

M₄ RIJTUIG

M₄-B₁₁-rijtuig nr. 52.080 geleverd op 10.9.1980 door B.N. (Brugge).



Binnezicht van de tweedeklasafdeling.



Binnenzicht van de eerste klasafdeling.

M₄-Rijtuig

ALGEMEEN.

De bouw van het M₄-rijtuigen voor binnenverkeer beantwoordt aan de noodzaak het verouderde reizigersmaterieel van de N.M.B.S. te vervangen. Het rijtuigontwerp berustte op de opgedane ervaring met de Europese standaardrijtuigen (I₆), waarvan 80 eenheden in 1977 in dienst gesteld werden.

Ten einde de maximumbreedte te bekomen, werd de omhulling berekend op basis van het cinematisch vrije ruimteprofiel van de N.M.B.S. (zie UIC-fiche nr. 505).

Hieruit volgt dat de kastbreedte op 2,928 m kon gebracht worden en de binnenbreedte op 2,790 m, hetgeen de mogelijkheid bood 5 reizigers in front te plaatsen in 2de klas en meer ruimte te geven aan de 4 reizigers van 1ste klas. De stap van de afdelingen is 2,00 m in 1ste en 1,700 m in 2de klas.

De 1ste-klasrijtuigen zijn van het type met grote afdeling, hetgeen aanleiding geeft tot een betere aanwending van het beschikbare volume en een ratio-nale bouw verzekert.

STUDIE.

Vooraleer over te gaan tot de aankoop van M₄-rijtuigen besloot de Raad van beheer op 30.08.1974 over te gaan tot een doorgedreven studie, als eerste fase, om volgende redenen :

- a) De types van rijtuigen, geleverd in de decade 1950-1960, kunnen niet aangepast worden aan de hedendaagse eisen en technologische mogelijkheden.
- b) De rijtuigen M₄ moeten aangepast zijn aan de specifieke exploitatievoorwaarden op het net, nl. :
 - de vervoercapaciteit moet hoog zijn, ten einde het hoofd te bieden aan het massareizigersverkeer op de piekuren;
 - het in- en uitstappen van een belangrijk aantal reizigers moet in een minimum van tijd verlopen hetgeen, minstens in tweede klas, de schikking met middenplatforms noodzakelijk maakt;
 - de toegangen tot de rijtuigen moeten, zonder onderscheid, de bediening toelaten van stations met hoge of lage perrons; de tweevleugelige buitendeuren dienen, met het oog op de veiligheid der reizigers, te worden uitgerust met een elektropneumatische sluitapparatuur;
 - de rijtuigen dienen derwijze opgevat te worden dat ze zowel directe als semi-directe diensten op de belangrijke geëlektrificeerde lijnen kunnen verzekeren, evenals de diensten van stoptreinen op korte afstanden.

Rekening houdend met de beschikbare ruimte moet de uitrusting ervan zo comfortabel mogelijk en van een voldoende standing zijn.

Bovendien moeten ze de snelheid van 160 km/h kunnen bereiken.

- c) De belangrijkste verbeteringen die dienen aangebracht ten opzichte van de vorige generatie rijtuigen zijn de volgende :
- verbetering van het rijcomfort;
 - modernisering van de binnenbekleding;
 - klimaatregeling en verwarmings- en ventilatiesysteem met gestuwde lucht;
 - inbouwen van een geluidsinstallatie voor het omroepen van mededelingen;
 - verbetering der buitendeuren met elektropneumatische bediening (type zwenk-schuifdeur);
 - verbetering van de doorgangsmogelijkheden tussen de rijtuigen (type U.I.C.).

BESTELLING VAN HET MATERIEEL.

Tussen 1977 en 1981 heeft de Raad van beheer volgende bestellingen goedgekeurd :

- Rijtuigkasten :

<u>Reeks</u>	<u>Aantal</u>	<u>Datum</u>
1	125 (30 rijtuigen van 1ste en 95 van 2de klasse)	25.03.1977
2	150 rijtuigen van 2de klasse	30.06.1978
3	65 rijtuigen van 1ste klasse met bagagewagen	23.02.1979
4	20 rijtuigen van 1ste klasse	25.05.1979
5	95 rijtuigen van 2de klasse	28.07.1979
6	90 rijtuigen van 2de klasse	15.07.1980
7	35 rijtuigen van 2de klasse met bagagewagen	30.10.1981
Totaal :	580	

- Draaistellen :

	125 paar	15.07.1977
	165 paar	24.12.1978
	50 paar	22.12.1978
	115 paar	25.01.1980
	50 paar	25.01.1980
	77 paar	26.09.1980
Totaal :	582 paar	

DE BEREKENING VAN HET RAAM EN DE KAST.

Het Expertencomit  B 7 van het ORE-studiebureau van het UIC, heeft een berekeningsmethode ontwikkeld voor de kasten van het rollend reizigersmaterieel dat, ondanks de theoretische ingewikkeldheid van de structuur, in de praktijk eenvoudig kan toegepast worden dank zij de aanwending van elektronische rekenmachines.

Het rapport nr. 7 zet de methode uiteen om gelijk welk kasttype te berekenen : niet alleen de optredende spanningen, maar ook de pijl en de eigen frequentie, hetgeen de mogelijkheid biedt een bijzonder lichte bouw te ontwerpen met een maximum aan comfort. De basistheorie die weerhouden werd, is deze van de hyperstatische stelsels. De beschouwde belastingen zijn van drieërlei aard :

- verticale, gelijkmatig verdeelde belastingen;
- geconcentreerde verticale belastingen;
- horizontale drukbelastingen.

De elastische eigenschappen en de verdeling van de massa's wisselen over de kastlengte, zodat een idealisering van de kast nodig is om een wiskundige behandeling mogelijk te maken. Te dien einde wordt de kast aangezien als een balk, gevormd door een boven- en benedenligger, verbonden door stijlen die de balk in N-ramen verdelen waarmee een massa overeenkomt die in het zwaartepunt geconcentreerd wordt.

De verschillende stappen van de berekening worden in een vooraf bepaalde volgorde uitgevoerd (bijlage 1 van het rapport 7) en omvatten de voorlopige berekeningen (bijlage 2 van het rapport 6), de berekening van de stijfheidsfactoren en van de massaverdeling waarvan de getalwaarden worden ingeschreven op het blad met de gegevens, dat aan het rekencentrum wordt afgegeven. Het elektronisch rekencentrum levert de berekeningsuitslagen onder de vorm van een "print", die de getalwaarden van de spanningen opgeeft in alle gekozen punten onder de verticale belasting P_v , de horizontale belasting P_h , geconcentreerde lasten $P_1, P_2 \dots$, onder de totale verticale last, de waarden van de pijlen ter hoogte van de neutrale as van elke stijl onder dezelfde belastingen, en uiteindelijk de totale massa van de naakte kast alsmede de eigen frequentie op buiging, alsmede de waarden die toelaten zich een beeld te vormen van de kastrillingen op buiging.

DE PROEVEN.

De proeven omvatten de belastingen op druk en op trek die door de UIC-fiches 567-1 en 2 opgelegd zijn.

I. - Druk.

1. 2 000 kN minimum ter hoogte van de buffers (1 500 kN voor de motorstellen);
2. 500 kN minimum in diagonaal ter hoogte van de buffers;
3. 400 kN minimum 350 mm boven de as van de buffers (300 kN voor de motorstellen);

4. 300 kN minimum ter hoogte van de gordel;
5. 300 kN minimum ter hoogte van de bovengordel (250 kN voor de motorstellen);
6. 2 000 kN minimum ter hoogte van de drukorganen van de automatische koppeling (1 500 kN voor de motorstellen).

II. - Trek.

1 500 kN minimum, overgebracht door de trekorganen van de automatische koppeling (1 000 kN voor de motorstellen).

III. - Verticale belasting.

Gelijkmatig verdeelde massa van een rijklare kast, verhoogd met de massa die overeenkomt met het dubbel aantal zitplaatsen, elk gerekend voor 80 kg. Het totaal wordt met 30 % verhoogd om rekening te houden met de dynamische factor.

IV. - Gecombineerde proef.

Krachten I - 1. van 2 000 kN op druk (1 500 kN voor de motorstellen) samen met de verticale last III.

De spanningsmetingen worden uitgevoerd bij middel van straingages met weerstanddraad waarvan de ligging vooraf bepaald werd.

Het meten van de vervorming gebeurt bij middel van comparatoren en de pijlveranderingen worden opgetekend ten opzichte van een gespannen draad.

Daarbij wordt de onderzochte structuur tijdens elke proef in acht genomen ten einde elke abnormale vervorming op te sporen.

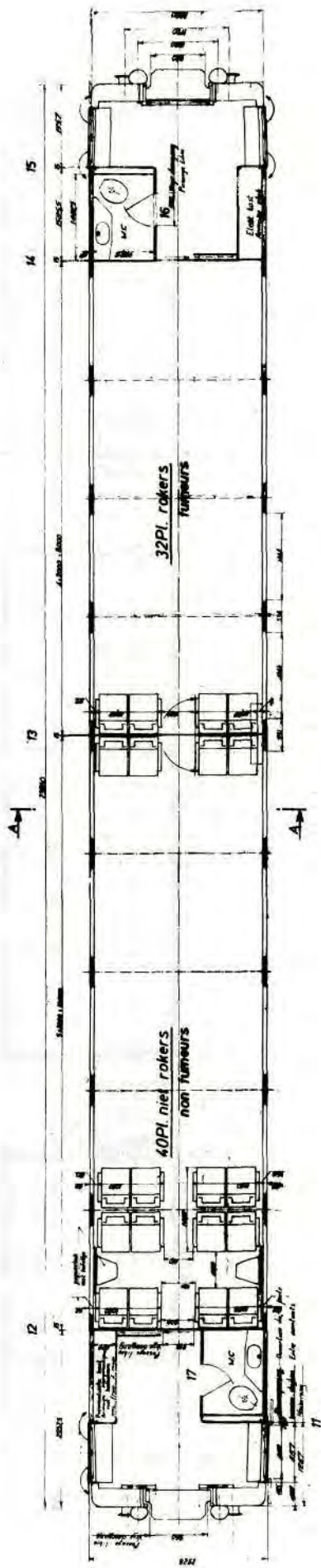
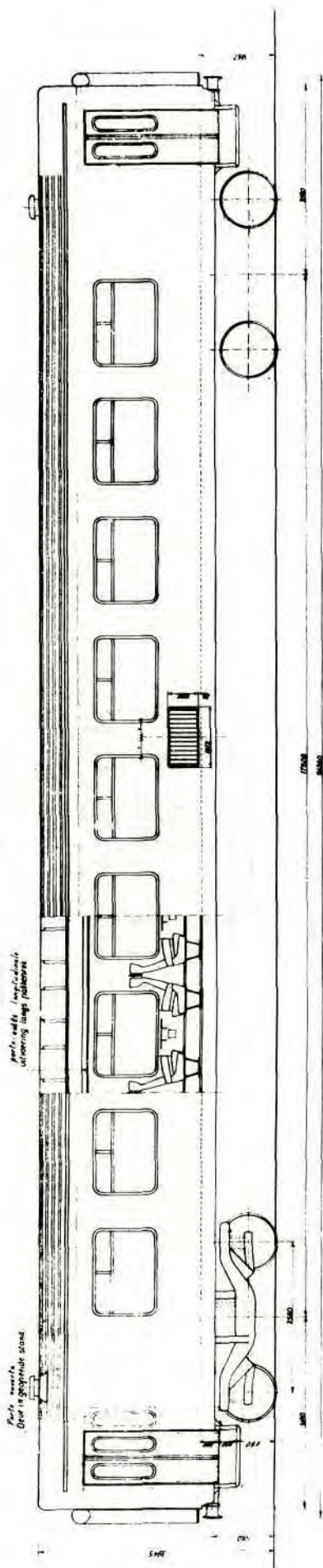
De trillingsproeven hebben voor doel de eigen frequenties op buiging onder de verschillende belastingsvoorwaarden te bepalen. Om dit te verwezenlijken wordt de ruwbouwkast op het draaisteltype geplaatst waarmee het rijtuig later zal uitgerust worden.

De opwekking gebeurt door een elektrohydraulische vijzel die in het midden van de vloer bevestigd is en die een alternatieve kracht ontwikkelt met amplitude van = 100 tot + 150 da N met veranderlijke frequenties van 5 tot 25 Hz.

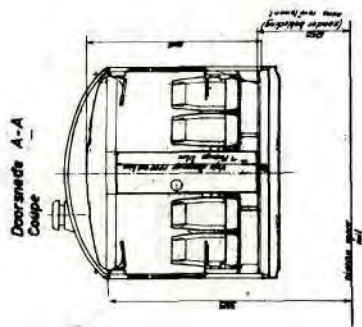
Elektrische voelers meten volgende cijferwaarden in de verschillende punten van de onderzochte structuur :

- de eigen buigfrequentie;
- de overeenkomstige vervormingslijn van de langsliggers en van de transversale middendoorsnede;
- de inwendige dempingsverhouding van de structuur;
- de lokale trillingen in bepaalde punten van de wanden.

A / I

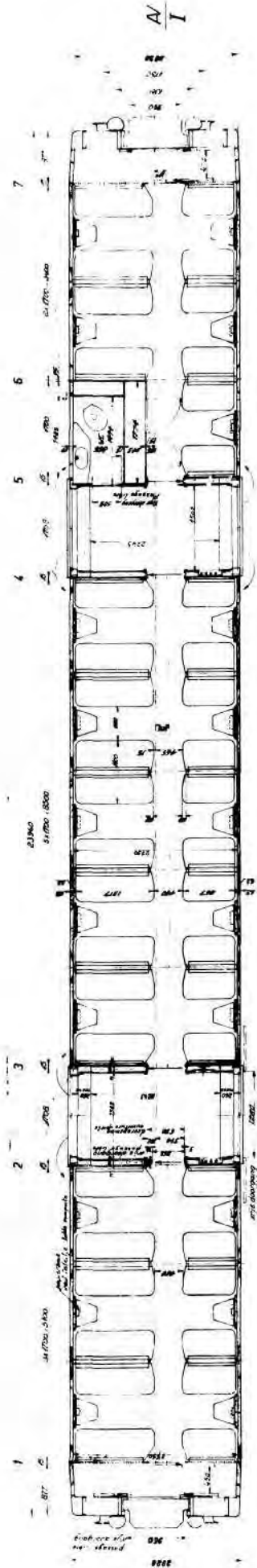
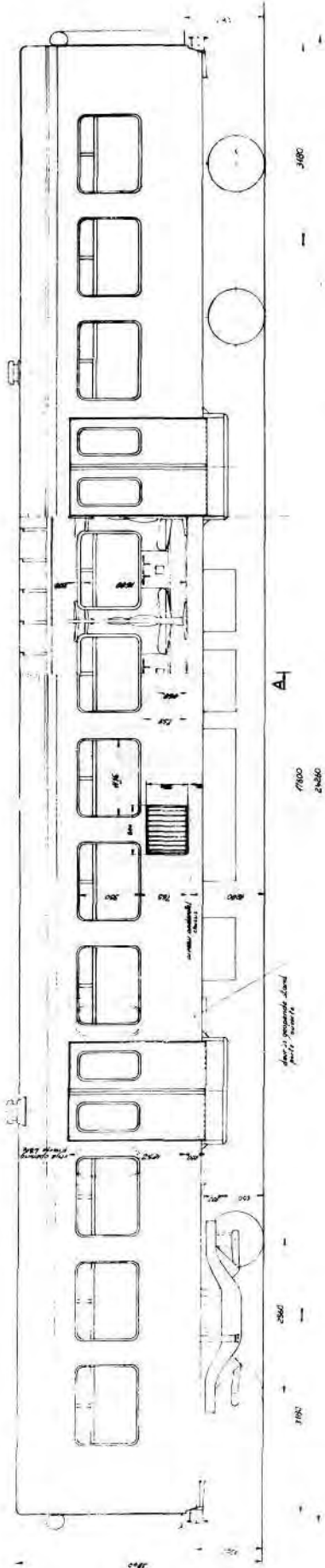


AR / II



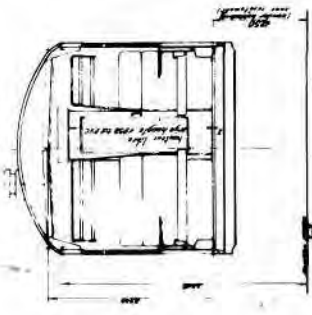
Samenplan van het eerste klasrijtuig. Tekening 660-0-001M.

A-I



A-R II

Coupe
Doorsnede A-A



Samenplan van het tweedeklasrijtuig. Tekening 661-0-002M.

Al de gemeten uitslagen worden aan een analyse onderworpen, vergeleken met deze van de berekeningsnota. Wanneer bepaalde spanningen volgende waarden overtreffen :

- de elasticiteitsgrens van het aangewende staal voor proeven onder druk, trek en gecombineerde druk- + verticale belastingen;
 - 60 % van de elasticiteitsgrens enkel onder dynamische verticale lasten;
- wordt overgegaan tot de nodig geachte verbeteringen van het geraamte en desnoods worden zekere proeven herbegonnen, ten einde de doelmatigheid van de verbeteringen te beoordelen.

Te melden dat dynamische proeven onder belasting en vermoeiingsproeven van de belangrijke onderdelen (wiegbalk bv.) kunnen opgelegd worden.

Om de weerstand van de ruwbouwkast van het M₄-rijtuig na te gaan, heeft de N.M.B.S. op 04.10.1974 aan BN de studie ⁴toevertrouwd van twee prototypekasten (M4 A en M4 B) die in het proefcentrum van de S.N.C.F. te Vitry onderzocht werden.

In oktober 1976 hebben zij statische en dynamische proeven ondergaan, ten einde hun eigen frequentie en hun demping te bepalen.

RIJTUIGTYPES.

4 rijtuigtypes werden gebouwd :

- eerste klas M4 A;
- tweedeklaspakwagen M4 AD;
- tweede klas M4 B;
- tweedeklaspakwagen-snackbar M4 BD_s.

KENMERKEN.

