriktad härpå. Han förkastar därför anbringandet av motorer på boggierna, vilket förr eller senare kan väntas erbjuda olägenheter vid mycket höga hastigheter. I stället anbringas motorerna centralt i själva vagnen, varigenom ernås minsta möjliga tröghetsmoment kring vagnens vertikala centralaxel, vilket för snabbkörning i kurvor är av betydelse. Axeltrycken nedbringas genom anordnande av 4-hjuliga boggiar av originell konstruktion, vilka förses med gummifjädring ej endast i sina inre förband utan även i hjulen. Strömlinjeformen är starkt utpräglad — man lägge märke till projektilformen, som dock ej utvecklats i vertikalplanet med hänsyn till det tryck på fönster och vagnsidor, som härav skulle bli följderna — och motoreffekten drives upp

til över 20 hkr per ton (vid den större enkelvagnen är effekten 800 hkr för 25 tons vikt, d. v. s. icke mindre än drygt 30 hkr per ton). Att konstruktören till sist utbyter de traditionella förarhytterna i vagnsändarna mot en centralt placerad kabin, som med sneddade väggar skjuter upp över vagnstaket, väcker knappast förvåning.

Bugatti använder för sina vagnar anmärkningsvärt nog endast bensinmotorer, med bränslesammansättning bensin-sprit eller bensin-ben-

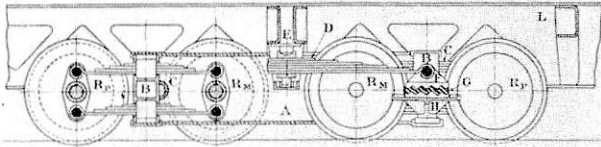
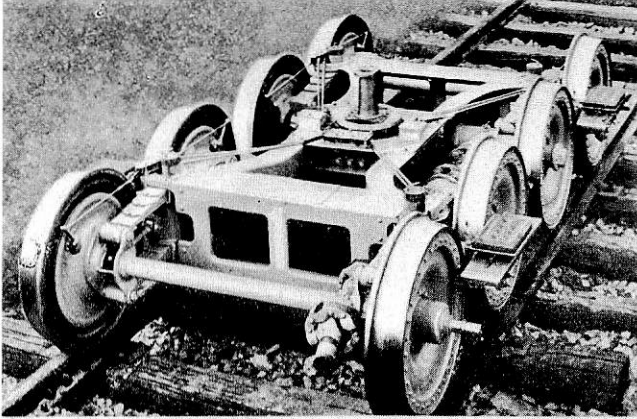


Fig. 17. Boggiekonstruktion till motorvagn, fig. 16. De båda inre axlarna äro motordrivna, de yttre äro löpaxlar av automobiltyp, d. v. s. fasta med hjulen roterande kring axeln. Vertikala rörelser av boggietappen dämpas genom oljebuffert. Observera den egenartade avfjädringen! Gummi är inlagt vid G.

zol. Motortypen har en effekt på 200 hkr vid 2 500 v/m, 8 cylindrar. De 4 motorerna äro över hydrauliska kopplingar enligt Daimlers automatiska system anslutna till en i vagnens längdriktning löpande transmissionsaxel och kunna oberoende av varandra manövreras, varigenom driftstörningar vid eventuella fel i största möjliga utsträckning förebyggas. Växellådan är utelämnad; tack vare Daimlerkopplingen och anordningen i övrigt regleras hastigheten helt genom gastilloppet. Igångsättningsmotståndet är i själva verket så ringa, att en man kan utan svårighet skjuta den 25 ton tunga vagnen.

Konstruktionen av de 4-axliga boggierna erbjuder särskilt intresse och visas på fig. 17. Korgen vilar på boggiens centrum över tvenne

starka långsgående bladfjädrar, varjämte boggietaffen är försedd med oljedämpning. Andra longitudinella bladfjädrar jämte i olika förband inlagda gummiblock förmedla trycket på de olika axlarna, av vilka endast de båda inre i varje boggie äro drivaxlar, medan de övriga göra tjänst som löpaxlar för att ytterligare underlätta körning i kurvor. Dessa senare axlar äro av automobiltyp, d. v. s. fasta, med hjulen roterande kring axeln.

