

## A/S Oslo Sporveiers nye sporvogner.

Foredrag av overingeniør Witt, A/S Oslo Sporveier.

Herr president, mine herrer.

Jeg skal gi en kort beskrivelse av Oslo Sporveiers nye boggi-  
sporvogner med undtagelse av den elektriske utrustning, som  
ingeniør Amundsen vil holde foredrag om.

Likeledes skal jeg omtale forskjellige erfaringer vi har høstet gjen-  
nem ca. 1 års drift med disse vogner.

Sporvognenes utvikling må man vel si har foregått langsomt.

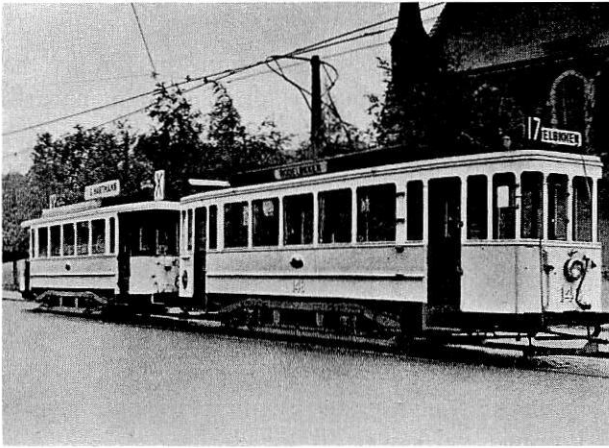


Fig. 1.

Vår sporvognstype bortsett fra de siste 6 nye vogner skriver sig  
helt fra 1912. Riktignok har vi senere kjøpt sporvogner, men typen  
var den samme. Det var en for sin tid ganske god vogn og beregnet  
på å kunne trekke tilhenger både 1 og 2, men tiden krever mere  
komfort og større speed enn disse vogner idag kan yde, og disse  
krav har vi etter beste evne sammen med vognfabrikanten Strømmens  
Verksted og toneangivende elektriske firmaer forsøkt å nå så godt  
som mulig.

Likesom for jernbanens vedkommende har bil og buss i høi grad også satt sitt preg på sporvognsbygningen både hvad utseende, materialer og lettvektskonstruksjoner angår.

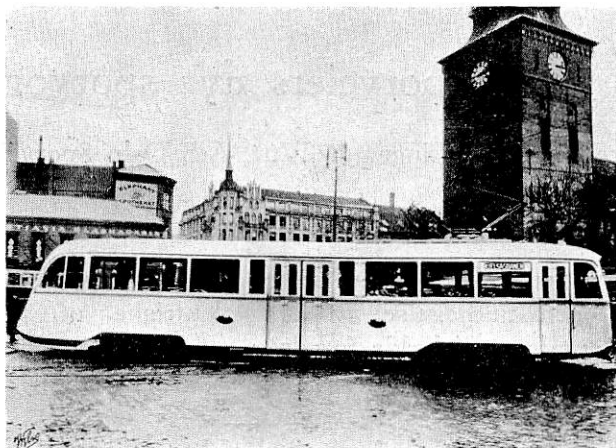


Fig. 2.

Dette er vår nye sporvogn, og som mine herrer ser, har den ikke så liten likhet med moderne busser, dog er den naturligvis meget større enn disse.

Vognen er 2,5 m. bred. For å kunne kjøre med så bred vogn i byens gater må centeravstanden mellom sporene være 3 m. De gamle spor hadde en centeravstand av 2,5 og 2,6 m. Overgangen til disse bredere vogner blev forberedt allerede i 1920 av daværende direktør Barth og sporene sideflyttet etter hvert ved utskiftning av utslitte skinner. Derved blev omkostningene ikke så store.

Vi har dog enkelte trange gater hvor sporene ikke kan sideflyttes og hvor vi altså ikke kan komme gjennom med de nye vogner, men kommer tid kommer vel også råd for det.

Vognen kan gå i kurver med radius helt ned til 14 m. Finnes ved våre vognhaller.