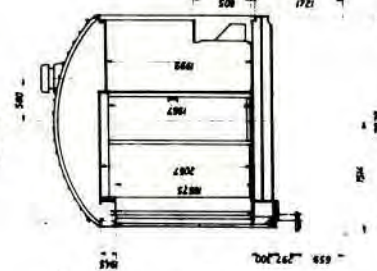
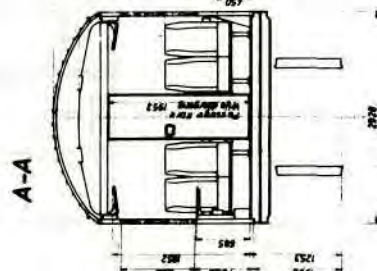
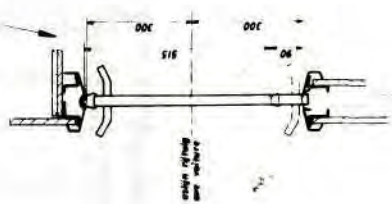
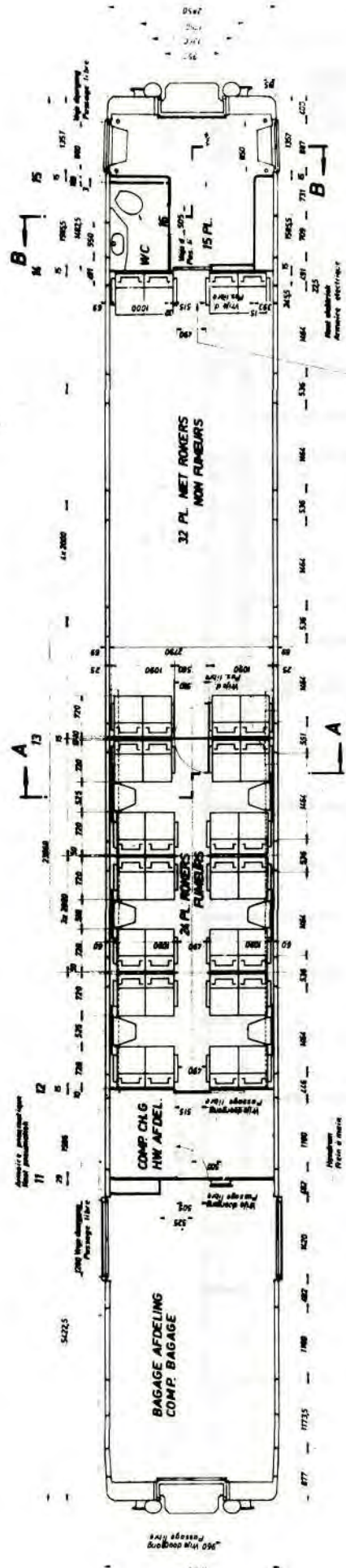
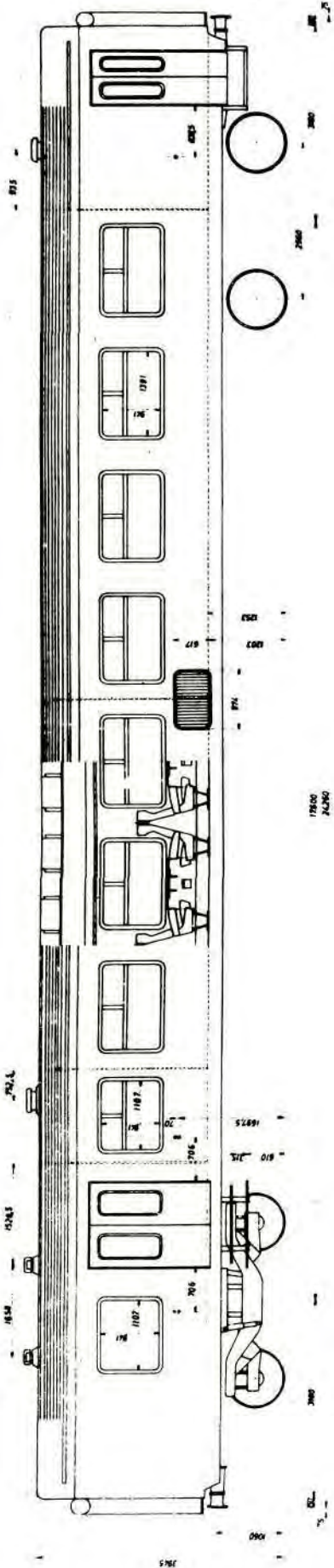
Lengte buiten buffers	24 260 mm
Spilafstand	17 600 mm
Lengte tussen kopwanden	23 960 mm
Breedte tussen zijwanden	2 928 mm
Hoogte boven de spoorstaaf :	
- van het dak	3 945 mm
- van de vloer	1 200 mm

Aantal plaatsen en massa :

Type van rijtuig		A	B	AD	BD snack
Zitplaatsen "Rokers"		32	54	24	24
Zitplaatsen "Niet-rokers"		40	50	32	45
Staanplaatsen op de balkons		30	40	15	20
Massa van de rijklare kast	kg	27 200	27 800	26 000	27 000
Massa van de draaistellen	kg	11 200	11 200	11 200	11 200
Tarra	kg	38 400	39 000	37 200	38 200
Normale last	kg	8 160	11 500	8 500	10 100
Totaal onder last	kg	46 560	50 500	85 700	48 300

INRICHTING.

- M4 A (1ste klas) : - toegang langs 2 kopbalkons;
 - 2 grote afdelingen, 1 voor rokers en 1 voor niet-rokers, gescheiden door een doorschijnende wand;
 - 1 W.C. op elk der 2 balkons.
- M4 B (2de klas) : - toegang langs 2 balkons tussen de draaistellen;
 - 1 centrale afdeling voor niet-rokers en 2 eindafdelingen voor rokers;
 - 1 W.C., toegankelijk van uit één der balkons;
 - 1 sas dat op elk uiteinde als kreukzone dienst doet.
- M4 AD (1ste klas + pakwagen) : - toegang langs 1 balkon;
 - 2 grote afdelingen, 1 voor rokers en 1 voor niet-rokers, gescheiden door een doorschijnende wand;
 - 1 afdeling voor de wachter;
 - 1 pakwagenafdeling met eigen toegang;
 - 1 W.C., toegankelijk langs het balkon.
- M4 BD (2de klas + pakwagen) : - toegang langs 1 balkon tussen de draaistellen;
 - 1 niet-rokersafdeling in het midden;
 - 1 afdeling op het uiteinde voor rokers;
 - 1 snackbarafdeling;
 - 1 hoofdwachterafdeling;
 - 1 sas tegenover de pakwagen, afdeling die als kreukzone dienst doet;
 - 1 W.C., toegankelijk langs het balkon.



Samenplan van het A rijtuig. Tekening 662-0-002M.

Doorsneede C-C

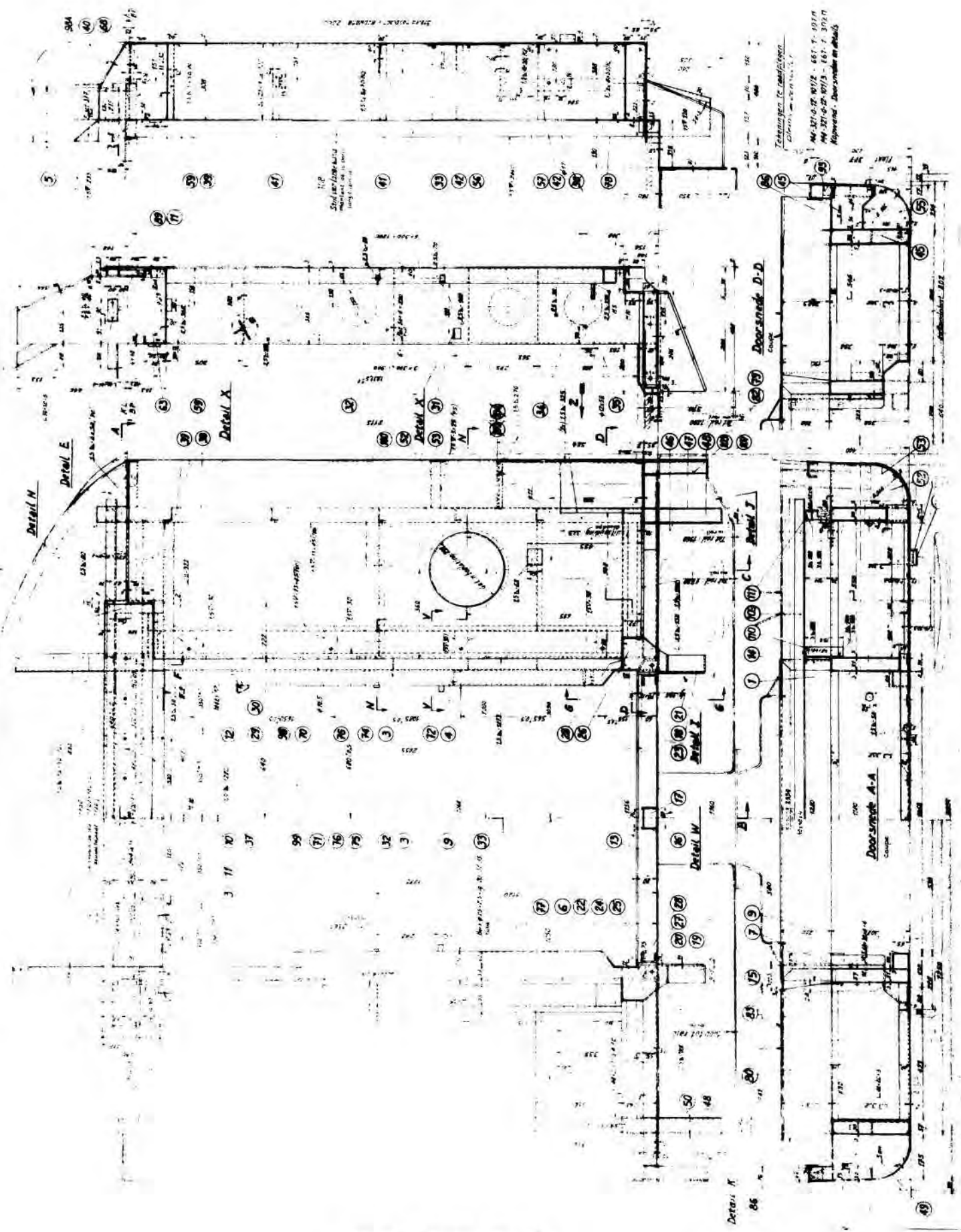
Doorsneede B-B

27 F 27 65 64 63

B

85 36 5 88

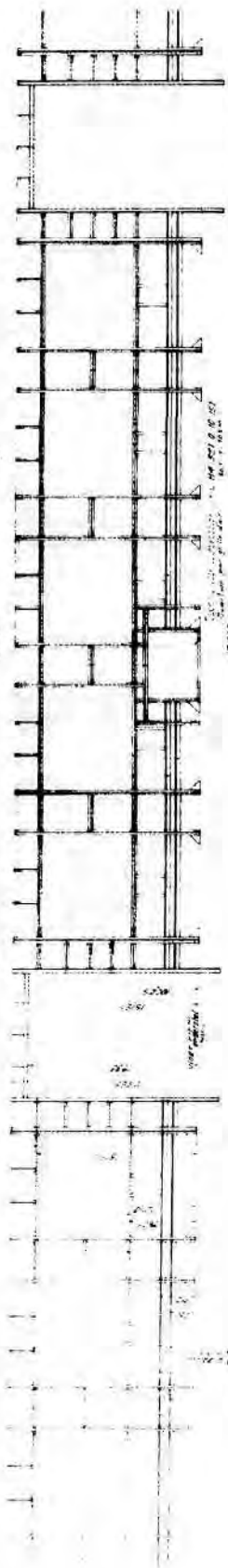
23



Tekeningen te raadplegen
 bij de
 M 37-0-02 07/2 - 651 7- 0174
 M 37-0-02 07/3 - 161 4- 3171
 Algemeen: Doorsnede in A-A

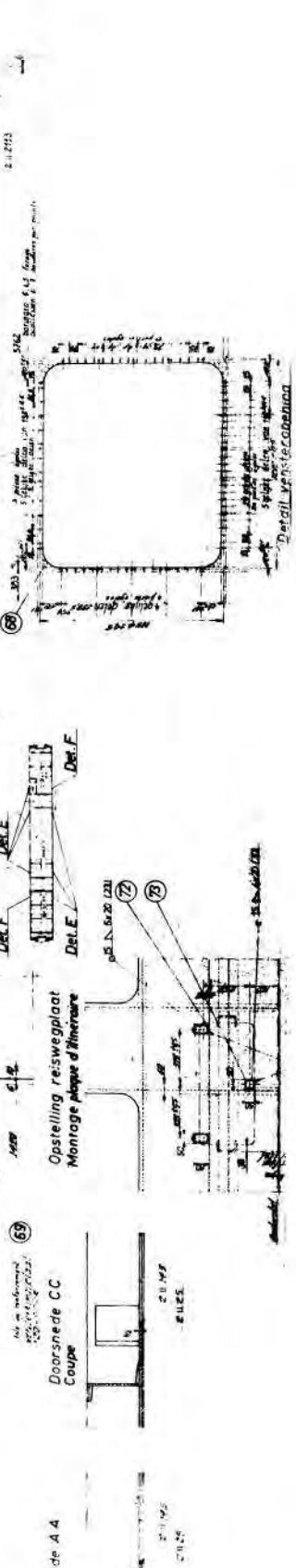
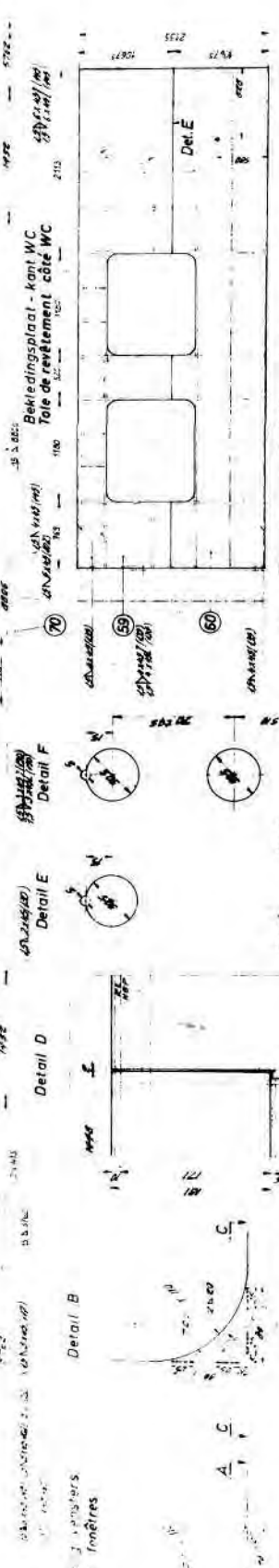
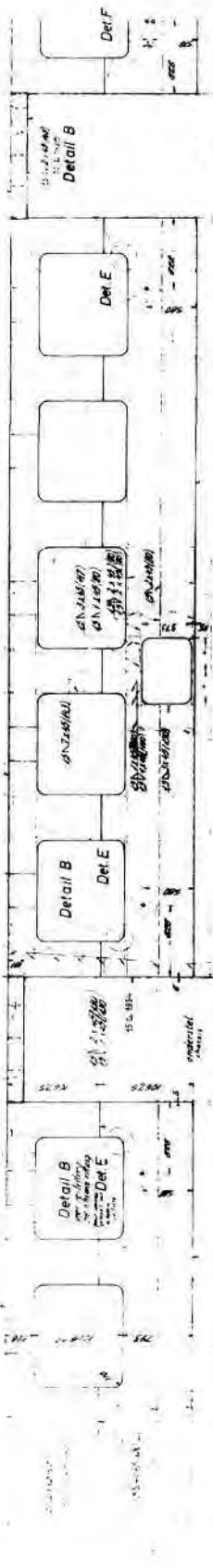
Kopwand. Tekening 661-1-300M.

15 43 46 40 41 42 43 50 51 52 65 66 67

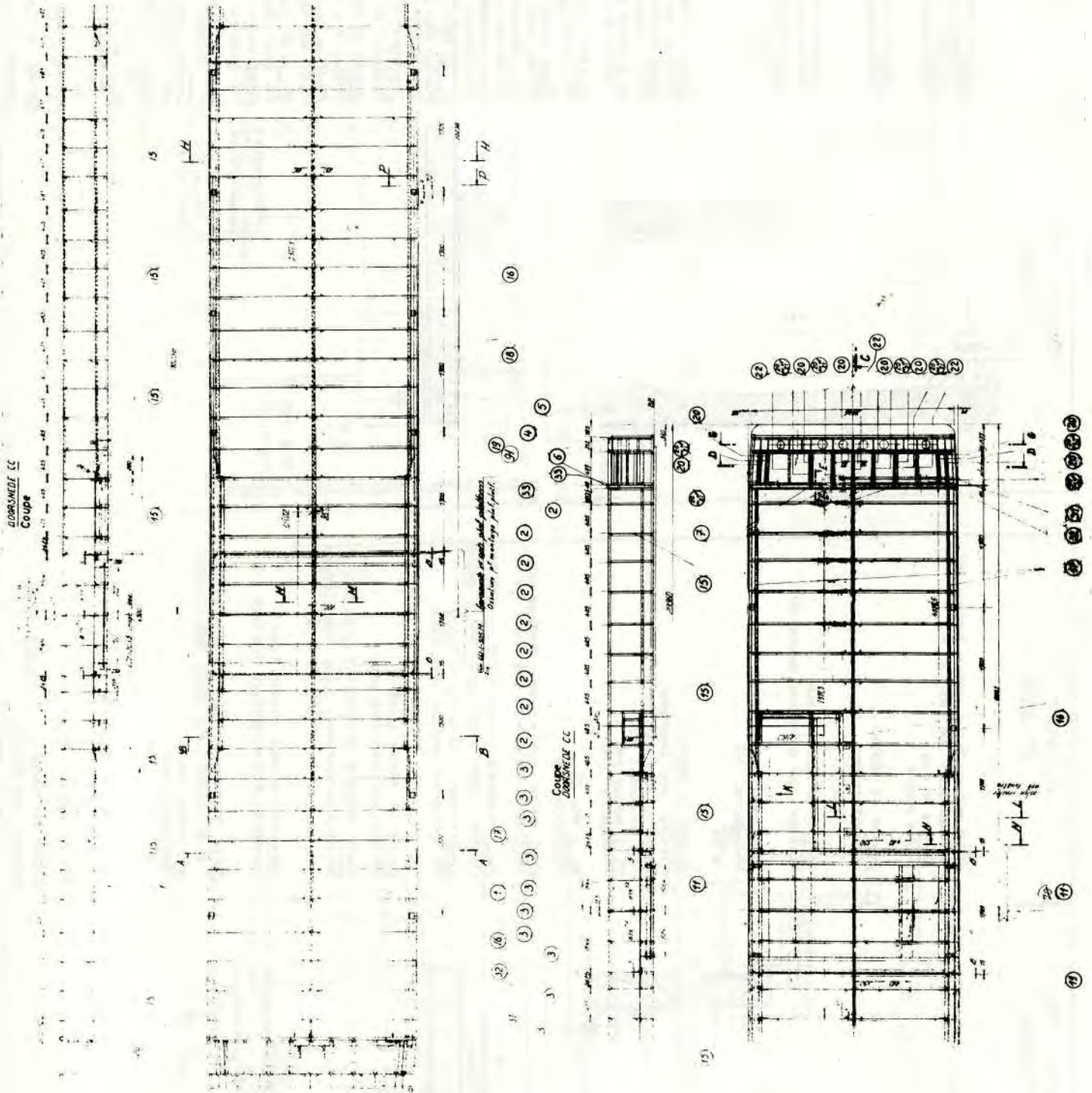


- 59
- 60
- 26 o 23
- 27 o 22
- 55
- 56
- 62
- 63
- 36 7 8 35
- 34 9 10 33
- 32 11 12 31
- 30 13 14 28
- 28 15 16 27
- 157
- 158
- 64
- 65
- 66
- 67

Bekledingsplaat - lange wand, kant tegengesteld WC
 Toile de revêtement - long pan côté opposé au WC