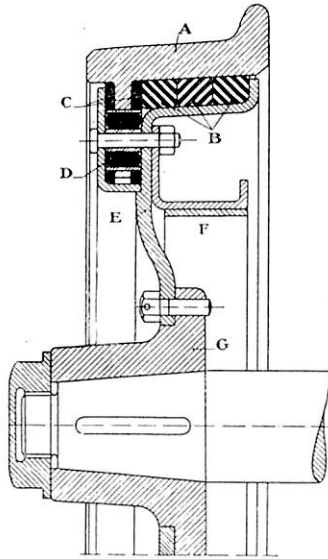


Fig. 18. Fjädrande hjul enligt Bugatti's system. Gummiinläggen B upptaga vertikala stötar, C horisontala och D vibrationer, som härröra av den roterande rörelsen.

Hjulkonstruktionen framgår av fig. 18. Vertikalstötar upptagas av de runt hjulringens inre periferi förlagda gummimellanlägggen B, medan sidostötar huvudsakligen dämpas av mellanlägggen C och D.

Även vagnkorgen är i sidoledd stödd genom gummibuffertar av sär egen konstruktion.

Vagnens inre är elegant och funktionsbetonat, vartill särskilt bidrager de omläggbara stålrohrsätöljerna (fig. 19).

Driftresultaten av en i så väsentliga stycken från hittillsvarande praxis avvikande konstruktion måste erbjuda åtskilligt av intresse.

Enligt uppgifter, lämnade av M. Ferrand vid franska statsbanorna, uppnåddes vid 1933 års försöksturer en maximalhastighet av 172 km i timmen och avbromsades vagnen till stillestånd från 100 km per timme på 340 m samt från 150 km på 700 m. Sträckan Paris—Deauville (220 km) tillryggalägges i reguljär trafik med en medelhastighet av

109 km i timmen. En senare levererad dubbelvagn för Paris—Lyon—Méditerranée tillryggalägger sträckan mellan Paris och Lyon med en medelhastighet av drygt 109 km, varvid maximihastigheten upp-

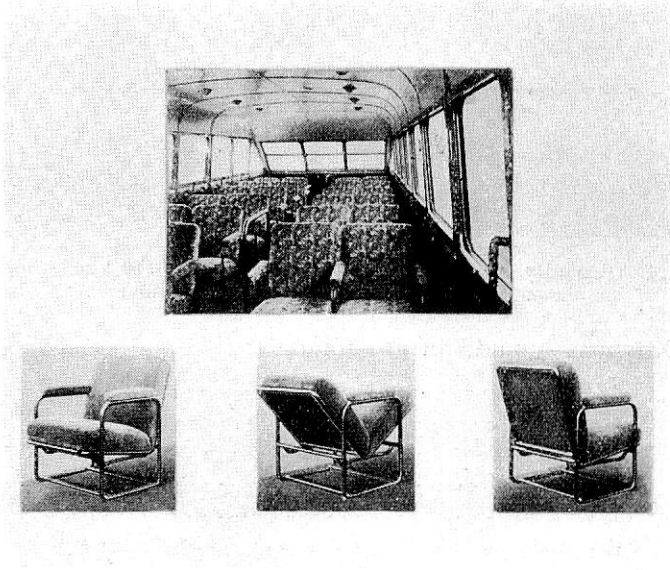


Fig. 19. Interiör av Bugattis vagn, samt omläggbar fätölj för d:o.

går till c:a 150 km i timmen. De nyare enkelvagnarna av större typ hava kunnat köras upp till 190 km i timmen.

Den fortsatta utvecklingen av Bugattikonstruktionerna kan givetvis motses med största intresse. Den ekonomiska sidan har här lämnats åsido och torde väl ännu ej vara fullt klarlagd ens för de närmast initierade. Anmärkningsvärt är emellertid, om den dyra bensinen verk-

