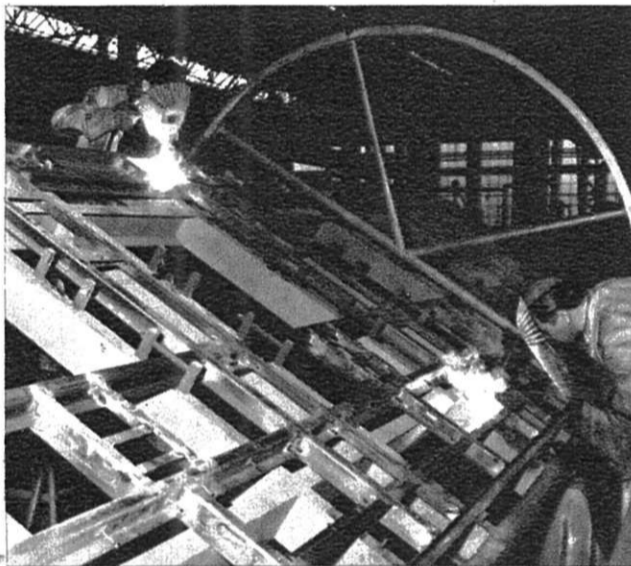
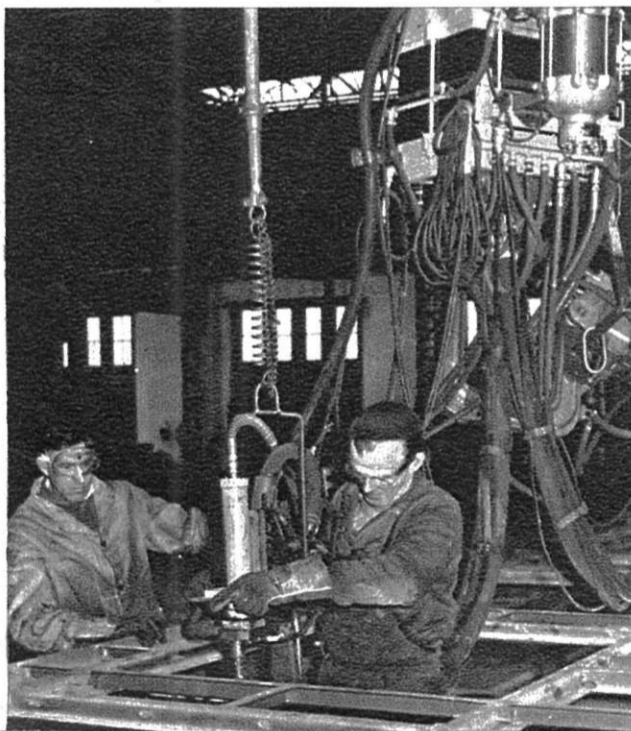


Een mal voor de samenstelling van de dakelementen.



Een draaibare mal voor de samenstelling van de zijwanden.

Het bevestigen van de bekledingsplaten op de zijwanden door puntlassen.



## DE SPOORMANNEN BOUWEN

### RIJTUIGEN

## DE BOUW VAN

De Directie M.A. voerde de voorafgaande studies uit in nauwe samenwerking met de Centrale Werkplaats, die de bouwmethode op punt stelde; de Dienst van de Aankopen deed de nodige bestellingen. In één enkele rijtuigkast vinden wij 4 kilometer lasrups, 1.200 meter profielen, 6.000 klinknagels, 1.500 stiftbouten, 800 meter kableringen, 350 meter buizen. In totaal worden per kast 12 ton ruw staal verwerkt.

De bouw van de kast omvat het vervaardigen van de onderdelen van het geraamte, het samenstellen van de ruwe kast, en haar afwerking.

#### De onderdelen van het geraamte

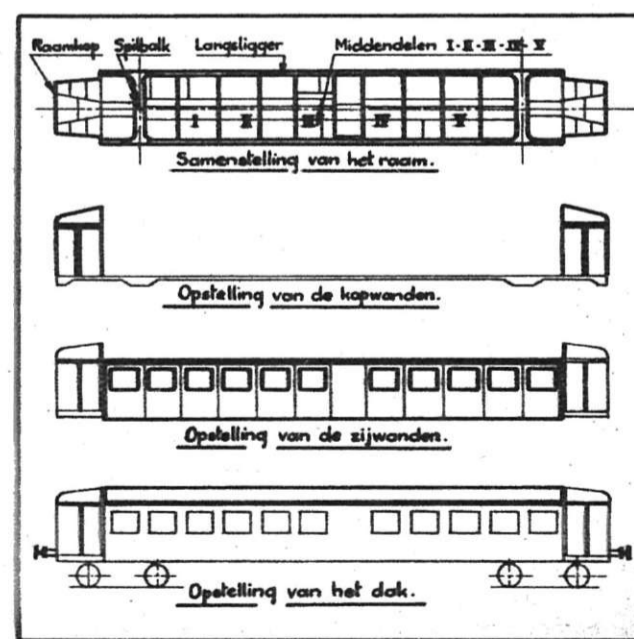
De verschillende onderdelen van de ruwe kast (d.w.z. het metalen geraamte dat met ijzeren platen bekleed is) worden afzonderlijk geprefabriceerd in « onderkettingen ». Zij worden gebouwd op draaibare mallen die het mogelijk maken de verschillende lasnaden steeds in horizontale stand of uitzonderlijk in klimmende verticale stand uit te voeren. Al de gelaste delen worden nagemeten, gereinigd met de zandstraal en ingestreken met roestwerende produkten en verf.

