

NSB

Tekniske meddelelser



NSB

INNHOOLD

NR. 3 · 5. ÅRGANG · MAI 1957

Med moderne personvogner
gjennom Mellom-Europa

DK 625.23(4)=396

ECKHOFF, N.: Med moderne personvogner gjennom Mellom-Europa. (Through Central Europe by modern passenger coaches.) Tekn. medd.-NSB, 5 (1957), no. 3, pp. 49—80.

The author has made a journey to Germany, Switzerland, France, Spain and Italy. He gives brief accounts of some of the modern passenger coaches and motor train units used in these countries. In special chapters he describes German and Swiss bogies, rebuilding and modernization of old passenger coaches and freight cars, testing of steel coaches and bogies, as well as different special wagons. At last there is a general discussion regarding the standard of comfort that, according to the opinion of the author, would be preferable for Norwegian coaches for the time being.

**Adresseforandring bes meldt
snarest til Presse- og opp-
lysningskontoret, Hst.**

Redaksjon: J. B. Hegna, form., L. Saxegaard, R. Heyerdahl-Larsen, N. Eckhoff, E. Havig, A. Rom, T. Collin
 Utgiver: Norges Statsbaner. Redaksjonens adresse: Storgaten 33, Oslo. Telefon 42 68 80

MED MODERNE PERSONVOGNER GJENNOM MELLOM-EUROPA

Reiseberetning av avdelingsingeniør Nils Eckhoff

DK 625.23(4)=396

Som lykkelig eier av et stipendium fra Statsbanene kunne undertegnede høsten 1956 foreta en vel ni ukers rundtur i Mellom-Europa, for å se på de siste nyskapinger av person- og motorvogner hos våre større og mer formående kolleger på jernbanetransportens område. I Tyskland ble jeg således godt mottatt ved Bundesbahn-Zentralamt i Minden, som har forestått en fantastisk utvikling av den tyske personvognpark etter krigen, og ved Zentralamt München, hvor man blant annet tar hånd om dieseldrevne og elektriske motorvogner. I Sveits fikk jeg anledning til å studere den siste utvikling av de kjente «Leichtstahlwagen» og av elektriske motorvogner, og i Frankrike var det interessant å stifte bekjentskap med fjerntogsvogner og elektriske lokalvogner bygget av rustfritt stål. Endelig tok jeg en kort avstikker til Spania og Italia for å se det meget omtalte Talgotog og Europas flotteste togsett, det italienske «Elettrotreno ETR 300» på nærmere hold.

Enhver anledning ble selvsagt benyttet til å reise med de hurtigste og mest komfortable tog som til enhver tid sto til disposisjon. Som et hovedinntrykk fra disse reiser er det morsomt å kunne konstatere at bortsett fra de atskillig større hastigheter som man i utlandet kan tillate på grunn av bedre linjeforhold, så reiser man stort sett ikke så svært meget bedre i en vanlig utenlandsk personvogn enn i en tilsvarende norsk. Noe i likhet med våre turistvogner med «Coach»-seter, som vel må sies å være det

nyeste og beste på området hos oss, ser man således bare spredte tilløp til i de land jeg besøkte, og da bare i de mest luksusbetonte tog som Talgotog og de tyske «Gliederzüge». Komforten ligger således ikke etter hos oss, ofte tvert imot. Når det forresten gjelder komfort, hverken kan eller bør vi med våre beskjednere trafikkforhold etter min mening forsøke å konkurrere med de spesielle luksustog som man treffer på i utlandet. Kan vi holde en jevn, god standard, bør vi være fornøyd. Men allikevel finner man jo ved alle de forskjelligartede utenlandske vogner og tog en mengde ting både i retning av komfort og ikke minst av konstruksjonsdetaljer som absolutt er verdt å studere, eller som i hvert fall gir meget verdifulle impulser. Et resultat som også er av stor betydning ved en slik reise, er de personlige kontakter man får anledning til å knytte ved de utenlandske jernbaneforvaltninger, og som man kan ha både nytte og glede av i fremtiden.

Når det gjelder hastighet og komfort, er det forresten to momenter jeg gjerne vil nevne, selv om de egentlig ikke kommer inn under rammen av denne rapporten. Det ene er de rette gjennomkjørspor på stasjonene i utlandet, som tillater togene å passere praktisk talt uten å slakke på farten og derved kaste bort kostbar kjøretid og trekkraftytelse, samtidig som de reisende blir forskånet for å bli kastet hulter til bulter ved innkjøring på avviklespor. Det annet er det stadig større strekninger

Tabell 1.

*)	Togets navn	Strekning	Km	Antall stopp	Kjøretid	Reisehast. km/h
14	Le Mistral	Paris-Dijon	315	0	2.29	125
14	Le Mistral	Paris-Nice	1088	9	10.47	100
14	Sud-Express	Paris-Bordeaux	580	0	4.59	116
14	Sud-Express	Paris-Irun	818	3	7.35	108
4	Paris-Ruhr	Maubeuge-Paris	229	0	2.01	114
4	Paris-Ruhr	Köln-Paris	498	2	5.13	96
5	Rapide 40	Troyes-Paris	167	0	1.30	111
5	Rapide 40	Zürich-Paris	615	6	6.11	99
5	Rapide 1	Paris-Strasbourg	504	2	5.10	98
1	RM lusso	Bologna-Piacenza	147	0	1.13	121
1	RM lusso	Roma-Milano	632	3	6.05	104
-	Rapido R 51	Livorno-Roma	316	0	3.27	92
-	Rapido R 51	Genova-Roma	501	5	6.15	80
4	Schauinsland FT 45	Basel-Frankfurt	338	5	3.35	94,3
4	Senator FT 42	Hamburg-Frankfurt	545	3	6.08	88,8
12	Dompfeil F 14	Hannover-Köln	297	5	3.26	86,5
-	Blauer Enzian F 56	Hamburg-München	814	6	9.43	83,8
3	Komet FT 50	Hamburg-Zürich	1025	11	13.08	78
12	Gambrinus F 33	München-Kiel	1204	19	15.24	78
13	Rhône-Isar	Genève-Lausanne	61	0	0.33	110
13	Rhône-Isar	Genève-Zürich	287	2	3.13	89
2	Talgo	Avila-Medina	86	0	0.57	90
2	Talgo	Madrid-Irun	638	10	8.30	75
2	Talgo	Irun-Madrid	638	10	9.20	68
	TAF dieseltog	Madrid-Barcelona	690	8	10.10	68
	Sørlands-ekspressen	Oslo-Kr.sand S	365	6	5.00	73
	Dovre-ekspressen	Oslo-Trondheim	553	6	8.15	67

*) Toget kjøres med materiell beskrevet under dette kapittelnummer nedenfor.

med kontinuerlig sammensveidde skinner som man finner i utlandet, og som i en meget høy grad bidrar til å gjøre reisen behagelig. Det er en sann lettelse når man kommer inn på en slik strekning og slipper de evindelige skinneskjøter som ellers stadig banker i ørene og skaker hele vognen. Jeg vil i denne forbindelse tillate meg å si så stort et ord som, at hvis vi i en overskuelig fremtid kunne få slike skinner

på våre baner, kunne vi praktisk talt droppe det vanskelige problem som i dag heter bedre løpeegenskaper for jernbanevogner, heri inkludert bedre boggier og lydisolasjon av vognkassen. Men dette er nok foreløpig bare ønskedrømmer hos oss.

La oss heller gå over til å fortelle litt om de tog som ved sin hastighet og komfort gjør en Europa-reise til litt av en opplevelse. Jeg har her for moro skyld laget en sammenstilling over de hurtigste tog jeg hadde fornøyelsen av å reise med, ordnet etter gjennomsnittlig rutemessig reisehastighet (tabell 1).

Man ser Frankrike og Italia ligger klart på lederplassen, Frankrike med det berømte «Le Mistral» trukket av elektrisk lokomotiv på samme strekning hvor verdensrekorden 331 km/time ble satt for en tid siden, og Italia med sitt hyperelegante elektriske motorvognsett ETR 300. Tyskland og Sveits har med sin tette trafikk og mer kurverike baner ikke lett for å komme så høyt opp, men tallene er ikke små til å være gjennomsnittlig reisehastighet over lange strekninger. Det berømte Talgotog i Spania løper beklageligvis på en temmelig dårlig skinnegang med til dels store stigninger, så selv norske tog kan konkurrere med det hva hastighet angår. Dets gang var av samme årsak heller ikke så god som ønskelig kunne være for et hypermoderne tog. Løpeegenskapene for de andre togene var imidlertid fremragende, og man skulle av rystelsene i vognene heller tro at hastigheten lå langt under det vi er vant til her hjemme. Men så løper de som før nevnt også på en skinnegang som ikke tar omveien rundt alle koller og er nødt til å utnytte aller minste tillatte radius i kurver.

1. Italiensk luksustog

Det fra passasjerenes synspunkt beste, flotteste og mest komfortable tog jeg fikk anledning til å reise med, var utvilsomt det italienske elektriske motorvognsett «Elettrotreno ETR 300» (fig. 1). Italienerne sier også selv at det er det mest luksuriøse tog i Europa. Det består av 7 kortkoblede vogner, hvorav

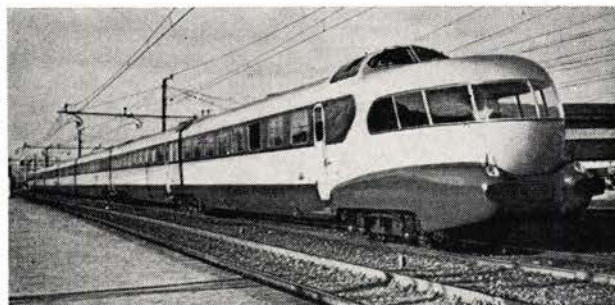


Fig. 1. Italiensk «Elettrotreno ETR 300».



Fig. 2. Kupé i «Elettrotreno ETR 300».

en motorvogn med førerhus i hver ende, er 165 m langt og tar 160 reisende som er plassert i de to forreste og to bakerste vogner. De tre midtvogner er spisevogn med bar, kjøkkenvogn og bagasjevogn. Toget veier 300 tonn og har en ytelse på 2400 hk fordelt på 12 motorer. I tillegg til de 6 drivboggier som er plassert under vognene nr. 1, 2, 3 og 5, 6, 7, er det 4 løpeboggier utformet som Jakobsboggier. Togets maksimalhastighet er 160 km. Det er bygget av det for norske lokomotivfolk ikke ukjente firma Breda i Milano.

Toget fører som rimelig kan være bare 1. klasse, og dessuten må man betale et tillegg svarende til ca. kr. 60 for strekningen Roma—Milano. De reisende blir ved vogn døren møtt av en tjener som tar bagasjen, følger hver enkelt til hans plass, gir uoppfordret alle nødvendige opplysninger, og tar også yttertøyet med til bagasjevognen. Man befinner seg så i en liten salong (fig. 2) med to sofaer og fire løse lenestoler, i alt 10 plasser. Det er tykke tepper på gulvet, fire små salongbord, portierer foran glassveggen mot sidegangen, lukkede skap på tverrveggene for håndbagasje, og diskrete høyttalere innbygget i taket. Air Conditioning med god luft og behagelig temperatur er en selvfølge. Når vognene dertil har en førsteklasses lydisolasjon, har man selv ved 120 km fart nærmest følelsen av å befinne seg i en privat stue. Videre er det meningen at man skal bevege seg fritt omkring til utsiktssalongene i begge vognender, til spisevognen eller baren eller til avis-kiosken i bagasjevognen. Kjøkkenet er naturligvis elektrisk med rustfri innredning. Av andre tekniske data kan nevnes at vognene er bygget av stål St. 42, og isolert med «Spray Limpet Asbestos». Vinduene er faste, og har dobbelt sikkerhetsglass

mer dehydrert luftmellomrom. Overgangen mellom vognene ligger i flukt med sidegangen, og koblingen er en Scharfenberg spesialkobling. Westinghouse-bremser har en sylinder for hvert hjul, dvs. i alt 40 sylindere på de 7 vogner i toget.

I ruteboken har toget betegnelsen «RM lusso» (Roma—Milano luksus), og det løper bare i turist-sesongen. Det er som man vil skjønne, ikke et tog som vi kan tenke på å kopiere direkte her på berget, men det var allikevel interessant å se hva som kan gjøres med hensyn til komfort for de reisende i et jernbanetog.

2. Talgo-toget

En av de nykonstruksjoner som har tiltrukket seg mest oppmerksomhet i de senere år når det gjelder jernbanetog, er vel Talgo-toget i Spania (fig. 3). Det er sikkert så godt kjent fra omtaler i tidsskrifter at en inngående beskrivelse ikke er nødvendig her. Blant annet ble det også omtalt i inspektør Hegnas artikkel i Tekniske Meddelelser nr. 4 for 1956. Det skal bare nevnes at hvert vognledd kun er 6 m langt, og har under den bakre ende et hjulpar hvor hjulene ikke som vanlig er fast montert på felles aksel, men løper uavhengig av hverandre, kfr. fig. 4. Forenden av vognen er opphengt på bakre ende av foregående vognledd. Som følge av denne anordning blir hjulene styrt i kurver slik at de løper mot indre skinnestreg, og avsporingssmuligheten er vesentlig redusert. En mangel er det imidlertid at toget bare kan kjøre i én retning, og må vendes ved endestasjonene. Vognene er utstyrt med hydrauliske trommelbremses. Lokomotivet er dieselelektrisk med 2 stk. Hercules motorer, hver på 400 hk, og løper på to vanlige boggier.

Vognene er bygget ekstra lave, idet gulvet er forsenket mellom hjulene. Tygndepunktet kommer derved bare 1.01 m over skinnetopp mot ved normale boggivogner ca. 1.6 m. Fig. 5 viser en sammenligning mellom tverrsnittprofilen for Talgo-

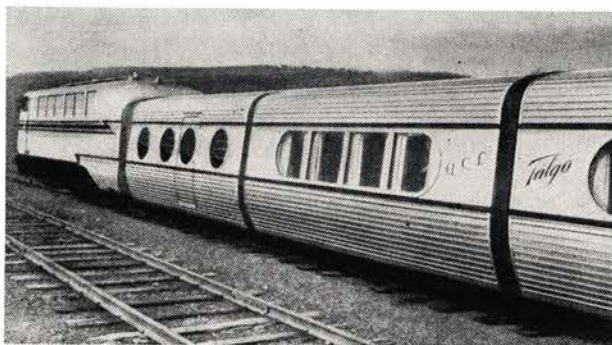


Fig. 3. Talgo-toget.



Fig. 4. Bakre ende av en frakoblet Talgo-vogn.

toget og etpar andre moderne tog i forhold til en eldre tysk fjerntogsvogn.

Vognkassene er av aluminium. Platekledningen er av såkalt «Alclad», dvs. av lettmetallegering 24 ST belagt med ren aluminium. Utvendig maling av vognene kan derfor sløyfes. Toget blir grundig vasket for hver tur, slik at det stadig er skinnende metallblankt og rent. Den korte vognlengde tillater at vognkassen kan bygges ekstra lett, og det enkle løpestell bidrar sterkt i samme retning. Toget består av 12 vognledd, hvert med plass for 16 reisende, samt 4 vognledd for reisegods, kjøkken og andre formål. Vi får følgende vekter, som alle hver for seg sannsynligvis sterkt nærmer seg verdensrekord:

Vekt av et vognledd	3 050 kg
Ditto pr. sitteplass	190 kg
Vekt av samtlige vogner	54 540 kg
Ditto pr. sitteplass	284 kg
Togvekt inkl. lokomotiv	115 790 kg
Ditto pr. sitteplass	600 kg

Lokomotivet er bygget av stål, og veier 61 250 kg. Her er foruten drivmaskineriet også anbrakt 2 diesel-aggregater à 170 hk for levering av strøm til tog-belysning, luftkondisjonering og elektrisk kjøkken. En beholder med 1250 liter drikkevann for hele toget finnes også i lokomotivet.

Toget fører bare 1. klasse. Også her blir passasjerene befridd for reisegods og yttertøy, som betjeningen oppbevarer i reisegodsvognen. Innredningen i vognene er enkel, men bekvem. (Fig. 6.) Innvendige tverrvegger, dører og gulv er laget av «Plymetl» dvs kryssfinér med pålimt aluminiumplate på begge sider. Vinduene er faste med dobbelt sikkerhetsglass av den amerikanske type «Adlake». Lysstoffrørene er plassert over vinduene, og åpninger for kondisjo-

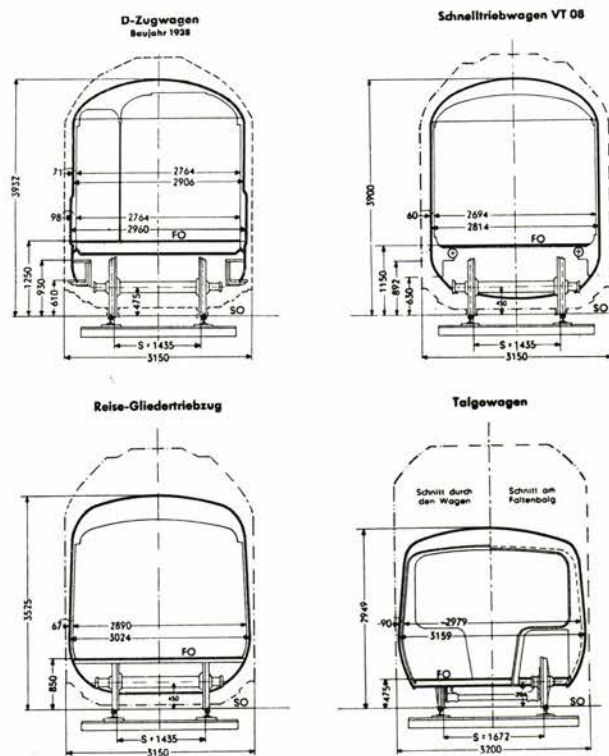


Fig. 5. Tverrsnittprofiler for gamle og nye vogner.



Fig. 6. Interiør fra Talgo-toget.

nert luft finnes i taket. Det var dog ikke fritt for at trekken fra disse var ubehagelig sterk. Det er liggestoler, som ikke behøver være dreibare, da toget bare har én kjøreretning. Serveringen foregår på de reisendes plass på brett som festes til armlenene på stolen på samme måte som i fly. Maten var første-klasses, men som rimelig kan være, forholdsvis dyr sammenlignet med de ellers behagelig lave priser i Spania, ca. kr. 16 inklusive drikkepenge.

Det var med spent forventning man gikk ombord i denne berømte nyskaping av et tog, og man ble da heller ikke skuffet bortsett fra ett punkt som er nokså vesentlig for en behagelig reise, nemlig togets løpeegenskaper. Fjæringen var behagelig, og heller ikke var det noen ubehagelig sidesleng i kurver, hvilket man også kan tenke seg ut fra vognenes og løpestellets konstruksjon. Men vognene hadde en ubehagelig rykking i lengderetningen, som man ikke merker i vanlige jernbanevogner. Årsaken til denne rykking var angivelig ukjent, men så for meg ut til å være en slags nikkende bevegelse av vognene, som hadde en viss sammenheng med skinneskjøtene. Bevegelsen var søkt avdempet med hydrauliske dempere montert i takhøyde mellom vognene, men resultatet var ikke effektivt.

At Talgotogets konstruksjonsprinsipper har noe for seg, må heves over enhver tvil. Lette, lave vogner med styrte aksler er jo noe man streber etter også ved nykonstruksjoner i andre land. I USA hvor Talgotoget er bygget, fortsetter da også konstruktørene sine bestrebelsler med nye eksperimenttog, og det skal bli interessant å se om man ikke med tiden kommer frem til en vellykket løsning som vil utkonkurrere de snart 100 år gamle store og tunge boggivogner.

3. De tyske «Gliederzüge»

Som også nevnt i inspektør Hegnas artikkel i TM nr. 4 for 1956 er det bygget to tyske «Gliederzüge», et dagtog og et nattog, hvis prinsipper tar sikte på det samme som Talgo, nemlig ledd-delte tog med korte og lette vogner. Begge tog har en dieselmotorvogn i hver ende (fig. 7) med 5 stk. 11.6 m lange vognledd imellom. Nattoget har dog senere fått et 6. mellomledd innredet som spisevogn. De to motoranlegg består hvert av 2 MAN vanlige 160 hk lastebilmotorer, som ble utstyrt med overladning, slik at togets totalytelse er blitt 840 hk. Den tillatte maksimalhastighet er 160 km/h, men rutemessig utnyttet bare 120 km/h.