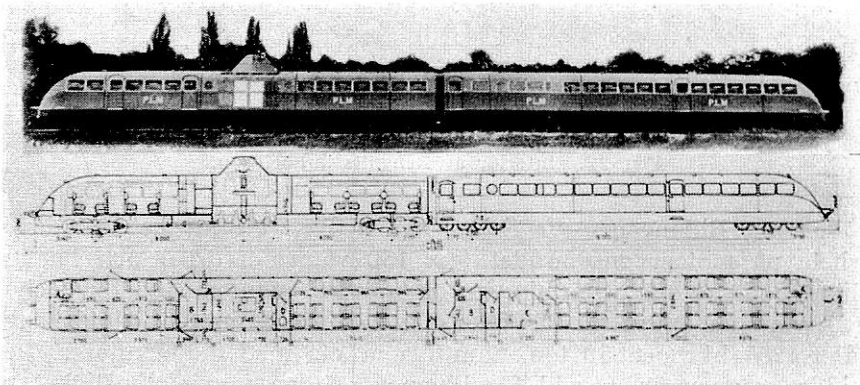


Fig. 20. Vy, sektion och plan av Bugattis dubbelvagn för Paris—Lyon—Méditerranée.

ligen kommer att kunna framgångsrikt konkurrera med andra bränslen på andra fordon; det skulle utgöra ett belägg för att hastighet och låg vikt är den utslagsgivande faktorn i denna teknik.

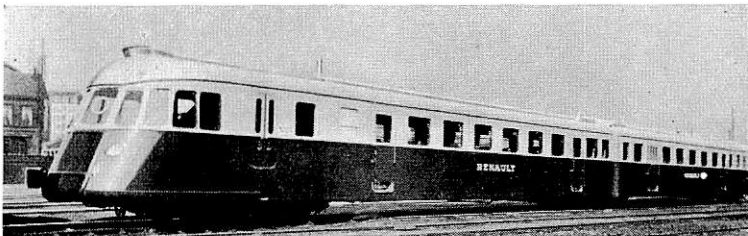


Fig. 21. Renaults dubbelvagn,  $2 \times 265$  hkr, 50 ton, 140 km i timmen, 88 platser samt bagagerum, dubbelsidig manövrering.

Dubbelvagnens huvuddata äro följande:

Längd . . . . .	43,5	m
Bredd . . . . .	2,834	»
Höjd över räls . . . . .	4,045	»
» inre . . . . .	2,015	»
Vikt, tom . . . . .	54	ton
Sittplatser . . . . .	74—160	

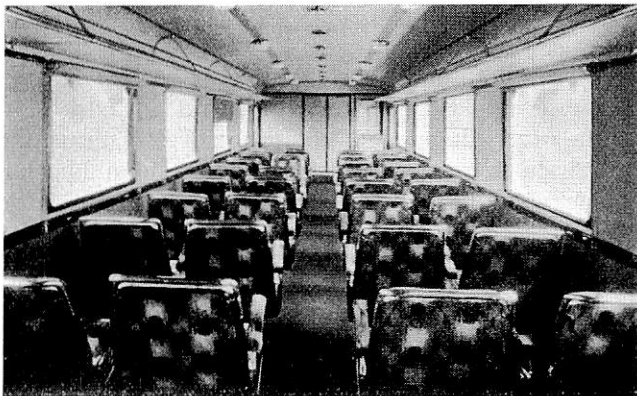


Fig. 22. Interiör av Renaults dubbelvagn.

*Renault*, Billancourt sur Seine, har nedlagt ett mycket betydande arbete på motorvagnsområdet (c:a 150 vagnar i drift) och har tre olika modeller på utställningen, en mindre vagn på 100 hkr och 9 tons vikt, en större på 220 hkr och 27,5 ton samt en dubbelvagn på  $2 \times 265$  hkr och 50 ton. Samtliga arbetar med dieselmotorer. Den mindre vagnen är avsedd för bibanor och en maximalhastighet på 95 km per timme, den större för 120 km och dubbelvagnen för 140 km.

Denna senare är i det på utställningen visade utförandet inredd med 130 sittplatser, aluminiumfätöljer av bekväm och tilltalande typ.

Kraftöverföringen är helt mekanisk enligt eget system och reverse-ringen skötes på elektropneumatisk väg.

