

NIEUWE BRUG OVER DE SAMBER TE CHARLEROI

Elektrificatie van lijn 140 : Ottignies-Charleroi

J. HERBAUTS - H. DETANDT - G. JORIS - L. GILLIEAUX



VERBINDING CHARLEROI-ZUID – CHARLEROI-WEST

In het decembernummer van 1986 bespraken we in een artikel over de elektrificatie van lijn 140 de nieuwe directe verbinding tussen de stations Charleroi-Zuid en Charleroi-West. De werken daarvoor waren toen in volle gang.

Die verbinding op enkelspoor werd op 31 mei 1987 in dienst gesteld. Ze is ongeveer 400 m lang en heeft een zeer sterk boogtracé dat in een erg druk bezette omgeving werd ingevoegd, zoals uit bijgaand situatieplan blijkt.

Wegens de plaatsgesteldheid (verbinding tussen twee bestaande stations met ongelijke hoogteligging en oriëntatie, aanwezigheid van de Samber, verkeerswegen en kunstwerken) moest de verbindingsboog een tracé krijgen met uitzonderlijke karakteristieken voor een hoofdspoor :

- horizontale boogstraal : 190 m;
- verticale boogstraal : 3 000 m;
- gemiddelde hellingsgraad over de 225 m lange toeritten naar de brug : 19 mm per m (19‰).

BRUG OVER DE SAMBER

Deze brug is de essentiële schakel van de nieuwe verbinding.

ONTWERPVEREISTEN

De beherende diensten van de Samber hadden voor de doorvaart van schepen een vrije hoogte van 7 m opgelegd en een pijler in de rivier verboden. Daarom werd een kunstwerk met grote overspanning gebouwd dat de rivier en haar twee kaaimuren overbrugt.

Vereisten inzake lengteprofiel van de spoorlijn en vrije doorvaartopening beperkten de afstand tussen spoor en onderkant brugdek tot 1,75 m, ballast inbegrepen.

Het studie bureau voor kunstwerken van de NMBS heeft een brug ontworpen die aan die vereisten en aan de tracébeperkingen voldoet. Ze bestaat uit twee aanbruggen van 12 m en een *centraal brugdek* van 86,1 m waarvan de bovenbouw, die niet alleen speciaal maar ook vernieuwend is qua ontwerp, hierna beschreven wordt.

Er werden bij de berekeningen zeer grote belastingen vooropgesteld : gietvatwagens voor het vervoer van vloeibaar staal met een totaal gewicht van 400 ton mogen over de brug. Deze kan ongeveer 1 400 ton mobiele belasting dragen; het gewicht van de metalen bovenbouw zelf bedraagt slechts 700 ton. Bij die hoge verticale belastingen komen nog aanzienlijke horizontale belastingen ten gevolge van de middelpuntvliedende kracht, het booggedrag van de treinen en de

temperatuurschommelingen in de langgelaste spoorstaven.

Alle plans van de brug werden door voormeld studie bureau getekend, na een diepgaande driedimensionale structuurstudie die mogelijk was dank zij het gebruik van informatica en aangepaste berekeningsprogramma's.

De aanbestedingsdocumenten (plans, contractuele en technische voorschriften) werden opgesteld door de diensten van het departement Infrastructuur en bevatten zeer strenge uitvoeringsvoorschriften, in het bijzonder voor de constructie van de metalen bovenbouw.



DE BRUG TIJDENS DE BOUW; LET OP DE INDRUKWEKKENDE AFMETINGEN, DE WELVING EN DE BOOGSTRAAL VAN HET SPOOR OP DE BRUG.