Dagtoget, som er bygget av Linke - Hofmann - Busch, har 135 sitteplasser 1. klasse (fig. 8), mens



Fig. 7. Tysk «Gliederzug».

sovevognetoget, bygget av Wegmann & Co., har 24 enkeltkupeer og 8 dobbeltkupeer samt en avdeling med 12 liggestoler. For dagtoget har vi

Vekt driftsferdig stand	90 590 kg
Vekt pr. sitteplass	706 kg

Dette tog har enakslede boggier montert under enden av de sammenkoblede vogner, slik at begge vogner hviler på den felles boggi. Løpeegenskapene for disse enakslede boggier har imidlertid etter sigende ikke vært tilfredsstillende, og toget er for tiden ute av drift for ombygging av fjæringssystemet. Sovevognetoget, som i togruten bærer navnet Komet og løper mellom Hamburg og Zürich, har 2-akslede Jakobsboggier likeledes anordnet som fellesboggi for to og to sammenkoblede vogner. Jeg hadde anledning til å reise som liggestolpassasjer med dette toget en natt, og kunne konstatere at løpeegenskapene her var helt utmerkede. Særlig uvant var det at vognene på grunn av fellesboggien løp helt rolig i forhold til hverandre. Overgangen mellom vognene kunne derfor gjøres bred og åpen slik at man knapt merket skillet mellom vognene.

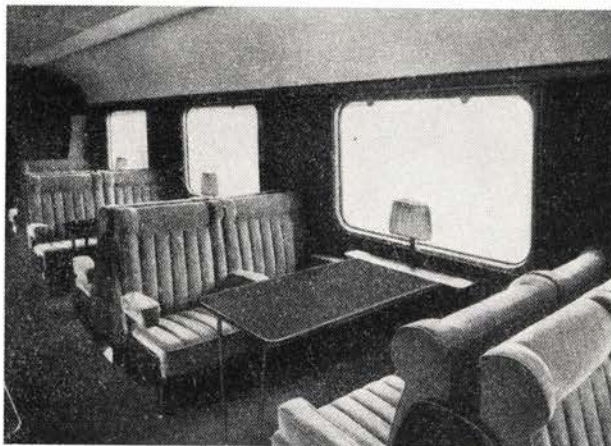


Fig. 8. Sitteavdeling i det tyske «Gliederzug».

Overgangsbelgen var tykt polstret for å gi god lyd-isolasjon, og var innvendig foret med cordfløyel. Vinduene kunne også her på grunn av luftkondisjonering gjøres faste med dobbelte ruter, og i mellomrommet mellom rutene fantes sjalusier til erstatning for rullegardiner. Liggestolene hadde regulerbare rygger, men var ikke dreibare. Toget skiftet kjøretretning flere ganger underveis slik at man avvekslende kjørte baklengs, men dette var ikke sjenerende, da utsikten om natten jo spiller mindre rolle. Stolene hadde videre leselamper innbygget i den ene ørelapp, slik at man også om natten kunne lese uten å sjenere naboen. For ganglys i midtgangen var dessuten montert små lamper i fotstykket på enkelte av stolene.

Av spesielle tekniske finesser kan nevnes det elektriske kjøkken, som sammen med klima-anlegget, lysanlegget og togets hjelpemaskineri får sin strøm fra to 125 hk dieselaggregater. Klosettene har oppsamlingsbeholdere under vognulvet, og kan således uten skade også benyttes på stasjonene. Vannbeholderne for vaskevann og klosettskyling ligger også under gulvet, og vannet trykkes opp ved at trykkluft med 1.2 kg overtrykk settes på beholderne.

Servicen i toget var naturligvis førsteklasses. Man ble mottatt av uniformerte togvertinner, og konduktøren var i ulastelig sort hovmesterantrekk. Skulle man finne noe å utsette på dette toget, måtte det være at motorvognen hvor liggestolene var anbrakt, muligens hadde en noe hårdere gang enn mellomvognene, og at ventilasjonen i denne avdeling var såvidt kraftig at det følte som trekk. Ellers må toget sies å være noe så nær fullkomment, og kommer i komfort som en god nr. 2 etter det italienske «Elettrotreno».

4. Tysk diesel ekspresstog «VT 08»

Tyskland har et godt utbygget nett av ekspress-togforbindelser, de såkalte «Fernschnellzüge» eller «F-züge». Disse tog fører bare første klasse, og danner hurtige og bekvemme forbindelser mellom de

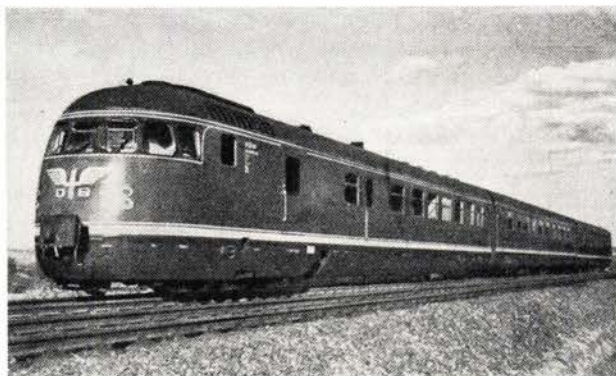


Fig. 9. Tysk diesel ekspresstog «VT 08».

større byer og knutepunkter. Deres maksimalhastighet er 120 km/h, og den gjennomsnittlige reisehastighet ligger for de hurtigste forbindelsene på rundt 90 km/h, som man også vil se av tabellen i innledningen. De fører selvsagt kjøkken og spisavdeling, og de fleste av dem har også «Schreibabteil», hvor en kvinnelig togsekretær med skrivemaskin og annet kontorutstyr står til de reisendes disposisjon. Servicen på disse tog er således førsteklasses, og man kan ikke unngå å undre seg over hvor raskt de tyske jernbaner er kommet på fote etter krigen når man sammenligner blant annet disse tog med de reisemuligheter tyskerne hadde for bare ti år siden, da folk sto i timevis på stasjonene og ventet på en anledning til å komme med de få nedslitte, uoppvarmede og overfylte vogner som var igjen etter krigen.

Ca. halvparten av F-togene kjøres med lokomotiv, blant annet så har man her de nye diesellokomotiver «V 200» i drift. Den annen halvdel går med 3-vogns dieselmotortog av typen «VT 08» (VT = Verbrennungs-Triebwagen). Fig. 9. De danner for så vidt en parallell til våre egne diesel ekspresstogsett, og det kan derfor være interessant å se litt nærmere på dem. De er bygget av stål, og hver vogn er ca. 26 m lang (fig. 10). Vognene er for så vidt av den konvensjonelle type, kfr. også tverrsnittprofil i fig. 5, de har ikke luftkondisjonering, og har nedslagsvinduer (med sveiv). Men for øvrig er de utstyrt

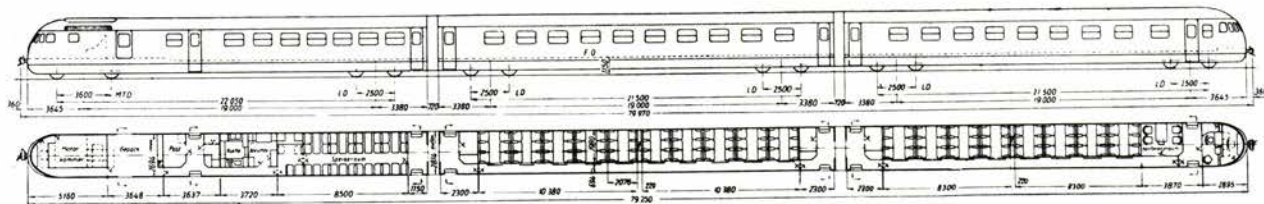


Fig. 10. Tysk diesel togsett «VT 08».

med mange moderne detaljer, så som en effektiv lydisolasjon av vognkassen, automatisk sentralkobling system Scharfenberg mellom vognene, skivebremseser med bremsesyndler for hver hjulsats montert i boggien, og moderne boggikonstruksjon med akselkasser opphengt i Silentbloecs. Kupeene hadde bekvemme regulerbare seter for 6 personer, og veggbekledning av vakkert naturtre. Alt i alt var det et tog hvor de reisende befant seg meget vel.

Togets totalvekt var	119 000 kg
Antall normale sitteplasser	108
Togvekt pr. sitteplass . . .	1 100 kg

Motorvognen hadde en Daimler-Benz, MAN eller Maybach dieselmotor på 800 alternativt 1000 hk og kraftoverføring ved Mekydro eller Voith hydraulisk veksel.

5. Fransk dieselekspresstog «X 2770»

Franskmennene har også bygget et nytt moderne ekspresstogsett, som brukes i internasjonale forbindelser med Belgia, Sveits og Italia. Fig. 11. Dette tog fører også bare 1. klasse, men planløsningen er en noe annen enn den tyske med kupeer, idet franskmennene har valgt åpne avdelinger med midtgang. Fig. 12. Seteanordningen er den vanlige, gruppert omkring et bord under vinduet, og med 2 plasser i bredden på den ene vognside og 1 plass på den annen. Setene er regulerbare, og kan også trekkes helt frem slik at to motstående seter tilsammen danner en bekvem liggeplass. Bordene er løse og oppbevares i en kasse under vinduet når de ikke brukes. Dobbeltbordet for 4 personer er hengslet på midten, og et hengslet ben i bordets forkant passer ned i et hull i gulvet. Togsettet har kjøkken, og måltidene serveres på de reisendes plass etter at kelneren har satt opp bordet. En trykknapp tenner en lampe som tilkaller betjeningen. Ellers har vognene varmluftoppvarming med luftkanal langs ytterveggen, og

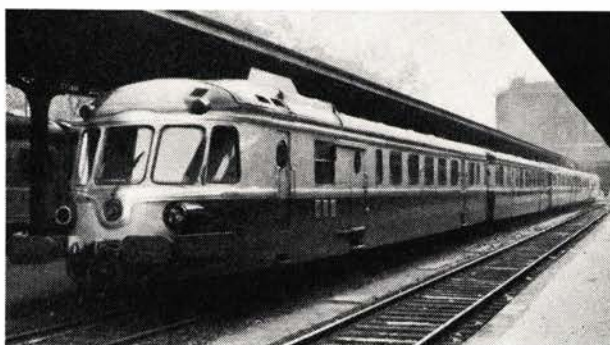


Fig. 11. Fransk dieseltogsett.

med innstillbare luftdyser på veggen mellom vinduene. Veggkledningen var meget delikat av kunststoff tilsvarende det norske Respatex, og lysrørene i taket gav en utmerket almenbelysning. Dertil fantes individuelle leselamper under bagasjehekken. I likhet med «Elettrotreno» i Italia hadde disse togsett også høyttalere i taket, men i motsetning til de italienske hadde de franske en meget skurrende og ubehagelig gjengivelse. Disse to tog var for øvrig de eneste jeg så som var utstyrt med høyttaleranlegg i det hele tatt, så slikt utstyr ansees øyensynlig som høyeste luksus i Mellom-Europa foreløpig. Lydisolasjonen i vognene var det lagt stor vekt på, idet veggene var isolert med glassvatt både mot den ytre platekledning og mot det indre veggpanel, og taket var kledd med fint perforerte aluminiumplater. I parentes bemerket var dog disse takplater intet for øyet.

Normalt har togsettet bare motorvogn og styrevogn med tilsammen 81 plasser. Togsammensetningen kan imidlertid varieres ved tilsetning av ytterligere styrevogner eller motorvogner med fjernstyring. For sådan sammenkobling har styrevognene i sin frie ende en overgangsbelg og koblingsutstyr som normalt er meget praktisk innbygget og overdekket som fig. 13 viser.

Vekten av et 2-vogns togsett var 78.5 tonn, hvilket gir en vekt pr. sitteplass av 970 kg. Drivmotoren hadde 825 hk, og kraftoverføringen skjedde

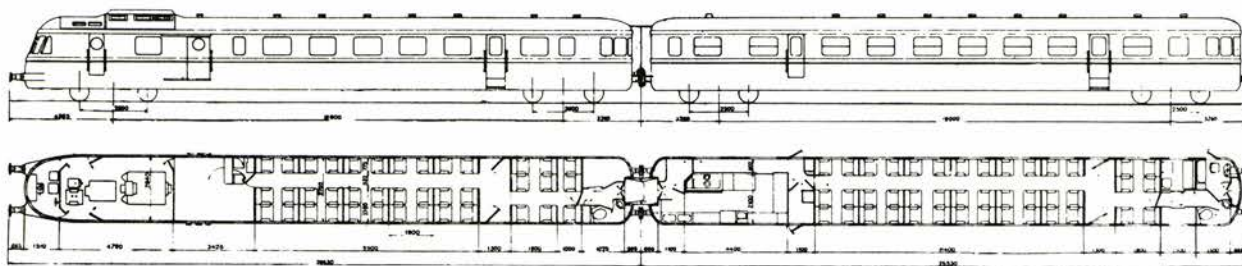


Fig. 12. Fransk dieseltogsett.

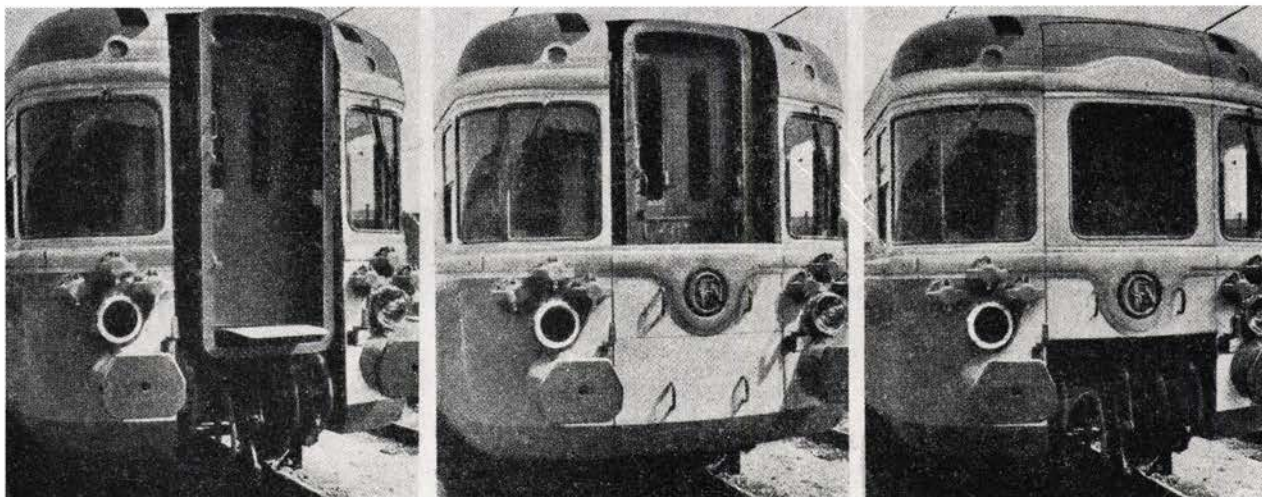


Fig. 13. Innbygget overgangsbilg på fransk ekspress togsett.

gjennom en 4-trinns Mekydro veksel. Boggiene hadde innvendige rammelagre og var forsynt med vertikale og transversale svingningsdempere. Fjærningen i vognene var behagelig, men de hadde en sidesleng som viste at konstruksjonen nok ennå ikke var helt fullkommen.

6. Ny «Trans-Europ-Express»

I forbindelse med dieselekspressstog må også nevnes nye togsett for den internasjonale trafikk i Mellom-Europa, som må forutsettes å skulle representere det mest moderne på området. Disse togsett befinner seg foreløpig på byggestadiet, så de tilgjengelige opplysninger om dem er foreløpig nokså mangelfulle, men jeg var så heldig å få se enkelte vogner under bygging hos Schweizerische Industriegesellschaft, Neuhausen i Sveits, og Wegmann & Co. i Tyskland, som begge bygger mellomvogner, og hos MAN i Nürnberg som bygger motorvogner. Planløsningen for disse togsett er fremkommet ved internasjonalt samarbeide, men detaljutformingen er overlatt den enkelte vognfabrikk. Således blir de tyske mellomvogner bygget av lettmetall, mens de sveitsiske utføres i lett stålkonstruksjon. De sveitsiske togsett bygges i samarbeide med Holland, hvor Werkspoor lager de tilhørende motorvogner.

Motorvognen vil foruten maskinrom inneholde reisegodsrom, tollkupé og konduktørrom. Toget får 2 mellomvogner og en styrevogn, hvor de 114 sitteplasser og spiseavdelingen med 32 plasser befinner seg. Setene i sitteavdelingene får regulerbare rygger, og er fordelt dels i kupeer og dels i åpne avdelinger. Vognene får full luftkondisjonering. På samme måte som i det italienske «Elettrotreno» blir overgangen mellom vognene anordnet i flukt med sidegangen.

Toget får ellers følgende tekniske data:

Samlet toglangde	97,1 m
Samlet togvekt	210 t
Togvekt pr. normal sitteplass	1 840 kg
Motorytelse	2000 hk
Maks. hastighet	140 km/h

7. Tysk elektrisk motorvognsett «ET 30»

De elektriske motorvogner som var å se i Mellom-Europa, var bortsett fra Italia, vesentlig beregnet på lokaltrafikk på grunn av at de elektrifiserte strekninger ennå er forholdsvis korte. Men både i Tyskland, Frankrike og Sveits hadde man allikevel utviklet nye moderne togsett eller vogner spesielt egnet for de lokale behov. I Tyskland hadde man således et splinternytt 3-vogns togsett spesielt konstruert for lokaltrafikken mellom byene i det ennå ikke ferdig elektrifiserte Ruhr-distrikt. Fig. 14. Togsettet hadde fått betegnelsen «ET 30» (ET = elektrischer Triebwagen). Det var forsynt med ekstra stor motorytelse, 2400 hk, for tross mange stopp å kunne holde en tilstrekkelig stor gjennomsnittshastighet til ikke å forsinke den tette fjerntogs-

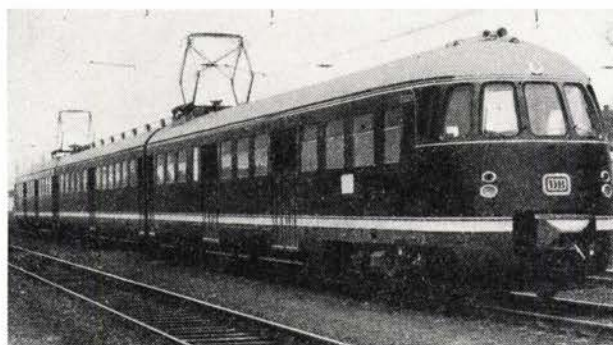


Fig. 14. Tysk lokaltogsett «ET 30».

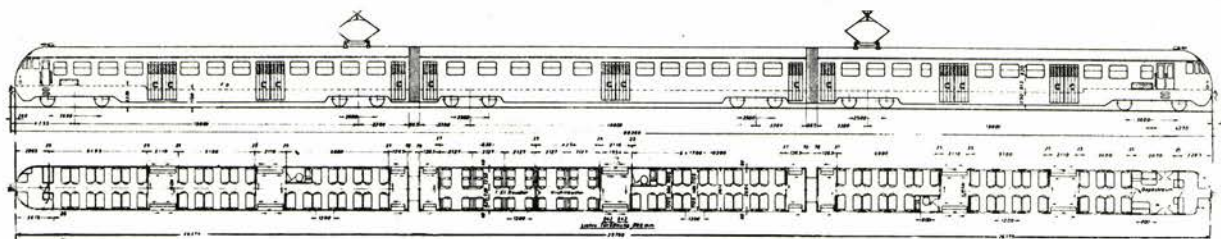


Fig. 15. Tysk lokaltogsett «ET 30».

trafikk som må gå på de samme spor. Det har én motorvogn med én drivboggi i hver ende, og er fast sammenkoblet som en enhet. Fig. 15. De øvrige data for togsettet er følgende:

Vognvekt motorvogn	57.5 t
Vognvekt mellomvogn	32.0 t
Totalvekt togsett (uten last)	147.0 t
Akseltrykk motorboggi (med last) ..	20.0 t
Togvekt pr. sitteplass	660 kg
Vognlengde	ca. 26 m
Toglengde	80.36 m
Antall sitteplasser 1. klasse	30
Antall sitteplasser 2. klasse	192
Maks. antall ståplasser	215
Maks. hastighet	120 km/h

Som det fremgår av grunnrisset fig. 15, er innredningen den vanlige med midtgang og faste seter rygg mot rygg. I 2. klasse er det 2 + 2 seter og i 1. klasse 2 + 1 seter i bredden. Seteformen, fig. 16 og fig. 17, er spesielt utformet etter vitenskapelige anatomiske prinsipper.

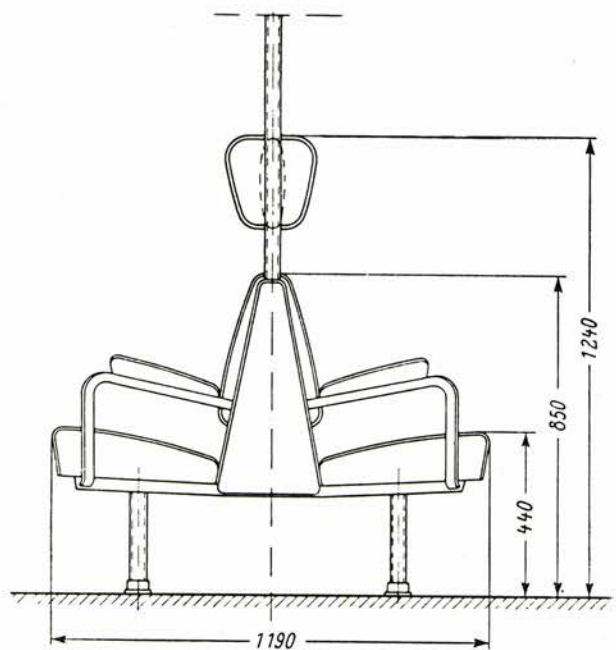


Fig. 16. Dobbelsete 2. klasse i «ET 30».