Vooraleer die « onderkettingen » uitvoeriger te beschrijven, wijzen wij er hier op dat de profielen welke in deze werkdeling gebruikt worden, in bijzondere « profielwerven » op een pers geplooid werden en daarna klaargemaakt voor hun bestemming.

#### 1. HET RAAM.

Het raam wordt geprefabriceerd in negen hoofdelementen: twee raamkoppen, vijf middendelen en twee langsliggers.

- De raamkoppen zijn volledig gelaste delen die samengesteld worden uit zestien elementen. De bijzonderste zijn de spilbalk, de kopbalk en de tussendwarsliggers. Hun stevigheid is een veiligheidswaarborg voor de reizigers.
- De vijf middendelen worden op drie draaibare samenstellingsmallen gebouwd.
- De twee langsliggers worden gevormd door profielen van 12,65 meter lengte.





De centrale werkplaatsen van Meehelen en Salzannes werden belast met de bouw van honderd metalen 2de klasse rijtuigen van 22 meter lengte. De ene bouwt de kast, de andere de bogies. Zo werken zij nogmaals samen aan een mooie taak.

## DE KAST IN C. W. MECHELEN

### 2. DE KOPWANDEN.

Om de geprefabriceerde delen van de kopwanden aaneen te lassen, worden eveneens draaibare mallen gebruikt. De kopwanden worden hier ook met platen bekleed.

### 3. DE ZIJWANDEN.

De grondelementen voor de zijwanden zijn de zijwandstijlen, de horizontale elementen boven en onder het venster, de dakboord en de raamboord. De volledige kast heeft elf afdelingen en een tussenafdeling voor het W.C. en de elektrische schakelkast. Er zijn dus 26 zijwandstijlen en 44 horizontale vensterelementen nodig.

### 4. DE DAKELEMENTEN.

De dakelementen worden gebouwd onder vorm van in dakboog geplooiden profielen. Sommige zijn enkelvoudig, andere samengesteld uit een buiten- en binnenboog.

### 5. DE SCHEIDSWANDEN.

Vier draaibare mallen worden gebruikt om de scheidswanden voor het platform (twee) voor het W.C. (twee) voor de afdelingen « rokers » en « niet-rokers » (één) te monteren.

### 6. DE VOORAFGAANDE SAMENSTELLING.

Om de volledige kast in een minimum van tijd te bouwen zonder een te grote concentratie van personeel op de hoofdketting, worden de elementen, die de onderkettingen leverden, vooraf samengesteld.

Zo worden de zijwanden, het volledig dakgeraamte en de kastkoppen gemonteerd en daarna wordt het bovengedeelte van de zijwand en het dakgeraamte met platen bekleed.

### De hoofdketting

Zij bestaat uit zes schakels.

Een eerste ploeg brengt de negen raamelementen op een draaibare mal samen. Zij last de vijf middendelen vast, stelt de langsliggers op, doorboort de hoekklampen, last de hoek-

platen vast en verbindt door lassing het raammidden met de twee koppen.

De tweede ploeg klinkt het raam en controleert de belangrijke lassing door Röntgenfoto's.

De derde ploeg plant de kastkoppen op het raam en bevestigt hen. Dan stelt zij de zijwanden op en plaatst het dak. Als die elementen vergaard zijn voltooit zij de bekleding van de zijwanden.

De vierde ploeg zorgt voor de eindafwerking van de ruwe kast. Zij voert het laatste klink- en laswerk uit en maakt de bekledingsplaten recht door hen op te spannen met vuurpunten en te bewerken met de planneerhamer.

Tijdens de bouw werden de onderdelen en hun samenstellingen steeds nauwkeurig nagezien. De vijfde ploeg onderwerpt de ruwe kast aan een eindcontrole, waarbij vooral de vlakheid der bekledingsplaten wordt nagegaan.

Een zesde ploeg reinigt de kast met de zandstraal en brengt de eerste verflaag aan.