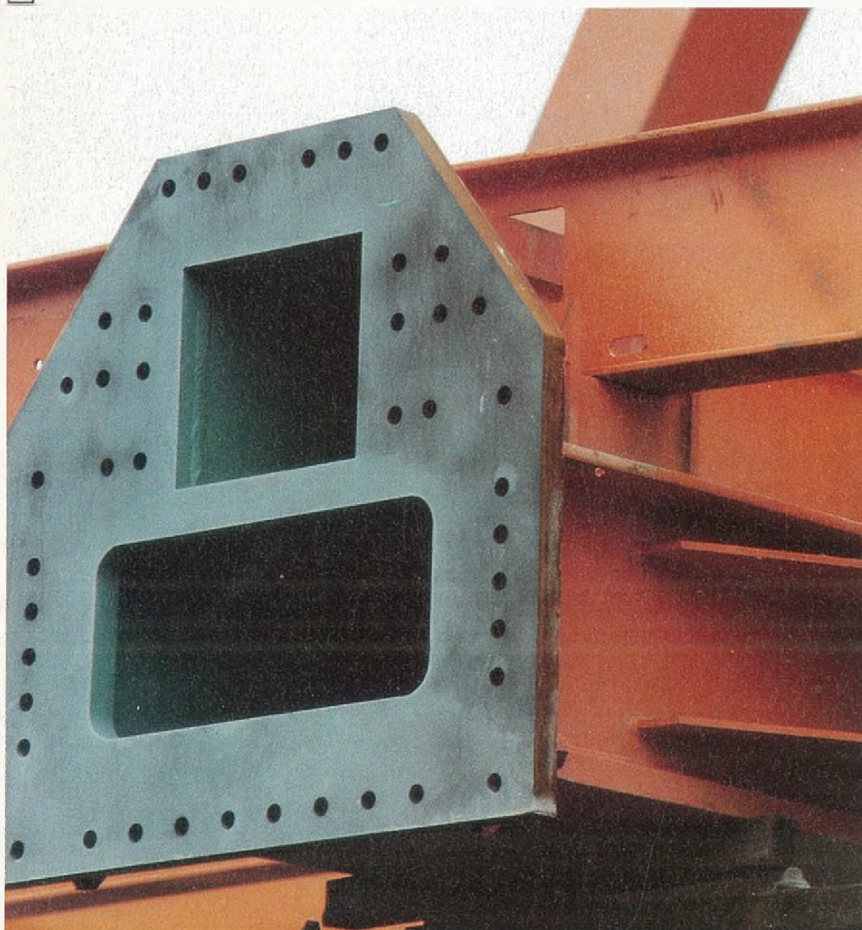
A EN B MEETWERKTUIG EN PROEFTREIN. TWEE FOTOS VAN DEZELFDE TOESTAND.





DECLERCK

A
B



DECLERCK

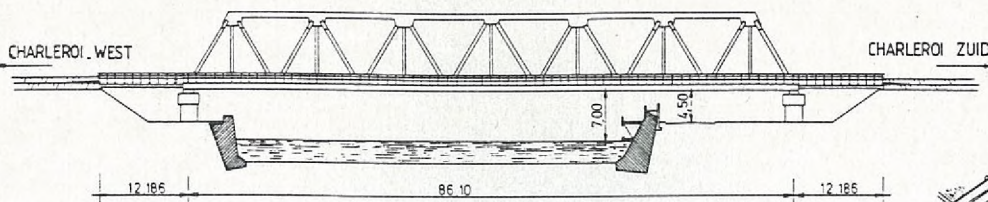
ALGEMENE BESCHRIJVING VAN HET KUNSTWERK

De onderbouw bestaat uit twee landhoofden en twee pijlers van gewapend beton op funderingsputten, waarvan de diepte berekend werd aan de hand van een bijzonder geotechnisch onderzoek dat wegens de ongelijkmatige samenstelling van de ondergrond nodig was gebleken.