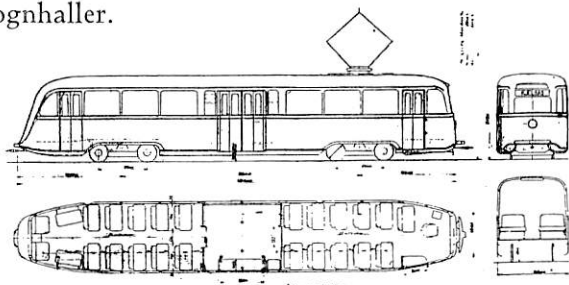


Fig. 3.

Vognens lengde er 15,4 m., takhøide over skinneoverkant 3,03 m., avstand mellom boggiecentrer 8,3 m. avstand mellom akslene i boggien 1,85 m.

Vognen veier 13 tonn.

Den har 48 sitteplasser nesten alle i kjøreretningen og sammen med ståplassene regner vi dens kapasitet normalt til 100 passasjerer, men det viser sig i praksis at den tar mange flere. Likesom ved våre busser trenger folk sig på, og vi har tallet helt op til 154 passasjerer på en gang, d. v. s. en belastning av ca. 90 % av dødvekten.

Regner vi med 100 passasjerer, svarer dette til en dødvekt pr. passasjer på 130 kg. eller en lasteevne av nesten 60 %.

Vognen har slått meget godt an hos publikum. Hvis vi av en eller annen grunn må ta noen av vognene ut av trafikken og erstatte dem med våre gamle, beklager folk sig over det, og det hender ofte at folk lar de gamle vogner gå fra sig for å vente på en av de nye.

I anbudsinnbydelsen hadde vi foreskrevet at vognkassen kunde bygges enten av stål eller aluminium. Prisene i forbindelse med vekten vilde bli avgjørende om vi skulde velge det ene eller det annet.

Det viste sig fordelaktigst med aluminium, idet vektforskjellen var så pass stor at besparelsen i driftsutgifter kapitalisert opveiet den billigere pris for stålvogn. Boggiene derimot var foreskrevet bygget av stål og elektrisk sveiset.

Vi har 6 vogner av denne type og 40 i bestilling som blir levert utover høsten i år. Det er kun motorvogner og de skal ikke trekke tilhengervogner.

De har førerplass kun i den ene ende og krever således vendesløifer for å snu. For rangering kan de dog kjøres også i den annen ende.

### *Vognens konstruksjoner.*

Vognkassen er utført som enhetskonstruksjon, selvbærende, med metallskjelett helt i duraluminium.

Duraluminium har stålets styrkeegenskaper, men veier kun  $\frac{1}{3}$  av stål.

I kollisjonstilfelle har duraluminium den meget store fordel at elastisitetsmodulen er meget lav. For en viss påkjenning fjærer materialet 3 ganger så meget som stål. Duraluminium har følgelig omtrent den 3-dobbelte evne av stålets til å opta deformasjonsarbeide uten å ødelegges. Duraluminiumprofiler behøver ikke å valsles, men kan presses gjennom munnstykker med det forønskede profil,

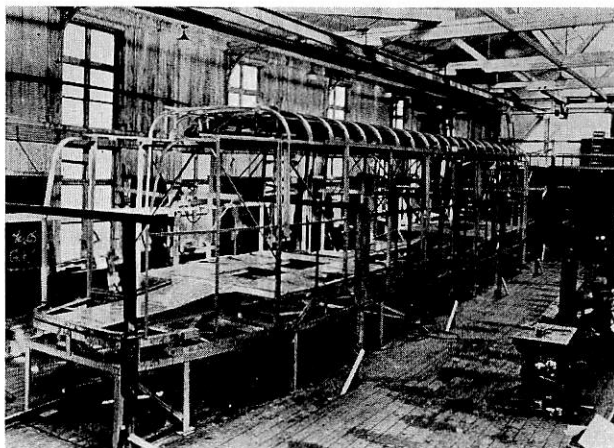


Fig. 4.

og da slike munnstykker er betydelig billigere i anskaffelse enn valser, kan profilene variere etter det som er rasjonelt og hensiktsmessig for vedkommende konstruksjon.

Tegningen (fig. 5) viser noen profiler anvendt i de nye sporvogner, og man ser hvor godt profilene passer til hinannen.