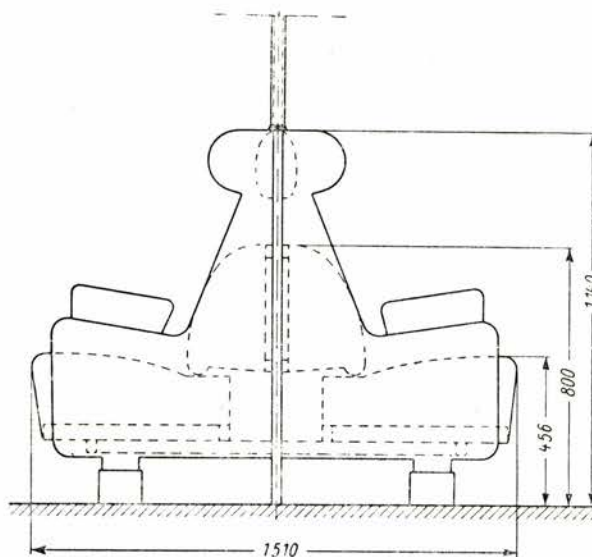


Fig. 17. Dobbelsete 1. klasse i «ET 30».

Vognene er bygget av stål. Alle elektriske apparater er innbygget i lukkede rom under vogngulvet, og tilgjengelige gjennom hengslede klapper nedentil langs sideveggen utvendig. Den kortkoblede forbindelse mellom vognene er utført med skrukobbel, og med henblikk på et rolig vognløp, med spesialbuffer som på grunn av friksjonen demper vognenes bevegelser i forhold til hverandre. Overgangen mellom vognene er 1200 mm bred, uten endedører i vognen, og beskyttet med en solid gummibelg slik at publikum om nødvendig kan benytte overgangslommen til ståplass. Utvendig er mellomrommet mellom vognene dekket med en belg i flukt med sideveggen i vognkassen. Det er derimot ingen overgangsmulighet ved de to tog-ender, selv om flere togsett ved hjelp av sentralkobling og fjernstyring kan kobles sammen.

Det mest interessante ved dette togsett var imidlertid dørlukkingssystemet. For å lette inn- og utstigning var de tre vogner tilsammen forsynt med ikke mindre enn 9 dører på hver side, hvorav de 5 var av dobbelt bredde. Dørene lå i flukt med vogn-



Fig. 18. Kortkoblede vogner med inngangsdører, «ET 30».

veggen, og var utformet som klappdører med smale klapper som slo inn i det innenforliggende stigtrinn. Av hensyn til god varme- og lydisolasjon var det to sett slike dører innenfor hverandre, kfr. fig. 18, hvilket gav en meget komplisert konstruksjon. Som en ytterligere komplikasjon var dørbevegelsen opprinnelig utført slik at dørene i lukket stilling også senket seg ned mot stigtrinnene for å gi god tetning, men dette ble hurtig sløffet igjen. Dørbevegelsen var for øvrig automatisk ved hjelp av trykkluft med elektrisk styring. For åpning av dørene behøvde de reisende bare bevege det innvendige eller utvendige dørhåndtak, hvorved strømkretsen for døråpning ble sluttet. Det innvendige dørhåndtak var dertil forriglet med en tommelfinger-trykknapp som hindret at håndtaket skulle bevege seg om man uforvarende kom bort i det. Dørlukking kunne enten skje ved hjelp av en innvendig eller utvendig trykknapp på veggen ved siden av døren, eller sentralt fra førerplassen. Dørene var imidlertid ikke forriglet underveis, slik at publikum når som helst kunne åpne dem også under fart. Forat de reisende under lukkingen ikke skulle bli sittende fast om de skulle komme mellom dørene, var det i bevegelses-systemet innbygget en mekanisme som straks satte åpningsbevegelsen i virksomhet når dørene møtte motstand. Dette dørbetjeningsystem skulle således tilfredsstillende alle fordringer til bekvemmelighet og sikkerhet, og kunne for så vidt godt tjene som mønster for dørlukkingen på våre elektriske lokaltogsett, dersom det bare ikke hadde vært så komplisert.

Motorboggiene for dette togsett var nærmest som lokomotivboggi å betrakte med de store drivmotorer på hver 440 kW. Hjulstanden i boggiene var 3.6 m og hjuldiameteren 1100 mm. Motorene var bemerkelsesverdig nok akselopphengte. Hver boggi bar dessuten blant annet 2 ventilatoraggregater for

motorkjøling, 2 bremsesylindere, apparat for flense-smøring av drivhjulene, og i alt 6 sandkasser. Opphengingen av bolsteret og den lavtliggende forbindelse mellom sentertapp og boggi var løst på en ny og interessant måte, som det imidlertid vil føre for langt å beskrive i detalj. Løpeboggiene var av Wegmann-Kassel-typen, som vil bli nærmere omtalt senere. Togets løpeegenskaper var meget gode, selv om man nok på samme måte som for andre motorvogntogsett kunne merke at fjæringen og gangen for motorvognens vedkommende var noe hårdere enn for mellomvognen.

Til slutt kan nevnes at togsettet ble underkastet månedsrevisjon etter 20 dager, og stor revisjon etter 150 000 km.

8. Elektriske akkumulatormotorvogner

De tyske jernbaner har i mange år eksperimentert med elektriske motorvogner som får sin energitilførsel fra innbygde akkumulatorbatterier. Tidligere var slike batterier så tunge og akkumuleringsevnen så dårlig at vognenes aksjonsradius ble liten og økonomien slett. Etter krigen er imidlertid batteriteknikken vesentlig forbedret, og tyskerne har gått i gang med nybygging av 2 nye vogntyper, som nå viser gode resultater. Den ene av disse vogner (ETA 176) er beregnet for fjerntrafikk, og har 12 sitteplasser 1. klasse og 60 sitteplasser 2. klasse samt tillatt ståplassantall 84. Vognen kan også føre styrevogn med 96 sitteplasser. Vekt av motorvognen er inklusive 17 tonn batterier 54.5 tonn, og av styrevognen 26.5 tonn. Tross de tunge batterier får vi allikevel en vekt pr. sitteplass for motorvognen på 760 kg og for begge vogner tilsammen bare 480 kg.

Den annen vogntype (ETA 150) er bygget for lokaltrafikk med særlig lettbygd vognkasse og en innredning med 3 + 2 sitteplasser i bredden. Motorvognen (fig. 19) har her 86 normale sitteplasser for 2. klasse og veier 48.0 tonn, mens styrevognen har samme plassantall og veier 22 tonn. Vekt pr. sitteplass blir da for motorvognen 560 kg og for tog-

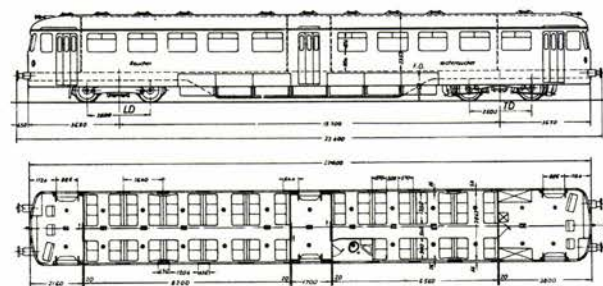


Fig. 19. Tysk akkumulatormotorvogn «ETA 150».

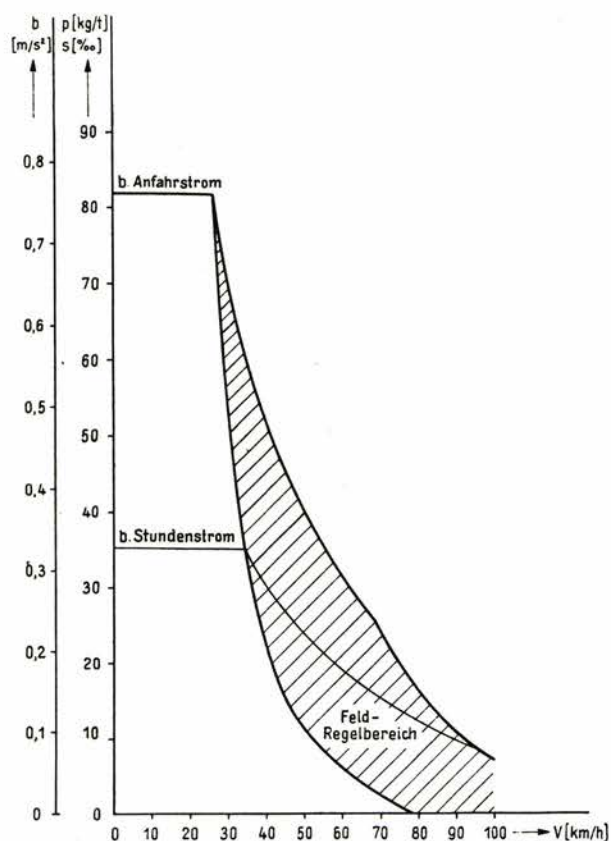


Fig. 20. Trekraftdiagram for akkumulatormotorvogn «ETA 150».

settet bare 410 kg. Denne vogntype har lave seterygger og glassvegg mellom sitteavdeling og førerrom, slik at den virker meget åpen og rommelig og gir de reisende god utsikt. Man har imidlertid øyensynlig funnet at denne vogntype var for enkel, for i 20 nye vogner som nå er under bygging, vil man innføre en liten 1. kl. avdeling og anordne sitteplasser med 2 + 2 i bredden for 2. klasse.

Batterier og drivmotorer er de samme for disse vogntyper. Batteriets kapasitet er på 945 Ah og rekker for en kjørestrekning på 250—350 km for motorvogn alene og 170—250 km for motorvogn + styrevogn. Med mellomading underveis kan en strekning på 500 km og mer tilbakelegges pr. dag. Med moderne ladeanlegg tar det bare 1—2 timer å lade opp det utladede batteri, og en stor fordel er det at denne hovedlading kan foregå om natten når belastningen på strømmettet er minst. Ytelsen av de to drivmotorer er som rimelig kan være, forholdsvis beskjedne, idet hver av dem bare er på 100 kW eller 136 hk. Ved start kan de overbelastes til over det dobbelte, så akselerasjonen for den fulllastede motorvogn uten styrevogn kan komme helt opp i 0.75 m/sek², som det fremgår av diagrammet fig. 20. Vognens maksimale hastighet er 100 km/h.

Det må nevnes at «ETA 150» hadde en særlig rolig og behagelig gang, sannsynligvis for en stor del takket være at de tunge batterier under vogn gulvet bidro til en betraktelig senkning av tyngdepunktet. Både motor- og løpeboggi var av typen München-Kassel (Wegmann & Co.).

Driftsøkonomien for disse vogner må sies å være fremragende. De tyske jernbaner hadde i 1955 i alt 110 akkumulatormotorvogner i drift, hvorav 40 av de nyeste typer. Disse vogner tilbakela tilsammen ca. 8 mill. km, og brukte til dette ca. 23 mill. kWh elektrisk energi, altså ikke fullt 3 kWh pr. km. Regner vi etter norske forhold en strømpris på ca. 3 øre, får vi en energiutgift på 9 øre pr. km. Til sammenligning kan nevnes at våre dieselmotorvogner type 86 og 91, som i anvendelsesområde nærmest kan sammenlignes med akkumulatormotorvognene, bruker brennstoff for ca. 18 øre pr. km, altså nøyaktig det dobbelte, og det til og med av importerte mangelvare. Man kunne spørre seg selv om det ikke ville være riktigere i vårt kraftrike Norge å «akkumulatortorisere» våre sidebaner i stedet for å dieselisere, i hvert fall hva persontrafikken angår.

9. Sveitsiske elektriske motorvogner

BFe 4/4

Schweizerische Bundesbahnen har i anvendelsen av elektriske motorvogner gått andre veier enn de fleste andre jernbaner, idet de bortsett fra enkelte spesialvogner som er bygget for selskaps- og utfluktsreiser, har konstruert sine nyeste elektriske motorvogner for anvendelse nærmest som lokomotiver. På sidelinjer skal de således kunne føre tog av såvel personvogner som godsvogner av alle slag, og i lokaltrafikk skal de med tilkoblede mellomvogner og styrevogn danne pendeltog enten alene eller sammenkoblet med andre pendeltog-enheter. Som betingelser er satt at de i stigning inntil 12 ‰ skal holde 75 km/h med inntil 250 tonn etterhengt togvekt. Løsningen ble da en vogn med egenvekt 55 tonn og en timeytelse på 1600 hk. Fig. 21. Største hastighet er 100 km/h. Av utseende er de gjort mest mulig lik de nyere sveitsiske «Leichtstahlwagen» for å gi et ensartet togsett. 31 slike vogner ble satt i drift i årene 1952—54.

Vognkassen, som er bygget av stål, er 21.4 m lang. Innredningen er enkel, men solid. Det er et førerrom i hver vognende, en 2. kl. avdeling med 40 sitteplasser, et WC, et reisegodsrom på 17 m², og et konduktørrom. Veggene i sitteavdelingen er kledd med brennlakkerte trefiberplater, innfattet i alu-

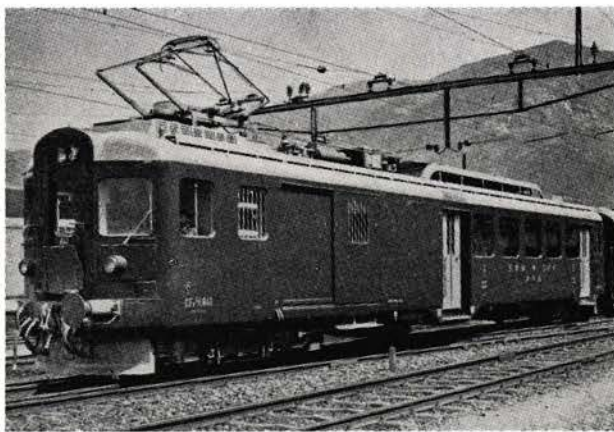


Fig. 21. Sveitsisk motorvogn BFe 4/4.

miniumlister, og setene er faste og trukket med brunt kunstlær. Vognkassen er isolert med «Spray-Asbest», og gulvet er for lydisolasjon forsynt med platekledning på undersiden. Vognen har overgang i begge ender med belg av samme type som personvognene. Inngangsdørene er foldedører av den vanlige sveitsiske type uten trykkluftbetjening.

Boggiene er konstruert av SLM Winterthur, og er i prinsippet maken til boggiene for det sveitsiske lokomotiv Re 4/4 og vårt lokomotiv type El. 11 med de kjente sylindriske akselkasseføringer og lavtliggende bolsterbjelke. Fig. 22. Som følge av den sveitsiske politikk med vidtgående fordeling av leveransene på de forskjellige firmaer, har endel av vognene fått drivordninger med Brown Boveri skivedrift og endel med Sécheron lamelldrif. Tre av vognene har også en annen boggi av vognfabrikken Schindlers konstruksjon. Alle tannhjul i disse drivordninger er herdet og slipt, bortsett fra endel av de store tannkranser, som forsøksvis er utført seigherdet. Sveitserne har da heller ingen vanskeligheter med sine tannhjul, som både for disse motorvogner og for BBC drivordningen på lokomotivene type Re 4/4 alltid var i skjønneste

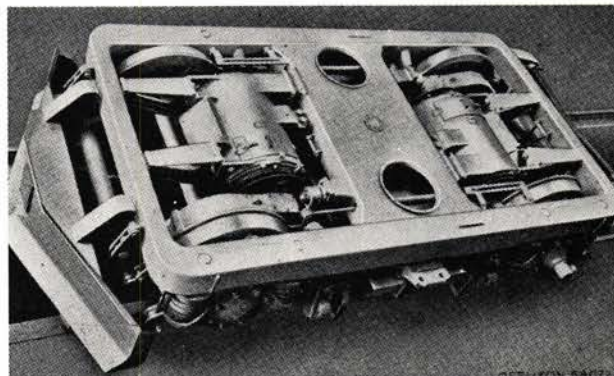


Fig. 22. SLM-boggi for motorvogn BFe 4/4.

orden. Heller ikke de sylindriske akselkasseføringer eller de sfæriske rullelager i akselkassene gav etter sigende anledning til annet enn ettersyn og kontroll ved revisjonen. I denne forbindelse kan samtidig nevnes at i jernbaneverkstedet i Zürich var man nå begynt å flammeherde de gamle uherdede tannhjul på eldre lokomotivtyper for å forlenge deres levetid, samt at revisjonsfristen for lokomotiv Re 4/4 nå var kommet opp i en million kilometer med 2 à 3 mellomrevisjoner for hjuldreining. Hverken BBC skivedrift eller Sécheron lamelldrif på motorvognene viste seg imidlertid tilfredsstillende til å begynne med, da motorenes pulserende dreiemoment på grunn av periodetallet satte vognen i kraftige vibrasjoner ved starten. Det måtte derfor senere bygges inn fjæring i det store tannhjul for å oppta disse vibrasjoner.

Av særegenheter ved disse motorvogner kan ellers nevnes at ventilatoraggregatene for drivmotorer er plassert i taket over førerrommene, 1 i hver vognende, hvorved man sparer den plass de ellers ville ta inne i vognen. Likeledes var de 4 sandkasser plassert oppe i vognkassen og forbundet med boggiene ved gummislanger. Smøring av hjulflensene foregikk med grafitstaver som var stukket løst ned i en rørformet holder og trykket mot flensen med sin egen vekt. Vognene var angivelig meget driftsikre og billige i vedlikehold, og ytet en utmerket tjeneste i turnus på opptil 20 timer pr. døgn.

10. Franske elektriske lokaltogsett

Siste nytt når det gjelder elektriske motorvogner i Frankrike er et 2-vogns togsett (motorvogn og styrevogn) bygget for lokaltrafikken sydøst for Paris. Fig. 23. Det er bygget som et typisk massetransportmiddel med en liten 1. kl. avdeling på 24 sitteplasser + 16 klappseter og en 2. kl. avdeling med tilsammen 122 sitteplasser og 103 ståplasser for begge vogner. Hver av vognene er forsynt med 4 dobbelte utgangsdører i hver vognside og et tilsvarende antall rommelige plattformer. Fig. 24. Vognene er bygget av rustfritt stål sammensatt vesentlig ved punktsveising etter samme prinsipper som for franske fjerntogsvogner, som vil bli omtalt senere. De viktigste data for togsettet er følgende:

Vognvekt motorvogn	57.0 t
Vognvekt styrevogn	36.5 t
Vognvekt pr. sitteplass	580 kg
Vognlengde	22.0 m
Timeytelse for drivmotorer	1500 hk
Maks. hastighet	120 km/h

Vognene er kortkoblet med en enkel overgangsmulighet beregnet bare for togbetjeningen. De er beregnet for fjernstyring av flere sammenkoblede togsett, men har ingen overgang mellom disse. Koblingen i togsettets begge ender er av typen Scharfenberg. Som en ulempe ved disse ble nevnt at de lett fyker fulle av sne slik at sammenkoblingen kan være vanskelig om vinteren. Av samme grunn er koblingen av elektriske ledninger mellom vognene utført separat uavhengig av sentralkoblingen. Det er dog en forringling mellom de to slags koblinger slik at de elektriske forbindelser må løses først før sentralkoblingen kan løses. Ved siden av sentralkoblingen er det i togsettets begge ender også vanlige buffere for å beskytte vognene ved eventuell kollisjon med andre vogner. Koblingen mellom motor- og styrevogn er beregnet på at den bare sjelden skal løses, og er utført som en meget enkel stangkobling festet med en bolt til en gummifjæring i endepartiet i de to vogner. Opprinnelig var koblingsstangen forsynt med en senteringsinnretning i forhold til vognene, men dette medførte ulemper og ble sløffet slik at de to vogner nå ikke har noen sideveis stabilisering i forhold til hverandre. Angivelig skal denne forenkling ikke ha forringet vognenes løpeegenskaper.