### De afwerking van de rijtuigen

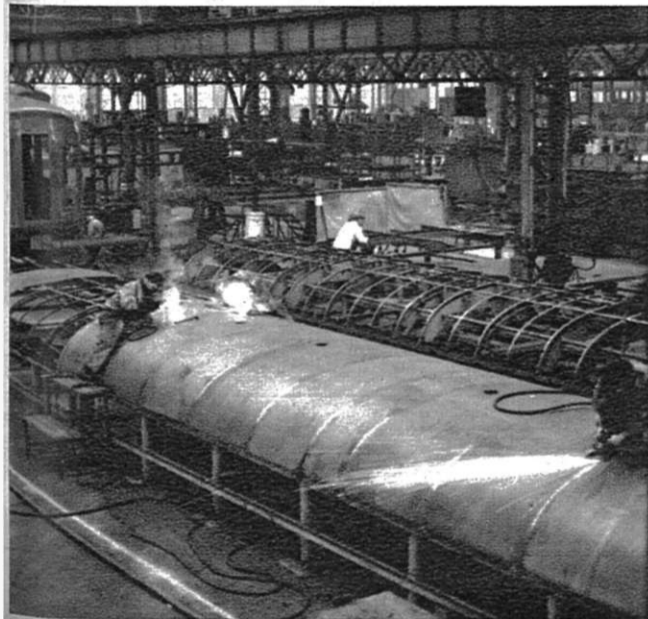
De afwerking gebeurt over de negen schakels van een werkketting die zo geregeld is dat elke stielman zijn werk ongehinderd en zonder onderbreking kan voltooien.

De eerste ploeg plaatst de loopplanken, de dwarse beschotten, de ondervloer (1), de vloer in het W.C., de buffers en de trek-inrichting. Tevens past zij de dubbele ingangsdeuren in welke hierna bekleed worden (zij worden op stand 4 geplaatst). Die dubbele ingangsdeuren, gecombineerd met grote platformen, laten een snel in- en uitstappen der reizigers toe.

De buffers hebben ringveren die samen met de doorlopende trek-inrichting de schokken volledig dempen.

(1) Om het geluid te dempen dat het meest langs de vloer in het rijtuig dringt, wordt een dubbele vloer met luchtlaag aangelegd.

Het samenstellen van het dakgeraamte en zijn bekleding.



Een zicht op de hoofdketting voor de ruwbouw.







Plaatsen van de glaswolisolering.



Plaatsen van de binnenbekleding, proef van verlichting en opstellen van de luchtgevers.



Opstellen van pakkenrekken.

De tweede ploeg plaatst de eigenlijke vloer, het eerste deel van de geluids- en warmte-isolatie van dak- en langswanden, de vulstukken van het dak, de rem en de buizen voor de elektrische installatie onder het rijtuig.

Op een kurklaag van de ondervloer plakt zij twee lagen gebakeliseerde glaswol van één duim dikte; waarboven zij de vloerpanelen in multiplex van 18 mm. dikte plaatst.

Voor de geluids-isolatie van dak- en langswanden spuit zij op de binnenkant der platen een laag kurkmeel van 6 mm. dikte.

Zij plaatst ook een automatische regelaar om de remblokken bij alle rijtuigen van een treinset op eenzelfde afstand van de wielbanden te houden.

De derde ploeg plaatst de bekleding tegen de beschotten, de vulstukken van langs- en kopwanden, het tweede deel van de geluids- en warmte-isolatie van dak- en langswanden, de buizen voor de elektrische installatie in het rijtuig, de buizen voor het noodsein, de luchtgevers, twee watervergaarbakken en de binnenbekleding in het W.C.

Op de gegalvaniseerde plaat van de beschotten brengt zij panelen in bakeliet van 1.6 mm. dikte aan die beplakt zijn met gemelamineerd papier. Die bekleding wordt voor de eerste maal bij seriebouw aangewend; ze is buitengewoon bestand tegen het krassen, vraagt geen onderhoud en is gemakkelijk te reinigen. Het gemelamineerd papier is versierd met een grijs-blauwe tekening.

Op het dak der nieuwe rijtuigen brengt deze ploeg zuigende ventilatoren aan die voldoende lucht toevoeren, de as, stof of rook beletten binnen te dringen, geen luchttochten doen ontstaan en de temperatuur in de winter niet teveel doen afkoelen.

De vierde ploeg plaatst de plafondpanelen, de vensters, de ingangdeuren, de buizen voor de elektrische verwarming (3.000 V. en 25 kW.) en voor de stoomverwarming en de sanitaire installatie van het W.C. Zij trekt ook de elektrische kabels.

Tot dusver waren de metalen rijtuigen voorzien van vensters die in het onderste deel van de langswand kunnen schuiven. Die constructie verzwakt de langswand en laat de regen inzippelen, zodat de geluids- en warmte-isolatie aangetast wordt en de ijzeren delen roesten; langs de afloopgaten voor dit water in de langswanden dringt ook veel lawaai binnen.

Om die nadelen te verhelpen, worden thans vensters uit twee delen gebruikt, waarvan de bovenste helft vóór de onderste schuift en die met een speciale vasthechting langs buiten tegen de zijwanden worden aangebracht.

De vijfde ploeg plaatst de binnenbekleding van kop- en langswanden, de omljstingen en de rolgordijnen (een inno-

vatie in de 2de klasserijtuigen) van de vensters, de elektrische en stoomradiatoren, de plinten van de langswanden, de fluorescentie-buislampen (72 V.) en de bedieningskast voor de electriciteit; zij verbindt ook de elektrische leidingen onder het rijtuig. Als bijzonderheid, vermelden we dat de voetreden van de ingangdeur bij het in- of uitstappen, kunnen verlicht worden.