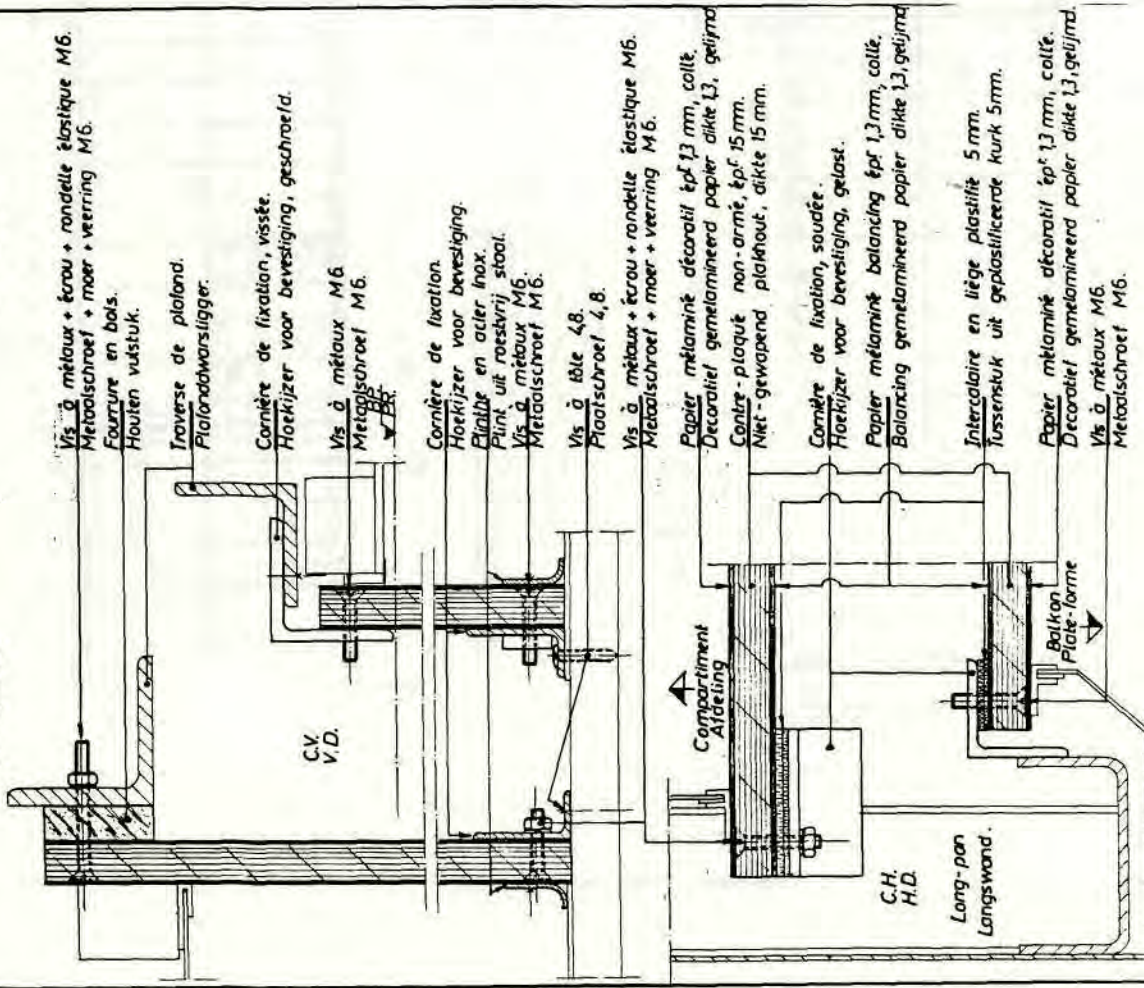
Langswand. Tekening 661-1-101M.



Dakgeraamte. Tekening 661-1-500M.

Voitures M4.
2e classe.

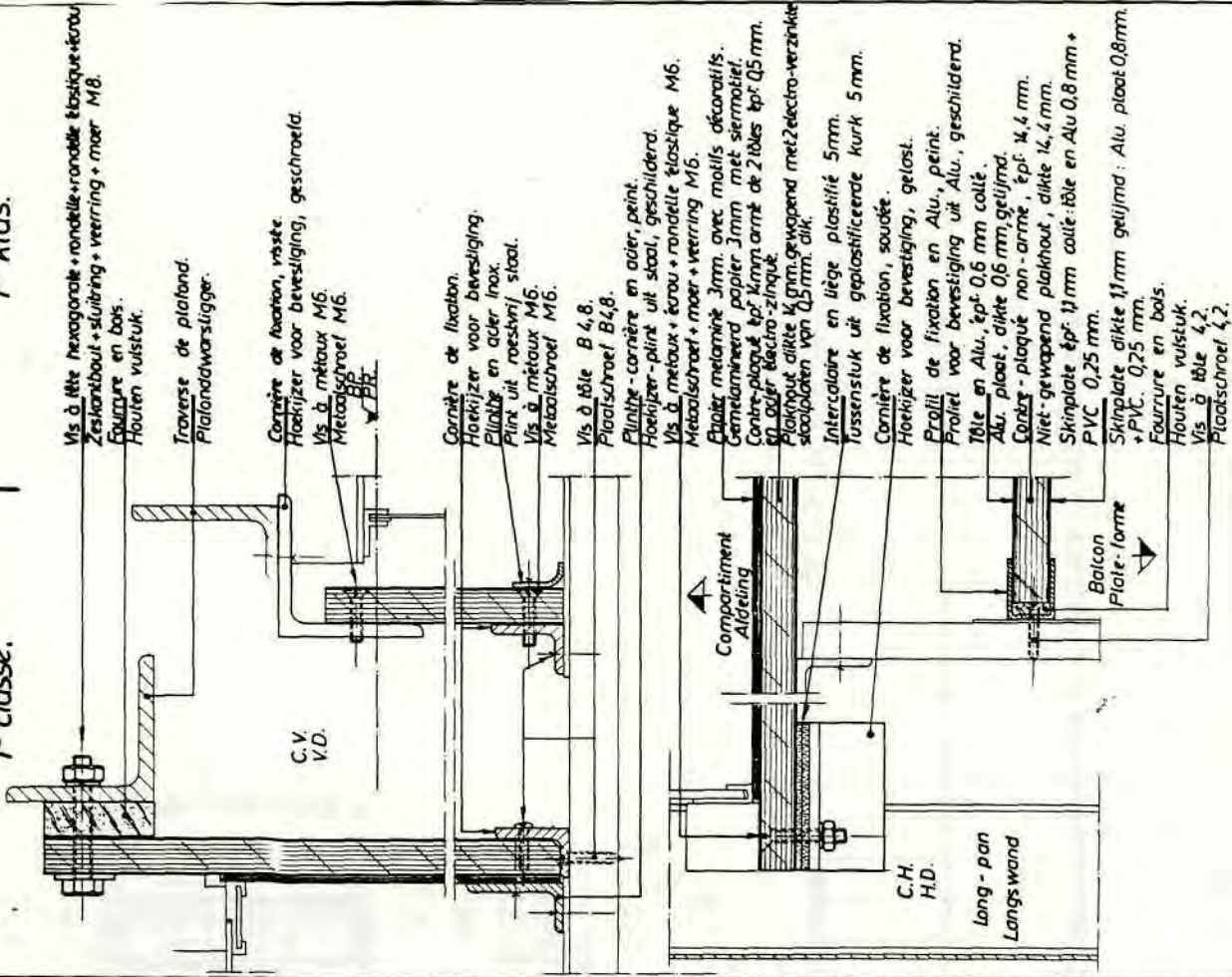
Rijtuigen M4
2e klas.



Dir. M. Bureau, 25-33
 Extrait du dessin : 661-8-119M1-6.
 Uitbrekisel van tekening.

Voitures M4.
1e classe.

Rijtuigen M4.
1e klas.



Dir. M. Bureau, 25-33
 Extrait du dessin : 660-8-121 M1-3
 Uitbrekisel van tekening.

DE RUWBOUWKAST.

De constructie van de ruwbouwkast is op dezelfde manier verwezenlijkt als deze van het Europese standaardrijtuig.

Het is een buisvormige stalen balk, bekomen door het aan mekaar lassen van een onderstel, twee lange wanden, een dakgeraamte en twee kopwanden. Op gebied van weerstand beantwoordt deze balk aan de verschillende belastingen, voorgeschreven door de UIC-fiche 567-2, en dit zonder blijvende vervormingen of onaanvaardbare spanningen van de materialen.

De samenstellende elementen van de balk zijn : gewalste profielen, geplooid of gemoulureerd plaatstaal en vlakke platen uit lasbaar staal met een elasticiteitsgrens van 235 of 355 N/mm².

Ten einde de corrosieweerstand van de dunne onderdelen (minder dan 4 mm) en de sterk belaste delen (beneden de 8 mm dikte) op te voeren, worden dezelfde staalsoorten aangewend met 0,25 tot 0,40 % koperinhoud.

GEBRUIKTE STAALSOORTEN.

Voor de platen, gewalste profielen en geplooiden platen die aan de weerstand deelnemen, worden volgende constructiestaalsoorten aangewend :

AE 235 (NBN A 21.101) en
AE 235 Cu voor de elementen beneden 6 mm.

Kenmerken : 225 N/mm² minimum voor de elasticiteitsgrens
360 tot 440 N/mm² voor de trekweerstand
kerfslagweerstand (in langsrichting) 3,5 da J/cm² op 0°
C : 0,05 % maximum (op gietmonster)
P : 0,05 % maximum
S : 0,05 % maximum
Si : 0,55 % maximum
Mn : 1,5 % maximum

Het kwaliteitskenmerk C heeft betrekking op niet bruisend staal met goede lasbaarheid.

Het kenmerk Cu betekent een toeslag van 0,25 tot 0,40 % koper.

Voor sommige sterk belaste onderdelen gebruikt men AE 355 C, waarvan de kenmerken de volgende zijn :

345 N/mm² minimum voor de elasticiteitsgrens
510 tot 610 N/mm² voor de trekweerstand
Kerfslagweerstand in langsrichting : 3,5 da J/cm² op 0°
C : 0,20 % maximum op de gieting
P, S, Si en Mn zoals voor AE 235 C.

Voor onderdelen die niet rechtstreeks deelnemen aan de weerstand gebruikt men AE 235 B.

RAAM.

Voorzien om later de automatische trek- en stootinrichting te kunnen ontvangen.

De voorromp is uit gewalst \square -profiel met afmetingen 200 x 65 x 5,5 mm en 160 x 65 x 7,5 mm uit geplooiden platen en vlakke platen van 5, 6, 8 en 10 mm dikte.

De buitenlangsliggers zijn uit gewalste \square -profielen van 200 x 65 x 5,5 mm, de dwarsbalken uit gewalste profielen van 140 x 50 x 4 x 4 en 140 x 60 x 7 x 9 mm. De kokervormige meeneemdswarsbalk is 700 x 200 mm en uit staalplaat van 6 mm dikte.

Ondervloer : gegolfde plaat van 1,5 mm.

LANGE WANDEN.

Geraamte uit inlijst Z-profielen 62 x 25 x 20 x 2,5 mm, 80 x 45/40 x 4 mm, 75 x 62/20 x 3 mm en L 25 x 25 x 3 mm.

De bekledingsplaat is 2 mm dik.

STOOT- EN TREKWERK.

Stootwerk : Buffers met metalen wrijvingsringen type Ringfeder.
Slag 110 mm eindkracht 320 kN.
Opslorpingsvermogen 15 kN.

Trekwerk : Onderbroken trekwerk type UIC met rubberen elementen Spencer-Moulton met slag van 55 mm en eindkracht van 40 T.

Trekhaak : Met oog en standaardschroefdraad-spantoestel.

OVERGANGSINRICHTINGEN.

De dichtheid tussen de rijtuigen wordt verzekerd met gummibulben van het UIC-type.

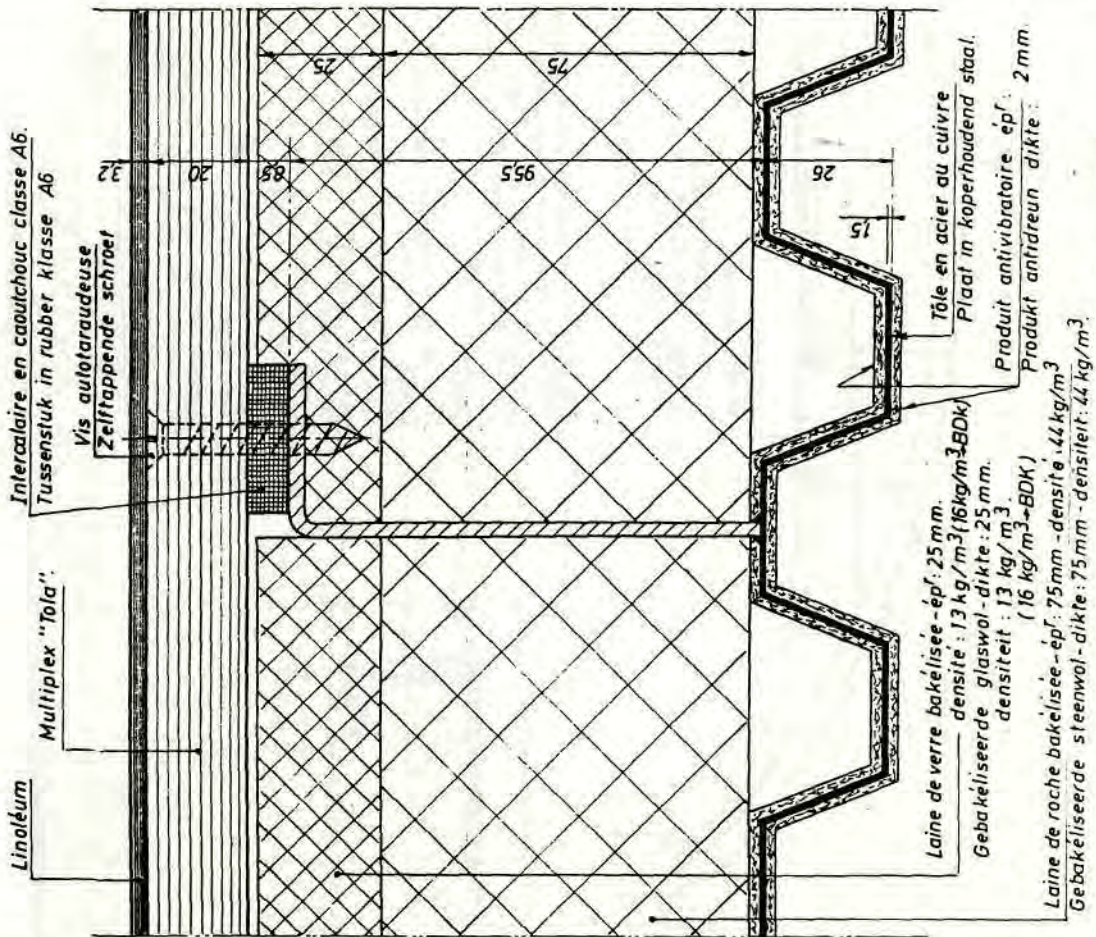
De overgangsbrug is samengesteld uit verschuifbare loopbruggen.

De overgangsdeuren zijn met dubbele schuivende vleugels identiek aan deze van de Europese standaardrijtuigen, doch zonder pneumatische opening en gevoelige boorden.

De opening gebeurt met de hand en de sluiting gaat automatisch door de zwaartekracht.

Voitures M4.
A2-AD-ADx-B2-3-4-5 -BDK.

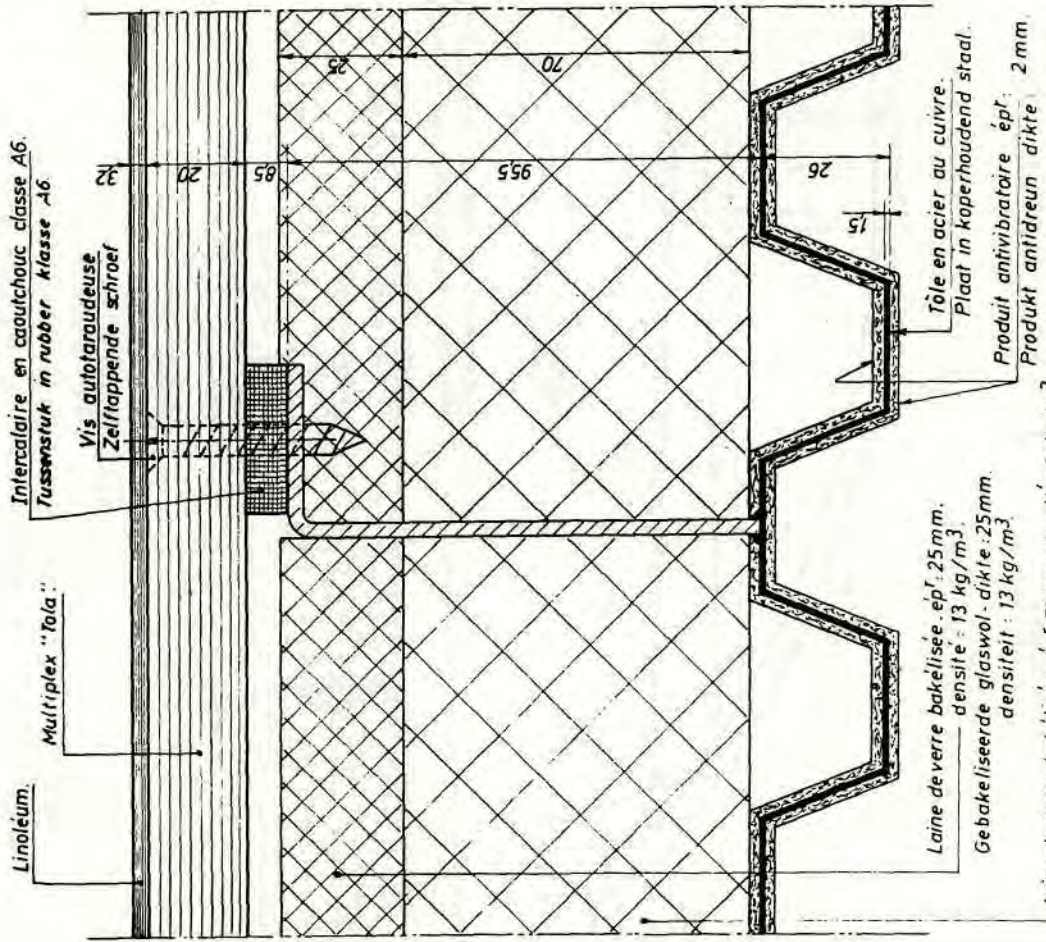
Rijtuigen M4.
A2-AD-ADx-B2-3-4-5 -BDK.



Dir. M. Bureau. 25-33
Ext. dessins: 662-8-001 M.
Uit tekeningen: 662-9-300 M.