For å forbinde de forskjellige profiler og plater brukes nagler. Klinkning av naglene var tidligere et vanskelig problem ved alumi-

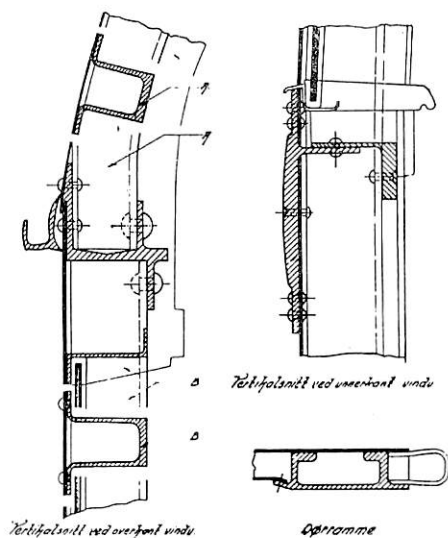


Fig. 5.

uminiumkonstruksjoner, da man måtte anvende koldklinkning med forholdsvis bløte jernnagler eller bløte aluminiumnagler, fordi duraluminium mister herdelsen og blir som almindelig bløt aluminium ved sterk opvarmning. Man kunde derfor ikke bruke glødede duraluminiumnagler; men så gjorde man en viktig opdagelse, idet man fant ut at hårde aluminiumnagler ved å opvarmes til 500°C—510°C og derpå avkjølet i vann, holder sig bløte i inntil 2 timer etter opvarmingen og kunde lett klinkes. Etter 48 timers forløp opnår de igjen full herdsel og styrke.

All duraluminium som skal sammenklinkes skal være påstrøket tykttflytende Flintcote, en asfaltopløsning.

Mellem tre og aluminium isoleres med asfaltpapp og forøvrig males aluminiumet med asfaltmaling.

Veggene innvendig klæs med lys mahogny.

Gulvet er belagt med korkplater, både i kupé og plattform. Dette gulvbelegg har vi ikke vært tilfreds med og skal på de 40 nye vogner belegge gulvet i kupéene med 4,5 mm. tykk ekstra slitesterk linoleum. «A» linoleum er 3,5 mm. tykk. På midtplattformen skal gulvet belegges med tramlister, da det her særlig om vinteren har lett for å stå sølevann på gulvet.

Taket beklæs innvendig med kryssfiner, males og lakkres.

Alt glass er på de 6 første vogner 4 mm. tykt speilglass med undtagelse av frontruten, som er av splintrefritt glass.

Istedetfor speilglass skal de bestilte vogner ha såkalt herdet maskinglass. Det er meget sterkere enn speilglass, og hvis det går i stykker, blir det i ganske små biter, der som oftest blir sittende på plass i ruten og man undgår altså ved kollisjoner de farlige glasssplinter.

Plattformstenger og øvrige rør er av duraluminium og oksydert.

Dørene er av duraluminium og trykkluftbetjente klappdører. De manøvreres av vognføreren. Midtdøren har en bredde av 1,5 m.

For å gjøre av- og påstigning lettest mulig har vognen kun to trin. Dette er opnådd ved at vognens hjul er forholdsvis små — 680 m/m — og ved at gulvet er gitt helning mot dørene.

Det første trin ligger 380 m/m over S. O. Det andre trin er 280 m/m høit. Trindybden er 455 m/m.

Vognførerasetet er regulerbart så vel i høide som ut og inn, og har likesom de øvrige seter sellegummi så vel i sete som i rygg, betrukket med ekte skinn. Vognføreren sitter den hele tid under vognens betjening.



Fig. 6.

Av- og påstigning foregår hovedsakelig gjennom dobbeltdøren på midten, men også gjennom en dør ved vognførers plass.

På 20 av de bestilte 40 vogner, som kun skal anvendes i bytrafikk, blir det også en utgangsdør bakerst i vognen, håndbetjent og selv-lukkende ved en yalepumpe.