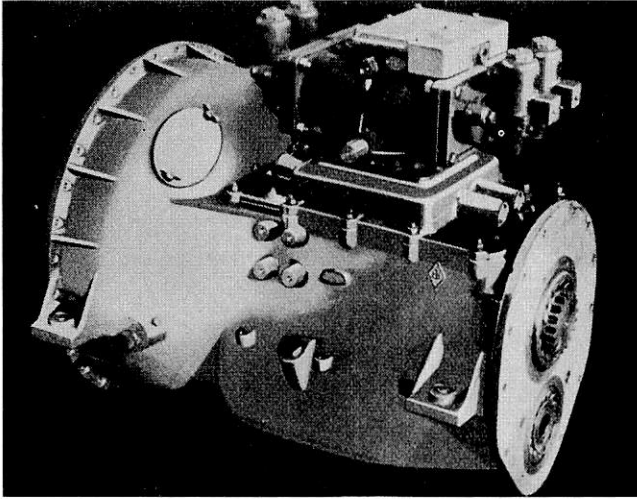


Fig. 23. Växellåda av Renaults konstruktion för 265 hkr.

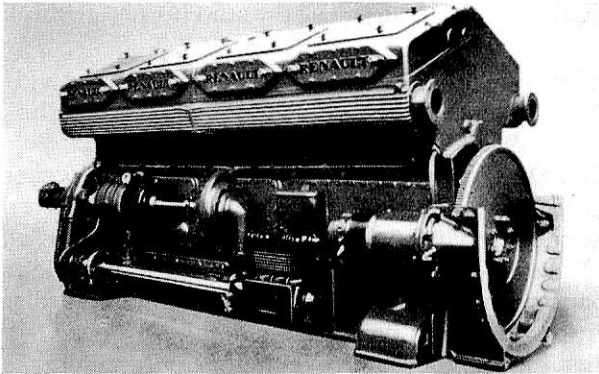


Fig. 24. 500 hkr dieselmotor av Renaults konstruktion.  
16 cylindrar, 500 hkr.

Renaults vagnar väcka måhända icke sensation genom originella detaljer i samma grad som Bugattis, men uppvisa dock åtskilligt av intresse, särskilt i 1935 års modeller, vid vilka tillämpats värdefulla erfarenheter från de närmast föregående årens drift.

265 hkr's motorn är en 12-cylindrig 4-taktsmotor för 1 500 v/min., mekanisk och direkt insprutning. Växeln är anordnad för 4 hastig-

heter, som vid dubbelvagnen motsvarar resp. 28, 51, 98 och 140 km per timme. Aluminium användes i stor utsträckning såväl i underrede som korg, likaså gummi för dämpning av vibrationer ungefär såsom vid Bredas och Fiats konstruktioner. Viktbesparingen är även vid Renaults typer påfallande. Dubbelvagnen, som huvudsakligen är avsedd för långlinjernas trafikbehov, rymmer förutom bagagerum 88 sittplatser och har en längd av 43 m samt en bredd av 2,87 m, för vilka dimensioner den ovan angivna vikten ställer sig synnerligen gynnsam. Bromsning sker dels med tryckluft och för hand — den

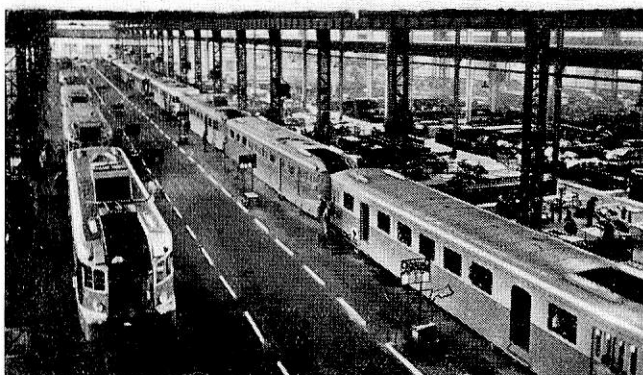


Fig. 25. Monteringshall för motorvagnar i Renaults verkstäder.

senare bromsen avsedd endast för vagnens fastlåsning vid uppehåll — dels finnes även magnetbroms, som manövreras såväl direkt som automatiskt.

Renault är måhända den första firma, som sökt genomföra seriefabrikation av motorvagnar enligt det inom automobiltillverkningen tillämpade systemet. Sedan början av 1934 har tillverkats c:a 10 vagnar i månaden. En särskild hall har uppförts för ändamålet, med tvenne monteringsbanor, uppdelade i 9 sektioner. Vagnen färdigställes här i komplett skick på 2 dagar per sektion, totalt 18 dagar.