De zesde ploeg plaatst de binnen- en kopdeuren, de omljstingen aan de deuropeningen, de plinten tegen de beschotten en op het platform, de koffers onder de zitbanken en de vouwbalgen. Zij verbindt tevens de elektrische leidingen in het rijtuig.

In de tot dusver gebouwde metalen rijtuigen, is het reinigen onder de banken en tussen de radiatoren zeer lastig en ongezond. Om dit te verhelpen worden de zitbanken op metalen koffers geplaatst die tevens de radiatoren beschermen en de warmte langs gaten in hun wanden laten ontsnappen. De koffer wordt van boven afgedicht door een reflectorplaat; zij beschermt de onderkant van de zitbank tegen de warmte die zij naar de gaten in de zijwanden van de koffer leidt.

De zevende ploeg plaatst de banken (108 zitplaatsen), de 4 klinkstoelen, de pakkenrekken, de tafeltjes, de sierstukken, het linoleum (4 mm. dikte) en de voeglijsten van dorpels en vloer. Het rijtuig krijgt zijn definitieve bogies en al de uitrustingen: rem, noodsein, elektrische verlichting, verwarming, worden beproefd en op punt gesteld.

De banken zijn gearneerd met schuimrubber en petroleumgroen schijnleder. De rug werd verhoogd om het hoofd behoorlijk te kunnen steunen en als bescherming tegen luchttochten. De metalen sierstukken zijn uit gesatineerd aluminium vervaardigd. Voor de eerste maal wordt onder de tafeltjes een vuilnisbakje geplaatst.

Op het einde van de ruwbouw heeft het rijtuig reeds een eerste laag verf gekregen. Gedurende de afwerkingen werden de grondlagen gezet. Nu blijven nog de eindlagen en het letteren over. Deze werken worden in de schilderswerf door de achtste ploeg uitgevoerd. De eindlagen worden met het pistool gespoten.

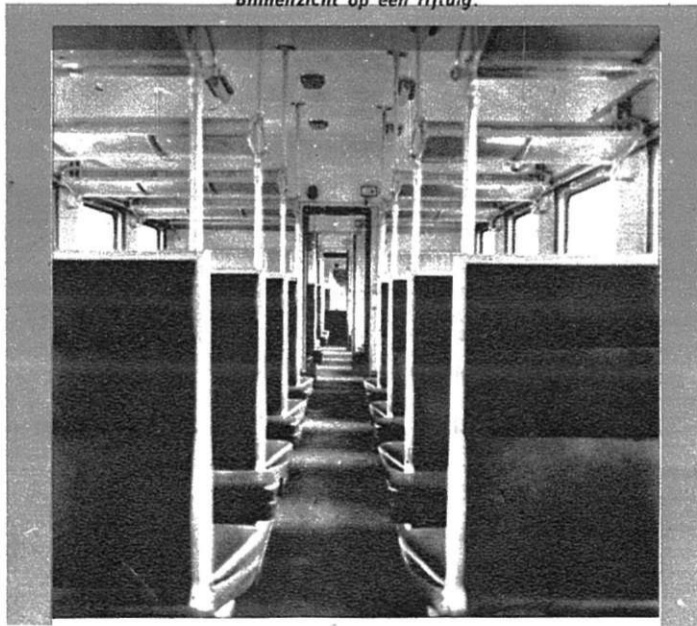
Na al deze bewerkingen is het rijtuig een kolos van 35 ton geworden; het mag maar in dienst komen nadat het volledig gekeurd werd door de negende ploeg. Er worden zelfs proefritten gedaan op verschillende snelheden.

Uit die proefritten is gebleken dat de nieuwe rijtuigen, zelfs op een hoge snelheid geluidloos bollen. De reizigers voelen zich als in een gezellige huiskamer en hoeven de stem niet te verheffen om een gesprek te voeren.

De technici die dit moderne materieel hebben opgevat en de werklieden, die de rijtuigen bouwden, mogen bogen op een schitterend succes.

K. S.

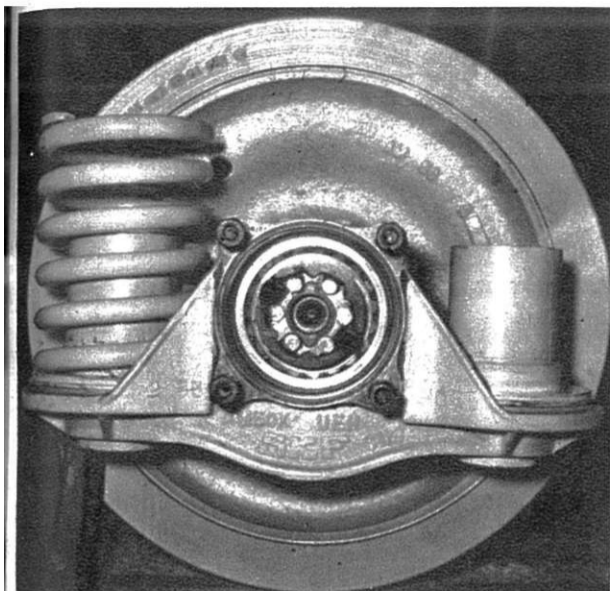
Binnenzicht op een rijtuig.