For ventilasjonen av vognen er der op under taket i hele vognens lengderetning anbragt en ventilasjonskanal med utstrømningsåpninger på begge sider av kanalen. Luften tas inn foran på vognen gjennom et regulerbart luftinntak og bakenfor dette er plass både for elektrisk vifte og varmeelement, så man kan om det skulde være ønskelig montere dette og presse frisk, varm eller uopvarmet luft gjennom kanalen.

For sommerbruk er der dessuten i vognens frontvegg 2 sjalusiventiler for direkte frisk luft, likesom 3 vinduer kan åpnes.

Rutenavn, rullegardinsystem, er anbragt i skiltekasser foran, bak og på siden av vognen og elektrisk belyst.

Frontruten er fast, altså uten skyvevindu og med trykkluftbetjent vinduspusser utvendig og elektrisk vifte innvendig for å holde duggen borte, har vist sig nødvendig; likeledes må vi av samme grunn ha dobbelt glass i de 2 forreste sidevinduer.

Til vognens oppvarming er anvendt glatte varmerør for bedre å kunne utnytte strålevarmen. De har forholdsvis lav overflate-temperatur og får strøm fra kontaktledningen. De er anbragt ved gulvet langs veggene og under setene for å få jevn og behagelig fordeling av varmen.

Da vi må regne med en god del sportstrafikk (skiløpere), er der anbragt i vognens bakre ende en hengslet lem, som utslått danner en kasse for anbringelse av ski, likesom ski også kan plaseres på midtplattformen.

Den boggie som er anvendt er en utpreget lettvektsboggie og utført efter det prinsipp at vekten av vognkassen skal overføres mest mulig direkte gjennom fjærsystemet til hjulsatsenes bærelagre. Dermed avlastes boggerammen mere for vertikale påkjenninger og kan bygges meget lett.

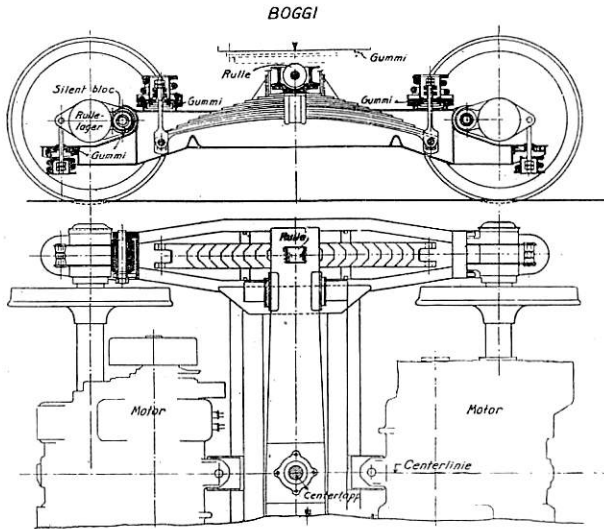


Fig. 7.

Boggerammen er ophengt i akselboksene, hengslet på den ene side av boksen og med bolt i forbindelse med spiralfjær på den annen side av boksen. Begge steder med gummiinnlegg. Derved opnåes en elastisk, lyd- og vibrasjonsdempet samt slitasjefri ophengning, altså ikke som vanlig med akselboksene gående i geider, hvorved lyd fra skinnegang og hjul også lettere overføres til understell og vognkasse.

Vognkassen hviler — ved innskutt gummimellelegg — direkte på langsgående bladfjærer, fastboltet til boggiens tverrbjelke, den såkalte bolsterbjelke.

Bladfjærenes ender er ophengt i boggerammen i nærheten av akselboksene ved bevegelige fjærleker i forbindelse med spiralfjærer på gummimellelegg. Anordningen tillater et utslag på vognkassen sideveis av 35 mm. til hver side. Vognkassen får på denne måte en

3-dobbelt gummi-isolering mot overføring av vibrasjoner og lyd fra hjulene og motorene.

Gummiens anleggsflater er for de bestilte vogner fordoblet så trykket mot gummien blir 4 à 5 kg. mot tidligere 10 kg./cm<sup>2</sup>.

Det fjærende oplegg av motorene er også forsynt med gummi-mellemelegg.