Ett ytterligare steg mot större enheter representerar en trevagnskombination på 8 axlar, utrustad med tvenne 16 cylindrars motorer på vardera 500 hkr vid 1 500 v/min. Anordningen av maskineriet är här helt omkastad; det har jämte bagagerum anbragts på mittsektionen, medan yttersektionerna reserverats för passagerareutrymme. Maskinsektionen blir således fullständigt isolerad mot resandeavdelningarna, varigenom störningar av maskineriet i möjligaste mån reduceras. Utväxlingen är helt mekanisk och ger 4 hastigheter. Aggregatet väger 80 ton och rymmer 140 sittande passagerare.

Bland övriga utställare är att nämna *Michelin*, vars standardutföran-

de är välbekant och här ej kräver närmare kommentarer, *de Dietrich*, som tillverkar vagnar med dieselmotorer och såväl mekanisk som elektrisk överföring, samt *Acieries du Nord*, Hautmont, ävenledes direkt diesel- och dieselelektriskt drivna fordon.

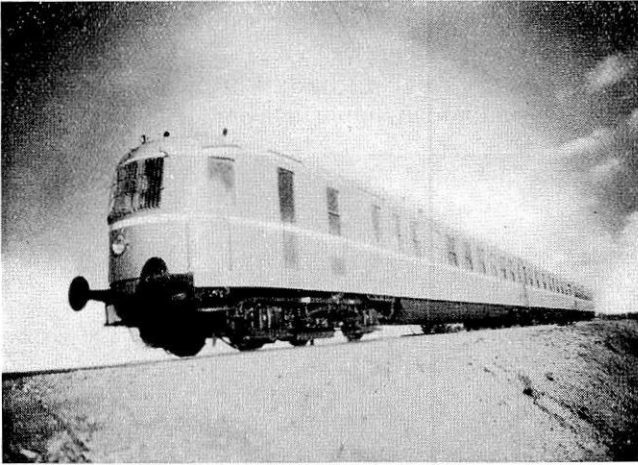


Fig. 26. Dieselelektriskt tåg för danska statsbanorna.

Som avslutning på denna redogörelse kan jag ej underlåta att nämna några ord om de danska statsbanornas dieselvagnståg, som jag hade tillfälle göra bekantskap med på resan ned.

Den 15 maj i år öppnades mellan Köbenhavn och Esbjerg resp. Köbenhavn och Aarhus trafik med dieselelektriska express-

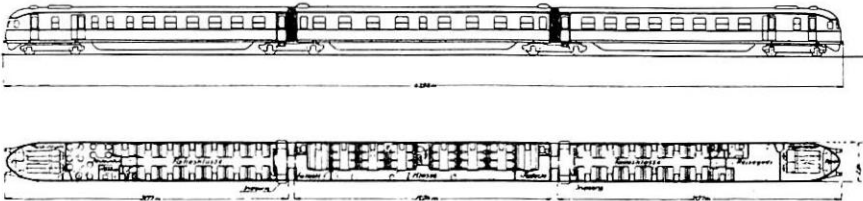


Fig. 27. Plan och sidvy av dieselelektriskt tåg för danska statsbanorna.

tåg av ny typ, vilka beteckna ett betydande framsteg inom danskt järnvägsväsen. Den senare routen krävde tidigare c:a 8 timmar, nu endast 4,5 timmar, medan för Esbjerg-routen motsvarande siffror äro 7,5 och 4,5 timmar. Givetvis har tillkomsten av broförbindelsen över Lilla Bält sin andel i detta goda resultat, men till sin väsentligaste del får detta dock tillskrivas den nya materielens större snabbhet.

De nya dieseltågen, 4 st. till antalet, utgöras av fasta 3-vagnars-

kombinationer. De tre vagnsektionerna vila på 4 boggiar, av vilka de båda yttre bära vardera tvenne dieselaggregat på 1 000 varv per min. och 250 hkr normal samt 275 hkr maximal effekt, samt de mellersta 4 st. drivmotorer på 190 kW 1-timmes effekt. Tågets totala vikt är c:a 130 ton, varav c:a 48 ton på vardera av ändsektionerna, och ger utrymme åt c:a 160 sittande passagerare, inkl. en liten restaurant-avdelning i ena yttersektionen (fig. 27).

Maximal hastighet i normal trafik är 120 km i timmen, vilken dock kan under vissa förhållanden uppbbringas till 135 km per timme.