Voitures M4.
A1 - B1

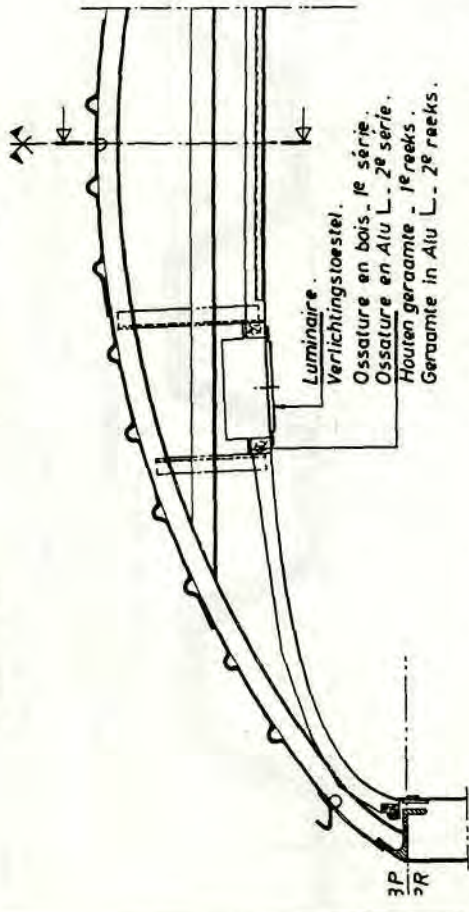
Rijtuigen M4.
A1 - B1



Dir. M-Bureau 25-33
Ext. dessins: 660-8-002 M.
Uit tekeningen: 661-8-001 M.

Voitures . M 4 .
1^e classe .

Rijtuigen . M 4 .
1^e klas .



Luminaire .
Verlichtingstoestel .
Ossature en bois . 1^e série .
Ossature en Alu L . 2^e série .
Houten geraamte . 1^e reeks .
Geraamte in Alu L . 2^e reeks .

Tôle de toiture en acier ou cuivre - ép: 15 mm .
Dakplaat in koperhoudend staal - dikte: 15 mm .
Produit antivibratoire - ép: 27 mm .
Produkt antidevren - dikte : 27 mm .
Cintre de toiture .
Dakspant .

Laine de verre bakélisée - ép: 25 mm .
densité 13 kg / m³ .
Gebakeliseerde glaswol - dikte : 25 mm .
densiteit 13 kg / m³ .
Cintre de plafond .
Plafondspant .

Cintres du plafond - 1^e série .
Plafondbogen - 1^e reeks .
Cintres du plafond - 2^e série .
Plafondbogen - 2^e reeks .

Raidisseur en Alu collé sur le panneau .
Versterking uit Alu gelijmd op het paneel .

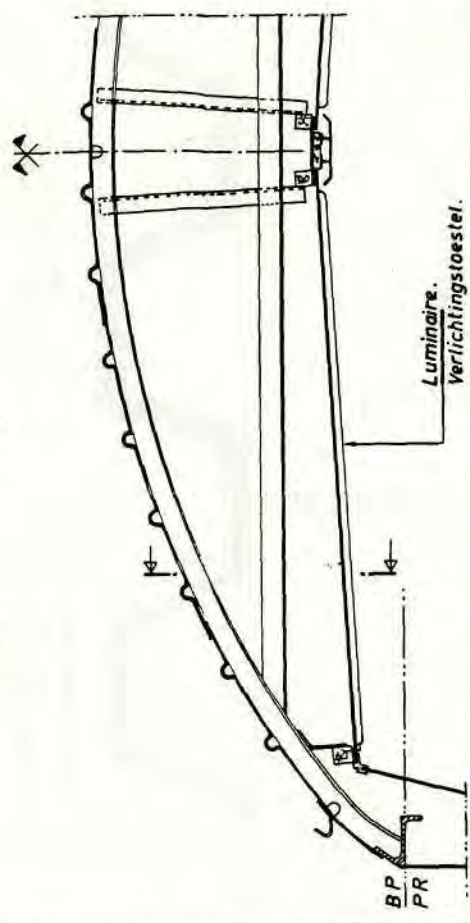
Collé .
Gelijmd .

Couvre-joint en Alu émaillé .
Voeglijst uit Alu geëmailleerd .
Tôle Alu stratifié . mélaninée . 13 mm .
Plaat uit Alu gelaagd - gemelamineerd : 13 mm .

Dir. M. Bureau: 25.33
Extrait des dessins : 660 - 1 - 501 M .
Uittreksel van tekeningen : 660 - 8 - 026 M .
660 - 8 - 037 M .

Voitures . M 4 .
2^e classe .

Rijtuigen . M 4 .
2^e klas .



Luminaire .
Verlichtingstoestel .

Tôle de toiture en acier ou cuivre - ép: 15 mm .
Dakplaat in koperhoudend staal - dikte: 15 mm .
Produit antivibratoire - ép: 27 mm .
Produkt antidevren - dikte : 27 mm .
Cintre de toiture .
Dakspant .

Laine de verre bakélisée - ép: 25 mm .
densité 13 kg / m³ .
Gebakeliseerde glaswol - dikte : 25 mm .
densiteit 13 kg / m³ .
Cintre de plafond .
Plafondspant .

Ossature en bois .
Houten geraamte .

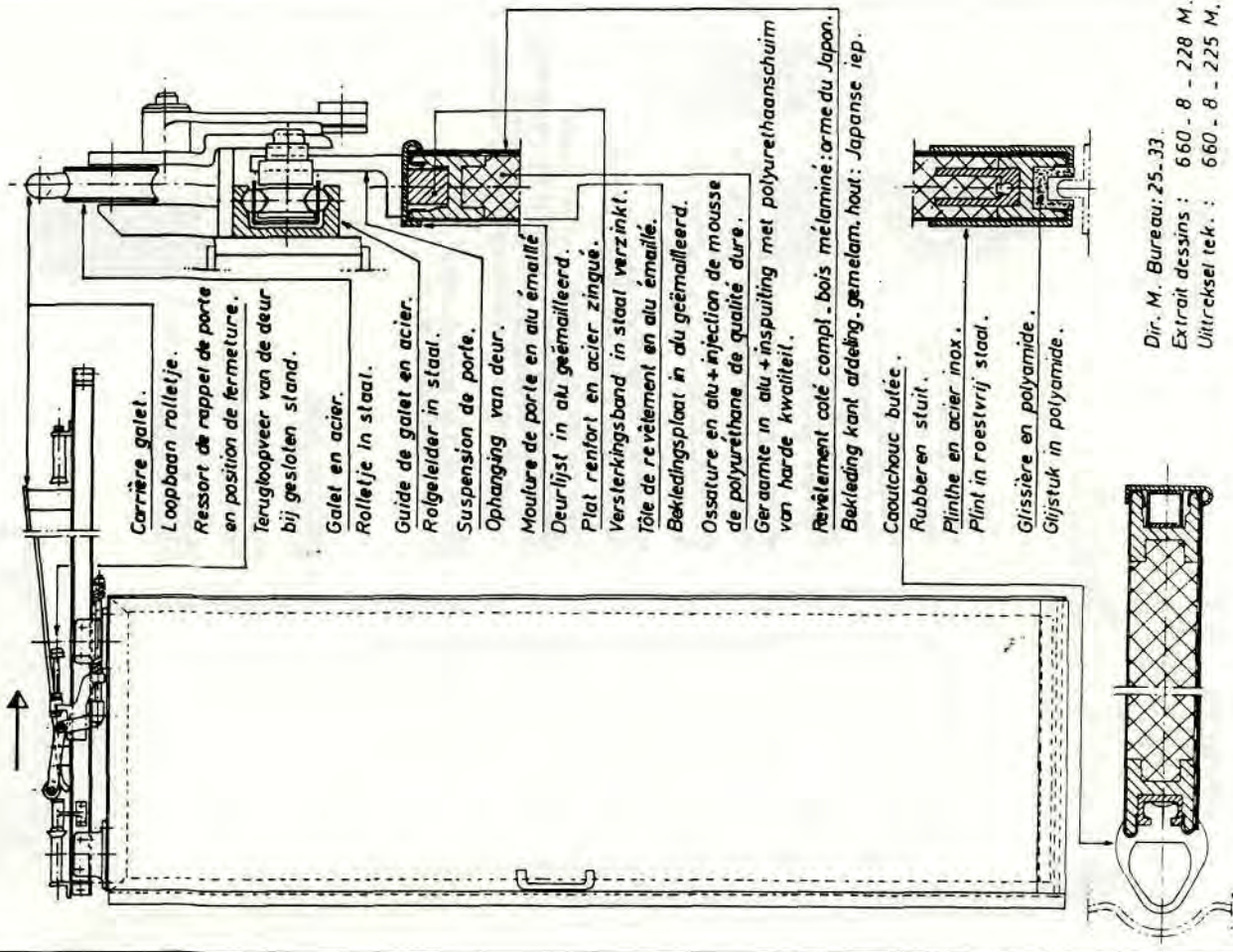
Renfort en Merbau collé sur le panneau .
Versterking uit Merbau gelijmd op het paneel .
Bakélite armée mélaninée - ép: 2,5 mm .
Gewapend bakeliet gemelam . . dikte : 2,5 mm .

Dir. M. Bureau: 25.33
Extrait des dessins : 661.1 - 501 M .
Uittreksel van tekeningen : 661.8 - 030 M .
661.8 - 039 M .

Rijtuigen M4 1^e klas geleiding en ophanging van de deur bedienings- en onderhoudsvoorschriften

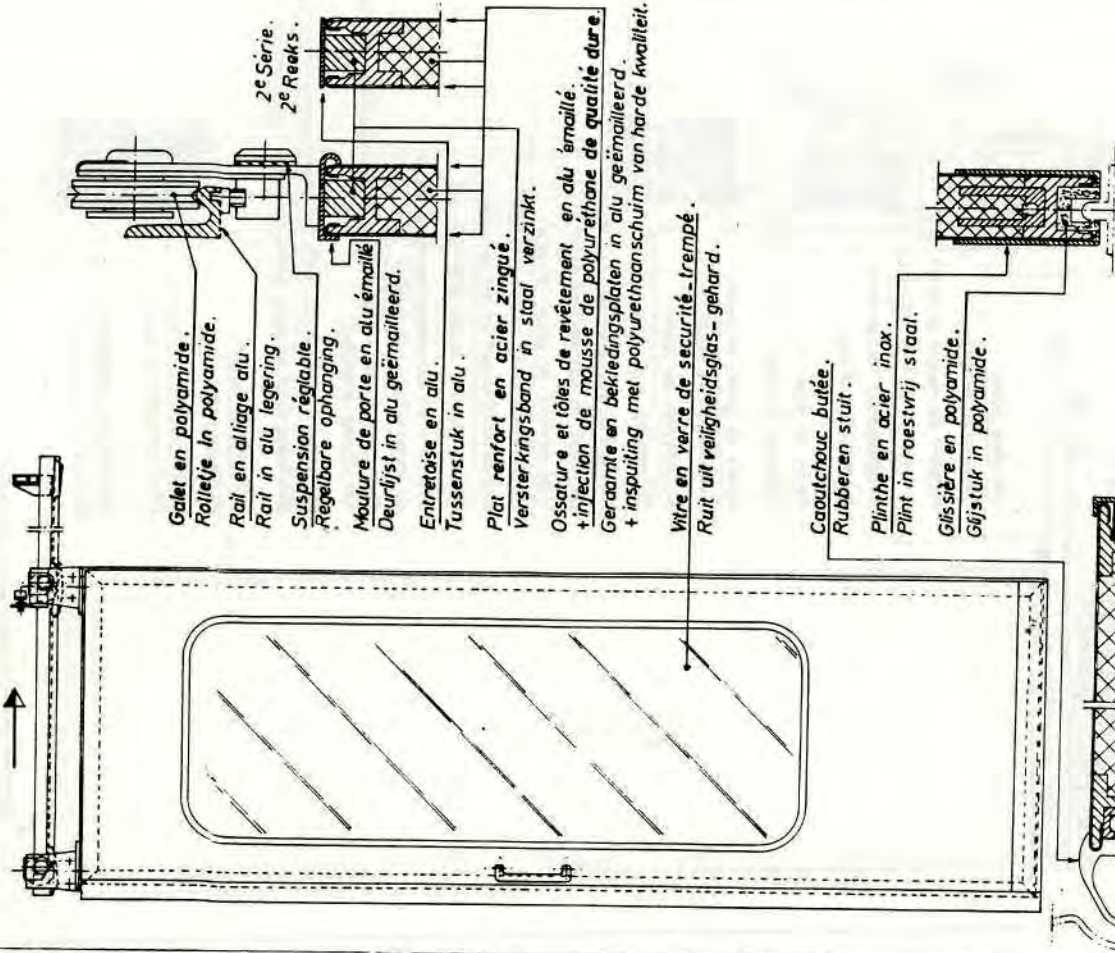
1. De kogelgeleiding (a) in zijn geheel spanningsvrij vastschroeven aan het kastgeraamte. Regelmaties voor byregeling voorzien en binnenzicht schroeven met cilinderkop als bevestiging gebruiken. De deuruitsnijding en de wand achter de kogelgeleiding zo nodig bijwerken.
2. De deur aan de ophangsteunen (b) van de kogelgeleiding (a) vastschroeven en door middel van de excentrieknok (c) ten opzichte van de vloer en de deurstijlen instellen.
3. Een lichtpendende en voldoende geleiding ten opzichte van de onderrail (s) te waarborgen.
4. De laagveerstand van de deur mag zonder de invloed van de schroefveer (d) de ± 15 N niet overschrijden. De automatische sluiting van de deur is gewaarborgd door de kliemlengte van de veer (d), op minstens 200 mm tot maximum 190 mm bij middel van de zelfbergende moer (e), in te stellen.
5. Na de juiste opstelling van de deur, dient de excentrieknok (c) verzekerd te worden door het omlopen van het zekerheidsplaatje (f).
6. De vertragscilinder (g) en de eindloop-dempingscilinder (h), alsook de dichtingsringen (i) en (k) op de zuigerstangen, zijn tegen vervuiling en beschadiging te beschermen.
7. De dichtingsringen (l) en (k) zijn bij beschadiging door nieuwe te vervangen.
8. De geleidingsringen (1) van de zuigerstangen mogen niet als eindloop-stootstukken gebruikt worden.
9. De terugloopvertraging van het sluitmechanisme is regelbaar tussen 8 à 13 sec. bij middel van de regelschroef (m).
10. De benadigde eindloop-demping is regelbaar bij middel van de regelschroef (n).
11. De vertragscilinder (g) en de eindloopdempingscilinder (h), zijn in de boring (o) van hun steunstuk, verstelbaar voor regeling.
12. De schuine looprail (p) van het sluitmechanisme moet tegen beschadiging en verfspatten worden beschermd.
13. De uiteinden van de kogelgeleiding (a) zijn uitgerust met rubberen stootstukken (q), vastgemaakt op steunstukken (r). Daar deze rubberenstootstukken, volgens de aard der belasting, onderhevig zijn aan sleet, dienen ze na het vaststellen van een vervorming door nieuwe te worden vervangen.
14. Indien, na het opstellen van de kogelgeleiding, verdere verspanning werken in de onmiddellijke omgeving moeten worden uitgevoerd, dient men alle voorzorgen in acht te nemen, zodat er geen metaal- of houtspaananders in de kern van de kogelgeleiding kunnen terecht komen.
15. De kogelgeleiding is gesmeerd met Shell-vet N° 6L32. Een eventuele na-smering kan, indien noodzakelijk, uitgevoerd worden gedurende een algemene onderhoudsbeurt van het rijtuig.

Voitures M4. 1^e classe. Rijtuigen M4. 1^e klas.



Voitures M 4.
2^e classe.

Rijtuigen M 4.
2^e klas.



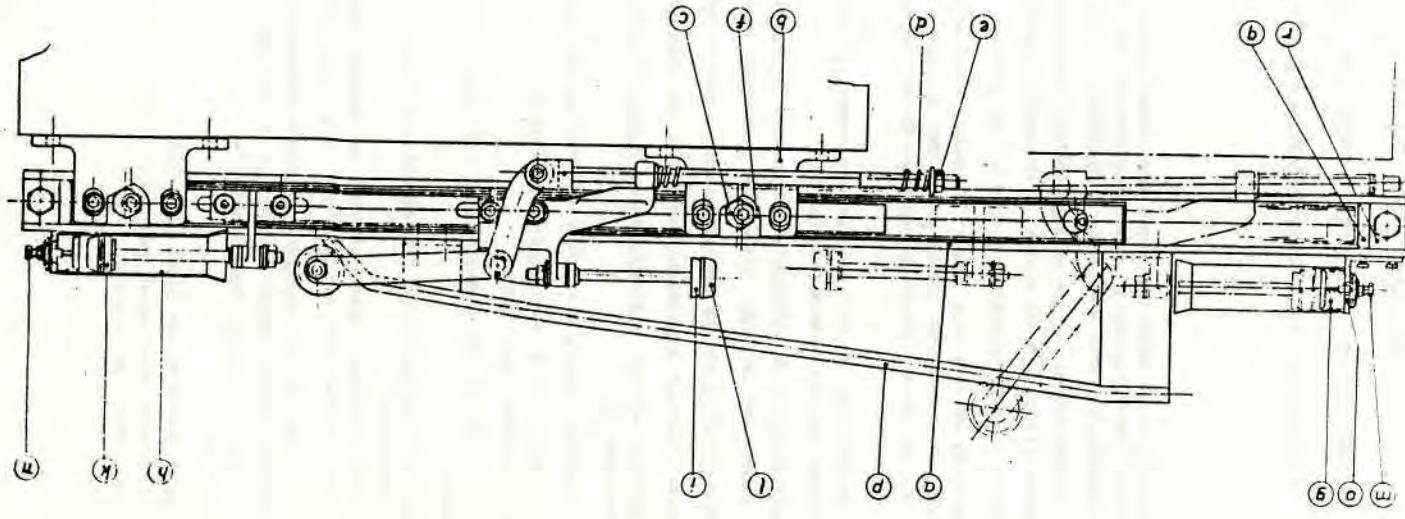
Galet en polyamide.
 Rollelje in polyamide.
 Rail en alliage alu.
 Rail in alu legering.
 Suspension réglable.
 Regelbare ophanging.
 Moulure de porte en alu émaillé.
 Deurlijst in alu geëmailleerd.
 Entretaise en alu.
 Tussenstuk in alu.
 Plat renfort en acier zingué.
 Versterkingsband in staal verzinkt.
 Ossature et tôles de revêtement en alu émaillé.
 + Injection de mousse de polyuréthane de qualité dure.
 Geraamte en bekledingsplaten in alu geëmailleerd.
 + inspuiting met polyurethaanschuim van harde kwaliteit.

Witres en verre de sécurité-trempe.
 Ruit uit veiligheidsglas- gehard.

Caoutchouc butée.
 Rubberen stuit.
 Plinthe en acier inox.
 Plint in roestvrij staal.
 Glissière en polyamide.
 Glijstuk in polyamide.

Dir. M. Bureau 25.33.
 Extrait dessins : 661-8 - 221 M.
 Uittreksel tek : 661-8 - 226 M.
 661-8 - 228 M.