Drivanordningen mellom motor og hjulsats har vært gjenstand for forsøk ved denne vognserie, idet man for å vinne erfaring har utstyrt 42 vogner med vanlige akseloppengte motorer, 7 vogner med fullstendig avfjæret motor forbundet med drivhjulene ved en hul kardanaksel montert utenpå hjulakselen, 2 vogner med «Alben» transmisjon, dvs. akseloppengte motorer lagret på en hulaksel som likeledes er tredd utenpå hjulakselen og festet til hjulskivene med gummiled, og endelig 3 vogner med akseloppengte motorer og SAB gummifjærende hjul. I parentes bemerket var franskmennene av den opp-

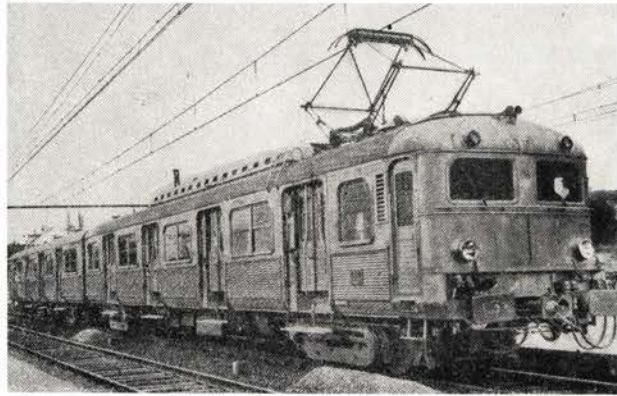


Fig. 23. Fransk elektrisk lokaltogsett.

fatning at Brown Boveri fjærende drivanordning som NSB har så mange av, ikke egnet seg på vogner med så stor belastningsvariasjon som et sådant lokaltogsett blir utsatt for. Det lot imidlertid ikke til at franskmennene var helt fornøyd med noen av de prøvede 4 drivanordninger heller, for i nye motorvogner som var under planlegging, aktet man å installere én stor drivmotor i hver boggi og la denne drive begge hjulsatser, hvorved man samtidig oppnådde fordelene ved sammenkoblede aksler.

Vognene hadde hjulsatser med monobloc hjul, som man hadde gode erfaringer med. For reduksjon av slitasje mellom hjul og skinner var montert en anordning for smøring av ytre skinnestreng i kurver. Sanding under drivhjulene var sløffet, da den ble ansett som unødvendig. Isteden var vognene opprinnelig utstyrt med en automatisk innretning for regulering av akselerasjonen avhengig av belastningen i vognen. Denne innretning sto i forbindelse med en SAB automatisk lastveksel, men også denne er senere blitt sløffet for å forenkle utstyret og vedlikeholdet.

Boggiene var konstruert etter moderne prinsipper med lavtliggende sentertapp og lenker med gummi-

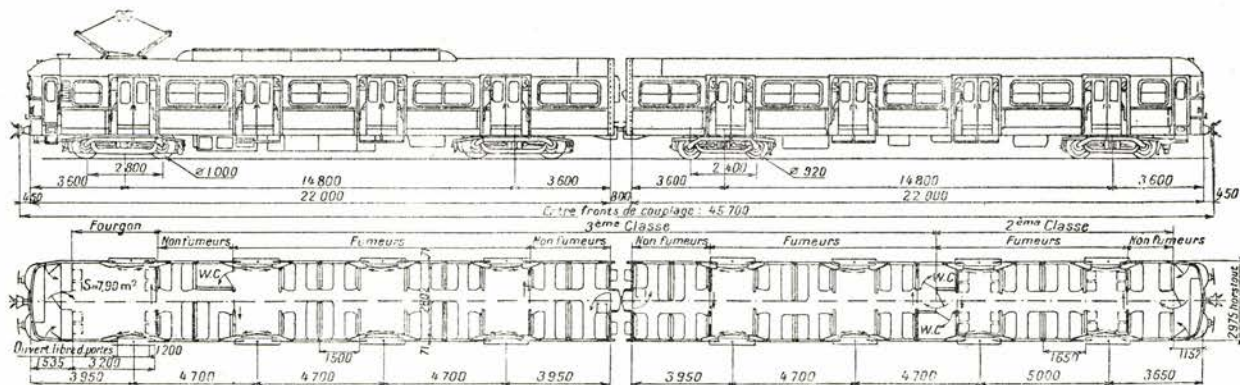


Fig. 24. Fransk elektrisk lokaltogsett.

bøssinger for eliminering av slitasjer og skadelige spillerom mellom bolster, boggiramme og akselkasser. For å dempe bevegelsene mellom boggi og vognkasse ble vognvekten overført på boggien ved sidestøtter hvor glideflatene var føret med manganstål, og hvor smøringen var sløyfet for å gi størst mulig friksjon.

Vognene hadde som nevnt en enkel innredning. Innvendige vegger var således kledd med brennlakkerte stålplater, og gulvet belagt med en ildfast støpemasse. Setene var faste og anordnet rygg mot rygg. Innredningsdetaljer var av rustfritt stål.

Dørlukkingsmekanismen var også tilpasset massetransporten etter samme prinsipper som ved undergrunnsbanen i Paris. Konduktøren, som hadde ståplass i reisegodsrommet, dirigerte den automatiske dørlukking ved avgang fra stasjonene. Etter lukkingen var imidlertid dørene igjen fri slik at publikum når som helst hadde anledning til å åpne dem for hånd. Ved ankomst til stasjon kunne konduktøren om nødvendig på ny forrigle dørene ved å betjene bryteren sin. En skruespindel med stor stigning plasert i veggen over døren styrte dørbevegelsen, og en høytliggende smekklås låste de to dørhalvdeler til hverandre i lukket stilling. Stort sett virket

altså dette systemet omtrent på samme måte som på våre elektriske lokaltogsett, og lot til å virke bra.

Til slutt kan nevnes at verkstedrevisjonene av disse vogner ble foretatt etter et løp av 200 000 km.

11. Vekter og ytelser

Etter denne beskrivelse av de enkelte motorvognsett kan det være interessant å ta en oversikt over hvilke vektforhold man har oppnådd ved de forskjellige utførelser, og hvilke motorytelser man har funnet det nødvendig å installere for å trekke disse tog. I tabell 2 er laget en liten oversikt over dette. For sammenlignings skyld er også tilsvarende norske togsett tatt med i tabellen. Av de utregnede verdier vil «Vekt pr. m tog lengde» gi et visst uttrykk for byggemåten og soliditeten for vognene, mens «Vekt pr. sitteplass» kan være en målestokk for den komfort og de plassforhold som står til de reisendes disposisjon. Noen klar utviklingstendens kan ikke utledes av disse tall, ikke minst av den grunn at de oppførte vogner stort sett alle er bygget i de seneste år. Et interessant moment er imidlertid at den nye «Trans-Europ-Express» vil bli så vidt tung, og at den forsynes med dieselektrisk kraftoverføring. Videre er det interessant å se hvor store

Tabell 2.

	Togsett type	Antall vogner	Tog-lengde m	Antall sitteplasser	Tog-vekt tonn	Vekt pr. m lengde kg	Vekt pr. sitteplass kg	Ytelse hk	Ytelse pr. t tog-vekt hk	Type kraftoverføring
<i>Dieseltogsett</i>										
2	Spansk Talgotog		119.0	192	116.0	970	600	800	6.9	Diesel-elektrisk
3	Tysk «Gliederzug»		96.2	135	95.6	990	706	840	8.8	AEG-Föttinger-Getriebe
4	Tysk ekspresstog «VT 08»	3	80.0	108	119.0	1490	1100	1000	8.4	1) Mekydro 2) Voith
5	Fransk ekspresstog	2	52.0	81	78.5	1510	970	825	10.5	Mekydro
6	«Trans-Europ-Express»	4	97.1	114	210.0	2150	1840	2000	9.5	Diesel-elektrisk
	Norsk ekspresstogsett	3	66.3	162	112.0	1690	690	1300	11.6	Voith
	Norsk togsett type 91	2	43.0	112	49.5	1150	440	380	7.7	Wilson mekanisk girkasse
<i>Elektrisk togsett</i>										
1	«Italiensk Elettrotreno»	7	165.0	160	300.0	1820	1880	2400	8.0	Hulaksel
7	Tysk togsett «ET 30»	3	80.4	222	147.0	1830	660	2400	16.3	Akselopphengte motorer
8	Tysk akkumulatortogsett	2	46.8	172	70.0	1500	410	272	3.9*)	Akselopphengte motorer
9	Sveitsisk BFe 4/4	1	22.7	40	55.0	(2420)	(1380)	1600	(29.0)	1) BBC skivedrift 2) Sécheron lamelldrift
9	Ditto med 250 t tog	10	236.0	600	305.0	1300	500	1600	5.2	
10	Fransk lokaltogsett	2	45.7	162	93.5	2050	580	1500	16.0	Vesentlig akselopphengt
	Norsk ekspresstogsett	3	66.1	170	102.2	1550	600	980	9.6	BBC fjærdrivanordning
	Norsk togsett type 68	3	63.0	168	108.0	1720	640	870	8.0	BBC fjærdrivanordning

*) 5.7 for motorvognen alene.

relative ytelser og dermed hvilken akselerasjonsevne de to elektriske lokaltogsett, det tyske «ET 30» og det franske, er utstyrt med, idet det her gjelder å komme hurtig i gang etter de mange stoppesteder.

12. Tyske fjerntogsvogner

Deutsche Bundesbahns president, Dr. Frohne, har i en tidsskriftartikkel (Eisenbahntechn. Rundschau nr. 6 for 1956) lagt frem følgende tall som han mener bør være standard hovedmål for en moderne personvogn:

Bredde av en sidegang	750 mm
Bredde av en midtgang	600 mm
Kupélengde 1. klasse	2000 mm
Setebredde 1. klasse	570 mm
Kupélengde 2. klasse	1700 mm
Setebredde 2. klasse	470 mm
Lengdedeling liggestoler 1. kl.	1250 mm
Lengdedeling liggestoler 2. kl.	1000 mm
Setebredde liggestoler	540 mm
Lengde av endeplattform	1100 mm
Lengde av toalettrom	1000 mm
Bredde av toalettrom	1250 mm

Videre har Deutsche Bundesbahn standardisert lengden av sine nye personvogner til 26.4 m. Med nødvendig tilpassing av de nevnte innredningsmål til denne vognkasse er så de forskjellige typer av sidegangsvogner og midtgangsvogner litra Ao, ABo og Bo samt vogner med spiseavdeling og kjøkken

eller med reisegodsrom bygget opp. Fig. 25 og 26 viser typiske eksempler på disse vogner. Samtidig er vindusåpninger og andre detaljer også standardisert, slik at den samme vognkasse bare med uvesentlige tilpasninger kan brukes for alle vogn typer. En Ao-vogn får på denne måte 10 kupeer eller avdelinger med tilsammen 60 sitteplasser, en Bo-kupévogn 12 kupeer med 72 sitteplasser og en Bo-midtgangsvogn med midtplattform 11 avdelinger og 84 plasser. Kupévognen veier ca. 37.5 tonn og midtgangsvognen ca. 34 tonn.

Stålskjelettet er nøyaktig gjennomregnet og kontrollbelastet slik at man har kunnet gå ned med materialdimensjonene til et minimum og derved fått det lettest mulig i vekt uten å gå på akkord med sikkerheten. Materialet er vanlig St 37 unntatt for hovedverrbærerne som er av St 52. Undergurten er av U-profil 200 x 80, og tverrbjelkene i underrammen dels U 140 x 50, dels H 140 x 65. Under tverrbjelkene er av hensyn både til diagonalstivheten og til isolasjonen lagt et undergulv av 1 mm bølget plate. Vindusgurten og veggstenderne er av U 50 x 30, og overgurten av Z 80 x 50. Taket har en sideramme av L 60 x 60 x 5, som klinkes eller hullsveises til overgurten når det ferdige tak legges på plass. Takbuene er av Z-profil 51 x 33 x 3. Platekledningen i sidevegger er 2 mm tykk, og i taket 1.25 mm. Innvendig får dette stålskjelett tilsveiset et lett ribbverk som gulv og tverrvegger festes til på en slik måte at de lett kan demonteres igjen enkeltvis.

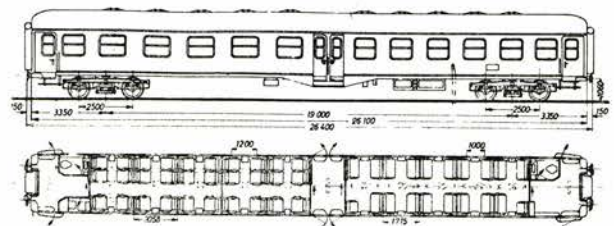
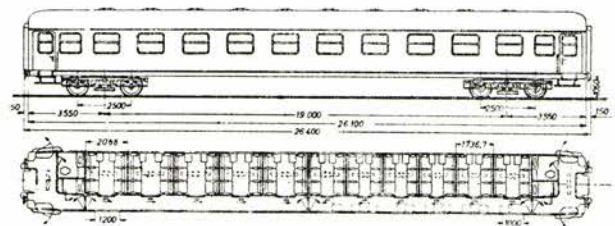
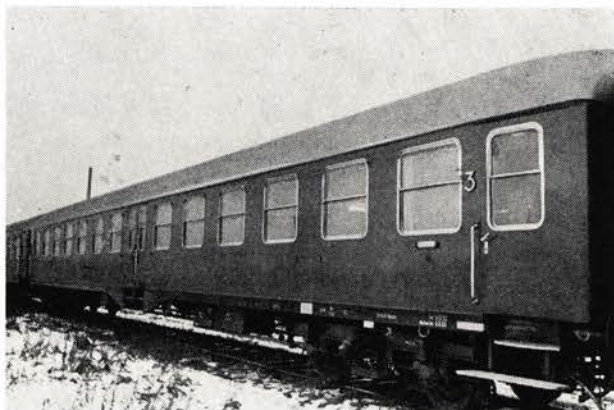
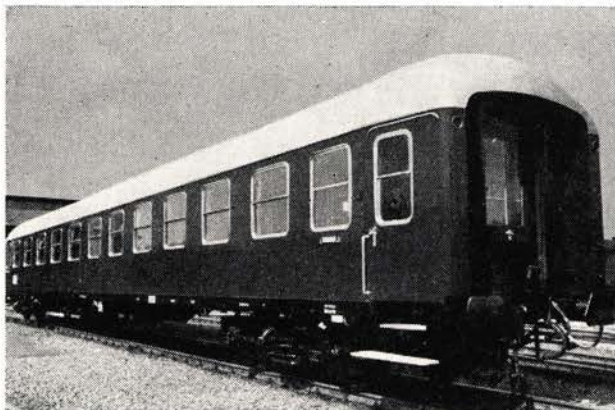


Fig. 25. Tysk ABo sidegangsvogn.

Fig. 26. Tysk ABo midtgangsvogn.

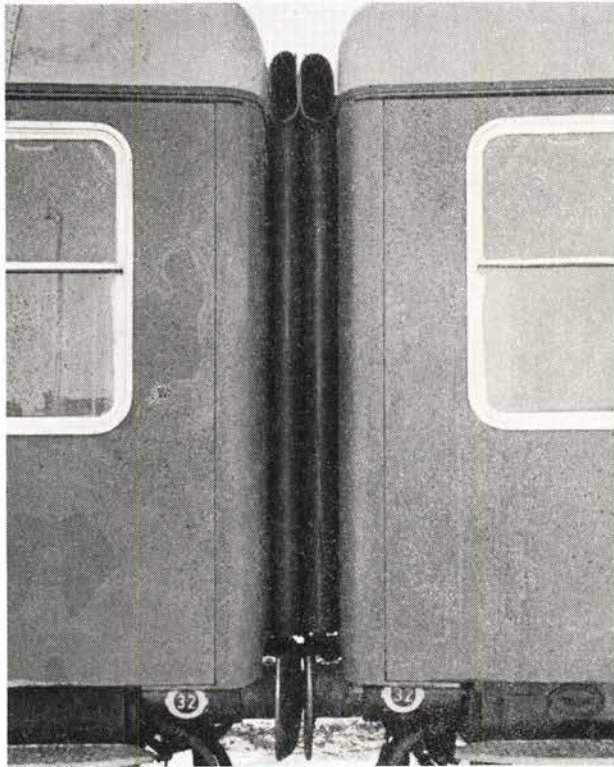


Fig. 27. Gummivulst mellom vognene.

Isolasjonen av vognkassen er utført med stenullmattar som klebes til platekledningen og bølgeplatene i undergulvet. I veggene er isolasjons-tykkelsen 20 mm, og i gulvet 40 mm. For oppdeling av

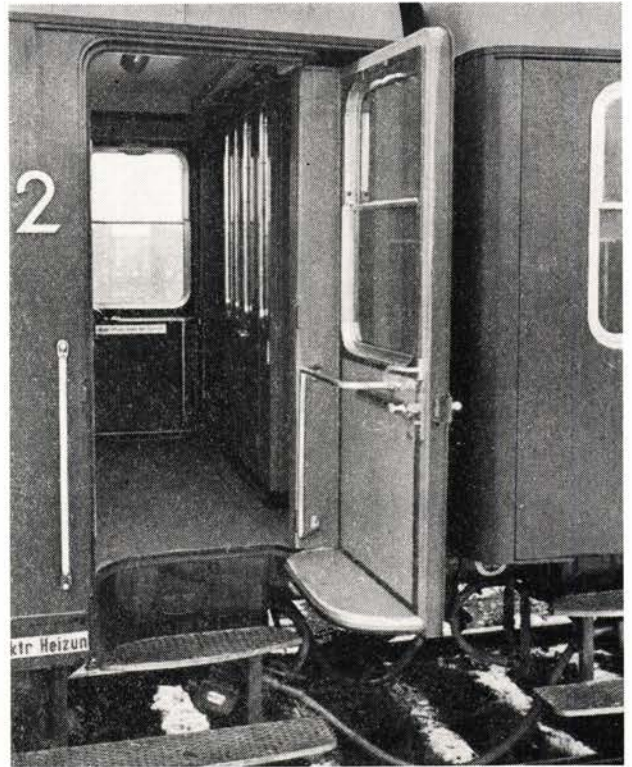


Fig. 29. Inngangsdør ved endeplattform.

det resterende hulrom i vegger og gulv er dessuten innlagt strimler av stenull for å unngå forplantning av lyd og varme. Takplatene er på undersiden belagt med «Spray-Asbest» eller korkmasse, og dertil er oversiden av den innvendige tak-kledning pålimt et lag «Alfol». Vognen skulle dermed være forsynt med både varme- og lydisolasjon av høy kvalitet.

Draginnretningen er ikke gjennomgående, idet hver dragkrok er forbundet med vognkassen gjennom 2 parallelle evolutfjærer. Bufferne er forsynt med ringfjærer som gir et sluttrykk på 32 tonn ved 110 mm slag. De er ikke utbalansert. Bremsene er av typen KEs med bremsetrykkregulator. Det er for hver boggi anordnet en bremseylinder som er plassert oppe under vogn gulvet, men så nær boggien som mulig for å gi et enkelt stangsystem.

Overgangen mellom vognene er utført på en interessant måte, idet vognkassens sidevegger og endeveggen er trukket ut over endebjelken slik at avstanden mellom to sammenkoblede vogner bare blir 300 mm. Istedenfor overgangsbelg er på endeveggen festet rørformede gummivulster med ca. 25 cm diameter, og ved sammenkobling av vognene blir så disse gummirør presset mot hverandre og danner en tett beskyttelse, se fig. 27. Døråpningen er ca. 1 m bred, og det hele danner en meget bekvem og rommelig overgang, se fig. 28.

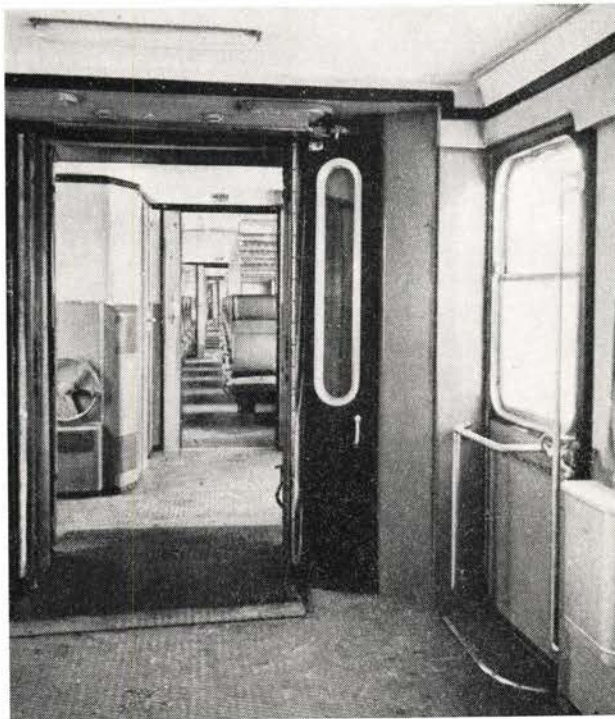


Fig. 28. Endeplattform og overgang mellom vognene.

Inngangsdørene ligger både ved endeplattformene og ved midtgangsvognens midtplattform i flukt med sideveggen. De er hengslet og slår utover. For avdekking av stigtrinn-nisjen i lukket stilling er de forsynt med klapper, som enten sitter fast på døren (fig. 29) eller er hengslet og løftes automatisk når døren åpnes.