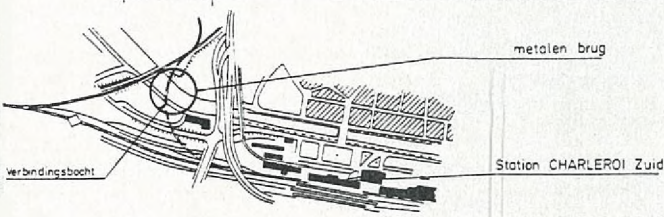
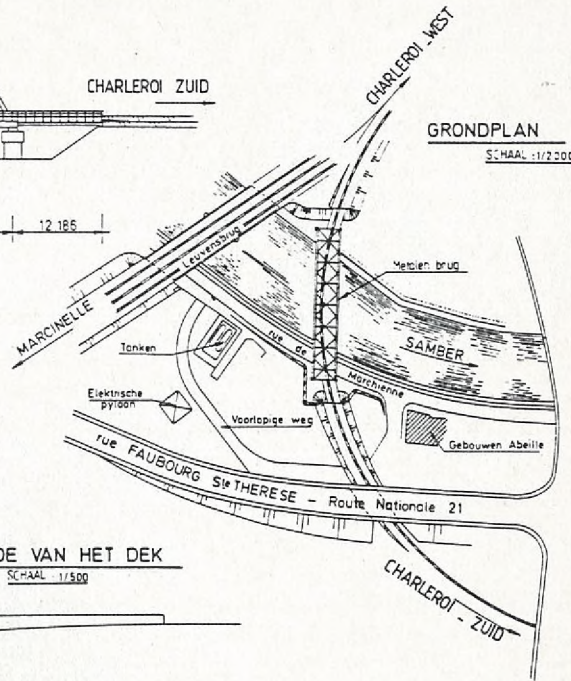
Het centrale brugdek heeft een overspanning van 86,1 m en bestaat uit een metalen bovenbouw die 14 afzonderlijke «ballastbakken» draagt, die het spoortracé nauwgezet volgen.

Op de foto bladzijde 24, genomen tijdens de montage op de linkeroever van de Samber, zijn de lege vakken voor die ballastbakken duidelijk zichtbaar; ze vormen een boog tussen de andere liggers die het brugdek dragen. Op de andere foto's, die genomen werden nadat de brug definitief op haar plaats lag, zijn de verschillende constructiefasen voor die bakken te zien. De aanleg van een spoor op ballast op een brug met dergelijke overspanning is een nieuwigheid voor België en zal in de toekomst een vereiste worden voor spoorbruggen. Wegens het spoortracé (gezamenlijk voorkomende horizontaal en verticaal

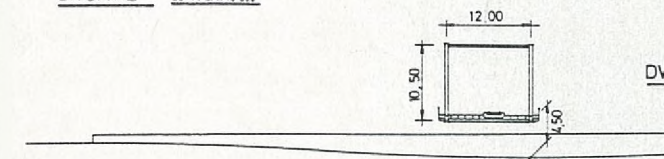
VOORAANZICHT SCHAAL: 1/500



GRONDPLAN SCHAAL: 1/2.000



SITUATIE SCHAAL: 1/10.000



DWARSDOORSNEDE VAN HET DEK SCHAAL: 1/500



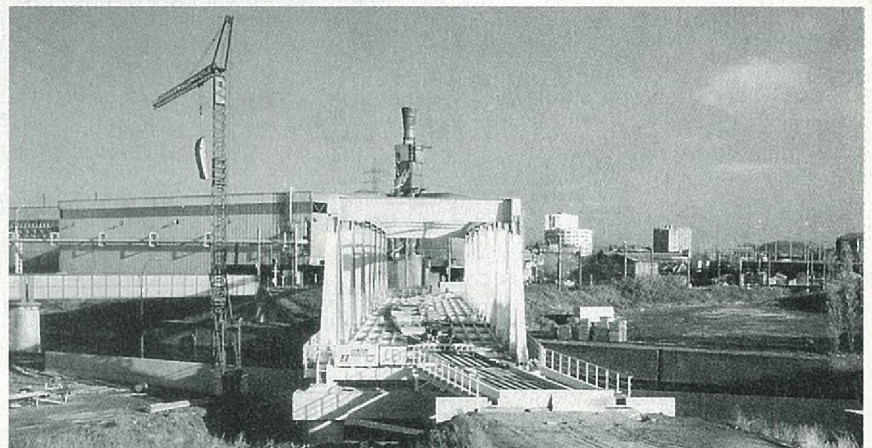
bepaalde boogstralen) was de originele oplossing met afzonderlijke ballastbakken onontbeerlijk om het spoor op zijn plaats te houden. Het spoor zelf bestaat uit langgelaste spoorstaven; ook dat is een Belgische primeur voor zo'n kleine boogstraal. De NMBS heeft die oplossing gekozen om de nadelen van gewone spoorstaafverbindingen uit te schakelen, met als resultaat minder slijtage van het spoor, minder dynamisch effect en meer comfort voor de reizigers. Het centrale brugdek bestaat uit twee hoofdvakwerkliggers die zijn ontworpen om spoorvervorming bij de doortrit van treinen tot een minimum te beperken.