2^e Série.
 2^e Reeks.



e
f
g

i
l

d
b

b
o
e

c
f
g
p
a

b
l



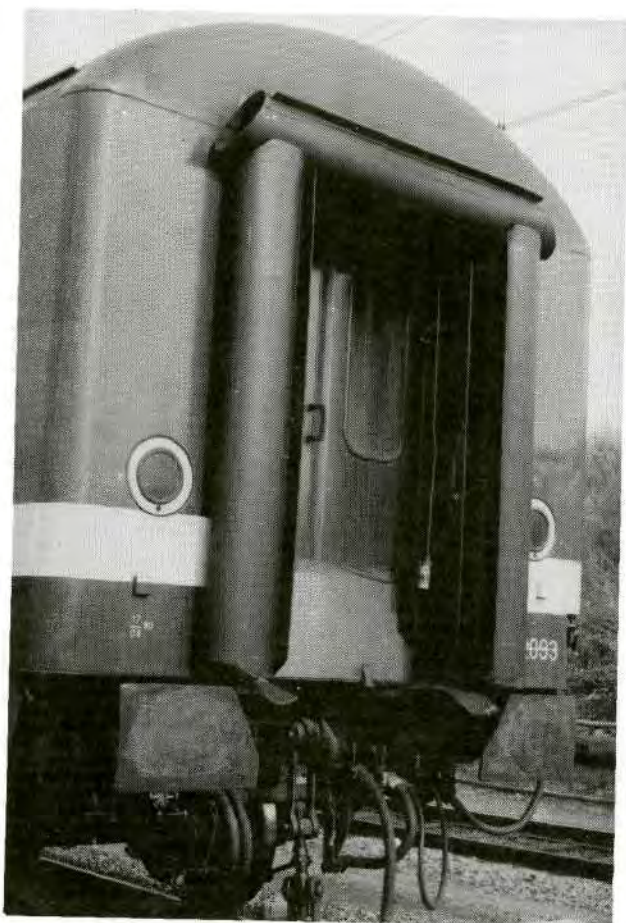
Kopuiteinde met zicht van de overgangsdeur en van de trek en stootinrichting.



De zwenk-zwaaideur in open stand.



De deur in gesloten stand.



Kopuiteinde met de overgangsbullen.
Linkerzicht



Kopuiteinde met de overgangsbullen.
Rechterzicht.

PORTIEREN EN OPSTAP.ALGEMEEN.

De deur is een zwenkdraaideur met dubbele panelen naar een verwezenlijking van de NS. Ze wordt gekenmerkt door haar eenvoud en haar stevigheid.

De beide panelen verplaatsen zich naar buiten door een gecombineerde rotatie en translatie.

OPENING.

Vanuit gelijk welk balkon of vanuit de pakwagen, kan de hoofdwachter de mogelijkheid tot opening van alle deuren bevelen die zich aan dezelfde zijde van het stel bevinden. De individuele opening of sluiting van elke deur wordt door de reiziger bevolen bij middel van drukknoppen met elektronische impulsen, hetzij 2 drukknoppen binnen en 2 drukknoppen (1 voor het 1ste-klasrijtuig) buiten.

In geval van nood kan eender welke deur automatisch door de reizigers langs binnen geopend worden, door het bedienen van een gelode handel. Langs buiten kan dat bij middel van een Bernsleutel.

Bij deze noodopeningsbewerkingen wordt een continu geluidssignaal ingeschakeld.

SLUITING.

Op gelijk welk balkon of vanuit de pakwagen, kan de hoofdwachter de automatische sluiting van alle deuren bevelen die zich aan een zelfde zijde van de trein bevinden, uitgenomen deze van waaruit het bevel gegeven wordt. Deze sluiting wordt voorafgegaan door een geluidssignaal.

Bij de sluiting door het treinpersoneel op het ogenblik van het vertrek, kunnen de reizigers aan de binnenkant van elk balkon, de sluiting van de deur waar ze zich bevinden bevelen, bij middel van een drukknop zonder geluidssignaal.

Bij het klemmen van een voorwerp tussen de deurvleugels bij sluiting, veroorzaakt een veiligheidsdispositief de volledige heropening van de deur, gevolgd door een nieuwe sluiting.

DE DEUREN VAN DE PAKWAGENAFDELING.

Zijn uitgerust met eigen bedieningsinrichtingen die de individuele opening en sluiting, zowel binnen als buiten, met de Bernsleutel mogelijk maken.

DE DRAAISTELLEN.

De draaistellen van de M_4 -rijtuigen zijn van het type Y32, op punt gesteld door de S.N.C.F. en opgesteld op haar Corailrijtuigen. Ze zijn befaamd voor hun hoge comforteigenschappen, hun stabiele gang en hun geringe onderhoudskosten.

Ze zijn de bekroning van ver doorgedreven theoretische studies en proeven, uitgevoerd op een groot aantal prototypes met alle middelen waarover een groot net beschikt.

De buigzaamheden en dempingen van de ophanging werden gekozen in functie van het maximumcomfort en de rijstabiliteit van de M_4 -rijtuigen, rekening houdend met de belangrijke belasting die overeenkomt met het groot aantal reizigers dat het moet kunnen vervoeren.

De meeneming van de assen door gewrichtsstangen op silentblokken en de plaatsing van de kast op veren, die terzelfdertijd de verticale ophanging, de transversale ophanging en de verplaatsingen te wijten aan de doorgang in bocht verzekeren, zijn verwezenlijkingen van een hoge en zekere technische waarde.

De keuze van dit draaisteltype werd voorafgegaan door 10 prototypes, geplaatst onder M_2 -rijtuigen die in intensieve dienst gesteld werden en regelmatig gecontroleerd werden.

De meetresultaten die door de N.M.B.S. uitgevoerd werden, hebben de buitengewone kenmerken van deze draaistellen bevestigd.

Kenmerken :

Radafstand	2 560 mm
Massa	6 300 kg met handrem
	6 150 kg zonder handrem
Nominale roldiameter	890 mm

Theoretische buigzaamheden van de ophanging :

- verticaal : $11,5 \text{ mm}/10^3 \text{ daN}$ (primaire 2,9 - secondaire 8,6)
- transversaal : $29,15 \text{ mm}/10^3 \text{ daN}$

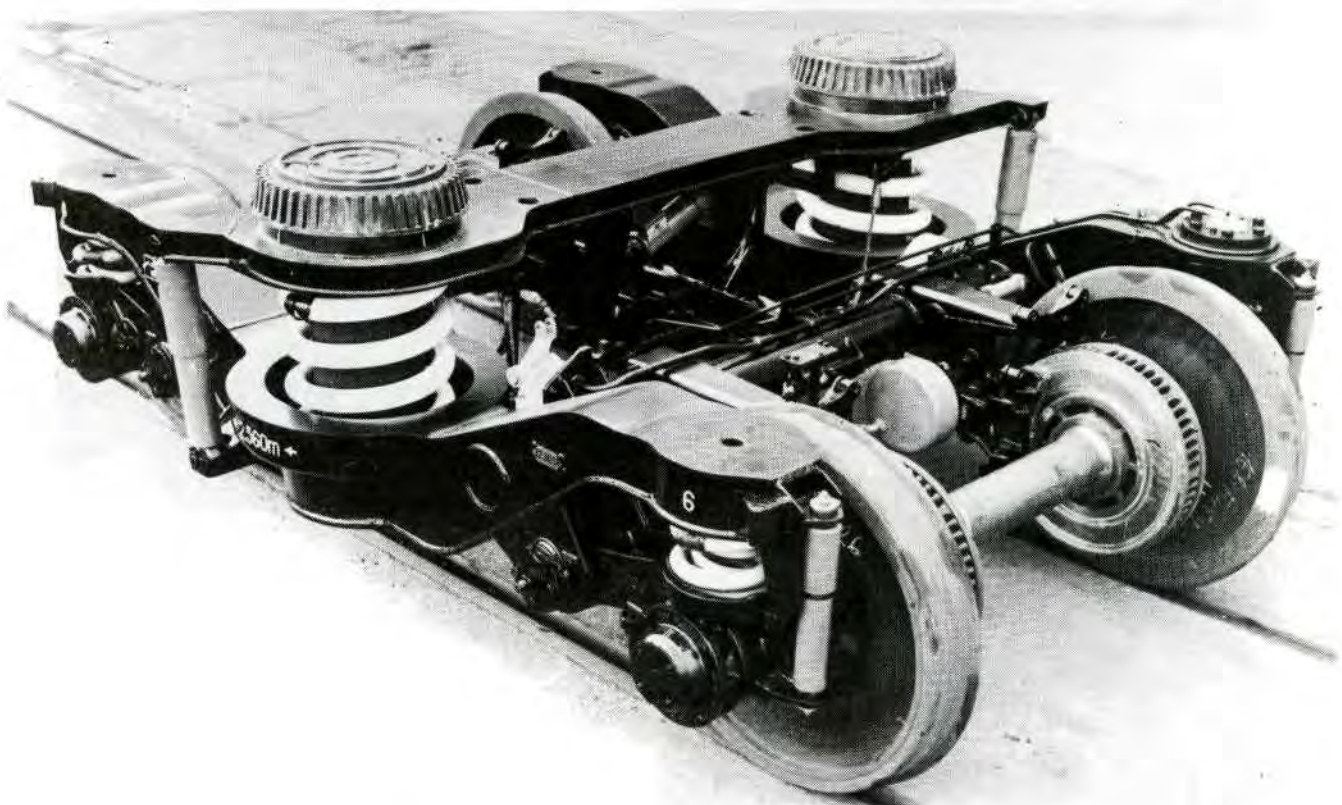
Zijdelingse maximumverplaatsing van de kast ter hoogte van de stuiten $\pm 56 \text{ mm}$

Het raam is uit plaatstaal AE 255 C en uit gelaste stalen buizen TU 376 die aan een ontlating onderworpen werden op $625/650^\circ \text{ C}$ vóór de eindbewerking.

De assen zijn uitgerust met monoblocwielen uit staal, kwaliteit R7, oppervlakkig gehard, met een diameter van 890 mm in nieuwe toestand; de sleetgrens is 830 mm. Ze zijn uitgerust met asbussen met konische rollagers die met vet gesmeerd worden.

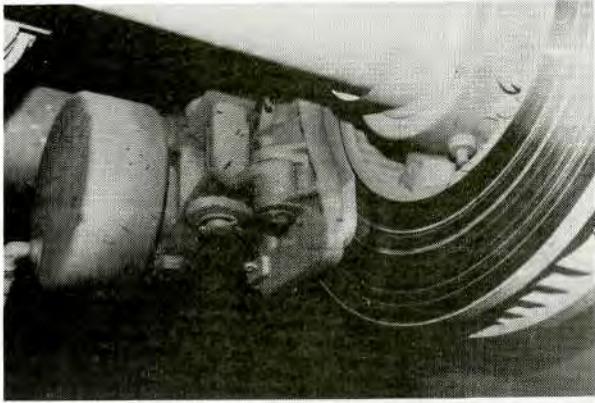
De secondaire ophangingsveren verzekeren de transversale kastophanging (de lengte van de equivalentstang bedraagt minimum 385 mm en maximum 561 mm) en de rotatie van het draaistel.

Hydraulische schokdempers beperken de verticale en transversale verplaatsingen.



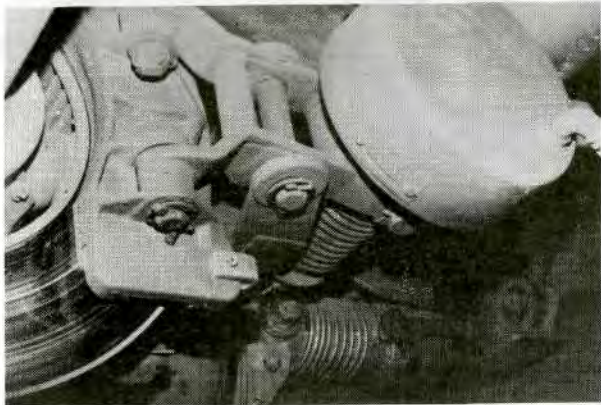
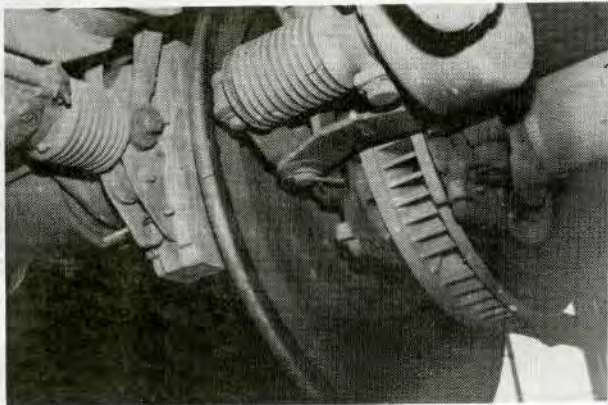
Het Y 32 draaistel omvat :

- een primair loopwerk bestaande uit :
 - het freem
 - de primaire ophanging met een schokdemper en loopbegrenzingsstuit.
 - de wielstellen uitgerust met asbussen.
- een secundaire ophanging samengesteld uit :
 - de veren
 - de verticale en horizontale dempingsdispositieven alsmede de loopbegrenzingsorganen.
 - het anti-waggel dispositief.
- het remhangwerk
- de verbindingen tussen kast en draaistel bestaand uit :
 - de draagbalk
 - de meeneemrichting bij middel van kabels



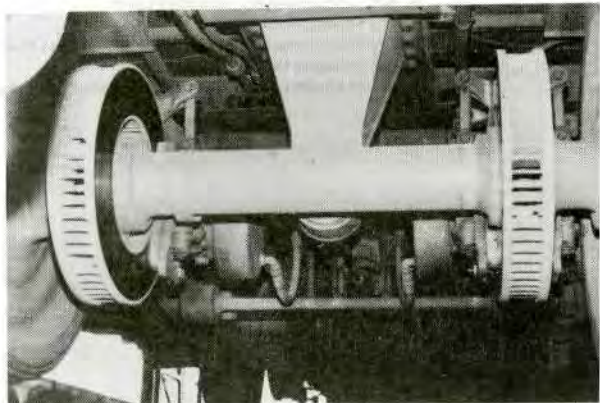
Voorraanzicht van de remschijf.

Voorraanzicht van een remblok.



Zijaanzicht van een remschijf.

De koelribben van de remschijf.



De antiwaggelinrichting is verwezenlijkt door een torsiestaaaf.

Longitudinale kabels, vastgehecht met elastische dispositieven aan de kastkrukken, slepen de draaistellen.

Circulatie in bocht : - onder last en gekoppeld - minimumstraal : 125 m
- onder tarra en ontkoppeld - minimumstraal : 75 m

Snelheid : 160 km/h

DE REM.

ALGEMEEN.

De rijtuigen zijn uitgerust met een automatische Knorrrem met elektropneumatische bediening en autocontinueregeling onder last, een noodrem met pneumatische sturing en een handrem.

De bediening van de handrem is van het type schroef-moer met buigbare (Flexball) telesturingen die elk op een remblokeenheid gekoppeld zijn op de twee assen van één enkel draaistel.

De rijtuigen hebben een elektronische ontremmingsinrichting.

De draaistellen van het type Y32 zijn uitgerust met een gecombineerde schijfblokrem waarvan de onderdelen gelijktijdig werken en op een snelheid van 160 km/h een rempercentage van ongeveer 155 % bereiken.

Een hogedrukleiding is met de locomotief verbonden om de pneumatische uitrusting te voeden.

De druk in de remcilinders bedraagt 2,77 bar voor een rijtuig onder tarra. De maximumremdruk bedraagt 3,6 bar voor een beladen rijtuig.

REMITRUSTING VAN DE DRAAISTELLEN.

Op elk wielstel zijn twee schijven met een diameter van 590 mm geplaatst. Elke schijf wordt geremd bij middel van een remcilinder van 10".

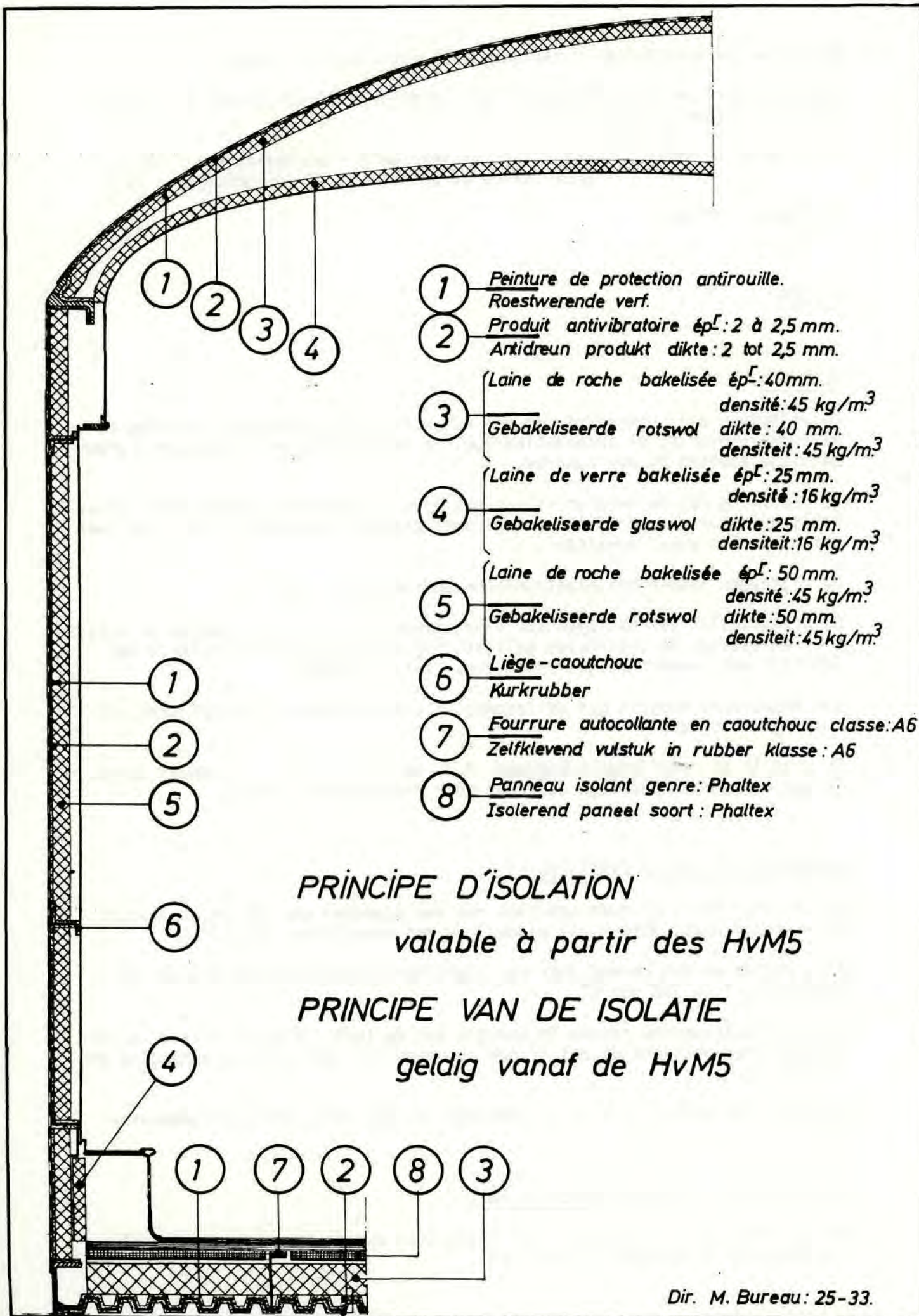
Alle wielen worden geremd door een gietijzeren remblok, bevolen door een remeenheid type SAB van 8".

Voor het autocontinu remmen in functie van de last, is het draaistel uitgerust met een weegventiel dat in een verennest van de primaire ophanging geplaatst is.

Voor het ontremmen, is elke as voorzien van een tachymetrische generator.

TOESTELLEN EN LEIDINGEN ONDER DE KAST.

De verdeler, de reservoirs en het toebehoren van de pneumatische installatie bevinden zich onder het kastram.