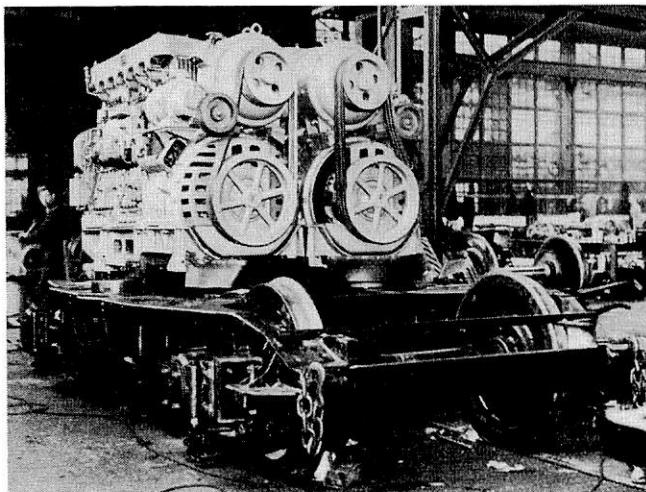


Fig. 28.  $2 \times 250$  hkr motoraggregat för diesel-elektriskt tåg, fig. 27—28.

Bränsleförbrukningen har vid provturer uppmätts till 0,8 liter per km vid en medelhastighet av 100 km i timmen.

I fråga om det konstruktiva utförandet förtjäna en del detaljer särskilt intresse. Vagnkorgens stomme utgöres av Mannesmannrör med sidor av stålplåt, varvid svetsning använts för alla förbindelser. Även boggierna äro svetsade. Dieselmotoraggregaten vila direkt över kraftiga gummimellanlägg på ytterboggierna och kunna drivas oberoende av varandra, så att i händelse av fel på någon motor c:a 75 % av full maskineffekt dock kan påräknas. Manöversystemet är i övrigt utbildat på följande sätt. Dieselmotorerna kunna inställas på 3 hastigheter, 550, 835 och 1 000 v/m. För varje inställning upptages belastningen automatiskt och regleras på konstant effekt genom en av ASEA levererad anordning, som påverkar generatorernas magnetfält. Föraren har följaktligen endast att avpassa inställningen av dieselmotorns varvtal på endera av de tre huvudlägena, allt efter behovet, varefter den automatiska regleringen sørjer för att motorerna bliva

i möjligaste mån fullbelastade. Dessutom kan dieselmotorn inställas för 10 % överbelastning, som sålunda helt kontrolleras av föraren.

Bromsningen är självfallet en viktig detalj vid ett expresståg, och ombesörjes här genom 3 olika system. Samtliga axlar äro utrustade med Knorr-broms, som verkar på särskilda bromstrummor. Därjämte är till samma trummor ansluten en hydraulisk (olja-)broms manövrerad med ratt, vartill kommer en elektromagnetisk handbroms. Tåget kan från 110 km hastighet stoppas på 375 meter, vilket motsvarar en retardation av  $1 \text{ m/sek}^2$ .

Dieselmotorerna äro av A/S Frichs' i Aarhus tillverkning och förbruka mellan 160 och 170 gram per hästkrafttimme. Samma firma har varit konstruktör och huvudleverantör, med Scandia i Randers som underleverantör för vagnkorgarna och A/S Titan, Köbenhavn, för den huvudsakliga elektriska utrustningen.

Tågens inredning är, liksom deras yttre med en måttfull tillämpning av modern strömlinjeteknik, synnerligen tilltalande. Gången är, såsom förf. haft tillfälle förvissa sig om, även vid högre hastigheter god, trots de relativt tunga massorna på ändboggierna, dock synes kunna ifrågasättas att åtminstone för ytterligare ökade hastigheter förutse treaxliga ändboggier med särskilt utbildade yttre löpaxlar. Maskinrummen äro strängt utnyttjade och förarhytterna sommartid rätt väl uppvärmda av de 500 hästkrafterna där bakom.

De nya tågen kunna i stort anses utgöra ett i åtskilliga hänseenden intressant framsteg inom dieseltågstekniken, vars fortsatta utveckling är i särskild grad betingad av den snabbgående dieselmotorns driftsäkerhet och anpassningsförmåga till järnvägsdriftens hårda fordringar. Utvecklingsarbetet på detta område har säkerligen hört till det mera krävande och svårigheterna torde ännu ej vara helt övervunna.