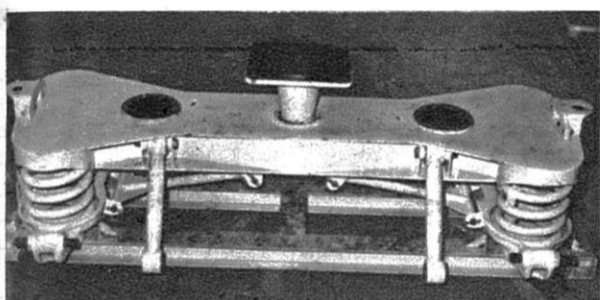
# C. W. SALZINNES

BOUWT DE

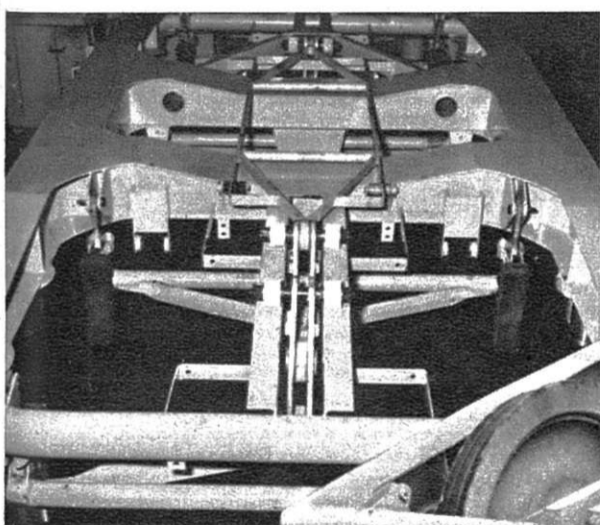
## BOGIES



Een wielstel, waarin we de rollagerpotten, de leibussen en de veren voor primaire ophanging bemerken.



Een wiegbalk die rust op een secundaire ophanging. De meeneemspil staat op haar werkelijke plaats.



Een algemeen zicht op het freem en de remuitrusting.

De C.W. Salzannes vervaardigt op dit ogenblik een reeks van 310 bogies, die bestemd zijn :

- tot uitrusting van de 100 nieuwe rijtuigen in aanbouw in de C.W. Mechelen ;
- ter vervanging van de bogies van 50 rijtuigen die in dezelfde werkplaats gemoderniseerd worden.

Na verschillende proeven werd een model van Zwitserse herkomst, de bogie « Schlieren », aangenomen (1).

De vervaardiging van een dergelijke bogie brengt een hoop technische problemen mee, die niet kunnen opgelost worden zonder de medewerking van een personeel dat op de meest verschillende gebieden volledig bedreven is.

Hierna zullen wij eerst de bogie « Schlieren » en daarna enkele van die problemen bespreken.

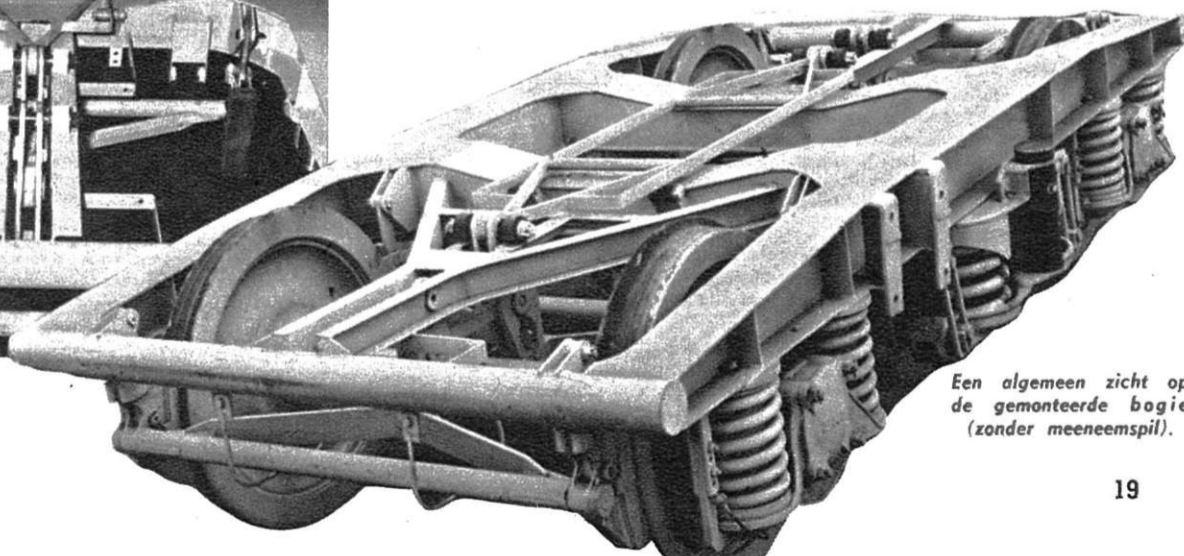
### De bogie Schlieren

Die bogie bestaat in hoofdzaak uit volgende delen :