- ① Peinture de protection antirouille.
Roestwerende verf.
- ② Produit antivibratoire ép^r: 2 à 2,5 mm.
Antidreun produkt dikte: 2 tot 2,5 mm.
- ③ { Laine de roche bakelisée ép^r: 40 mm.
densité: 45 kg/m³
Gebakeliseerde rotswol dikte: 40 mm.
densiteit: 45 kg/m³
- ④ { Laine de verre bakelisée ép^r: 25 mm.
densité: 16 kg/m³
Gebakeliseerde glaswol dikte: 25 mm.
densiteit: 16 kg/m³
- ⑤ { Laine de roche bakelisée ép^r: 50 mm.
densité: 45 kg/m³
Gebakeliseerde rotswol dikte: 50 mm.
densiteit: 45 kg/m³
- ⑥ Liège - caoutchouc
Kurkrubber
- ⑦ Fourrure autocollante en caoutchouc classe: A6
Zelfklevend vulstuk in rubber klasse: A6
- ⑧ Panneau isolant genre: Phaltex
Isolerend paneel soort: Phaltex

PRINCIPE D'ISOLATION

valable à partir des HvM5

PRINCIPE VAN DE ISOLATIE

geldig vanaf de HvM5

De rem kan afgezonderd worden door een afstandsbediening die vanuit beide zijden van het rijtuig bevolen kan worden.

De twee leidingen (voeding en automatische rem) zijn onder de kopbalk ont-dubbeld.

De elektroventielen voor de ontremming zijn nabij de draaistellen aangebracht.

Koppelaars, rustdozen, aftakdozen en de stekkers voor de elektrische sturing van de elektropneumatische rem, zijn op de kopbalk opgesteld.

CONTROLE TOESTELLEN.

Aanduidingen voor het controleren van de lossing van de pneumatische rem en de handrem bevinden zich onder de langsligger, aan beide kanten van het rij-tuig, ongeveer in het midden.

In de pneumatische toestellenkast bevinden zich twee manometers voor de con-trole van de druk in de remcilinder; er is één manometer voor elk draaistel.

THERMISCHE EN GELUIDSISOLATIE.

Deze is op dezelfde wijze verwezenlijkt als in het Europese standaardrij-tuig : glaswol van verschillende dichtheden voor de wanden en het plafond, antidreunmaterialen op basis van bitumen, dichte vloer van multiplex.

De isolatie gebeurde als volgt :

- antidreuning : isolator 758/85
- glaswol : 16 kg/m³ (zijwand en dak)
22 kg/m³ (vloer)
- er zijn geen overlappingen in het dak voorzien
- de kanalen in de vloeropeningen zijn dichtgestopt met glaswol : 8 kg/m³
- isolatie van de verwarmingskanalen : 8 kg/m³
- phaltex : gekleefd op de vloerpanelen (boven de voorromp).

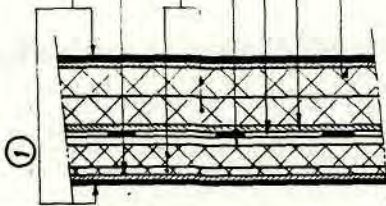
BINNENINRICHTING.

De binneninrichtingen bestaan uit moderne materialen, die voornamelijk geko-zen werden voor hun decoratief uitzicht en het gemak van onderhoud. In de mate van het mogelijke, werden materialen gekozen en aangewend die een goede vuurvastheid vertonen.

De vloer uit plakhout van 20 mm dikte steunt op het raam met rubberen isola-tiebanden.

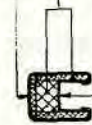
De vloer van de afdelingen, balkons en sassen op de uiteinden is met beige-keurig, bruingevekt linoleum bedekt.

Voitures M4.
1^{re} classe.



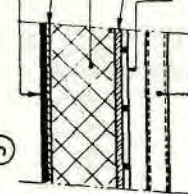
- Tissu - Weefsel.
- Toile de verre à tissage croisé, non-extensible, enduite de PVC.
- Glasvezeldoek met gekruist weefsel, niet uitrekbaar, bestreken met PVC.
- Mousses de polyuréthane de densités différentes.
- Polyurethaanschuimen met verschillende densiteiten.
- Ossature interne tubulaire. - Inwendig buiswerk.
- Ressorts "Spiralette" Veren.
- Toile de jute ignifugée. - Jute doek onbrandbaar.
- Toile de verre à tissage jersey, extensible, enduite de PVC.
- Glasvezeldoek met jersey weefsel, rekbaar, bestreken met PVC.

②



- Simili-cuir sur jersey. - Simili-leder op jersey.
- Mousses de polyuréthane de densités différentes.
- Polyurethaanschuimen met verschillende densiteiten.
- Ossature métallique. - Metalen geraamte.

③



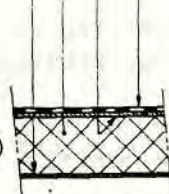
- Tissu - Weefsel.
- Toile de verre à tissage jersey, extensible, enduite de PVC.
- Glasvezeldoek met jersey weefsel, rekbaar, bestreken met PVC.
- Mousse de polyuréthane. - Polyurethaanschuim.
- Toile de verre à tissage aéré, non-extensible, enduite de PVC.
- Glasvezeldoek met verlicht weefsel, niet uitrekbaar, bestreken met PVC.
- Ressorts "NOSSAG" Veren.
- Ossature métallique - Metalen geraamte.

④



- Partie émaillée aux poudres "Epoxy". - Gedeelte geëmailleerd met "Epoxy" poeders.
- Mousse de polyuréthane - Polyurethaanschuim.
- Ossature métallique - Metalen geraamte.
- Tissu - Weefsel.

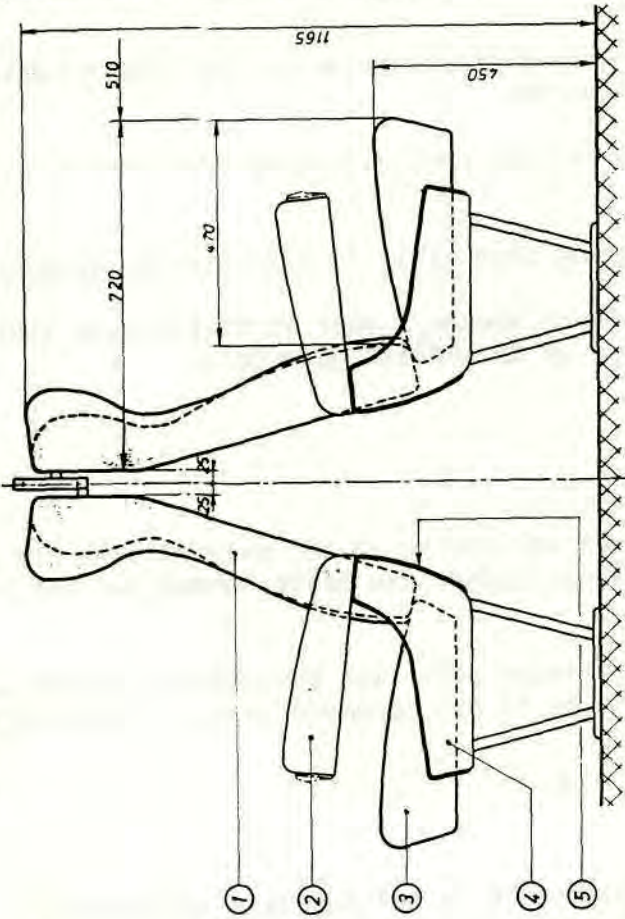
⑤



- Ossature métallique - Metalen geraamte.
- Mousse de polyuréthane - Polyurethaanschuim.
- Toile de verre à tissage croisé, non-extensible, enduite de PVC.
- Glasvezeldoek met gekruist weefsel, niet uitrekbaar, bestreken met PVC.
- Simili - cuir sur jersey - Simili-leder op jersey.

Dir. M. Bureau : 25-33.
Ext. dessins : 660-8-327 M.
Uit. tekeningen : 660-8-341 M.

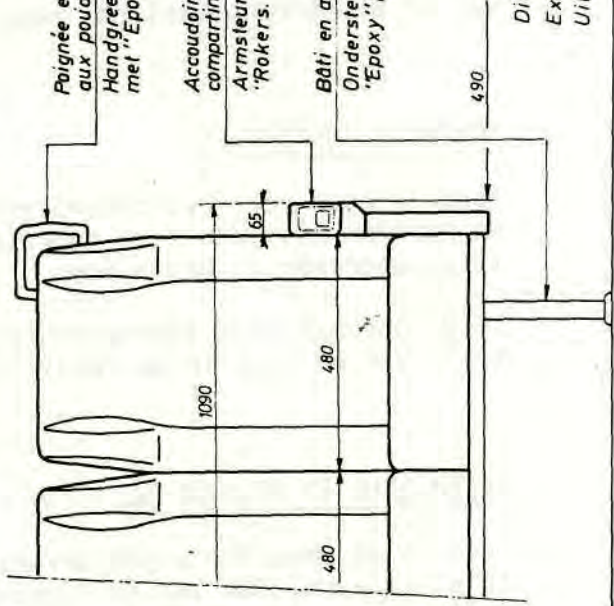
Voitures M4.
1^{re} classe.



- Poignée en alliage d'aluminium émaillée aux poudres "Epoxy".
- Handgreep in alu-legering geëmailleerd met "Epoxy" poeders.

- Accoudoir, avec cendrier dans les compartiments "Fumeurs".
- Armsteun, met asbak in de afdelingen "Rokers".

- Bâti en acier émaillé aux poudres "Epoxy".
- Onderstel in staal geëmailleerd met "Epoxy" poeders.



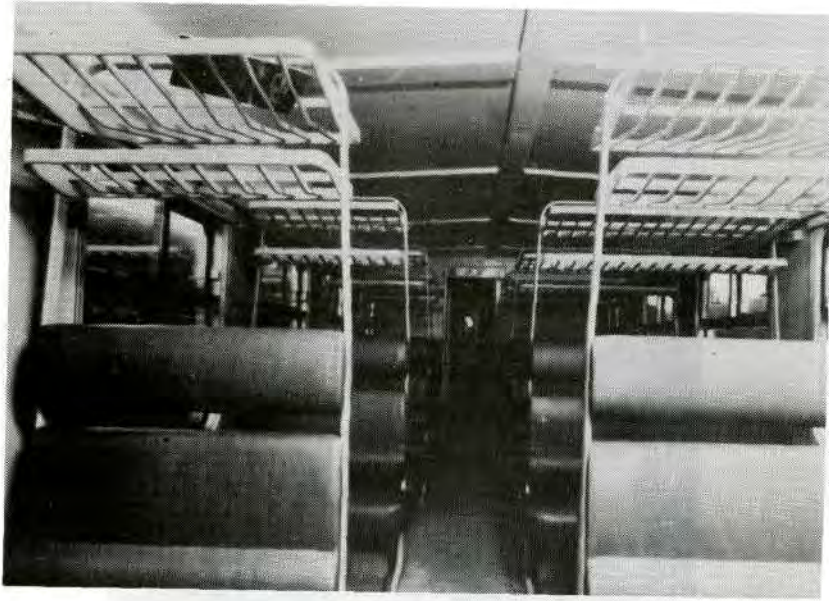
Dir. M. Bureau : 25-33.
Ext. dessins : 660-8-327 M.
Uit. tekeningen : 660-8-341 M.



Perspectief van de eersteklasafdeling.



Eersteklasafdeling met reizigers.



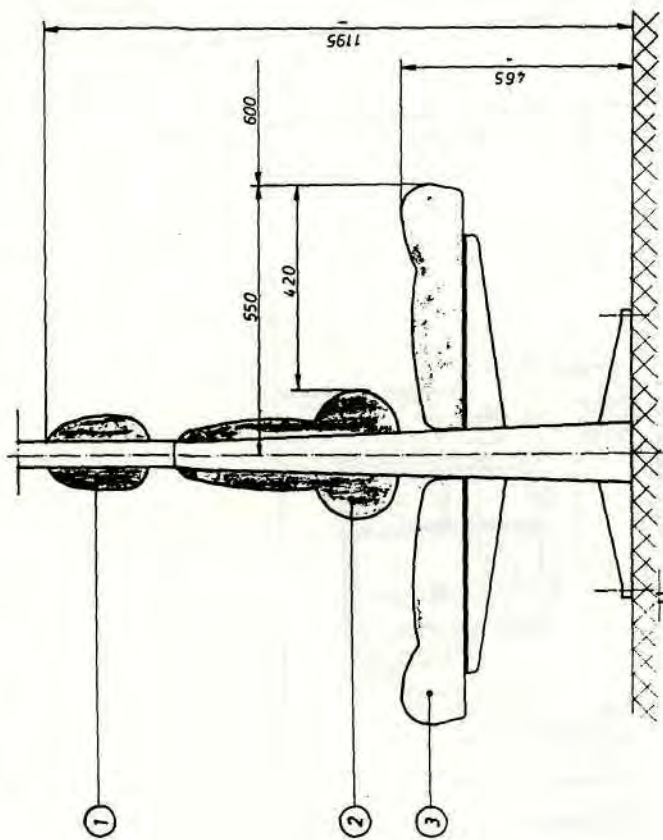
Pakkenrekken en plafond van de tweedeklasafdeling.



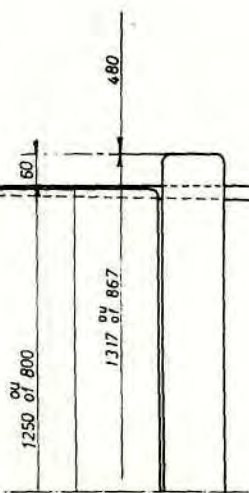
Binnezicht van de tweedeklasafdeling.

Voitures M4.
2^e classe.

Rijtuigen M4.
2^e klas.



Acier, émaillé aux poudres "Epoxy".
Staal, geëmailleerd met "Epoxy"-poeders.



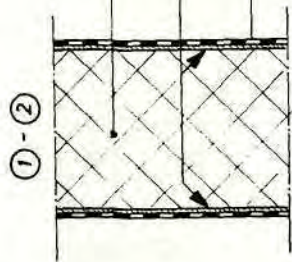
Dir. M. Bureau: 25-33

Ext. dessins: 661-8-325 M.

Uittr. tekeningen: 661-8-328 M.

Voitures M4.
2^e classe.

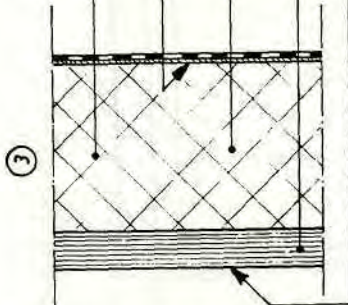
Rijtuigen M4.
2^e klas.



Mousse de polyuréthane.
Polyurethaanschuim.

Toile de verre à tissage jersey, extensible, enduite de PVC.
Glasvezeldoek met jersey weefsel, rekbaar, bestreken met PVC.

Simili-cuir sur jersey.
Similil - leder op jersey.



Mousse de polyuréthane.
Polyurethaanschuim.

Toile de verre à tissage jersey, extensible, enduite de PVC.
Glasvezeldoek met jersey weefsel, rekbaar, bestreken met PVC.

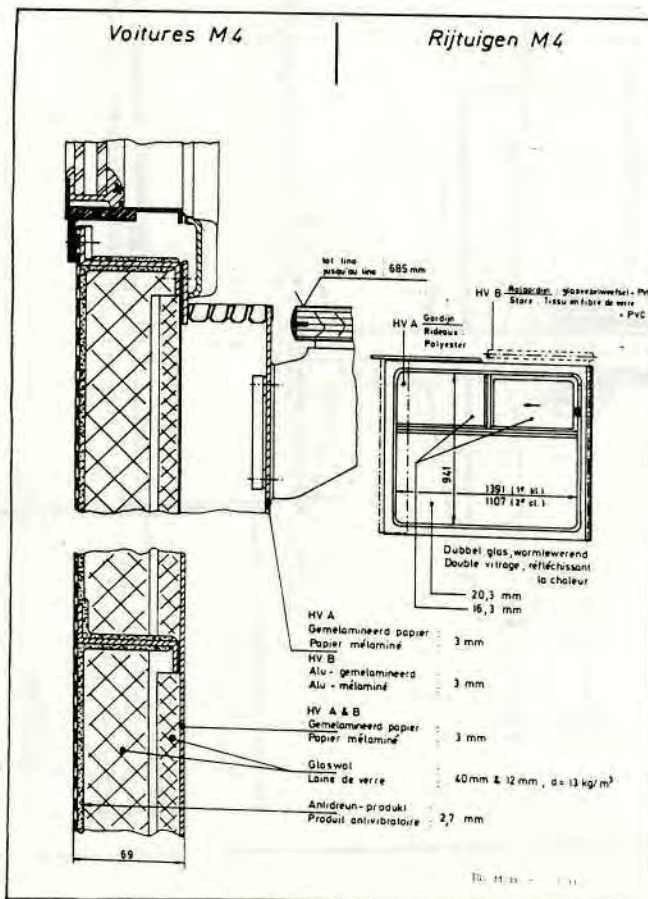
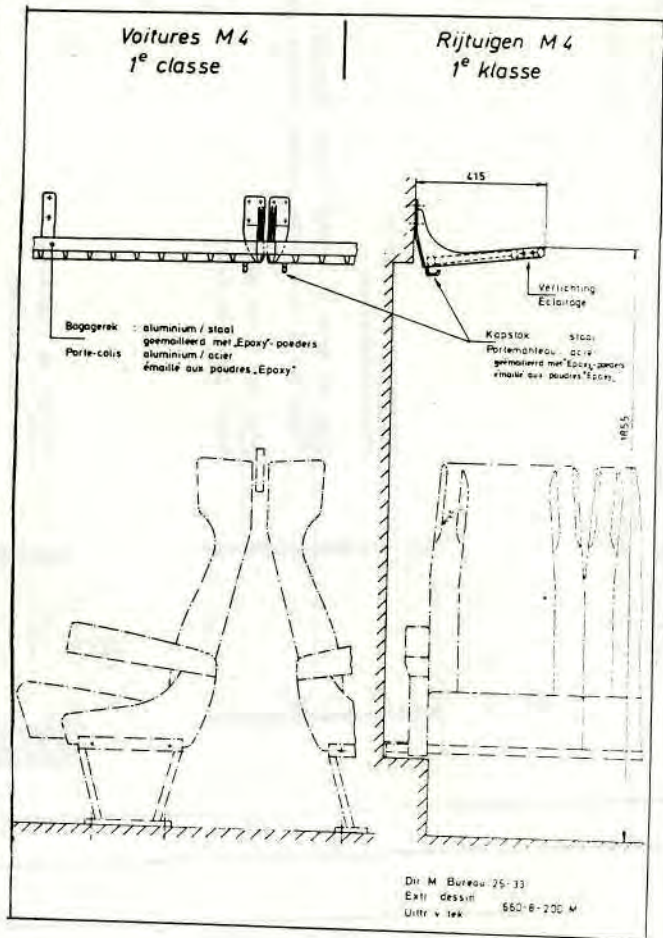
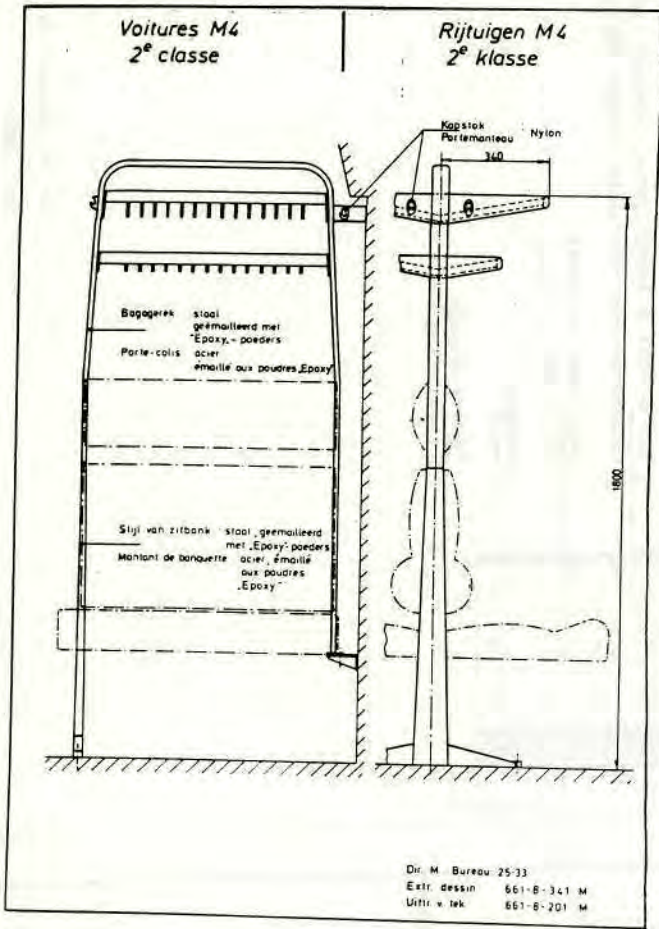
Simili-cuir sur jersey.
Similil - leder op jersey.