Vognkassen er på de første 6 vogner oplagt på ruller i boggiens bolsterbjelke og utstyrt med centertrapp med kuleledd. Dårlig erfaring med ruller. Glideflater blir i stedet anvendt.

Boggierammen er av stål i lett helseisett utførelse. Bolsterbjelken er dog av duraluminium.

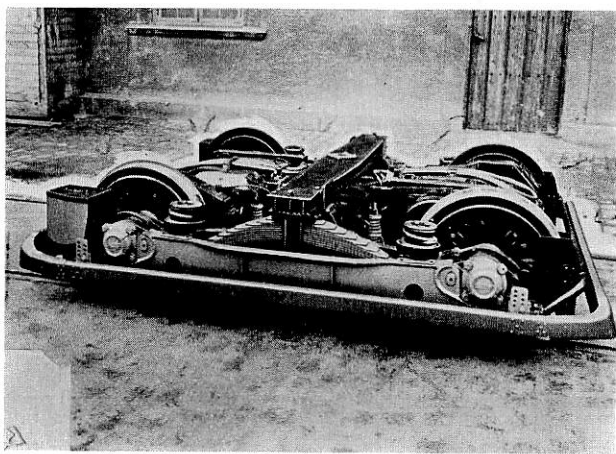


Fig. 8.

Det har vist sig at boggierammen har vært bygget for lett. Den må forsterkes.

Sandapparatene, som er anbragt på boggien og lufttrykkbetjente, har vi hatt meget bryderi med. På de bestilte vogner skal vi anbringe dem på vognkassen og ikke på boggien.

Hjulsatsene er på de 6 første bestilte vogner av lettvektskonstruksjon med hule aksler, og på 4 av vognene utført med gummifjærende hjul med gummiinnlegg mellom hjulring og hjulcenter.

På de sist bestilte vogner anvendes massive aksler, da vektbesparelsen ved hule aksler ikke stod i et rimelig forhold til prisen. Likeledes har vi gått fra gummifjærede hjul, delvis av pris- og vekt-hensyn, men også på grunn av dårlige erfaringer på 3 av vognene som fikk en litt vibrerende gang. Dette siste kan dog skyldes den anvendte konstruksjon.

Som lagere benyttes rullelagere.

Av andre erfaringer vi har gjort kan nevnes:

At støtbejelken foran og bak, som vi hadde utført av duraluminium, ikke egnest sig og blev utbyttet med buffer av fjærstål. Likeledes koblingsstangen.

Rundt vognen nedentil er der anbragt av hensyn til utseendet et såkalt skjørt. Dette blir sløifet.

Av noen kollisjoner som vi har hatt har vi lært at frontpartiet og også den bakre ende av vognen var for lite avstivet og må forsterkes og at frontplaten som er mest utsatt for kollisjoner blir lettere å utskifte.

Takrenner er anbragt over vinduene, men da det buede takparti fort blev stygt av takvannet, blir der lagt takrenner med vannavløp også høiere op.

Rutenavnkasser. For å gi folk bedre opplysning om vognens rute, blir skiltkassen foran gjort høiere, så vi kan i hvert fall få tre navn malt på skiltet.

Ved innstigningen på midten av vognen skal der også anbringes en skiltkasse som ennu utførligere gir beskjed om vognens rute.

Foruten de nevnte driftserfaringer har vi gjort adskillig flere av mindre betydning, men tiden tillater ikke å komme inn på det nu.

*Direktør Sahlberg:* Områder hvor nyere metoder konkurrerer med eldre kjente metoder bør anspre oppfinnere til å forbedre de eldre metoder og finne detaljer som vil holde dem i konkurransen. Vi har bussene i konkurranse med sporveiene og også på sporveisområdet kan man komme til mere fullstendige resultater enn hittil. I Oslo har vi sett at de har kanskje de mest moderne busser og har nu hørt, at også sporvognene i Oslo har oppnådd en meget høi grad av fullendelse, og at man dessuten i stor utstrekning har utnyttet det hjemlige material aluminium. Jeg vil gjerne høre eventuell diskusjon efter at vi har hørt den annen del av dette programmet, nemlig ingeniør Amundsens foredrag. Ingeniør Amundsen har ordet.