- Het freem, dat het geraamte ervan uitmaakt. Het is gevormd door twee langsliggers, twee middeldwarsbalken en twee einddwarsbalken, verbonden met de middeldwarsbalken door twee langsschoren.
- De wiegbalk, die evenwijdig ligt tussen de twee middeldwarsbalken. Hij brengt de beweging van het voertuig over op de bogie door toedoen van een meeneemspil. Die verticale spil, langs onderen gezien, gaat doorheen het centrum van de wiegbalk, loopt wijder uit en eindigt op een vierkante voet die aan het raam van het rijtuig is bevestigd.
- De ophanging, die onderverdeeld wordt in een primaire ophanging (die van het freem) en een secundaire ophanging (die van de wiegbalk).
  - 1<sup>a</sup>) Het freem rust op de twee zijden van vier rollagerpotten (waarvan de twee wielstellen zijn voorzien) met tussenplaatsing van acht schroefveren. Binnen die veren zijn er acht kolommen, gelast aan het freem, die schuiven in acht leibussen bevestigd aan weerszijden van de vier lagerpotten. Die inrichting dient om de verplaatsingen van de wielstellen ten opzichte van het freem te geleiden. Elk samenstel « leibus en kolom » bevat olie die dient als buffer om de schommelingen van de veren te dempen (2).
  - 2<sup>a</sup>) De wiegbalk zelf wordt gedragen door een ophanging met vier schroefveren die steunen op twee draagbalken van vormstaal, opgehangen aan het freem door middel van rechthoekige ringen. De schommelingen van de wiegbalk ten opzichte van het freem worden geremd door twee hydraulische schokbrekers, gemonteerd aan elk der uiteinden.
- Het wielstel.
- De remuitrusting.

(1) 450 rijtuigen die bij de Belgische nijverheid zijn besteld, worden ook met die bogie uitgerust.

(2) De olie in de leibus wordt geperst doorheen gekalibreerde openingen in de buffermoer, die op de kolom is geschroefd.



Een algemeen zicht op de gemonteerde bogie (zonder meeneemspil).



## ENKELE BOUWPROBLEMEN

### Gelaste verbindingen

Het freem, dat volledig gelast is, is een zeer moeilijke constructie. De meeste van zijn onderdelen (langsliggers, dwarsbalken en langschoren) zijn zelf plaatverbindingen die gelast werden om stijve profielen in caisson- of balkvorm te bekomen.

De eerste verrichting bestaat er in de elementen uit de plaat te snijden. Er zijn grote reeksen van gelijke stukken nodig. Er wordt dan ook gebruik gemaakt van automatische zuurstofsnijmachines, voorzien van een beweegbare uitrusting met een brander die de plaat uitsnijdt volgens een bepaalde mal.

Vervolgens moeten die uitgesneden elementen door lassings verbonden worden tot langsliggers en dwarsbalken. Ook dat werk geschiedt met behulp van mallen; deze zijn speciaal bestudeerd en vergemakkelijken het plaatsen en lassen van de elementen van plaatstaal, die vooraf door drieglazen aaneen werden bevestigd.

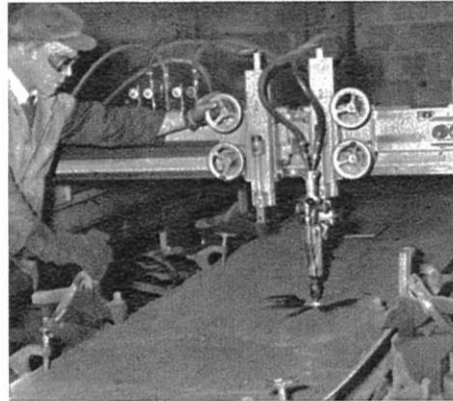
De lassers weten welke vervormingen uit het lassen of het snijden kunnen ontstaan; ze beseffen ten volle welk belang het heeft dat het werk perfect wordt uitgevoerd.

### Problemen in verband met de bewerking

Voor enkele bewerkingsproblemen moesten speciale regelingen worden getroffen. Zulks is het geval van de vervaardiging der leibussen en der meeneemspillen.

De leibus moet met grote nauwkeurigheid op een horizontaal draaibank gemaakt worden. Op de binnenmiddellijn van 140 mm wordt slechts een afwijking van ten hoogste 4/100 millimeter gedoogd. De draaier heeft onder 't oog de aanwijsbuis, op een grote schaal, van een pneumatische micrometer, waarmee hij tijdens de afwerking de te bekomen maat controleert. Wanneer de maat met 1/1000 millimeter verandert, verplaatst het vloeistofpeil in de aanwijsbuis zich over een halve centimeter.

