



### **Opdrachtgever**

Alstom Transport

### **Locatie**

Nederlandse spoor

### **Opleverdatum**

In series 1996 - 2005 – 2009

### **Samenvatting**

- Co-design tussen Strukton Rolling Stock en klant voor 5 verschillende rijtuigtypen
- Ontwerp en levering van 4 types testsystemen voor 5 verschillende rijtuigtypen
- Levering diverse besturings- en voedingspanelen
- Levering 873 sets bekabeling
- Montage- en testwerkzaamheden van 178 VIRM treinstellen op locatie (873 rijtuigen)
- Ombouw 290 IRM rijtuigen

## **Nieuwbouw VIRM-treinstellen**

NS-Reizigers heeft in de loop der jaren verschillende deelseries van dit type treinstel besteld bij wagonbouwer Bombardier Transportation. Het basisontwerp van de IRM dubbeldekker stamt uit het begin van de jaren negentig. Daarna zijn er voor elke vervolgoopdracht diverse modernisering doorgevoerd voor de VIRM-treinstellen (Verlengd Inter Regio Materieel). De totale VIRM-vloot bestaat inmiddels uit 178 treinstellen met 873 rijtuigen.

Strukton Rolling Stock heeft van Alstom Transport de opdracht ontvangen voor het engineeren en leveren van prefab kabelbundels inclusief installatiewerk en testen van de rijtuigen op locatie. De opdracht is later uitgebreid met het leveren van diverse besturing- en voedingspanelen. Strukton Rolling Stock is gedurende het hele engineeringstraject nauw betrokken geweest bij de voertuigintegratie van de verschillende deelsystemen.

Een motor-aangedreven VIRM-treinstel bestaat uit 4 of 6 rijtuigen en is een complex geheel met veiligheidssystemen en vele subsystemen verdeeld over de verschillende rijtuigtypen mBvk1, ABv34, ABv5, ABv6, mBv7, mBvk2 in meerdere varianten. Voor besturing en voeding van deze systemen zijn naast de schakelpanelen ook vele kilometers bekabeling nodig.



### Co-design

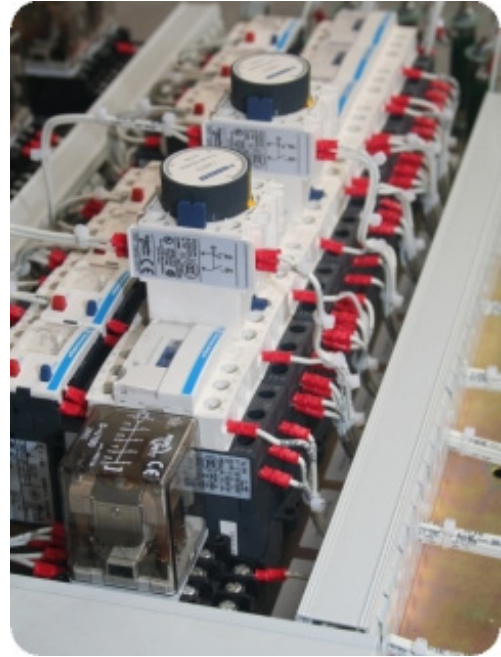
De prefab kabelbomen worden zo compleet mogelijk op de bouwlocatie aangeleverd. Tijdens de ontwerpfase stemmen Strukton Rolling Stock en de klant de verschillende ontwerpdetails met elkaar af. Het doel is om tot een zo optimaal mogelijke situatie te komen.

### Logistiek

Bombardier werkt in een productielijn waarbij op elke werkstand geplande activiteiten worden uitgevoerd. Voor elk rijtuig worden de leveringen twee weken voor het starten van de werkzaamheden op de betreffende stand aangeleverd, om zo tot een optimale doorstroming te komen.

### Flexibel

Dankzij goed wijzigingenbeheer kon Strukton Rolling Stock zekerstellen dat alle treinstellen in dezelfde configuratie werden afgeleverd, ook na het doorvoeren van ontwerpwijzigingen door de klant tijdens de serieproductie.



### Snelle levering

Voor de laatste vervolgsérie van 51 stuks VIRM4-treinstellen (200 rijtuigen) tekende Strukton Rolling Stock het contract in januari 2007. Na het doorvoeren van diverse modificaties in het ontwerp startte Strukton Rolling Stock in september 2007 met de productie van bekabeling en panelen.

- Start E-montage op locatie in januari 2008
- Start testen op locatie in maart 2008
- Levering eerste trein in mei 2008 (doorlooptijd per rijtuig 5 dagen)
- Levering laatste trein in juni 2009 (doorlooptijd per rijtuig 2,5 dag)

### Critical chain planning

De 'bottle neck' in het productieproces ontstond tijdens de testfase van de rijtuigbekabeling. Door het inzetten van geautomatiseerde testsystemen bracht Strukton Rolling Stock de oorspronkelijke doorlooptijd van het conventionele testen terug van 15 dagen naar 7 dagen voor IRM en na verdere optimalisatie tot 5 dagen voor de laatste VIRM4 opdracht.

### Bijzonderheden

De planning was zeer kritisch vanwege de korte periode die beschikbaar was voor engineering en de korte doorlooptijden tijdens serieproductie. Het Master Production Schedule was leidend voor alle partijen waarbij de voortgang wekelijks met de klant werd afgestemd. Tijdens de projectfase met de kortste doorlooptijd leverde Strukton Rolling Stock elke week een compleet treinstel af. Gezien de aard van het project hebben alle partijen nauw samengewerkt om de treinen volgens planning te kunnen afleveren.