Multiplax
Peinture ignifuge.
Brandvrije verf.

Dir. M. Bureau: 25-33

Ext. dessin: 661-8-328 M.

Uittr. tekening: 661-8-328 M.



EERSTELASAFDELINGEN.

De versiering werd door de studiedienst van de maatschappij bestudeerd.

BINNENBEKLEDING.

De plafonds van de afdelingen zijn bekleed met sandwichpanelen uit aluminium, bedekt met gemelamineerd, antiek wit papier van 1,5 mm dikte, terwijl de balkons met gewapend bakeliet met klare, ivoorkleurige, gemelamineerde oppervlakken bedekt zijn.

De zijwanden van de afdelingen en de vlakken van de schuifdeuren met automatische sluiting van de afdelingen, zijn bekleed met een gemelamineerde natuurlijke houtbekleding uit Japanse iep, respectievelijk van 3 mm en 1 mm dik. De kopwanden zijn bekleed met panelen met een 3 mm dikke laag melamine, met siermotieven die de oude ambachten voorstellen.

Hiervoor zijn 4 panelen per rijtuig voorzien en 25 motieven in het totaal.

De scheidingswand en de draaideur die de rokers- van de niet-rokersafdelingen afzonderen zijn van helder veiligheidsglas.

De zijwanden van de balkons zijn bekleed met decoratief PVC op ivoorkleurige aluminiumplaat en de deuren zijn in dezelfde tint geëmailleerd.

ZETELS.

Elke unit van zetels bestaat uit acht individuele zetels type Compin, die per twee of vier op een gemeenschappelijk onderstel zijn geplaatst; ze hebben individuele hoofdsteunen, ingebouwde oorwanden en zijdelingse armsteunen met ingebouwde asbakken aan de kant van de gang in de rokersafdelingen.

De zetels zijn overtrokken met een bontbruine stof, samengesteld uit een mengsel van wol en synthetische vezels op polyurethaanschuim; de armsteunen zijn overtrokken met negerzwart kunstleder.

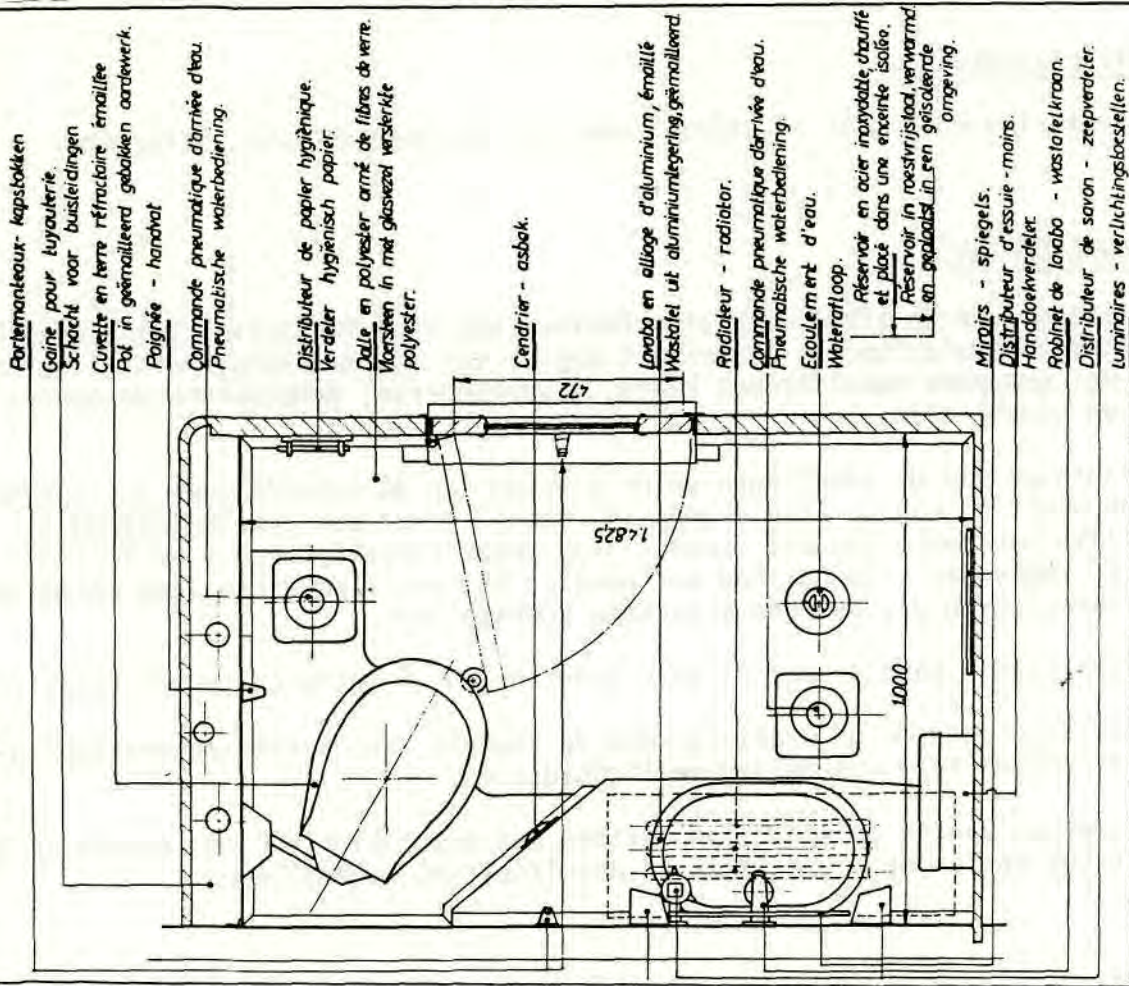
INRICHTING VAN DE AFDELINGEN.

De vensterramen zijn uitgerust met dubbel veiligheidsglas dat de zonnestralen terugkaatst dank zij een goudampbekleding.

Het enkel schuifvenster bovenaan is voorzien van deflectoren die een zuigventilatie met groot debiet naar buiten verzekeren.

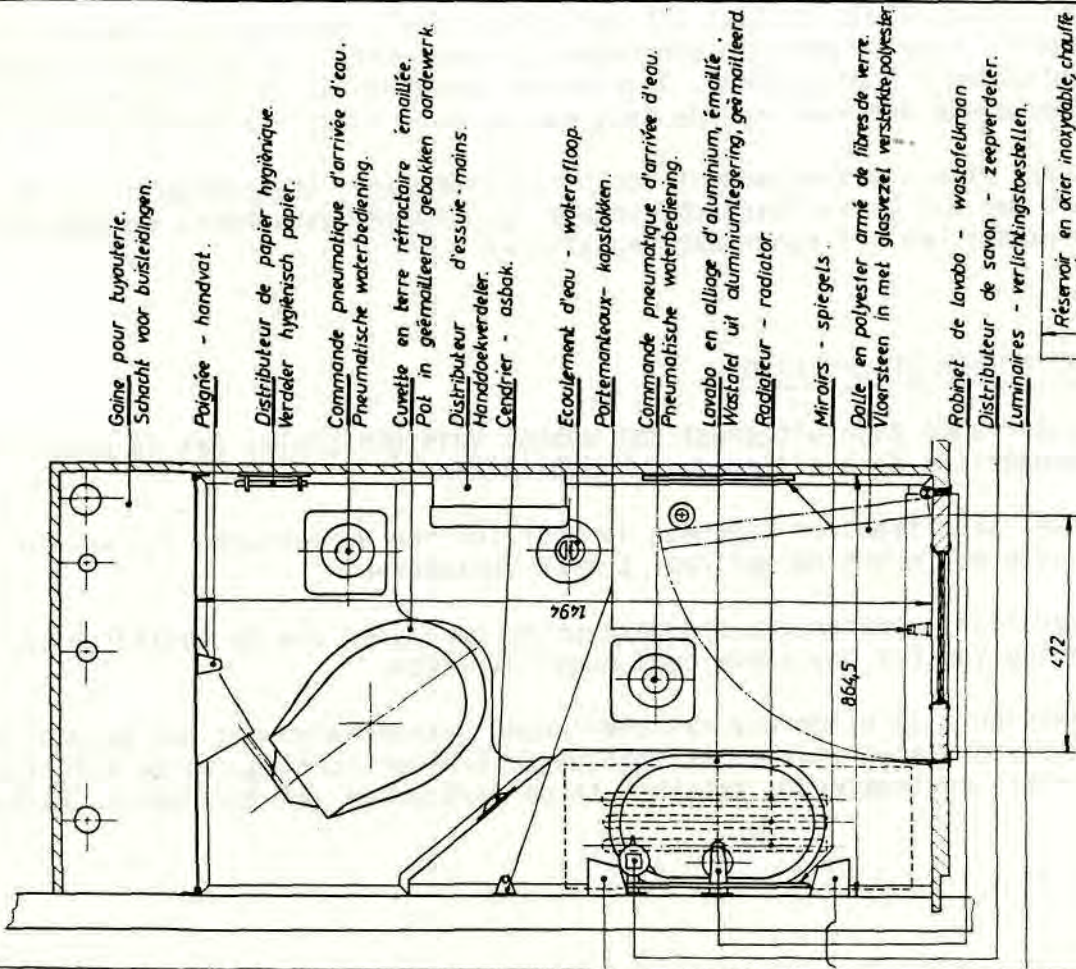
De ramen zijn voorzien van oranjekleurige gordijnen die de volledige verduistering van het beglaasde deel mogelijk maken.

De zijwanden zijn uitgerust met overlangse pakkenrekken uit een geëmailleerd geraamte van stalen staven met ingebouwde leesverlichting, vaste tafeltjes, afvalbakken en ingewerkte asbakken in de armsteunen van de rokersafdelingen.

Voitures M4.
1^{re} classe.Rijtuigen M4.
1^{re} klas.

- Portemanteaux - kaptokken
Gaine pour tuyauterie.
Schacht voor buisleidingen
Cuvette en terre réfractaire émaillée
Pot in geëmailleerd gebakken aardewerk.
Poignée - handvat
Commande pneumatique d'arrivée d'eau.
Pneumatische waterbediening.
Distributeur de papier hygiénique.
Verdeler hygiënisch papier.
Dalle en polyester armé de fibres de verre.
Vloersteen in met glasvezel versterkte polyester.
Cendrier - asbak.
Lavabo en alliage d'aluminium, émaillé
Wastafel uit aluminiumlegering, geëmailleerd
Radiateur - radiator.
Commande pneumatique d'arrivée d'eau.
Pneumatische waterbediening.
Écoulement d'eau.
Waterafloop.
Réservoir en acier inoxydable chauffé et placé dans une enceinte isolée.
Réservoir in roestvrijstaal, verwarmd en geplaatst in een geïsoleerde omgeving.
Mirroirs - spiegels.
Distributeur d'essuie-mains.
Handdoekverdeler.
Robinet de lavabo - wastafelkraan.
Distributeur de savon - zeepverdeler.
Luminaires - verlichtingsbestellen.

Dir. M. Bureau : 25-33
Extr. de dessin : 660-8-282 M.
Uittr. van tekening:

Rijtuigen M4.
2^e klas.Voitures M4.
2^e classe.

- Gaine pour tuyauterie.
Schacht voor buisleidingen.
Poignée - handvat.
Distributeur de papier hygiénique.
Verdeler hygiënisch papier.
Commande pneumatique d'arrivée d'eau.
Pneumatische waterbediening.
Cuvette en terre réfractaire émaillée.
Pot in geëmailleerd gebakken aardewerk.
Distributeur d'essuie-mains.
Handdoekverdeler.
Cendrier - asbak.
Écoulement d'eau - waterafloop.
Portemanteaux - kaptokken.
Commande pneumatique d'arrivée d'eau.
Pneumatische waterbediening.
Lavabo en alliage d'aluminium, émaillé.
Wastafel uit aluminiumlegering, geëmailleerd
Radiateur - radiator
Mirroirs - spiegels.
Dalle en polyester armé de fibres de verre.
Vloersteen in met glasvezel versterkte polyester
Robinet de lavabo - wastafelkraan
Distributeur de savon - zeepverdeler.
Luminaires - verlichtingsbestellen.

Réservoir en acier inoxydable chauffé et placé dans une enceinte isolée.
Réservoir in roestvrijstaal, verwarmd en geplaatst in een geïsoleerde omgeving.

Dir. M. Bureau : 25-33
Extr. de dessin :
Uittr. van tekening: 661-8-280 M.

INRICHTING VAN DE W.C.-AFDELINGEN.

De vloer bestaat uit een bordeauxkleurige kuip uit gewapende glasvezels waarvan het oppervlak met sleetwerende korrels bezaaid is.

De plafonds zijn bekleed met gewapend bakeliet met gemelamineerd klaar ivoorkleurig oppervlak; de wanden bestaan uit donker ivoorkleurige, gemelamineerde panelen.

De deur is geëmailleerd in dezelfde tint als de wanden.

De uitrusting omvat :

- een kast uit polyester, gewapend met glasvezels, met horizontaal een tablet waarin een geëmailleerde aluminiumlavabo ingewerkt is en verticaal een dito bak om de gebruikte handdoeken weg te gooien, een asbak en een radiatorverwarmingsrooster;
- een wasbekken in geëmailleerd aluminium;
- handdoek-, hygiënische papier- en zeepverdelers;
- een geurverdrijvingshouder;
- een verlichte spiegel boven de lavabo en een spiegel op de linkerwand;
- kapstokken;
- een vaste handgreep;
- pneumatische bedieningen van de waterkranen en van de W.C.-klep door een knop die in de vloer ingewerkt is.

Het waterreservoir in roestvrij staal van 350 l, is opgesteld in de geïsoleerde ruimte in het dak boven elk balkon en is naar binnen draaibaar door een val in het plafond.

TWEEDEKLASAFDELINGEN.

De binnerversiering werd vanaf 1975 op schaalmodel bestudeerd in samenwerking met de Heer Stijnen (1).

BEKLEDING.

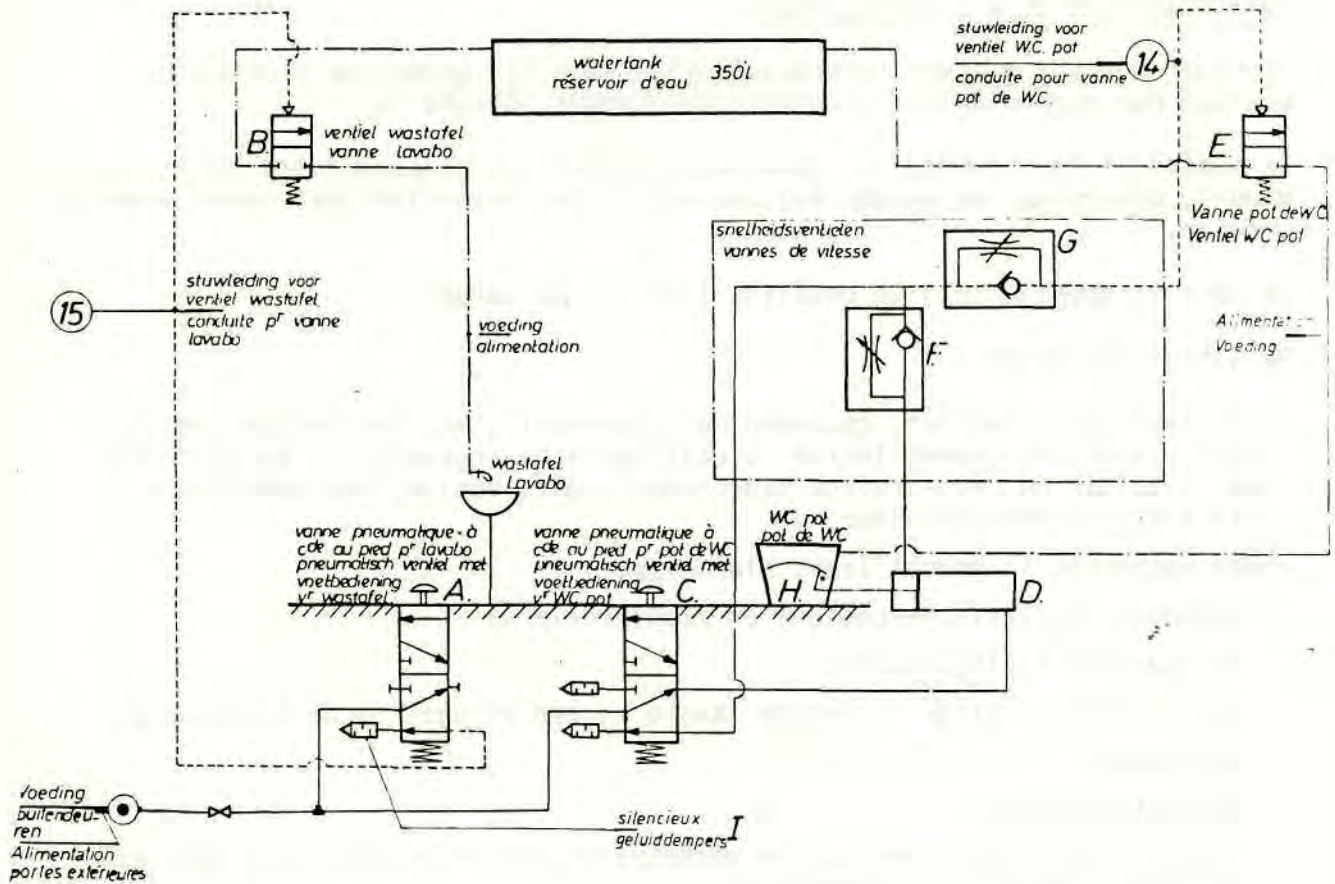
De plafonds van de afdelingen, de balkons en de sassen zijn uit gewapend bakeliet met helder ivoorkleurig, gemelamineerd oppervlak.