Innredningen i vognene må sies å være enkel og praktisk, og for 1. klasses vedkommende også smakfull. Gulvet, som er av 25 mm «møbelplate» og hviler på filtstrimler på underrammen, er belagt med linoleum. Veggene er i 1. klasse av kryssfinér belagt med afrikansk pæretre. I 2. klasses kupévogner var veggene kledd med trefiberplater lakkert i naturfargen, hvilket kanskje ikke så like raffinert ut. I midtgangsvogner var 2. klasse kledd med grønt plasttapet, men det hadde igjen den ulempe at det ble fort skittent. I kupévognene var det foruten vindu i kupédøren også vindu i skilleveggen mot sidegangen, hvilket gav en god utsikt og et åpnere inntrykk i vognen. Både kupédører og -vegger var gjort som rammer av firkantrør og sammenføyet på en meget enkel måte som innfatning omkring glass- og trefyllingene.

Vinduene i vognveggen var av den halvsenkbare type, og forsynt med duggfritt dobbeltglass.

Setene i 1. og 2. kl. kupeer og i 1. kl. midtgangsvogner er regulerbare ved at setet kan trekkes frem i hvilken som helst stilling. For å danne liggeplass kan to motstående seter også trekkes helt ut mot hverandre slik som vist på fig. 30, som viser en 1. kl. kupé. Bemerkelsesverdig nok er det i 2. kl. kupeer også bare 3 plasser i bredden, og alle plasser har armene og ørelapper, kfr. fig. 31. Som erstatning for den plass som er sløffet i kupeen, er det montert et tilsvarende antall klappseter i sidegangen. Setetrekk i 1. klasse var overalt i de tyske personvogner en grågrønn stripet plysj, som var meget slitesterk og holdbar. I 2. kl. bruktes brunt eller grønt kunstlær. Setene i 2. kl. midtgangsvogner var faste stålrørsseter av noenlunde samme type som de tilsvarende seter i norske vogner. Noe uvant og urolig virker det med de store tverrgående hekker som finnes i tyske midtgangsvogner (fig. 32), men de er meget rommelige, hvilket godt kan trenge når de også skal gi plass til yttertøy. Kleskroker finnes nemlig sjelden i mellomeuropeiske personvogner. De små bord under vinduet som sees på fig. 31, kan slåes ned langs veggen, kfr. fig. 30. Mellom de to bord finnes et drabelig askebeger, som samtidig er beregnet til avfallskurv.

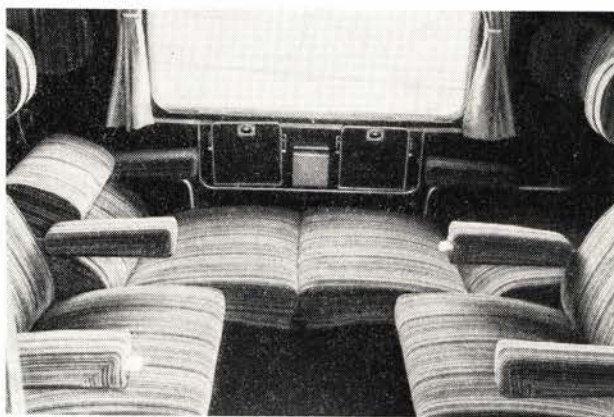


Fig. 30. Seter i 1. klasses kupé.



Fig. 31. Seter i 2. klasses kupé.

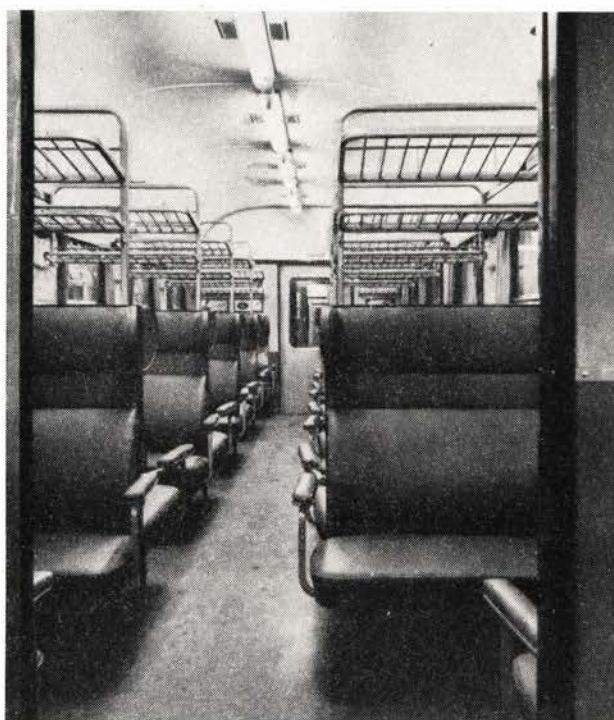


Fig. 32. Tysk 2. klasses midtgangsvogn.

Hver vogn har som regel to WC med vanlig utstyr. Klosettskålen har vannspyling med normalt fall fra vanntanken over WC-taket. Såvel klosettspylingen som vannet i vaskeservanten betjenes med fotpedal. Vannbeholderen er gjort av galvanisert jernplate, og tar 500 liter. Den har en innlagt varmespiral som skaffer varmt vaskevann i fyringsperioden, og også hindrer vannet i å fryse. Pussig er det å se alle håndtak og andre beslag i WC, til og med askebeget, utført av sort kunststoff. Dette er gjort på grunn av at de vanlige materialer aluminium og bronse hurtig korroderer i den skarpe atmosfære i dette rom. — En særegenhet ved de tyske kupévogner, som for en stor del går i nattog, er at de også har et lite vaskerom ved siden av WC.

I kupévognene, som også ble brukt i internasjonale tog, foregikk oppvarmingen ved hjelp av varmt vann, som fra en varmeveksler under vognulvet sirkulerte i ribberør under varmekapsler langs ytterveggene i vognen. Energiltilførselen til varmeveksleren kunne skje ved damp eller elektrisitet av forskjellig art og spenning som forekommer i internasjonal trafikk. Ved dette system sparte man å installere de forskjellige varmesystemer med alt nødvendig utstyr i hver kupé i hele vognen. Varme-reguleringen i kupeene foregikk så ved å åpne eller lukke klapper i varmekapselen, kfr. de to små håndratt over kapselen på fig. 31.

I midtgangsvognene, som bare løper innen landets grenser, er dampoppvarmingen løst på den meget enkle måte at én gren av hoveddampledningen føres gjennom varmekapselen langs hver av de to yttervegger i sitteavdelingen, og reguleringen foregår med samme slags klapper som nevnt ovenfor for kupévogner. Dertil er 1000 V elektriske ovner plassert under setene. Den tidligere nevnte oppvarming av vannbeholderen for WC foregår i disse vogner ved at kondensatet fra dampledningen, ved hjelp av spesielle ventiler, av damptrykket selv trykkes opp i vanntanken. En nokså nærliggende utnyttelse av kondensvannet, hva?

Ventilasjonen av vognene var meget enkel, med sugeventilatorer i taket. Åpningen i kupétaket kunne reguleres med vegghåndtak som var forbundet med spjeldet med en bøyelig aksel. På WC var et vanlig klappvindu, men dertil var en sugehette montert på nedfallsrøret slik at man alltid hadde et nedgående luftsug gjennom klosettskålen.

For belysning hadde de tyske personvogner en dynamo opphengt under vognulvet og drevet av en kardanaksel fra nærmeste hjulsats. Et nikkel-kadmium-batteri og en omformer skaffet 220 V

vekselstrøm til lysstoffrørene i taket. Kupeer har ett lysrør samt en 5 W glødelampe for nattbelysning. I 1. klasse finnes dessuten 5 W leselamper innbygget i underkant av bagasjehekken. I midtgangsvogner har 1. kl. to rader lysstoffrør i taket, mens 2. kl. har én rad langs takmidte. Belysningen er således meget god. Nytt er også at hver vogn har fast innbygde sluttsignallamper i endeveggene.

Boggiene på de nye tyske personvogner er alle av typen Minden-Deutz, som vi skal komme tilbake til i eget avsnitt senere.

Alle detaljer i disse vogner er grundig gjennomtenkt, og meget kan benyttes som forbilde for konstruksjon av tilsvarende vogner også i andre land. Den største del av æren for det vellykkede resultat må tillegges den kjente vognkonstruktør ved DB, dr. Mielich, hvis navn er knyttet til de fleste nyskapte detaljer ved vognene. Særlig vil den gjennomførte standardisering av såvel vognkasse som innredning bidra meget til en billig anskaffelse og enda mer til et billig vedlikehold. Hva man kanskje vil savne ved disse vogner, er en noe større komfort i 2. kl., og da særlig i midtgangsvognene, men da de spesielt er beregnet for transport av mange mennesker over kortere avstander, er den valgte innredning fullt forsvarlig. Dessuten bruker de reisende i Tyskland øyensynlig 1. klasse i større utstrekning enn hva vi er vant til hos oss, og her er bekvemmelighetene upåklagelige. Det kan nevnes, som allerede berørt i innledningen, at liggestoler ikke har vunnet innpass i Mellom-Europa ennå, bortsett fra i enkelte spesielle luksustog, men har de først fått en fot innenfor, vil de nok snart trenge seg videre frem også her.

13. Sveitsiske «Leichtstahl-Einheitswagen»

De sveitsiske «Leichtstahlwagen», som vil være godt kjent av de fleste interesserte, har nå vært i drift i mange år med godt resultat. Men heller ikke her har utviklingen stått stille, og ut fra de vunne erfaringer og nyere synspunkter som er kommet til, har de sveitsiske jernbaner utskrevet en idékonkurranse blant vognfabrikkene om en «enhetsvogn», som skulle bli prototyp for den fremtidige bygging av vogner for innenlandsk trafikk. Det beste fra hvert av de innkomne forslag er så sammenarbeidet, og resultatet er den vogn som er vist i fig. 33, og hvorav det hittil er bygget 4 stk. som en tid har gått i prøvedrift. Programmet er å utrangere alle 2-akslede vogner i løpet av 10 år, og bygge 1000 «enhetsvogner» isteden. 276 vogner

litra Ao og Bo er allerede bestilt til en pris av sv.fr. 232 000 pr. stykk.

De viktigste forandringer i planløsningen er at de to «midtplattformen» som tidligere delte vognen i én stor avdeling i midten og to små avdelinger over boggiene, nå er henlagt til boggi-partiet, og derved gjort det mulig å plasere to store avdelinger i vognens midtparti, hvor det er behageligere å oppholde seg for de reisende. Setedelingen er 1650 mm i 2. kl. med 2 + 2 plasser i bredden, og 2060 mm i 1. kl. med 2 + 1 plasser i bredden. En 1. kl. vogn får derved 48 sitteplasser og vil veie 26 tonn, mens Bo-vognen har 80 plasser og veier 27 tonn. Setene er ikke regulerbare.

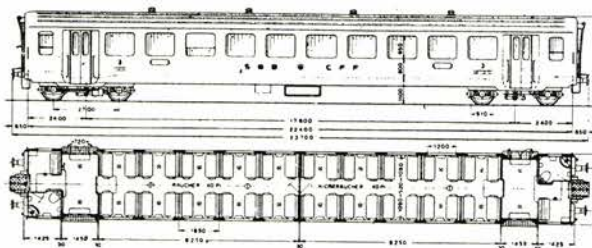


Fig. 33. Sveitsisk «Leichtstahl-Einheitswagen».

Stålskjelettet er i prinsippet meget likt det tyske, men er gjort av pressede plateprofiler vesentlig av 3 mm tykkelse istedenfor av valseprofiler. Platekledningen i sideveggen er 2.5 mm tykk, og punkt-sveiset til skjelettet. Takplatene er 1.5 mm, og forsynt med langsgående bølgerifler som avstivning. Isolasjonen er et 20 mm påsprøytet eller 12 mm sammenpresset skikt av «Spray-Asbest». Som ekstra lydisolasjon blir platekledningen under gulvet på undersiden belagt med et lag bitumen-masse. Forsøk pågår forresten med andre isolasjonsmaterialer, deriblant «Isoflex», uten at man ennå har bestemt seg for noen ny isolasjonsmetode.

Draginnretningen er ikke gjennomgående. Bufferne er av en helt ny type med Pirelli gummifjærer og et innbygget «Zerstörungsglied» patentert av Schlieren og beregnet på å knuses ved hårde sammenstøt slik at vognkassen derved til en viss grad spares for ødeleggelse. De to bremsesyndre er montert i boggien og forbundet med styreventilen med gummislange. Derved slipper man det tunge og som regel ikke lydløse bremsstell under vognulvet.

Inngangsdørene er en forenklet utgave av de tidligere foldedører, idet de nå bare har to fløyer som er hengslet på hver sin side av døråpningen, og forbundet med en overliggende aksel med koniske tannhjul slik at de åpner seg samtidig. De innvendige skyvedører består av en lettmetall ramme fylt

med bølgepapp og belagt med en tynn pålimt lettmetallplate. Skyvedørlåser er sløyfet, idet løpeskinnen ved dørens to endestillinger isteden er forsynt med små forsenkninger som løpetrinsene faller ned i. Enkelt og meget praktisk.

Vinduene er som tidligere bare forsynt med én rute av «Securit»-glass, men istedenfor å la denne glassrute gli direkte i filtføringer i vognveggen, er rutene forsynt med en metallramme som er utformet så den gir bedre tetning i føringene mot trekk. Hele vinduspartiet med utbalanseringsinnretning er utført som en enhet, som ved reparasjon kan fjernes fra vognveggen innvendig ved å løse 6 skruer.

Innredningen i de sveitsiske vogner er enklest mulig under hensyntagen til den nødvendige komfort og et pent utseende. Setene i 2. klasse er lett polstret og trukket med kunstlær. Det kan i denne forbindelse nevnes at det ikke er lenge siden sveitserne i sin 2. klasse satt på harde trebenker. Veggene i 2. klasse i de nye midtgangsvogner er trukket med et lyst grønt plasttapet, mens de i kupévogner er kledd med lakkerte trefiberplater.

Oppvarmingssystemet i de nye enhetsvogner er helt nytt, idet man til tross for at det bare finnes elektrisk oppvarming, har gått til å kombinere denne med ventilasjonen i vognen. De elektriske varmebatterier, et for hver vognhalvdel, er plassert i taket over inngangsplattformene sammen med luftfiltre og vifteaggregater. Luftinntaket ligger over den utvendige dørnisje. Den varme luft fordeles gjennom kanaler til utstrømningsåpninger under benkene. Endel av varmluften føres også opp gjennom ytterveggen og strømmes ut gjennom slisser i underkant av vinduene for å hindre den kalde trekk som ellers kan være sjenerende fra vinduer med enkelt glass. Samtidig hindres til en viss grad også duggdannelsen på vinduene. Hver ventilator gir 900 m³ luft pr. time, hvilket tilsvarer 15 ganger luftfornyelse og gir både en god luft og en behagelig temperatur i vognen.

Ellers kan nevnes at sveitserne allerede i lang tid har gjort mange vognodeler av lettmetall, som ellers vanligvis er av stål, således f. eks. bufferhylser, overgangslemmer og rammen på overgangsbelgene, foruten dører som nevnt ovenfor. Som stoff i selve overgangsbelgen har man i det siste eksperimentert med en plastbelagt seilduk, hvilket gir en lett og myk belg. Det krumme topp-partiet av belgen er gjort av gummibelagt stoff, som er lettere å forme. Plisseringen av foldene blir gjort i treformer under oppvarming, som for gummipartiets vedkommende må skje i ovn ved 130° i en time.

For internasjonal trafikk bygger sveitserne kupévogner. Om disse skal bare nevnes som en interessant detalj at man har funnet det riktig å legge det forholdsvis kompliserte varmelegg med damp- og elektriske varmebatterier med tilhørende elektrisk reguleringsutstyr i en egen 0.9 m bred kupéoppe i vognkassen, forat de ømfintlige apparater på alle måter skal være best mulig beskyttet.

68

14. Franske personvogner av rustfritt stål

Hvert land har gjerne sin spesialitet, også på området rullende materiell. I Frankrike har de således utviklet en type jernbanevogner bygget av rustfritt stål kvalitet 18-8 (18 % krom og 8 % nikkell). De tidligere beskrevne elektriske motorvogner for lokaltrafikk ved Paris er som nevnt bygget av dette materiale, men de mest kjente vogner av rustfritt stål er fjerntogsvognene i de berømte franske tog «Le Mistral» (Paris—Nice) og «Sud-Express» (Paris—Hendaye), hvor de med sin alltid renvaskede og blanke metalliske overflate og sine riflede sidevegger og tak gir toget et karakteristisk og gedigent utseende. Fig. 34. Franskmennene har laget rustfrie stålvogner siden 1938; siden 1950 blir årlig ca. 20 % av nybestillingene bygget av dette materiale. Vognene er konstruert og bygget av firmaet Carel Fouché etter mønster fra det amerikanske firma Budd.

På grunn av materialets større mekaniske styrke (bruddfasthet 105 kg/mm^2) kan et vognskjelett av rustfritt stål gjøres vesentlig lettere enn et vanlig stål-skjelett, og vekten er redusert fra ca. 12 tonn til ca. 9 tonn eller med ca. 25 %. Prisen for en vogn stiger riktignok samtidig, etter hva man fortalte, fra 38 mill. francs til 40.5 mill. francs, men til gjengjeld sparer man for all fremtid det ellers ikke uvesentlige vedlikehold av utvendig maling, hvilket mer enn oppveier det større kapitalutlegg. Vekten

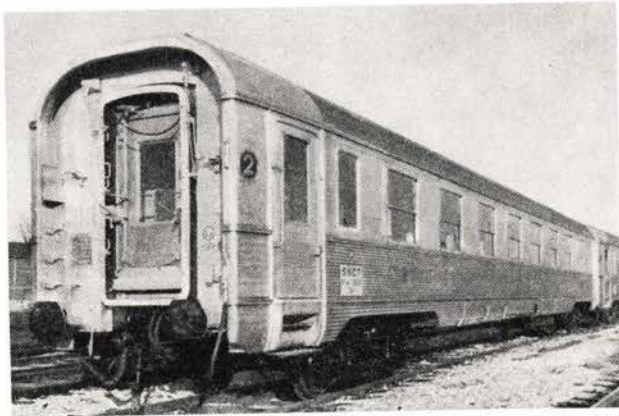


Fig. 34. Fransk personvogn av rustfritt stål.

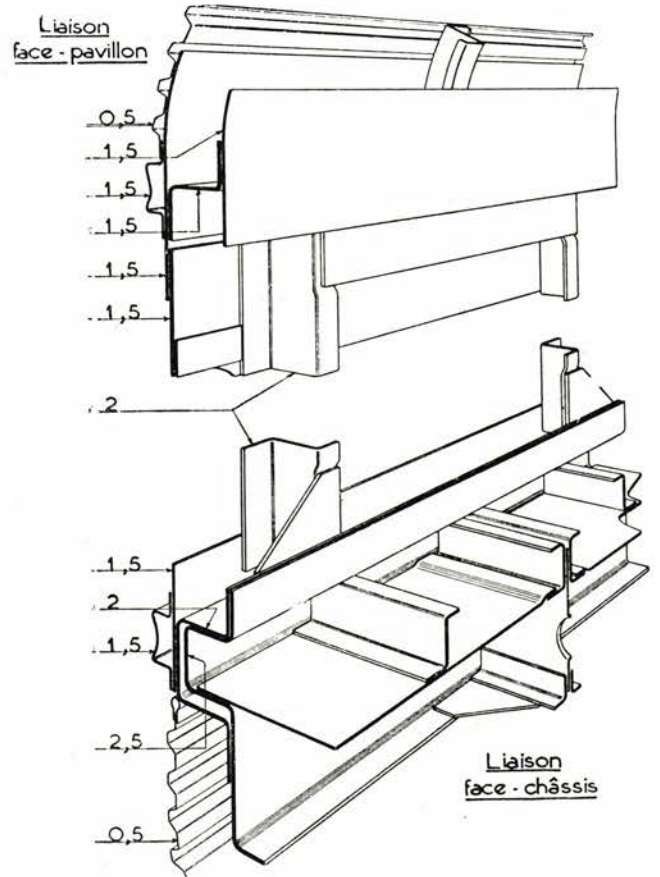


Fig. 35. Parti ved gulv og tak av rustfritt stål-skjelett.

av utvendig og innvendig maling av stål-skjelettet kommer også til fradrag med ca. 500 kg.

Fremstillingen av en vognkasse av rustfritt stål krever et kostbart verkstedutstyr av spesialmaskiner for punktsveising, idet vanlig sveising jo ikke kan anvendes for dette materiale. Men også her vil man ha renter av pengene, idet arbeidet med sammenføyningen gjøres meget enklere og hurtigere. Tilpasningsarbeidet blir således redusert idet de enkelte deler ved punktsveising skal overlappes hverandre istedenfor å passe mot hverandre, og den kostbare oppretting av platekledningen bortfaller helt, idet man ikke får noen deformasjoner under sveisingen. Selve sveisearbeidet går også raskere ved punktsveising enn ved vanlig sveising, og man unngår de skadelige stråler og ubehagelige gasser på arbeidsstedet.