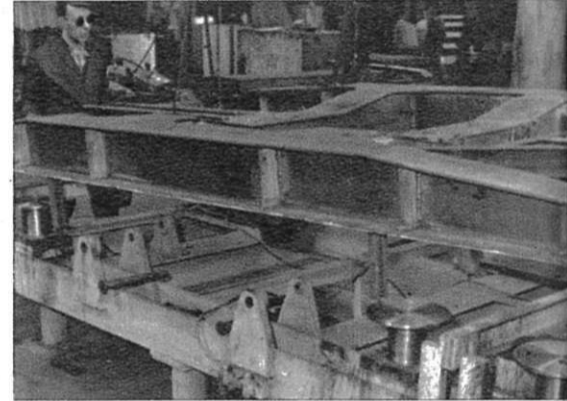
1. De zuurstofsnijmachine doorsnijdt een langsliggerplaat.



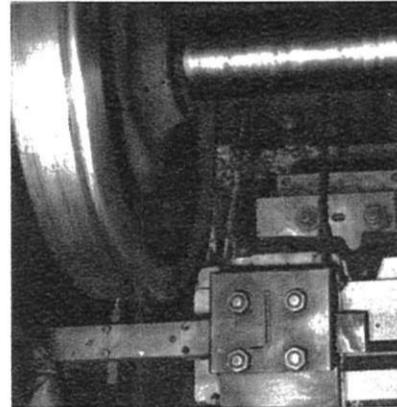
2. Een lasbewerking op een wiegbalk.



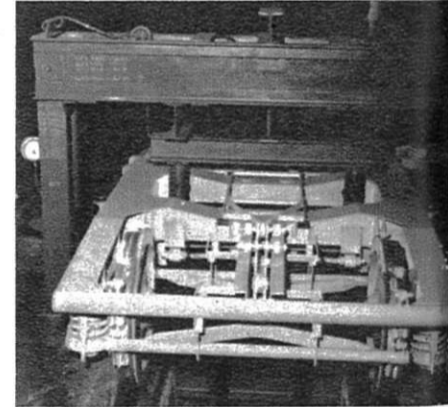
3. Plaatsen van het freem op zijn leikolommen, in de vastgeankerde mal.



7. Het eerste afdraaien van de wielstellen.



8. Afwerking van het profiel van de wielband.



9. Eindbeproeving van de bogie op de pers.

Ten slotte moeten langsliggers, langschoren en dwarsbalken worden verbonden. Na het drieglazen van die elementen (een drieglas versterkt door een eerste reeks van lasnaden) wordt het volledig freem in een versteller geplaatst, waarop de definitieve verbinding geschiedt volgens een lasprogramma dat uiterst zorgvuldig is opgesteld. De beweegbaarheid van de mallen en van de versteller maken het de lassers mogelijk de lasnaden in de gunstigste stand uit te voeren.

Uiteindelijk moeten dan nog de acht leikolommen op hun juiste plaats aan het freem worden gelast. Deze zeer belangrijke verrichting, waarvan afhangt hoe de bogie zich zal gedragen, geschiedt door middel van een mal die vast verankerd is in de vloer van het werkterrein. Het is vooral noodzakelijk dat elk der acht kolommen volstrekt haaks staat op het vlak van zijn langsligger.

Dank zij de perfecte regeling van die snij- en lasmethoden wordt aldus een freem bekomen dat volkomen gericht is en dat bij de controle slechts verschillen te zien geeft van minder dan een millimeter op de afstanden gemeten tussen de uiterste leikolommen.

De vakkwaamheid van de uitvoerder en de grote nauwkeurigheid van de aangewende middelen laten aldus toe absoluut volmaakte leibussen te vervaardigen.

Elke meeneemspil ondergaat een boorverrichting die gebeurt als volgt: een groep van twee spullen — verbonden door hun vierkante voet — wordt gemonteerd op de machine en draait mee tegen 325 toeren/minuut; een boorijzer, dat niet draait, schuift onmerkbaar vooruit in het draaiend materiaal.

Door een krachtige waterstraal, waaraan een smeermiddel voor het snijden is toegevoegd, worden de staalpaanders langs een kanaal in het boorijzer afgevoerd. In dertig minuten wordt aldus een gat van 60 millimeter middellijn geboord doorheen twee spullen van 550 millimeter hoogte.

### Vervaardiging van de wielstellen

De wielstellen moeten met bijzondere zorg uitgebalanceerd worden om de storende werkingen van de centrifugale kracht tot het

uiterste te beperken. Perfect uitgebalanceerde wielen staan inderdaad daaraan niet bloot.

Elk binnenwiel komt op de balancerbank. Wanneer men het binnenwiel vrij om zijn as doet schommelen, bepaalt die machine de waarde van het onevenwicht en ook de richting waarin dit moet verbeterd worden (met behulp van tegenwichtjes bevestigd aan de schijf van het wiel).

De uitgebalanceerde binnenwielen, met de pers vastgezet op de as, worden voorzien van ruwe wielbanden die vervolgens op het juiste profiel worden afgewerkt. Om de bekomen balancering van de binnenwielen niet teniet te doen, wordt dit profileren (op de klassieke wiel- en draaibank) gevolgd door een afwerking op een gewone horizontaaldraaibank. De beitel van die draaibank, geleid door een eenvoudig mechanisme, volgt automatisch het juiste profiel, terwijl het wielstel nauwkeurig rond de hartlijn van de as draait.

alsdan wordt het toebehoren van de rem en de ophanging gemonteerd.