De wanden van de afdelingen zijn bedekt met licht geelkleurige, gemelamineerde panelen; de zijwanden van de afdelingen, evenals deze van de balkons, zijn samengesteld uit identieke ivoorkleurige panelen.

De wanden van de sasuiteinden zijn bedekt met decoratief PVC op ivoorkleurige aluminiumplaat.

De schuif- en draaideuren zijn geëmailleerd.

(1) Albert Bontridder. De oproerige drijfveer Leon Stijnen, zijn leven, zijn werk. (La raison révoltée, Léon Stijnen, sa vie, son oeuvre).



M4 rijtuigen 1^e et 2^e klas

Werking van de pneumatische bedieningstoestellen van WC.

Bij het indrukken van de knop van het pneumatische ventiel A verplaatst de perslucht** de schuif van het ventiel B zodat deze het water uit het reservoir naar de wastafel laat stromen.

Bij het lossen van de knop van het ventiel A onderbreekt men de persluchttoevoer en ontlucht men de stuwleiding (15). Door middel van een veer herneemt de schuif van het ventiel B zijn oorspronkelijke stand zodat de watertoevoer wordt afgesneden.

Bij het indrukken van de knop van het pneumatische ventiel C
 -a, zet de voorkant van de zuiger der dubbelwerkende cilinder D onder druk zodat deze zich verplaatst naar rechts en de afsluitklep van de WC pot H opent.

-b, verplaatst de schuif van het ventiel E zodat deze het water uit het reservoir naar de WC pot laat stromen.

Bij het lossen van de knop van het ventiel C

-a, zet de perslucht** de achterkant van de zuiger der cilinder D onder druk die naar zijn oorspronkelijke stand schuift en het gedeelte voor de zuiger ontlucht via het snelheidsventiel F. De afsluitklep van de WC pot H gaat dicht met een snelheid die regelbaar is door dit zelfde ventiel F.

-b, onderbreekt men de persluchttoevoer van het ventiel E en ontlucht men de stuwleiding (14). Door middel van een veer herneemt de schuif van het ventiel E zijn oorspronkelijke stand en wordt de watertoevoer afgesneden. De snelheid van de ontluchting en bijgevolg ook het volume water van de WC pot zijn te regelen door het snelheidsventiel G.

Om het geluid bij de ontluchting tot een minimum te beperken worden op de ontluchtingsmonden van de pneumatische ventielen A en C geluiddempers I geschroefd.

**De pneumatische ventielen A en C worden gevoed met perslucht afkomstig van de voedingsleiding der buitendeuren.

ZETELS.

Elke unit is uitgerust met twee zitbanken met drie plaatsen en twee zitbanken met twee plaatsen. De zitvlakken zijn bekleed met beigegekleurig, gevlamd kunstleder op polyurethaanschuim.

INRICHTING VAN DE AFDELINGEN.

De vensters zijn dezelfde als deze van de 1ste-klasrijtuigen.

De ramen zijn voorzien van rolstores uit glasvezels, omhuld met PVC van grijs-witte kleur.

De pakkenrekken met wandelstokdrager zijn uit geëmailleerd staal en maken deel uit van de zittingen.

INRICHTING VAN DE W.C.-AFDELING.

De inrichting van deze afdeling is gelijkaardig aan deze van het 1ste-klasrijtuig.

BINNENINRICHTING.

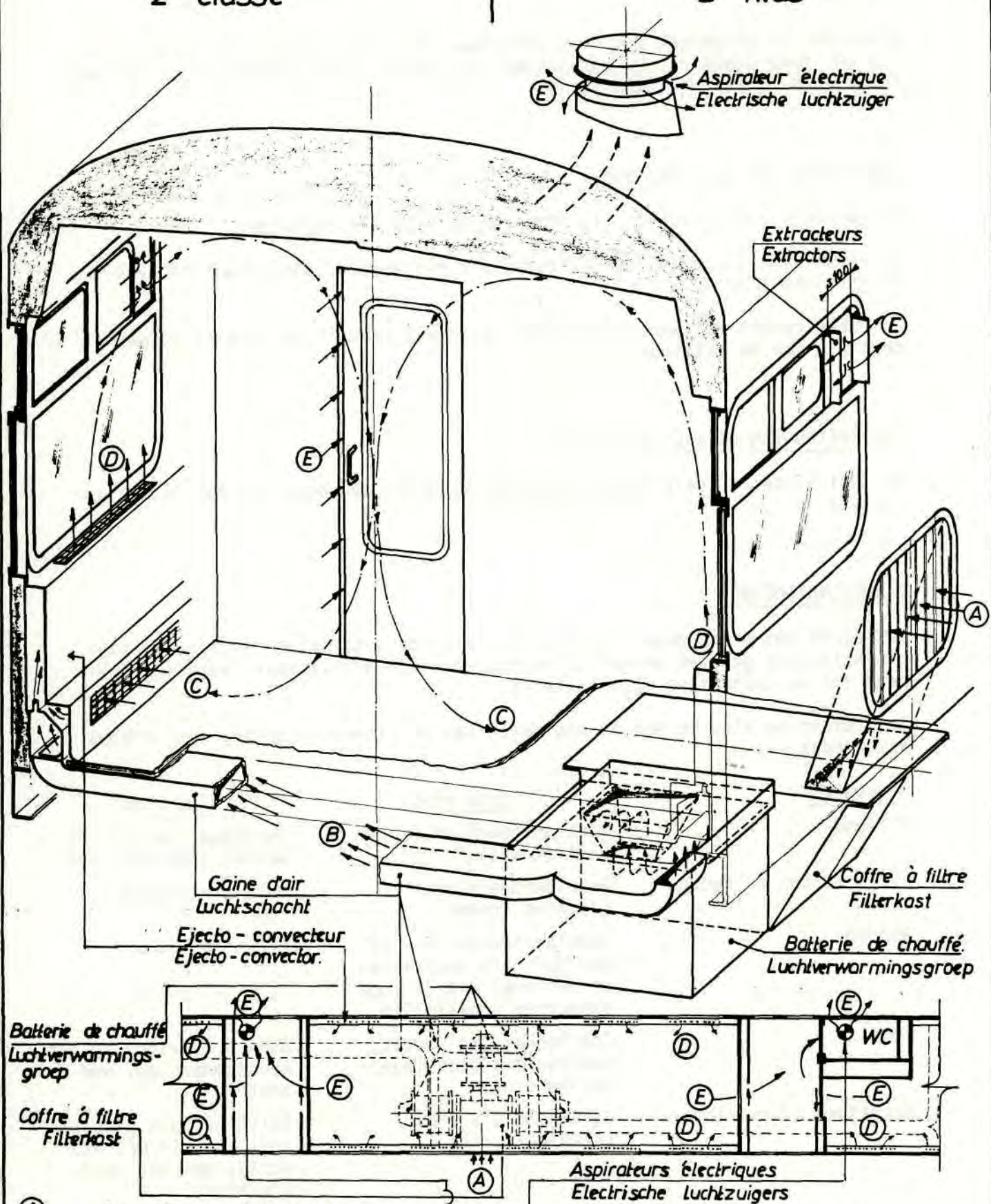
Ten einde het brandgevaar te beperken, zijn de materialen die voor de binneninrichting gekozen werden zo weinig mogelijk ontvlambaar, rekening houdend met de technische mogelijkheden.

De stoffen en kleuren van de elementen van de binneninrichting zijn hierna samengevat.

<u>Elementen :</u>	<u>1ste klas</u>	<u>2de klas</u>
Plafond	Gemelamineerd aluminium (antiek wit)	Gewapend, gelaagd bakeliet (gebroken wit)
Lange wanden en deuren	Gemelamineerd hout (Japanse iepen)	Melamine (topaaz)
Wanden	Gemelamineerde panelen met gedrukte decoratieve motieven die de oude ambachten voorstellen	Melamine (ivoor)
Zetels	Onafhankelijke zetels, bekleed met stof (bontbruine stof)	Banken overtrokken met kunstleder (gevlamd bruin)
Gordijnen of rolstores	Gordijnen uit stof (oranjekleurig)	Rolstores uit glasvezels, omhuld met PVC (grijs met wit doorvlochten)
Pakkenrekken	In de langsrichting	In de dwarsrichting

Voitures M4
2^e classe

Rijtuigen M4
2^e klas



- (A) Air extérieur - Buitenlucht.
 (B) Air primaire chauffé ou non - Primaire lucht al dan niet verwarmd.
 (C) Air de recirculation - Recirculatielucht.
 (D) Air total pulsé - Totale hoeveelheid gepulseerde lucht
 (E) Aspiration d'air vicié - Aanzuiging bevulde lucht.

Dir M Bureau 25-33

Ext. dessins:

Uit. tekeningen:

661-8-084 M.
 660-95-101|103 M
 661-95-102 M.
 660-93-103 M.

ELEKTRISCHE UITRUSTINGEN.

ENERGIEVERZORGING.

De energie voor de voeding van alle elektrische uitrustingen van het rijtuig wordt geleverd door de hoogspanningsleiding op 3 000 V - gelijkstroom.

Deze energie wordt aangewend :

- zonder transformatie, voor de verwarmingskringen (42,6 kW);
- na omvorming in een statische omvormer, voor de voeding van volgende kringen :
 - 220 V-gelijkstroom voor de verwarming van het water voor de opschikafdelingen (3 kW op M4 A, 1,5 kW op M4 B);
 - 220 V 50 Hz voor de luchtextractorventilatoren (300 W);
 - 24 V-gelijkstroom voor de laagspanningsstroomkringen (9 kW).

De statische omvormer, zonder uitwendige koeling, is in twee waterdichte kasten geplaatst die aan het rijtuigraam hangen.

De omvormer heeft een vermogen van 12 kW in de A-rijtuigen en 10,5 kW in de B-rijtuigen; hij is samengesteld uit een hakker, een transformator, vrijeloopdioden, gelijkrichters en filters.

De bakker is van veranderlijke frequentie zonder uitdovingsthyristor. Hij voedt een transformator met twee secondairen, waarvan de spanningen gelijkgericht zijn om twee uitgangsgelijkstroomspanningen te leveren. De frequentie van de hakker regelt de uitgangsspanning van 24 V. De uitgangsspanning van 220 V is evenredig met de voorgaande.

Een alkalische nikkel-cadmiumbatterij met 20 elementen en vermogen van 175 Ah, is in een kast ondergebracht die aan het raam hangt. De lading wordt verzorgd door de statische omvormer, onder een constante ladingsspanning, zonder beperking van de laadstroom.

Het starten van de statische convertor gebeurt met de batterij; bij uitschakeling van de convertor is het de batterij die alle stroomkringen voedt.

De snelle en volledige ontlading van de batterij wordt vermeden door een minimumspanningsrelais en een tijdrelais, die de batterij slechts geleidelijk laten ontladen.

VERWARMING.

De verwarmingsinstallatie is van het type met gepulseerde lucht (Friedman) met elektronische sturing, type BBC.

De verse lucht wordt van buiten aangevoerd doorheen de zijwand van het rijtuig. Na de doorgang doorheen een filterkast, wordt de aangevoerde lucht onder de verwarmingseenheden (één per afdeling) verdeeld. Elke eenheid bestaat uit een ventilator en een verwarmingsbatterij die op 3 000 V gevoed wordt.

De geblazen lucht wordt langs kanalen in de afdelingen verdeeld door een stelsel van ejecto-convectoren, die onder elk venster raam geplaatst zijn.

De luchtverwarming gebeurt door :

- hetzij twee luchtverwarmers van 19,8 kW (M4 A)
- hetzij drie luchtverwarmers van 13,2 kW (M4 B)

De verdelingskanalen zijn tegen de lange wand opgesteld en voeden 18 ejecto-convectoren (M4 A) of 21 ejecto-convectoren (M4 B), waarvan de inductieverhouding lichtjes 1 overtreft, hetgeen een homogene temperatuur in de afdelingen oplevert, alsmede een goede luchtcirculatie in gans het rijtuigvolume.

De opzuiging van de vervuilde lucht, ter hoogte van de balkons of het W.C., gebeurt door extractieventilatoren (twee per rijtuig) die in het dak opgesteld zijn.

De temperatuurregeling verzekert een constante temperatuur van 22° C voor een buitentemperatuur van - 20° C op 160 km/h. Wanneer de binnentemperatuur 24° C overtreft, schakelt de ventilator op een hogere snelheid die een debiet van 4 500 m³/h verzekert.

De regelaar, verbonden met de binnentemperatuurvoeler die in de luchtafzuiging van de afdelingen is opgesteld, schakelt op regelmatige tijdstippen de verwarmingscontactor in gedurende een tijdsperiode die afhankelijk is van de verwarmingsbehoeften. Dit stelsel verzekert een optimale regelmatigheid van de geblazen lucht.

De verwarming van de balkons en het W.C. wordt verzekerd door elektrische radiatoren die op hoogspanning van 3 000 V gevoed worden.

DE VERLICHTING.

De verlichting van de rijtuigen is met fluorescentielampen verwezenlijkt.

In de M4 A-rijtuigen :

- twee overlangse rijen verlichtingsarmaturen met elk 36 TL-buizen van 27 W, van het type Slime light, voor de hoofdverlichting;
- door 72 TL-buizen van 13 W voor de leesverlichting, ingebouwd in de pakkenrekken.

In de M4 B-rijtuigen :

- door 27 TL-buizen van 40 W.

De TL-buizen worden door statische verlichtingsomvormers gevoed onder een spanning van 24 V - gelijkstroom.

De inschakeling van de verlichting gebeurt met drukknoppen die de ontsteking of de uitdoving van slechts één rijtuig of van het ganse stel bevelen (telesturing van de verlichting).

DE OMROEPUITRUSTING.

De omroepuitrusting Neumann, die aan de voorschriften van de UIC-fiches beantwoordt, omvat :

- de hoofdleiding met 12 geleiders;
- het geheel voorversterker-versterker;
- de hoorn van het "telefoon"-type;
- de zendlijn met 9 (M4 A) of 10 (M4 B) luidsprekers.

Deze uitrusting is in de laagspanningstoestellenkast opgesteld; ze bevat een omschakelaar, zodat de hoorn voor een treintelefoonverbinding kan gebruikt worden.

ELEKTRISCHE TOESTELLENKAST.

Het geheel van de laagspanningsapparatuur is ingebouwd in een toestellenkast waarin schuiven zitten van het systeem Interman 19" van AEG, uitgerust met kaarten of cassetten.

Deze kast is uitgerust met een diagnose-inrichting die alle belangrijke functies van het rijtuig bewaakt en de defecte onderdelen meldt.

DE SCHILDERING EN DE BUITENOPSCHRIFTEN.

Het schildersysteem op basis van polyurethaanverf, dat vanaf 1970 op de dubbele motorstellen, de vierledige motorstellen, de internationale standaardrijtuigen en de RIC-pakwagens 1977 aangewend werd, werd omwillen van huidaan- doeningen van de plamuurders en de schilders, ten titel van proef vervangen door een dispersieverfsysteem. In dit geval zijn de grondlagen (primaair + plamuur + surfacer) op basis van epoxyharsen met 2 componenten. Alleen de eindlaag is samengesteld uit een polyacrylische verf die oplosbaar is in water.

Om het nieuwe materieel van het oudere materieel te onderscheiden, heeft de N.M.B.S. de traditionele groene verf vervangen door de volgende kleurschakeringen :

- dak en raam : schaduwgrijs RAL 7 022;
- zijwanden : purperrood RAL 3 004;
- longitudinale band : heldergrijs RAL 7 035;
- vereenzelvigingsband van de 1ste-klasrijtuigen : cadmiumgeel RAL 7 035.

Het gedetailleerde schildersprogramma werd als volgt bepaald :

- dak : ontvetten, korrelstralen en ontstoffen;
80 micron primer epoxy uit zinkchromaat;
130 micron in 2 lagen van een bitumen-aluminiumoplossing;
- lange wanden : schijfslijpen en ontvetten;
50 micron epoxyzinkchromaat primer;
2 lagen epoxyplamuur (80 kg);
1 laag grondverf met pistool; schuren;
40 micron epoxyzinkfosfaat surfacer; korrelschuren;
80 micron in 2 lagen van de acrylische dispersie;
purperrode eindlaag RAL 3 004 en band van 250 mm onder de vensterramen in helder grijs RAL 7 035;



Het trek- en duwstel kant stuurpost.



De stuurpost.

- raam : korrelstralen en ontstoffen;
50 micron epoxyzinkchromaat primer;
50 micron eindlaag glyceroftaalverf schaduwgrijs RAL 7 022.

De herkenningband van de 1ste-klasafdelingen is in cadmiumgeel RAL 1 021.

De merken en buitenopschriften zijn in lichtgrijs RAL 7 035.

DE TREK- EN DUWSTELLEN M₄.

ALGEMEEN.

Gezien de soepele exploitatiemogelijkheden die door de M₁- en M₂-trek- en duwstellen verleend werden, werd beslist een zeker aantal M₄-rijtuigen om te bouwen, ten einde er dergelijke stellen mee samen te stellen.

Ter herinnering : in één richting wordt het stel door de locomotief getrokken; niets verandert bij het gebruik en het bedienen van het getrokken stel is normaal. In de andere richting echter, duwt de locomotief het stel en de voerder neemt plaats in een stuurpost die ingericht wordt in het eerste rijtuig van de trein; de locomotief is dan onbemand.

Op enkele vereenvoudigingen na, vindt de bestuurder er al zijn stuurorganen op dezelfde wijze geschikt als in de locomotief.

De afstandsbediening van de locomotief vanuit het stuurpostrijtuig gebeurt via een reeks treindraden, op dezelfde manier als bij motorstellen. De tussenrijtuigen moeten noodzakelijkerwijze uitgerust worden met verbindingskabels en koppeldozen, ten einde ze onderling elektrisch met elkaar te koppelen.

Op de M₄-trek- en duwstellen zijn twee koppeldozen met elk 19 draden opgesteld, waarvan er 38 nodig zijn voor de afstandssturing van een locomotief type 21 of 27, alsmede voor het overseinen van de signalisatie op de boordtafel van de stuurpost.

Het zwakke punt van de verbinding is de koppeling tussen de rijtuigen en tussen het eerste rijtuig en de locomotief.

De koppeldozen werden systematisch ontdubbeld, hetgeen de specialisatie van de rijtuigen vermijdt.

SAMENSTELLING EN EFFECTIEVEN.

De samenstelling van een stel is de volgende :

1 ADs + (x aantal B-rijtuigen) + HLE

Volgende rijtuigen werden omgebouwd :

32 stuurrijtuigen ADs nr. 58 054 tot 58 065

13 rijtuigen A nr. 51 038 tot 51 050

91 rijtuigen B nr. 52 340 tot 52 430

60 locomotieven type 27

10 stuurpostrijtuigen (58 056 tot 58 065) werden aangepast evenals alle tussenliggende rijtuigen B om naar Rijssel te rijden (inkorten van de voettreden en kleine elektrische aanpassingen in verband met de signalisatie).

UITVOERING VAN DE OMBOUW.

De bouw van de stuurposten werd in C.W. Mechelen verwezenlijkt in de periode 1981 en 1982.