Det var underlig å se materiallageret i denne vognfabrikken, idet alle stålprofiler ble anskaffet i form av bredere eller smalere bånd som var oppkveilet i ruller. Tykkelsen av materialene varierte fra 0.5 mm for platekledningen i vegger og tak til 2 mm for veggstendere og 3 mm for undergurten. Båndene ble så kjørt gjennom små valseverk hvor

de ble tildannet til profiler eller riflede vegg- og takpartier. Fig. 35 viser som et eksempel hvordan forbindelsen mellom tak og vegg ved overgurten (øverst på figuren) og mellom vegg og gulv ved undergurten (nederst på figuren) blir utformet på en helt annen måte enn hva man er vant til ved et vanlig stålskjelett. Det eneste parti på vognen som gjøres av vanlig stål og med vanlig sveising, er endepartiet av underrammen, hvor buffer- og dragkrefter skal opptas. Punktveising gir som ventelig kan være ikke vanntette skjøter, så på taket blir en ekstra operasjon med lodding av skjøtene nødvendig.

Bortsett fra stålskjelettet skiller disse vogner seg lite fra vanlige moderne fjerntogsvogner. De første typer hadde bare 1. klasse, enkelte også bar eller reisegodsrom. De hadde en lengde over bufferne på 23.3 m, og plass til 48 reisende fordelt på 8 kupeer. I 1956 ble dertil laget en 2. kl. vogn med lengde 25.1 m og plass til 80 reisende i 10 kupeer. Vognvekten var henholdsvis 39 tonn og 37 tonn. I «Le Mistral» er vognene utstyrt med full luftkondisjonering, som får den nødvendige effekt fra et dieselaggregat på 520 kVA plasert i reisegodsvognen. Ellers har vognene luftoppvarming fra et kombinert damp- og elektrisk varmebatteri under vognen.

Vognene er i vegger, gulv og tak isolert med 30 mm glassull. Ytterveggene er kledd med kryssfinér, og tverrveggene består av en enkelt 19 mm tykk møbelplate. Veggene er innvendig belagt med 1.5 mm tykk kunststoff av typen Respatex, som med sitt mønster av imitert bjerk gir kupeene en vakker, renslig og ripefast vegg som gjennom hele vognens levetid ikke skulle fordre noe vedlikehold. Vinduene er av type «halfdrop» med enkelt glass. Ramme rundt vindusåpning samt andre innredningsdetaljer er av rustfritt stål, inklusive et fort-

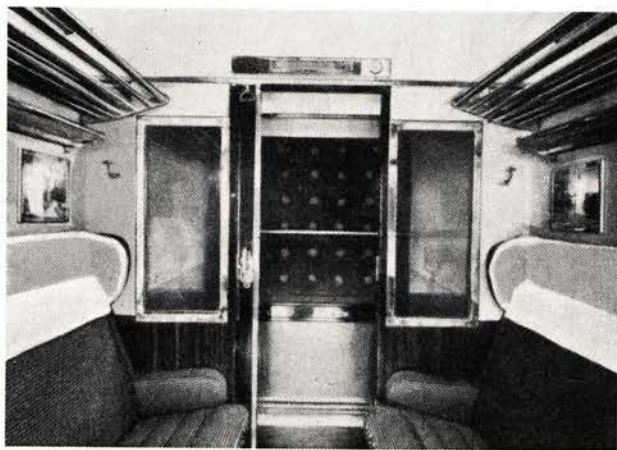


Fig. 36. Kupé i 1. klasse i fransk stålvogn.

løpende rør i overarmhøyde langs ytterveggen i sidegangen, som gir de reisende et velkomment holdpunkt under opphold og passering i gangen, kfr. fig. 36.

Setene er regulerbare, idet seteputen kan trekkes et hakk frem. De er i 1. klasse trukket med et rødt og sort rutete ullstoff. Innredningen kompletteres så ved lysstoffrør i taket og et tykt teppe som er festet med fastskrudde metall-lister til gulvet slik at det holder seg på plass.

15. Oversikt over personvogner

Etter at vi nå har tittet litt på de nyere europeiske personvogner enkeltvis, kunne det også for disse være interessant å lage en liten sammenstilling (tabell 3) over vektforhold m. v., og å sammenligne dem med noen av våre egne vogntyper.

Tabell 3.

Vogntype	Lengde m	Vogn- vekt tonn	Antall plasser	Vekt pr. m lengde kg	Vekt pr. sitte- plass kg
Tysk Ao kupé	26.4	37.5	60	1420	625
Sveitsisk Ao midtgang	23.7	26.0	48	1100	540
Fransk Ao kupé	23.3	39.0	48	1680	810
Tysk Bo midtgang	26.4	34.0	84	1290	405
Sveitsisk Bo midtgang	23.7	27.0	80	1140	340
Fransk Bo kupé	25.1	37.0	80	1480	465
Norsk Bo Coach	23.5	38.0	64	1620	595
Norsk Bo kupé	23.5	38.0	80	1620	475

Som det sees, leder sveitserne med sin «enhetsvogn» når det gjelder lettvekt, men deres vogner gir ikke på noen måte inntrykk av å være for lette, idet de tvert imot ser solide og praktiske ut. Vekt-reduksjonen er nok vesentlig oppnådd ved det fornuftig dimensjonerte stålskjelett, ved den tidligere nevnte anvendelse av lettmetall i visse deler av overgangsutstyr og dører, og ved enkel utforming av innredningen. Den sveitsiske vogn kan således i mange henseender godt brukes som forbilde ved konstruksjon av nye vogner også i andre land. Det kan på den annen side også være vektbesparelser man ikke kan overføre, som f. eks. enkeltruter i kupévinduene. Benkene i 2. klasse vil kanskje også virke spartanske i forhold til de retningslinjer vi tenker oss for fremtiden i norske vogner.

Skal man for øvrig trekke frem ting som artet seg anderledes i utlandet, kan nevnes at 1. klasse

overalt lot til å være atskillig mer brukt enn hos oss. De hurtigste tog førte, som også nevnt tidligere, ofte bare 1. klasse, og var alltid godt belagt. Av detaljer som i og for seg kan synes små, men som for de reisende kan bety så meget i form av nye lettelsel eller sparte ergrelser ved togreisen, kan det være fristende å trekke frem det franske håndgelender langs midtgangen, og gulvteppet, som ikke bare i Frankrike, men også overalt ellers var festet til gulvet slik at det alltid lå på plass.

16. Boggier

Jeg har med vilje ikke nevnt boggiene under omtalen av de enkelte vogner ovenfor, da de boggier som interesserer oss i dag, i hvert fall for fjerntogsvogner, er konstruert ut fra så vidt like prinsipper at det er naturlig å se dem under ett. Dette gjelder de tyske boggier av typene Minden-Deutz og München-Kassel (Wegmann), og de sveitsiske Schlieren (SWS) og Neuhausen (SIG). De nye synspunkter som er lagt til grunn, er særlig følgende:

1. Unngåelse av alle føringer som medfører friksjon, slitasje og skadelige spillerom ved akselkasser og bolster. Dette er løst ved å anvende lenker eller svingearmer, oftest lagret i gummi. Ved at spillerom og slark faller bort, får vognen et roligere løp, og når også slitasjen på disse punkter forsvinner, blir det bare slitasjen på hjulringene som i løpet av revisjonsperioden til en viss grad forringer disse løpeegenskaper. Samtidig får man et billigere vedlikehold ved at færre deler trenger utskifting.

2. Overgang fra bladfjærer til friksjonsløse fjærer som spiral- eller torsjonsfjærer, som gir etter for selv de minste ujevnheter fra skinnegangen.

3. Innføring av hydrauliske svingnings- og støtdempere, som beroliger vognens bevegelser både vertikalt og i sideretning. Disse dempere representerer naturligvis i og for seg en komplikasjon, idet det innføres et nytt konstruksjonselement som slites og trenger vedlikehold. Etter sigende blir demperne i Tyskland skiftet etter 100 000 km og sendt til revisjon, og når de finnes i et antall av opptil 6 stk. pr. boggi, medfører naturligvis dette et visst merarbeide som vil kreve opprettelse av en egen avdeling i boggiverkstedet med spesialutstyr for reparasjon og kontroll. Men dette blir da en ulempe som må tas med på kjøpet.

De 4 boggityper som er nevnt her, vil allerede være kjent for TM's lesere fra inspektør Hegnas artikkel i bladets nr. 1 for 1957. Jeg vil derfor her bare komplettere beskrivelsen med enkelte iakttagelser jeg gjorde under studiereisen og ved besøk

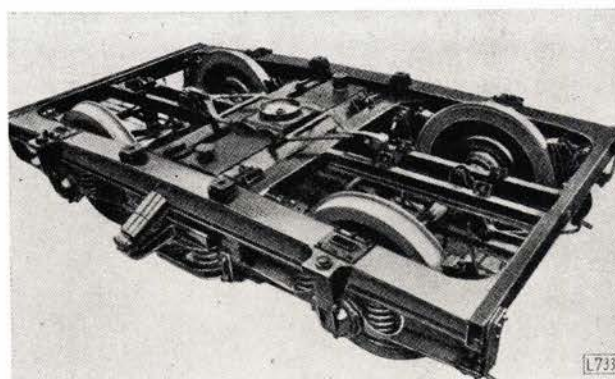


Fig. 37. Minden-Deutz-boggi.

på de fabrikker som bygger boggiene. *Minden-Deutz-boggien* (fig. 37) har 2 spiralfjærer og en støtdemper ved hver akselkasse og det samme ved hver ende av bolsteret. Støtdempere ved bolsteret ligger skrått slik at den virker både for vertikal fjæring og for sidesleng av vognkassen. Boggien bygges for vogner med egenvekt opptil 70 tonn, og bæreavstanden tilpasses ved anvendelse av fjærer standardisert i trinn for stigende vognvekter, ved tilpassing av materialtykkelse, og eventuelt ved bedre materialkvaliteter. Den type som er standardisert for de vanlige tyske fjerntogsvogner har akselavstand 2.5 meter og veier ca. 5 tonn. Den løper nå under mer enn 2000 vogner i Tyskland, og anvendes også i andre land, som kjent nå også under en norsk sovevogn. Prinsippet er stort sett som for vanlige kjente boggityper, med senterpanne og sidestøtter, vugge opphengt i pendelstroppe, og inntil nylig også med vanlige bolsterføringer, riktignok med innbygget gummi under sliteplatene. Den seneste utførelse har fått føringslenker lagret i gummiklosser mellom bolster og boggiramme istedenfor de tidligere glideføringer. Det som særpreger denne boggi, er imidlertid akselkasseføringene (fig. 38). De er utført av seigherdede Cr-V-stålblad, som er meget nøyaktig bearbeidet og slipt for å unngå bruddanvisninger. Forbindelsen mellom disse fjærblad og akselkassen er utført med en «strekkskrue» som er forspent til over elastisitetsgrensen, og derfor må tilsettes med

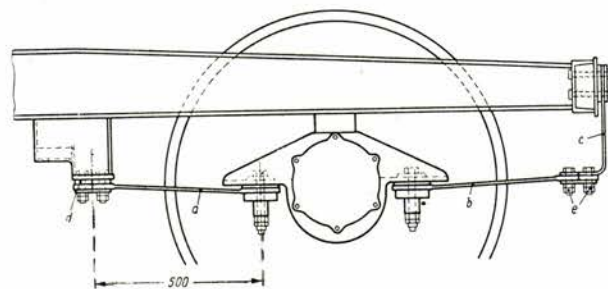


Fig. 38. Minden-Deutz akselkasseføring.

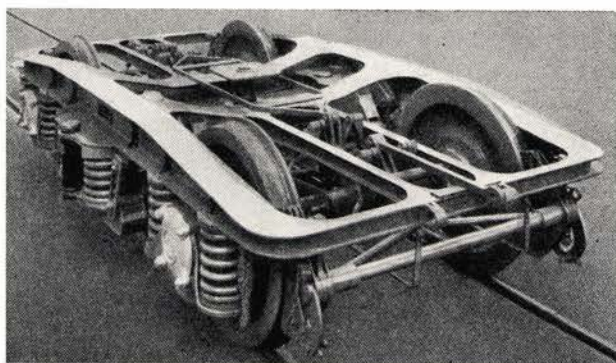


Fig. 39. Schlieren-boggi.

meget nøyaktig kraft, helst med momentnøkkel. Konstruksjonen ser meget dristig ut for en legmann, men har i Tyskland virket fullt tilfredsstillende. Det kan videre nevnes at klaring over sidestøttene mellom bolster og vognkasse etter forskriftene skal være 0.1—0.3 mm, så det arbeides med nøyaktigheter som nok hittil vil være ukjent for oss for tilsvarende arbeider. Denne boggitype bygges av firmaet Westwaggon ved Köln. De ferdige boggier blir her underkastet både statiske og dynamiske belastningsprøver for kontroll av fjæringer m. v., og prøveattest utstedt for hver boggi. Ved revisjon i jernbaneverkstedene blir boggirammene alltid kontrollert på en målestand, da de gode løpeegenskaper er sterkt avhengig av at de teoretisk mål overholdes.

Schlieren-boggien (fig. 39) er i prinsippet meget lik *Minden-Deutz-boggien*, kfr. beskrivelsen i den nevnte artikkel i TM. Støtdemperen ved bolsteret står imidlertid her vertikalt og virker derfor bare for fjæringen. For sveitsiske vogner brukes ikke demper for vognens sidesleng, men skal boggien anvendes på mindre god skinnegang, kan ekstra horisontal støtdemper anbringes. Dette vil bli gjort på de prøveboggier som NSB vil få i nær fremtid. Det karakteristiske ved denne boggi er de sylindriske akselkassefjæringer, som ligger inne i spiralfjærene. Fjæringene arbeider i oljebad, og er samtidig meget fint utformet som støtdempere. Slitasjen er etter hva sveitserne sier, meget liten, og fjæringene er

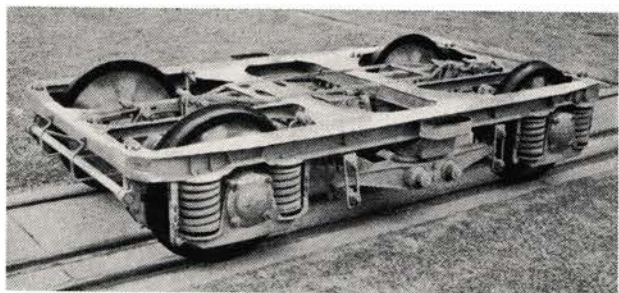


Fig. 40. SIG-boggi med to torsjonsfjærer.

stabile og gode. Ved revisjon blir fjæringene vanligvis bare rengjort og kontrollert. Alle deler tilhørende fjæringene med demperinnretning blir dog ført på lager i jernbaneverkstedet slik at de om nødvendig kan skiftes på stedet. Boggien har akselavstand 2.7 m og veier ca. 4.2 tonn.

SIG-boggien (SIG = Schweizerische Industrie-gesellschaft Neuhausen) er på mange punkter igjen lik *Schlieren-boggien*, idet den blant annet har de karakteristiske sylindriske akselkassefjæringer med oljedempere inne i akselkassefjærene (fig. 40). Det spesielle ved denne boggi er imidlertid at bolsterfjærene er utformet som torsjonsstaver, som er montert langs undersiden av bolsteret. Her kan spesielle svingningsdempere sløyfes, idet det oppstår tilstrekkelig friksjon i det lager i bolsteret hvor fjærens ene ende dreier seg. Den boggi som er vist på figuren har 2 torsjonsstaver på hver side. Senere er konstruksjonen ytterligere forenklet ved at det bare anordnes én torsjonsstav fra hver side, kfr. fig. 7 i inspektør Hegnas artikkel. En annen forbedring er også utført ved *SIG-boggien*, idet vognkassens sidestøtter er trukket ut utenfor boggirammen, konferer fig. 40. Friksjonen på dette sted får således en lengre momentarm fra boggisentret å virke på, hvorved boggiens tendens til sinusløp blir hemmet og vognen får en roligere gang. Den normale utførelse av denne boggi har også en akselavstand på 2.7 m.

München-Kassel(Wegmann)-boggien er en ny og uortodoks konstruksjon som er på fremmarsj i Tyskland. Den er utformet av vognfabrikken Wegmann i Kassel i samarbeid med Bundesbahn-Zentralamt i München, og anvendes blant annet som løpeboggi for de før nevnte tyske «Gliederzüge», de elektriske motorvognsett «ET 30», og som motor- og løpeboggi for akkumulatorvognene «ETA 150». For de høyst forskjellige akseltrykk som forekommer her, blir dog akselavstanden holdt konstant på 2.5 m. Fig. 15 i inspektør Hegnas artikkel viser tydelig de vinkelformede akselkassehus som er lagret ved hjelp av en kraftig silentbloc til boggirammen og støttes av horisontale spiralfjærer. Også senterbolten er lagret i gummi, likesom bolsteret ved de nyeste utførelser av boggien er styrt i forhold til boggirammen med lenker og silentbloccs. Boggien har hittil blitt utstyrt med støtdempere bare ved spiralfjærene i bolsteret. Bortsett fra disse forekommer det da slitasje bare på hjulringene og i bremsestellet, og prøver i Tyskland har vist at hjulringslitasjen også er minimal slik at prøveboggien gikk hele 372 000 km med bibehold av sine gode løpeegenskaper før hjuldreining måtte foretas.

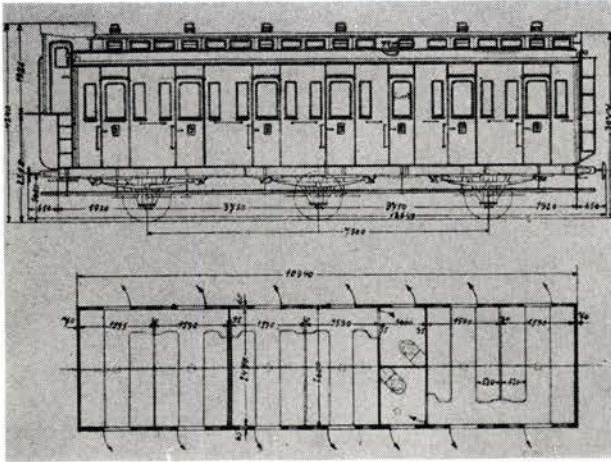


Fig. 41. 3-akslet vogn før ombygging.

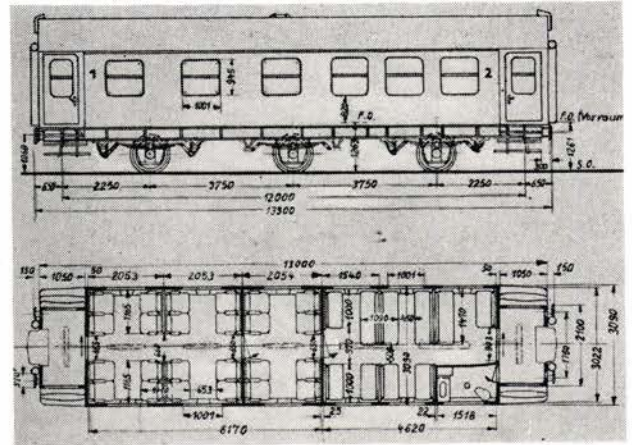


Fig. 42. Vognen etter ombygging.

NSB har utvilsomt gjort et godt utvalg av prøveboggier for sine sovevogner når Minden-Deutz, Schlieren, Wegmann og vårt hjemlige Strømmen skal konkurrere om de beste løpeegenskaper. Det kunne også vært interessant å få SIG med sin brede basis for vognkassens sidestøtter inn i bildet. Det er i hvert fall en offentlig hemmelighet at både de to tyske og de to sveitsiske boggier foreløpig ligger godt an i konkurransen ved de omfattende prøver med moderne boggier som fortiden pågår i ORE's regi i Frankrike og Tyskland.

17. «Ståling» av gamle trevogner

Deutsche Bundesbahn er i samme situasjon som NSB og mange andre jernbaner — de har en mengde gamle umoderne trevogner som helst burde utrangeres, samtidig som de ikke har mulighet for å bygge nye moderne stålvogner i tilstrekkelig antall. Tyskerne har skåret igjennom dette problem på samme måte som også sveitserne har gjort, nemlig ved å slå ned den gamle tre-vognkasse og erstatte den med en stål-vognkasse, som plasseres på den gamle understilling og gis et moderne inventar. Det nye stålskjelettet behøver da ikke være selvbærende, og kan gjøres ganske lett, i hvert fall så lenge understillingens bæreevne ikke endres ved f. eks. fjerning av strekkstagene under vognen. Franskmennene kaller denne ombyggingsprosess for «Métallisation»; dette uttrykk passer ikke godt på norsk, så jeg vil foreslå at vi heller adopterer et uttrykk som en svensk jernbaneingeniør nylig lanserte, nemlig «ståling» av gamle trevogner.