In verband met de spoorboog heeft deze metalen constructie uitzonderlijke afmetingen voor één overspanning van 86,1 m: hoewel er maar een spoor ligt, bedraagt de afstand tussen de hoofdvakwerkliggers 12 m en is de hoogte 11,3 m. Bovendien zijn die twee liggers niet identiek omdat ze verschillend belast worden doordat het spoor niet centraal op de brug ligt.

Het brugdek rust op vier oplegstukken van polychloropreen (met stalen banden versterkte rubber) die indrukwekkende afmetingen hebben: 900 x 900 x 252 mm. De overige 140 oplegstukken zijn uit hetzelfde materiaal vervaardigd, maar hebben standaardafmetingen; ze werden gebruikt voor de ballastbakken. Al de oplegstukken werden door de NV CBR - CIPEC geleverd.

UITVOERING VAN DE WERKEN

De uitvoering van de werken werd na openbare aanbesteding toevertrouwd aan de



DOUCHECK

NV ABT (Ateliers de Braine-le-Comte et Thirau Réunis).

Hierna volgen de belangrijkste werkfasen:

- aanleg van de onderbouw en aanpassing van de wegen op de rechteroever. Dit werk werd in onderaanneming aan de tijdelijke vereniging SBBM-CEI toevertrouwd;
- vervaardiging van de samenstellende metalen delen van het centrale brugdek in de werkplaatsen te 's-Gravenbrakel met voorlopige montage aldaar (de zogenaamde losse montage);
- vervoer van de onderdelen naar een beschikbaar terrein op de linkeroever van de Samber en montage van het brugdek door de firma Gantois;
- definitieve plaatsing van het brugdek gedurende het weekeinde van 27-28 september 1986;
- afwerking van het centrale brugdek en

A OVERZICHTSFOTO VAN HET KUNSTWERK.

B UITEINDE VAN EEN OP EEN HOOFDVAKWERKLIJGER VAST TE BOUTEN DWARSDRAGER.

C DE BRUG MET DE AANBRUG KANT CHARLEROI-ZUID.



DE VOORTVLIEDENDE SAMBER TERWIJL DE BRUG GEPLAATST WORDT.

bouw van de twee aanbruggen;

- aanleg van het spoor en elektrificatiewerken.

Voor het vervaardigen van het centrale brugdek heeft de aannemer van de werken, de NV ABT, hoogstaande technologie toegepast en modern materieel aangewend, daarbij bogend op zijn ervaring op het gebied van spoorwegconstructies.

De aannemer heeft immers enkele ongewone fabricatiemoeilijkheden moeten overwinnen, hoofdzakelijk in verband met :

- de asymmetrische structuur van de metalen bovenbouw;
- de grote zeeg (kromming) die vereist was;
- het gebruik van bouten (hogeweerstandsbouten en pasbouten) met zeer weinig speling;
- de bijzondere vorm van de dwarsdragers waarop de ballastbakken rusten.

Voor het laswerk sloten de NMBS en ABT een akkoord om een aangepaste automatische lastechniek te gebruiken. De toepassing ervan op aan « vermoeiing » onderhevige metalen brugdekken, was alweer een nieuwigheid bij de NMBS. Die oplossing werd gekozen na zeer strenge proeven en was ingegeven door de bezorgheid om een kunstwerk te bouwen dat lang meegaat. Hierbij dacht men vooral aan de enorme moeilijkheden die zouden optreden als dit enkelspoor tijdelijk buiten dienst gesteld zou worden voor eventuele herstellingen.