De eigenlijke montering geschiedt in twee opeenvolgende fasen door middel van een pers die daartoe speciaal ontworpen is: onder spanning brengen van de primaire ophanging en plaatsen van de wiegbalk, met onder belasting brengen van de secundaire ophanging.

Een andere pers wordt gebruikt voor de eindbeproeving van de gemonteerde bogie. Daarbij wordt de wiegbalk onderworpen aan de belasting die hij onder het rijtuig zal doorstaan en controleert men de voornaamste maten die in dienst moeten in acht genomen worden.

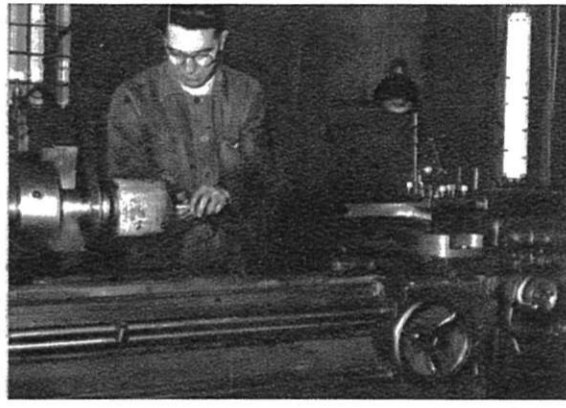
#### Conclusies

De C.W. Salzannes heeft tot nog toe meer dan 100 bogies geleverd en aldus bijgedragen tot het comfort van een vijftigtal rijtuigen —

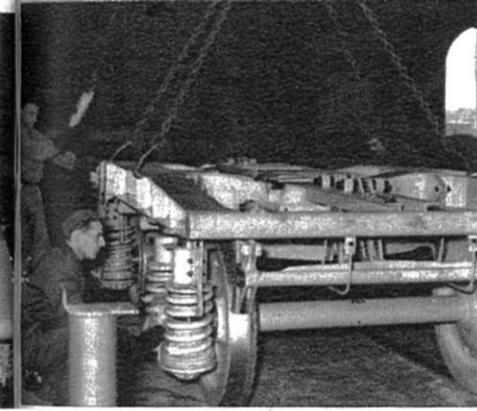
4. Een lasbewerking op het freem in verticale stand.



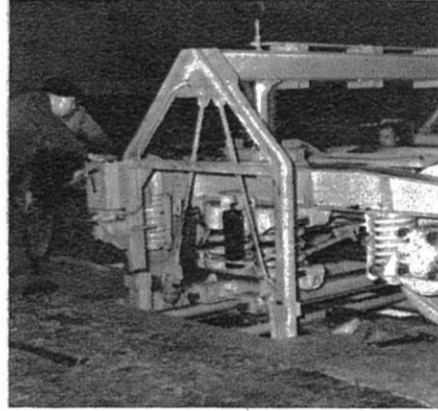
5. Het meten van de leibussen met de pneumatische micrometer.



6. Het boren van de meeneemspillen.



10. Het freem wordt op wielen geplaatst.



11. Monteringspers. — Onder spanning brengen van de primaire ophanging.



12. Monteringspers. — Plaatsen van een ophangingsring. (Foto's G. Delise.)

Op die wijze verdwijnen de onvolkomenheden van het eerste afdraaien. (Tussen het werkelijk middelpunt van de kranen van de wielband en het middelpunt van de as is er geen verschil van meer dan 1/10 millimeter).

De werking van de centrifugale kracht op de aldus behandelde wielen is geringer dan die welke zou voortgebracht worden door een massa van 50 gram die draait in een cirkel van 1 meter straal. Zonder die voorzorgen zou de uitwerking veel meer dan 10 maal die waarde kunnen bereiken, wat ten eerste zou schaden aan de gedraging van de bogie.

#### Montering van de bogies

De monterwerk is uitgerust met gereedschappen die bijzonder bestudeerd zijn om de uitvoering van het werk te vergemakkelijken.

Vooraleer de wielstellen gemonteerd worden, rust het freem op een bepaalde hoogte op steunen die in de grond verankerd zijn:

#### HET SPOOR

nieuwe of gemoderniseerde — waarover de cliënteel zeer tevreden is.

De industriëlen belast met de bouw van de bogies voor de 450 nieuwe rijtuigen hebben, de een na de ander, hun specialisten naar Salzannes gestuurd. Toen ze onze werven hadden bezocht, waren ze allen vol lof voor de kwaliteit van ons werk en de vernuftige opvatting van het gebruikte gereedschap.

Aldus kregen we de lof van de leek, die de kwaliteit van het materieel beoordeelt naar de graad van comfort die hem wordt verschaft, en ook het advies van de technicus die de moeilijkheid van het werk en de afwerking beoordeelt.

De verdienste daarvan komt toe aan de ploeg van spoor mannen die, bij een werk dat volstrekt buiten de dagelijkse sleur valt, het bewijs van hun grote vakbekwaamheid hebben geleverd.

F. MOULIN,  
hoofdingenieur.