Deutsche Bundesbahn hadde etter krigen bl. a. ca. 6000 gamle 3-akslede personvogner i likhet med den som er vist på fig. 41. Av disse var fra februar 1954 til oktober 1956 ca. 1200 ombygget ved 4 for-

skjellige verksteder og gitt et utseende som minner om de nye fjerntogsvogner, kfr. fig. 42. Planer lå videre klare for tilsvarende ombygging av 4-akslede vogner. Undertegnede fikk anledning til å studere denne ombygging ved jernbaneverkstedet i Hannover, hvor en egen spesialinnredet verkstedavdeling med 400 arbeidere sendte ut 40 ombygde vogner pr. måned.

Når de gamle vogner kom til Hannover, var trevognkassen allerede fjernet ved et annet verksted. Det første som så ble gjort, var fullstendig demontering av hele understillingen med hjulsatser, bremseutstyr og alt tilbehør. Understillingen selv passerte så et sandblåsekammer for rustfjerning, og ble deretter skjøtt opp i begge ender til den for den ferdige vogn standardiserte lengde. Arbeidet med demonteringen foregikk i takter oppover på ett spor, og den påfølgende sammenmontering foregikk i tilsvarende takter nedover på nabosporet. Opprepareringen av de løse utstyrsdeler var henlagt til arbeidsplasser mellom disse 2 spor, slik at delene kom inn fra den ene side og ble sendt ut på den annen side, og arbeidet med transport var helt falt bort.

Skjelettet i den nye vognkasse var så å si bare bygget opp av vinkeljern 50 x 50 x 6, og av materiale St 37. Vegger, tak og endeparti av vognskjelettet ble sveiset sammen i jigger til enheter, som så ble sammensatt samtidig som gulvinkler ble innlagt og det hele sveiset fast til understillingen. Plateledning for vegger og tak, som på forhånd var sammensveiset til riktige lengder og fasonger, ble festet til skjelettet med punktsveis på de steder hvor man kunne komme til, og for øvrig med håndveis. Sammenskjøtingen av vegg- og takplater foregikk i en spesiell automatisk sveisemaskin etter Elin Hafer-

guts metode, som gav en meget pen sveisefuge og en absolutt spenningsfri plate, som følgelig ikke ble bulket og ujevn.

Vognen ble isolert med stenull eller glassvatt som ble klebet til innsiden av platekledningen. Veggene ble kledd med 4 mm trefiberplater, og gulv og tverrvegger gjort av møbelplater. Innvendige vegger var kledd med plasttapet. Vognene ble innredet som lokaltogsvogner med faste seter med lave rygger og 3 + 2 plasser i bredden på 2. klasse (fig. 43). Dampoppvarmingen var anordnet som tidligere nevnt for nye midtgangsvogner, altså med hoveddampledningen ført i kapsel med regulerbare klapper langs ytterveggen i sitteavdelingene, og kondensatet ført opp i vannbeholderen for WC. De elektriske varmeelementer var stavformet og likeledes anbrakt under varmekapselen.

De ferdig ombygde vogner ble sammenkoblet to og to (fig. 44) med kortkobling og forspente buffere, forat de gjensidig skulle berolige hverandre under gang. Som overgangsbelg ble brukt de tidligere nevnte gummivulster, kfr. fig. 45, og som endedør ved overgangslemmen var anordnet en sjalusi som kunne rulles opp over døråpningen. Denne var alltid åpen når vognene var koblet sammen, og ble bare brukt i enden av toget eller når vognen for øvrig skulle avstenges.

Ombyggingen av en slik vogn krever i dag 1650 arbeidstimer i verkstedet. Seter, hekker, inn-

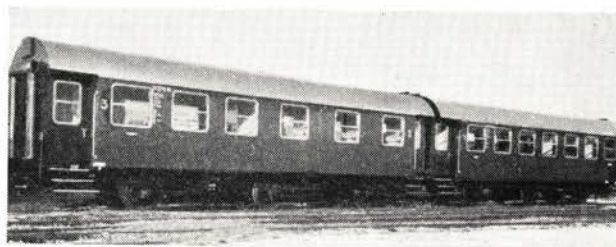


Fig. 44. Ombygget dobbeltvogn.

gangsdører, vinduer, takbuer, oppvarmings- og lysutstyr, endesjalusier og gummibelger er da holdt utenfor, idet de fåes fra andre verksteder. I alt koster den ferdige vogn ca. 30 000 Mark eller ca. 50 000 kroner, så tyskerne har på denne måte ved en rasjonelt opplagt ombyggingsprosess på en billig måte skaffet seg vogner som fremdeles kan yte god tjeneste i enklere trafikk.

18. Modernisering av gamle godsvogner

Ved Deutsche Bundesbahns hovedverksted i München-Freimann fikk jeg anledning til å studere hvordan tyskerne hadde lagt opp en meget rasjonell ombygging og modernisering av gamle lukkede godsvogner, for derved å yte et nødvendig tilskudd til nybyggingen, som også her var mangelfull.

Kort fortalt ble understillingen her, på lignende måte som nevnt for personvognene ovenfor, de-



Fig. 43. Interiør i ombygget vogn.

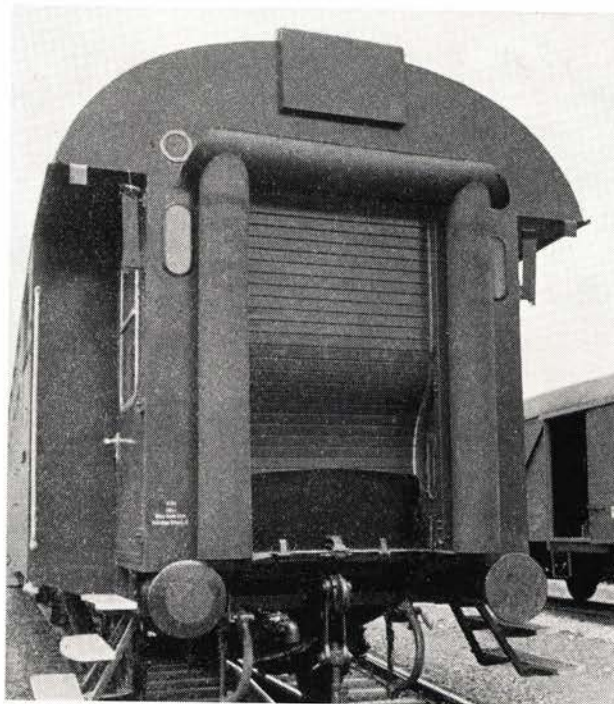


Fig. 45. Endeparti av ombygget vogn.

montert, rengjort og sammensveiset igjen til én standard lengde. Under denne prosess ble alle slags jigger og andre hjelpeinnretninger brukt for å forenkle arbeidet, således for kapping av materialer, boring og stansing av hull, sammenmontering osv., slik at bruk av tommestokk eller annet oppmerksomhetsverktøy var helt overflødig. For større, greie sveisearbeider ble brukt en halvautomatisk sveisemetode system «Sigma», hvor den blanke elektrode og en beskyttelsesgass ble kontinuerlig tilført til sveisehåndtaket, som for øvrig ble ført for hånd på vanlig måte. Det ble hevdet at sveisingen gikk fem ganger så fort med denne metode som ved vanlig håndsvæising. Den ferdige understilling med ribbverk for vognkassen ble flammerenset, og første malingstrøk påført med pensel mens jernet ennå holdt ca. 100 grader.

Vognens utstyr med bremses osv. ble samtidig modernisert, således ble anvendt de moderne dobbeltlenker for fjæropphengingen.

Veggkledningen i vognkassen besto av 25 mm tykk kryssfinér (endevegg 35 mm), som på begge sider var forsynt med et tynt plastbelegg. Platene var ferdig tilskåret fra fabrikken slik at de bare kunne skrues direkte på plass i vognen, og heller ikke trengte noen maling. Taket ble belagt med et plaststoff som langs kantene var forsynt med tekstilinnlegg. Det ble også levert ferdig fra fabrikk, og stiftet direkte til tretaket. Den ferdige vogn ble til slutt oversprøytet med vann for å prøve tettheten mot regn.

Arbeidet var inndelt i takter på 3 timer, og det ble pr. uke levert 32 ombygde vogner, som hver krevet 315 arbeidstimer når anvendte deler fra verkstedets utbytningslager ble holdt utenfor. I alt kostet en komplett vogn i modernisert stand 11 300 Mark eller vel 18 000 kroner, hvilket må sies å være meget rimelig for en godsvogn som vil utgjøre for en ny vogn i mange år fremover.

19. Kontrollprøver med stålvogner

Både i Tyskland, Sveits og Frankrike hadde man spesialutstyr for prøvebelastning av vogner, og dette utstyr var i flittig bruk for å prøve såvel spenninger og nedbøyninger ved vanlige vertikallastninger, som vognens motstandsevne mot horisontale trykk-krefter og bufringer.

I Frankrike har man i Vitry utenfor Paris en egen prøvestasjon med en fast prøvestand for slike undersøkelser. Vertikallastning av en vogn blir her utført med trykkluftsyndre plassert i passende

antall på gulvet i vognen. Sylindrenes øvre ende spenner mot tverrbjelker som blir stukket gjennom vognen på tvers og forankret i begge ender i betonggulvet utenfor. For trykkprøvning blir vognen plassert i en horisontal ramme, som består av en fast travers med 2 kraftige hydrauliske donkrafte i den ene ende, en kraftig strekkstang på hver side, og en forskyvbar travers som mothold i den annen ende. Rammen er forankret i bakken, slik at vognen foruten for symmetriske trykk-krefter, også kan utsettes for ensidig trykk eller diagonalpåkjenninger, likesom kreftene ved hjelp av vektarmer også kan overføres til en hvilken som helst høyde på vognens endevegg. Donkraftene kan utsette vognen for et samlet trykk på 900 tonn, hvilket må sies å være bra når det foreskrevne buffertrykk som vogner i internasjonal trafikk må tåle er 250 tonn. Belastningsforsøk og trykkforsøk kan utføres samtidig, og dirigeres fra pulter som inneholder både manøverorganer og registreringsapparater. Påkjenningene på vognskjelettet registreres enten ved mekaniske ekstensometre eller ved strekkklapper. I siste tilfelle kan resultatene også bli opptegnet av et skriveinstrument som sjalter inn de enkelte strekkklapper etter tur.

Prøvestasjonen i Vitry hadde også et meget hendig apparat som ble brukt til forsøk med rystelser og svingninger. Apparatet besto av vekter som roterte eksentrisk omkring en aksel. Eksentrisiteten og omdreiningshastigheten kunne varieres, og når apparatet ble festet f.eks. til en vognkasse, ble denne satt i svingninger med tilsvarende amplitude og frekvens. Apparatet var meget nyttig når det gjaldt å bestemme vogners egensvingninger og resonansforhold, og ble også brukt til forsøk med konstruksjonsdelers utmatningsfasthet og lignende.

I Frankrike måtte prøvevognene fraktes til prøvestasjonen. Tyskerne og sveitserne gikk den motsatte

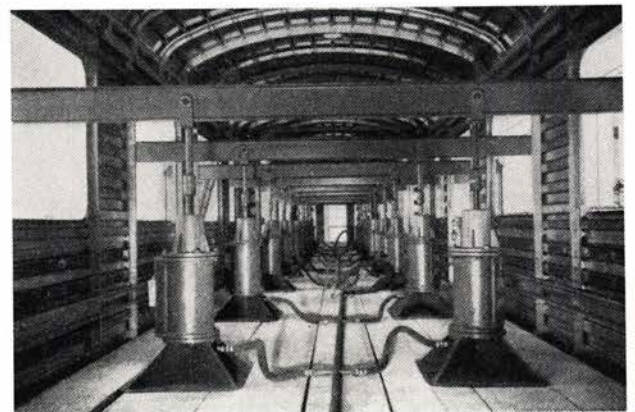


Fig. 46. Prøvebelastning av personvogn.

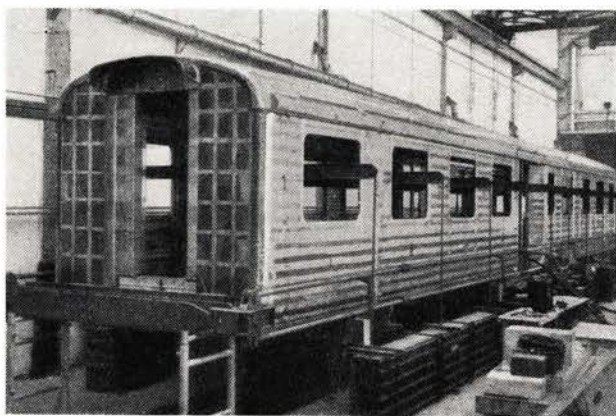


Fig. 47. Kombinert belastnings- og trykkprøve.

vei, idet prøveutstyret ble fraktet til vedkommende vognfabrikk eller verksted hvor prøvene skulle utføres. Belastningsforsøk ble også i Sveits utført med trykkluftsyndre (fig. 46), mens tyskerne brukte 50 kg lodder som de stablet inn i vognen. Det mobile utstyr for horisontal trykkprøving var imidlertid her meget enklere enn det franske (fig. 47) og kunne bare utsette vognen for sentrisk eller symmetrisk trykk på inntil 250 tonn. Sveitserne brukte strekkklapper til måling av spenninger i stålskjelettet, mens tyskerne brukte «Mayhak Dehnungsmesser», hendige små apparater som var forholdsvis raske å anbringe, og som fantes i størrelser med målelengder 100, 50 eller 20 mm alt etter behov eller plassforhold på målestedet.

Når stålskjelettet var fasthetsberegnet etter forholdsvis nøyaktige metoder, viste belastningskontrollen som regel god overensstemmelse med beregningene.

I sin forsøksavdeling i Minden har tyskerne en «Rollprüfstand», hvor den ene hjulsats på den vogn som skal prøves, kan settes i periodiske bevegelser opp og ned med varierende utslag og frekvens, slik at det i forenklet form f. eks. kan illudere hjulsatsens løp over periodiske ujevnheter i skinnegangen. Man får ved denne prøve et utmerket bilde av hvordan boggifjærene arbeider, og hvordan de forskjellige vognedeler kommer i svingninger avhengig av frekvens og resonansforhold. Prøven er således et nyttig ledd i utforskningen av vogners fjæring, prøving av svingningsdempere, osv. Det var interessant å se hvordan en vogn på prøvestanden ved en impulsfrekvens tilsvarende en kjørehastighet på 20 km/h kom i voldsomme huskende bevegelser, mens den ved høyere hastigheter etter hvert falt helt til ro, idet boggien isteden opptok ujevnheter ved nikkende bevegelser omkring det stillestående boggi-senter.

20. Diverse

Når man reiser omkring for å se på jernbaneanteriell, byr det seg også anledning til å titte litt på spesialvogner og andre kuriositeter på området, som det kunne være av interesse å nevne ganske kort. —

Hos Wegmann & Co. i Kassel sto således den nye tyske «Autotransportwagen» (fig. 48) inne for å få utført noen mindre forandringer. Den er allerede blitt populær som transportmiddel for privatbiler i nattog mellom Hamburg og Chiasso. Som det fremgår av bildet, har den en stor døråpning midt på hver sidevegg for innkjøring av biler fra en vanlig plattform. Bilene kjører inn på en svingskive midt i vognen. Skiven kan heves slik at bilene kan plasseres i to etasjer i vognen, som således gir plass til 5 biler i øvre etasje, og 3 biler i det forsenkede midtparti mellom boggiene. Vognen er bygget av stål uten anvendelse av brennbare materialer, er oppvarmet, og utstyrt med elektrisk heving av svingskiven og sidedørene. Den har rom for ledsager samt WC. Boggiene er av typen Minden-Deutz. Vognen er 26.8 meter over bufferne, og veier 38 t. Det faller en inn at noe lignende som denne vogn, om enn av enklere utførelse (ombygget Gfo-vogn?) måtte gjøre god tjeneste over høyfjellet på Bergensbanen og Nordlandsbanen vintertid.

Som en kuriositet må man vel nærmest betrakte den personvogn av lettmetall på luftgummihjul som sveitserne har bygget (fig. 49). Det vil være kjent for de fleste at franskmennene for noen år siden bygget tre togsett, hvert på 6 vogner, som gikk på Michelin-hjul, men disse er nå tatt ut av drift. Sveitsernes vogn derimot, som ble bestilt hos SIG Neuhausen i 1947, går fremdeles i daglig trafikk på en liten forbindelsesbane med stor stigning i nærheten av Montreux, og later til å være i ypperlig

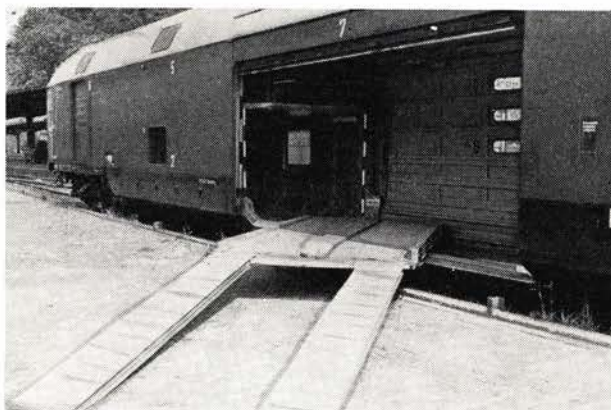


Fig. 48. Tysk spesialvogn for biltransport.

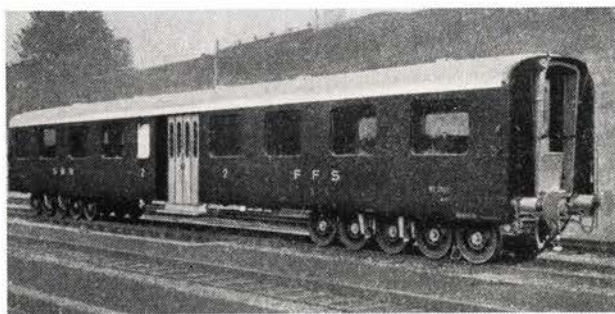


Fig. 49. Verdens letteste jernbanevogn?

stand. Vognen, som er 20 m lang, har 46 sitteplasser 1. klasse. Den veier bare 12 tonn, så det spørres om den ikke representerer verdensrekorden når det gjelder lette vogner. Den som gjerne vil bygge ultra lett, vil således sikkert finne noe å lære her. Det kan blant annet nevnes at veggene er innvendig kledd med Respatex, og utstyret på WC er av rustfritt stål. Boggiene (fig. 50) er det mest særpregede ved vognen, idet de som nevnt løper på luftgummihjul. Opprinnelig hadde vognen i alt 20 slike enkelt-hjul, men boggiene er senere ombygget så den nå har bare 16. Inne i midtplattformen er en tavle med manometre som viser lufttrykket i hvert hjul. Løpemotstanden mellom gummihjul og skinne er som rimelig kan være forholdsvis stor, men vognen løp usedvanlig rolig og lydløst, og var meget behagelig å reise med.

Når vi snakker om gummihjul, må også nevnes det togsett som nylig er satt i drift på undergrunnsbanen i Paris. Her er vognene forsynt med vanlig lastebilgummi, som løper på kjørebane av betong eller trebjelker. Sidestylingen av boggiene skjer ved horisontale gummihjul, ett i hvert hjørne av boggien, og disse løper mot vertikale styreflater på utsiden av kjørebanelene. Forsøkene begynte for et par år siden med en enkelt vogn på en ganske kort linje, men er nå utvidet, idet det nevnte togsett ble

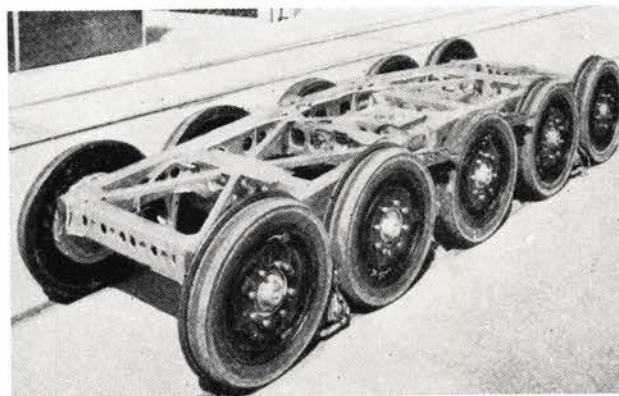


Fig. 50. Boggi med luftgummihjul.

satt i drift høsten 1956 over en vanlig rutestrekning. Togsettet var meget pent utstyrt, og løp naturligvis også meget lydløst og behagelig.