SPECTACULAIRE PLAATSING

Nadat de 700 ton wegende bovenbouw op een van de Samberoevers was gemonteerd, werd hij op zaterdag 27 september 1986 op zijn definitieve plaats gelegd. Hiervoor moest het scheepvaartverkeer op de Samber worden gestremd.

Die spectaculaire operatie werd in drie fasen uitgevoerd met veelassige opleggers aan de wal en een lichter in de Samber.

- Eerst werd het kunstwerk in het midden gedragen door 2 opleggers met 15 assen van elk 8 wielen. Die opleggers werden in de langrichting onder de hoofdliggers geplaatst. Daarna werden ze in rechte lijn verreden naar de lichter die aan de linkeroever gemeerd lag.

Die lichter pompte zijn ballastwater weg zodat hij omhoogrees tot het brugdek ten slotte op het vaartuig en de twee opleggers rustte.

- Vervolgens stak de lichter de Samber over, een uitgestippeld traject volgend zodat het brugdek uiteindelijk naast, maar mooi evenwijdig aan zijn definitieve ligplaats tot stilstand kwam.

□ In de derde fase werd het brugdek door voormelde opleggers zijwaarts verplaatst tot het juist boven de pijlers hing en ten slotte op

de oplegstukken kon worden neergelaten. Er dient te worden opgemerkt dat het brugdek tijdens dat werk onderworpen werd aan belastingen die heel verschillend zijn van die in dienst, omdat het brugdek tijdens de verplaatsing op ongewone punten werd ondersteund.

Daarom waren er tijdens de tweede en de derde fase tijdelijke versterkingen aangebracht om plaatselijke instabiliteit in de metalen structuur te vermijden.

BEPROEVING VAN DE BRUG

Na de afwerking en de aanleg van het spoor werd op 3 april 1987 overgegaan tot de klassieke proefbelasting van de brugdekken. Hiervoor werd er op de brug een trein tot stilstand gebracht op verschillende vooraf bepaalde plaatsen. Die trein bestond uit vijf SAP-wagens (1) van elk meer dan 130 ton, met een lading plakken (2).

Er werden metingen gedaan waarvan de resultaten werden vergeleken met de vooraf bepaalde theoretische waarden. Op die manier kon het werkelijke gedrag van het kunstwerk worden nagegaan bij belasting met een van de zwaarste treinen die op het net rijden, en in het bijzonder in de streek van Charleroi.

Om elke lasknoop en iedere verbinding van het centrale brugdek te kunnen controleren, heeft de dienst voor keuring van kunstwerken bovendien gebruik gemaakt van het nieuwe werktuig dat in het kader van deze aanmeming besteld werd.

Dank zij deze opzienbarende verwezenlijking komt er tussen Charleroi-Zuid en Ottignies een nieuwe directe reizigersverbinding tot stand die door L-treinen in 40 minuten afgelegd wordt.

Te Ottignies geven deze treinen aansluiting op de IC-H (Namen - Gent) en op de treinen naar Louvain-La-Neuve. In Charleroi-Zuid zijn er ook verscheidene aansluitingsmogelijkheden, waaronder als gunstigste die naar Bergen en Erquennes per L-trein.

Bovendien wordt de nieuwe verbinding tussen Charleroi-Zuid en Charleroi-West door verschillende goederentreinen gebruikt, merendeels die van de staalnijverheid in de streek van Charleroi, en vooral de treinen met de zware gietvatwagens voor het vervoer van vloeibaar staal.

Als eindproduct van belangrijke technische inspanningen scheidt deze bijkomende schakel in ons spoornet nieuwe en zeer interessante mogelijkheden inzake exploitatie. □

(1) Platte wagen met twee drieassige draaistellen.

(2) Blok gewalst staal met rechthoekige doorsnede.