Som en tredje kuriositet på gummihjul må nevnes den tyske «Schistrabus» (Schiene-Strasse-Bus) som kjører både på landevei og skinnegang. På landeveien ser den nøyaktig ut som en vanlig buss, men for kjøring på skinnegang får den en liten firehjulet boggi stukket under i begge ender. Fig. 51 viser monteringen av den bakre boggi. Bussen løfter



Fig. 51. Boggi monteres under «Schistrabus».

seg selv hydraulisk opp på en fot som klappes ned mens boggien stikkes under. Bussens vanlige bak-hjul løper også på skinnegangen og overfører trekkkraften, mens forhjulene er løftet helt fri av skinnene. Boggien (fig. 52) har uavhengig roterende enkelt-hjul, og trykkluft-saksebremser som virker på hjulringenes sideflater. Bussen trafikerer en strekning på i alt 143 km mellom Passau og Cham langs Syd-Tysklands østgrense. Turen tar vel 5 timer, og går over 2 jernbanestrekninger og 2 landeveisstrekninger. Oppholdet på overgangsstasjonene er 8 minutter når boggiene skal settes under bussen, og 5 minutter når de skal tas vekk. Løpeegenskapene på skinnegang var slett ikke dårlige, de enkle boggiene og den kurverike sidebanelinje tatt i betrakt-

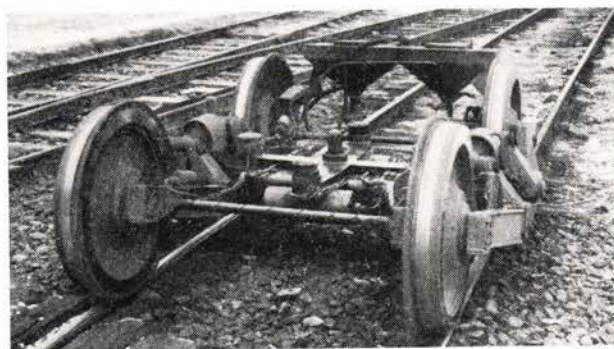


Fig. 52. Boggi for «Schistrabus».

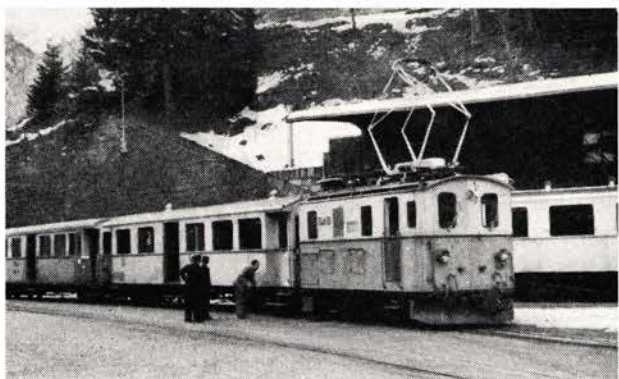


Fig. 53. Schöllenenbahn's lokomotiv nr. 1.

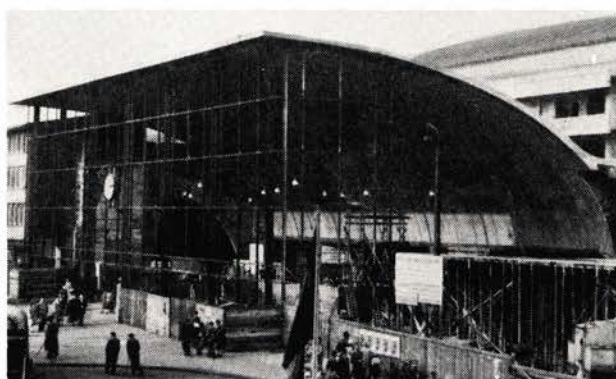


Fig. 54. Ny stasjonshall i Köln.

ning, og kjøretøyet løste problemet med sammenhengende trafikk over usammenhengende jernbanestrekninger på en lettvinnt og praktisk måte.

Søndager og andre fristunder under turen ble mest mulig utnyttet til å reise med moderne vogner og tog, men når man er utstyrt med fribillett, kan fristelsen til å gjøre enkelte avstikkere som alminnelig turist også bli for stor til å motstå. På en slik søndagstur inngikk den lille beskjedne, men allikevel imponerende Schöllenenbahn mellom Göschenen på Gotthardbanen og det kjente vintersportssted Andermatt i programmet. Med tannhjulsbanen ble man her på 15 minutter ført med en største stigning på $179 \text{ }^{\circ}/_{\infty}$ opp gjennom den trange og ville Schöllenschlucht. Lokomotivet, som var bygget av Brown Boveri i 1915 og bar det aktverdige løpenummer 1, var det minste kjøretøy med betegnelsen lokomotiv jeg hittil har sett, og dannet en morsom kontrast til de store kjemper som var forspent Gotthardtøget på plattformen ved siden av. For moro skyld gjengis her (fig. 53) et portrett av loket.

Ved en annen anledning førte min vei gjennom Köln, hvor jeg benyttet anledningen til å forsøke en liten titt på «Alweg»-banen, den enskinnede modellbane i skala 1:2.5, som den svenske mangelmillionær Axel Wenner-Gren har bygget et stykke utenfor byen. Dessverre ble banen den dag fremført for en høytidelig kommisjon fra Indonesia, og jeg måtte nøye meg med å betrakte vidunderet på avstand, der det løp sin demonstrasjonstur rundt banen, men det var allikevel interessant å se det lille togsettet pile avgårde med en fart på 135 km i timen. Hvorvidt eksperimentet vil føre til praktiske resultater, får fremtiden vise.

Til avslutning av denne rapport vil jeg ikke nekte meg fornøyelsen av å gjengi et foto (fig. 54) fra byggingen av den nye stasjonshall ved hovedstasjonen i Köln, tatt fra trappen av Kölnerdomen, som ligger like ved. Den flotte hvelvkonstruksjon i betong-

taket vil muligens interessere mine bygningstekniske kolleger, samtidig som bildet vil gi et inntrykk av hvilke moderne utforminger tyskerne anvender ved gjenoppbyggingen av sine krigsskadede stasjoner.

Skal vi så forsøke å trekke noen konklusjoner av det som er nevnt foran, og peke på noe som også NSB måtte kunne dra nytte av ved bygging av personvogner i fremtiden, vil vi komme problemene nærmest ved å analysere hvilke krav vi i alminnelighet stiller til en moderne jernbanevogn. Det skulle stort sett være følgende:

A. Jernbanens krav.

1. Billigst mulig i anskaffelse.
2. Billigst mulig i vedlikehold.
3. Billigst mulig i drift.
4. Utseende og innredning som virker tiltrekkelige på publikum.

B. Publikums krav.

1. Stor reisehastighet.
2. Stor sikkerhet.
3. Gode seter riktig utformet, ikke for trangt.
4. Gode løpeegenskaper for vognen. Ingen rystelser.
5. Behagelig temperatur.
6. God ventilasjon — ikke trekk.
7. Godt lys.
8. God lydisolasjon, ingen støy.
9. Pent utseende, godt renhold.
10. Plass for bagasje, yttertøy, småsaker.
11. Toalett praktisk innredet, tiltalende utseende.
12. God utsikt.
13. Serveringsmulighet i toget.

Ser vi på jernbanens krav først, finner vi at kravene til billig anskaffelse og til billig vedlikehold til en viss grad vil stå i strid med hverandre. Det må

jo nødvendigvis koste noe å bygge en vogn så solid og driftssikker at den krever lite reparasjoner. De forsøk som er gjort i utlandet på å bygge ultralette vogner og togsett, må samtidig sees som et forsøk på å bygge billig, men disse forsøk er foreløpig så vidt famlende at en liten forvaltning som NSB som ikke har råd og anledning til å drive slike prøver, sikkert gjør rettst i å holde seg til den konvensjonelle vogntype i lange tider ennå, ikke minst når man tar våre vanskelige driftsforhold med dårlig skinnegang, kulde og snø i betraktning.

Det er dog ikke dermed sagt at vi ikke skal forsøke å redusere vekten på våre vogner. Tvert imot tror jeg at vi ved våre stålvogner med riktig utformet skjelettkonstruksjon og utnyttelse av materialenes egenskaper, samt ved anvendelse av moderne boggi vil kunne spare atskillige tonn i vekt. De sveitsiske «Leichtstahlwagen» vil kunne være et godt forbilde her.

Angående kravet til utseende og innredning er det nok så at noe nytt og smart virker tiltrekkende på publikum og derved øker jernbanens inntekter, men også dette krav tror jeg vi inntil videre bør forsøke å tilpasse på de vanlige vogntyper vi har i dag. Vi er jo allerede langt på vei i denne retning ved våre ekspresstog og våre Coach-vogner. Ved eventuell bygging av nye ekspresstog skulle det dog ikke være noe i veien for å gi dem ytterligere en liten face-lifting i den utvendige utforming av f. eks. frontpartiet.

Når det gjelder vogner som er billige i drift, jeg tenker da spesielt på motorvogner, må vi være glad for at den elektriske trekk-kraft er den naturlige på våre hovedbaner. Men jeg vil gjerne påny peke på hvilke driftsresultater akkumulatorvognene gir i Tyskland. De ligger riktignok lavt i ytelse, men på de av våre mindre trafikerte baner hvor stigningene ikke er for store, måtte slike vogner kunne yte en utmerket og billig tjeneste. Jeg tenker da f. eks. på Rørosbanen, hvor man jo allerede har innarbeidet motorvognndrift, men nå med de bråkende og illeluktende dieselvogner, som altså er dobbelt så dyre i drift.

Går vi så over til å se på publikums krav til en jernbanereise i dag, finner vi at de to meget tungtveiende krav til stor reisehastighet og stor sikkerhet i grunnen influerer lite på utformingen av selve jernbanevognen, idet det er andre faktorer ved jernbanedriften som er bestemmende her. Det eneste måtte være at vognen må være så solid bygget at den gir minst mulig risiko for skader ved kollisjoner og avsporinger, og dette fører til samme kon-

klusjon som vi er kommet til tidligere, at vi bør betenke oss på å gå over til de ultralette vogntyper. Videre forutsettes at vognen er forsynt med det spesialutstyr, som f. eks. hurtigvirkende bremses, som den tilsktede hastighet krever. Jeg tror vi trygt kan si at våre nyere stålvogner slik vi bygger dem i dag, uten videre svarer til de krav til hastighet og sikkerhet som NSB for øvrig kan oppfylle. Det kan i denne forbindelse være fristende å kaste et lite sideblikk til anvendelsen av lettmetall som konstruksjonsmateriale, når vi har den sørgelige ekspresstogbrann ved Kristiansand i altfor friskt minne. Med sitt lave smeltepunkt og flammepunkt brenner her også metallskjelettet helt ned og bidrar derved til å øke både faremomentet og skaden ved en vognbrann, sett i relasjon til en tilsvarende vogn bygget av stål. Dette bør formentlig være et moment som bør tas i betraktning ved valg av materialer for personvogner.

Går vi så videre til de øvrige punkter av publikums krav, som alle kan sammenfattes under betegnelsen komfort, står disse i direkte motsetning til jernbanens ønske om billige vogner. Da det er på dette område at vognkonstruktøren står noenlunde fritt, vil det være nødvendig å veie de enkelte hensyn grundig mot hverandre for å komme frem til hva vi kan kalle det optimale resultat. Men tendensen går i alle land for tiden i retning av å tilfredsstille kravet til komfort i stadig større utstrekning for derved å trekke publikum til jernbanen. Man kan i den forbindelse være fristet til å spørre seg selv om det rent nasjonaløkonomisk er riktig at de forskjellige transportmidler som jernbane, buss og fly stadig legger større kapital i sitt materiell for å øke komforten og derved søke å trekke trafikken fra sine konkurrenter, eller om det ville være riktigere at hver av dem holdt sin jevne standard og innrettet seg på å avvikle den trafikk som naturlig søker til hver enkelt. Jeg tror at jeg for min del vil søke å besvare spørsmålet slik, at selvsagt bør jernbanen by komfort til de reisende som ønsker det, men da skal de også betale for det. Jeg er med andre ord redd for at vi hos oss er i ferd med å legge vel meget komfort på 2. klasse, og glemmer at vi også har en 1. klasse, hvor de reisende skal betale mer for bekvemmelighetene. Sammenlignet med utenlandsk standard ligger således togs slag som våre ekspresstog og komfort som i våre liggestoler, klart over 2. klasse og grenser sterkt opp mot første. Samtidig er våre nåværende såkalte 1. klasser sittevogner sterkt akterutseilt, slik at ingen for tiden vil betale noen høyere billettpris for å reise med dem.

Til spørsmål B 3 angående gode seter i vognene, blir følgende svaret at i og med våre uttrekkbare ekspressstogstoler og regulerbare liggestoler, som begge er tykt polstret, er saken løst i 2. klasse for en overskuelig fremtid. For 1. klasse derimot er den påtrengende aktuell. De to setetyper måtte her i prinsippet kunne brukes noenlunde uforandret, men plasseringen måtte bli med 3 plasser i bredden og med en avstand i lengderetningen som svarer til de økede plassbehov på beste klasse.

Spørsmål B 4 angående vognens løpeegenskaper er på god vei til å bli løst hos oss i og med at vi er i gang med å prøve nye og moderne boggiere under vognene. Jeg vil dog her kaste frem den tanke at også våre nåværende stålvognsboggiere, som i og for seg ikke går så dårlig på god skinnegang, også måtte kunne forbedres ved at de ble utstyrt med slingeringsdempere. Hvordan disse i tilfelle skulle plasseres, måtte avgjøres ved forsøk, men sannsynligvis måtte man ha et sett ved akselkassefjærene og et sett for vognens sidebevegelser.

Punktene B 5 og 6 — oppvarming og ventilasjon — løses formentlig best under ett, idet man utstyrt vognen med trykkventilasjon med oppvarmet friskluft som gir en 12—15 gangers luftfornyelse pr. time. Det lille overtrykk man derved får i vognen, vil samtidig hindre kald trekk fra utette vinduer og dører. I tillegg til dette blir vognens naturlige varmetap å dekke med varmeapparater i kupeene. Varmluft bør føres opp gjennom vognens yttervegg på partiet under vinduene slik at man unngår den ubehagelige kulde fra vegg og vindu. Også på våre fremtidig dieseldrevne baner bør oppvarmingen være elektrisk, idet et dieselektrisk aggregat for nødvendig varmemstrøm til toget plasseres på lokomotivet eller i en reisegodsvogn. Den foreldede damp-oppvarming med sitt kostbare og likevel upålitelige utstyr kan derved sløyfes i vognene, og frem for alt bortfaller alle vanskeligheter ved en eventuell bytting av traksjonssystem for toget underveis.

Til spørsmål B 7, godt lys, kan svaret formes i ett ord: lysstoffør.

Punkt B 8, minst mulig støy i vognen, imøtekomes ikke bare ved god lydisolasjon av vognkassen, men også ved å fjerne eller dempe støykildene. Fjernes kan således slag, piping og gnissing fra draginnretning og bremstestell ved at disse deler selv fjernes under vogngulvet. Draginnretningen gjøres ikke gjennomgående, og bremsesylindere med stangsystem plasseres i boggiene. Dempes kan støy fra skinnegang og boggiere ved at gummi plasseres som

mellomlegg på passende steder i boggien og mellom boggi og vognkasse.

B 9: Pent utseende av vognens interiør er en sak som tidligere har vært lite påaktet, men som i den siste tid er trukket frem i lyset. Det koster da heller ikke så meget mer å innrede vognen med lyse friske farger, gjerne variere fargene, f. eks. på seter og gardiner fra vogn til vogn for å skape variasjon. Men når det gjelder utseendet, kommer vedlikeholdet sterkt inn i bildet, og man kommer ikke utenom visse utgifter for å unngå snuskete og upussede vogner. Nettopp setetrekket spiller her en vesentlig rolle, og det gjelder å finne stoffer som er slitesterke samtidig som de beholder sitt utseende uten å bli flekkete og falmet. I utlandet ser man praktisk talt bare kunstlær i 2. klasse, og dette har også i høy grad de nevnte egenskaper, samtidig som det har den store fordel at det er billig. I 1. klasse bruker utlandet oftest plysj. Dette høres kanskje gammelmodig ut, men de moderne korthårede plysjsorter er både pene og solide, samtidig som de også er tette og faste så de ikke samler støv. Slitestykken er uovertruffen, og de leveres også impregnert så de er vannfrastøtende og ikke tar flekker. Det skulle kort sagt være det selvskrevede materiale for setetrekke i 1. klasse. — Renholdet av vognene inn- og utvendig spiller videre en avgjørende rolle overfor de reisende, og her ligger vi nokså langt etter spesielt i det utvendige. Det koster riktignok både tid og penger å vaske vogner, men jeg tror jernbanen ville stige i folks omdømme hvis vognene alltid ble holdt rene og friske i fargen. Innvendig kunne jeg spesielt ønske at jeg slapp å se søleskvett fra gulvvaskingen oppover de hvitlakkerte vegger på WC.

Spørsmål B 10 om de reisendes mulighet for å plasere sine saker under togreisen må stort sett sies å være løst etter det norske publikums behov. Egen garderobe for yttertøy som forsøkt i enkelte utenlandske tog, vil trolig ikke bli populært hos oss, selv om tøyet av og til kan henge litt i veien ved siden av sitteplassen. Folk vil nå engang gjerne ha sine ting i nærheten. I Tyskland og Sveits plasseres forresten oftest tøyet i bagasjennettet, og svenskene henger sitt yttertøy i sidegangen. En detalj som derimot ikke er løst tilfredsstillende noe sted, er behovet for bord i forbindelse med liggestoler. Enkelte steder brukes løse brett som festes til armlenet som i fly, men da som regel i forbindelse med servering av varm mat. Den reisende blir dessuten innestengt i stolen så lenge brettet sitter på plass. Jeg tror at det, inntil bedre løsning er funnet, vil være riktig å begrense anvendelsen av liggestoler til

tog som fører spisevogn, slik at publikum i hvert fall ikke skal være *nødt* til å sjonglere med termos og kaffekopp som de ikke kan få satt fra seg.

I forbindelse med punkt B 11 om toalettens innredning og utstyr vil jeg bare peke på, om det egentlig er nødvendig å anvende trykkspyling av klosettskålen hos oss, når andre greier seg med den naturlige fallhøyde fra vanntanken i taket. Komplikasjonen er i hvert fall upopulær hos vårt driftspersonale.

Punkt B 12, god utsikt fra toget, har i alle tider vært et uløst problem når man som hos oss trenger dobbelt vindusglass. Løsningen er imidlertid nå kommet i form av de lufttett sammenføyede dobbeltruter. Noe dyrere, javel, men nødvendig i turistlandet Norge.

Så kommer vi til punkt B 13, serveringsmuligheten i toget. Vi har riktignok gode og delvis moderne spisevogner som yter god service, men disse går

bare i de store fjerntog. Enkelte tilløp til småservering har vi også med kaffe på sengen i sovevogner og varme pølser i ekspresstog. Men den utstrakte service med salg av leskedrikker, smørbrød i sellofan, sjokolade osv., som man finner i de fleste vanlige persontog i utlandet, savner vi hos oss. Her ville en nett liten dame som triller sin serveringsvogn full av lekre saker gjennom toget, eller bærer dem i en kurv på armen, sikkert få en rivende avsetning. En spisevogn som serverer aftens og frokost til sovevognsreisende, vil også bli hilst velkommen. Samtidig vil en slik vogn i hvert fall for enkelte reisende løse problemet med oppholdssted for dem som nå føler seg rotløse før de går til kjøys i sovevognen. Sist men ikke minst vil en større anledning til kjøp av mat i toget gjøre det mulig å sløyfe de lange opphold ved stasjoner med jernbanerestaurant. Derved korter vi inn reisetiden, og det er jo et av de største mål som jernbanen har å streve mot i dag.

TIL VÅRE LESERE

Artikler til «Tekniske Meddelelser»

Som kjent er det forutsetningen at «Tekniske Meddelelser» skal være Statsbanenes organ for teknisk forskning og tekniske fremskritt innen jernbane-driftens fagområder.

Redaksjonskomiteen vil svært gjerne ha bladet så allsidig og av så almen teknisk interesse som mulig og oppfordrer derfor alle tjenestemenn som arbeider med tekniske nyskapninger eller andre interessante tekniske problemer, til å sende inn artikler som kan innpasses i bladet.

Vi er klar over at det i alle distrikter og verksteder og ved alle anlegg gjøres mange nyttige erfaringer som bør komme hele etaten til gode.

Vi vet at alle våre lesere har mer enn nok å henge fingrene i til daglig, om de ikke også skal sette seg ned og skrive artikler om det de arbeider med.

Men vi har nå engang fått den oppfatning at «Tekniske Meddelelser» har en misjon å fylle, og at vår tekniske stab virkelig har nytte av bladet i sitt daglige arbeid.

For å lette arbeidet for redaksjon og artikkelforfattere gjør vi oppmerksom på at medlemmene av redaksjonskomiteen representerer de respektive tekniske avdelinger innen NSB som følger:

Drifts- og Trafikkavdelingen: Johs. B. Hegna.

Baneavdelingen: R. Heyerdahl-Larsen.

Elektroavdelingen: L. Saxegaard.

Forrådsavdelingen: E. Havig.

Maskinavdelingen: N. Eckhoff.

Trykk og klisjeer: A. Rom.

Vi ber om at en eventuell artikkel blir sendt til det medlem av komiteen som dekker det fagområde artikkelen omhandler.

Alle i komiteen har adresse: Norges Statsbaner, Hovedstyret, Storgaten 33, Oslo.

Artiklene blir selvfølgelig honorert, og redaksjonskomiteens medlemmer står når som helst til tjeneste med alle nødvendige opplysninger.

