

# RENOVATIE STADIONVIADUCT

J.H. Reusink

Het in 1942 gebouwde Stadionviaduct, ook wel Breeweg- of Marathonviaduct genoemd, ligt op de grens tussen de deelgemeenten Feijenoord en IJsselmonde. Het is één van de eerste gelaste bruggen in Nederland. De enorm lange brug met zijn imposante bogen, die begint bij het Breeplein en eindigt naast het drukbezochte Feijenoordstadion, is een eye-catcher in het zuidelijk deel van Rotterdam. Het viaduct is gebouwd als onderdeel van de tweede oeververbinding (Maastunnel) met de tunneltraverse door Rotterdam. Hierdoor ontstond een snelle verbinding Dordrecht-Delft dwars door de stad. Het viaduct kruist het rangeeremplacement IJsselmonde.

Nadat er de afgelopen jaren een aantal zware ingrepen zijn gepleegd staat het viaduct nu weer geheel gesteld voor de toekomst. De omstandigheden waaronder de renovaties plaatsvonden waren niet eenvoudig mede door de aanwezigheid van het onderliggende rangeerterrein. In 1998 zijn de Noordelijke consoles vervangen, in 2002 gevolgd door een algehele grondige opknapping.

De opritten van het viaduct zijn deels als aarden dam en deels als betonviaduct uitgevoerd. De eigenlijke overbrugging heeft een lengte van 265 m en een breedte van 27 tot 45 m. Het 45 m brede oostelijk landhoofd had de beoogde functie van autoplein voor het Station Rotterdam-Zuid. De twee bogen overspannen ieder 70,2 m. Markant is dat de hoofdoverspanningen oorspronkelijk als vollwandliggers zijn ontworpen. Dit bleek echter oneconomisch, terwijl de hoogte van de liggers zo groot zou zijn dat het uitzicht vanuit passerende auto's geheel belet zou zijn. Hierdoor is tenslotte als systeem de Langerse balk gekozen. Indertijd werd de samenkomst van beide bogen als bezwaar ervaren door de plompe, weinig bevredigende verschijningsvorm. Als oplossing koos men om een horizontaal deel aan te brengen tussen de beide booggeboorten. De hierdoor aangebrachte scheiding van de bogen resulteert in een meer open verschijningsvorm, dit ten koste van het statisch systeem en de ongunstiger interne momentenverde-



*Voetpaden naar de brug*

ling. De aanbruggen bestaan uit zestien hoofdliggers met dwarsdragers en langsliggers gestapeld op stalen portalen. Een 18 meter brede trap naar het Stadion zorgde voor ontsluiting van het Stadion naar de stad in een tijd dat de supporter zich nog te voet naar de Kuip begaf. Over het viaduct is uitgebreid gepubliceerd door J.F.W. Burky [1939].

Het staafboogviaduct met een staal-betonbrugdek is historisch een markante constructie doch kampt in hoge mate met de tand des tijds. Op de staalconstructie onder het brugdek was in de jaren 80 een dik bitumensysteem aangebracht dat plaatselijk in slechte staat verkeerde.

Het viaduct is berekend voor klasse B van de VOSB-1933 hetgeen overeenkomt met klasse 45 van de VOSB-1963. Het gebruikte materiaal in de hoofdoverspanningen is staal 37, met plaatdiktes tot 80 mm. De aanvankelijk slechte ervaringen met elektrisch gelaste bruggen, met name het optreden van brosse scheurvorming, hebben zich hier door een zorgvuldige uitvoering en door adequaat voorverwarmen tijdens het lassen, niet voorgedaan.

Een relevante onvolkomenheid in de constructie kwam aan het licht bij het onderzoek van de staalconstructie uitgevoerd in de periode 1974-1976. Het betrof de aansluiting van de consoles via het lijf van de hoofdliggers aan de dwarsdragers. De bovenflens van deze aansluitingen is met een boogstraal uitgevoerd. De controleberekeningen uit 1974 geven op deze locatie



*Ranke boogconstructie*

voor de voet- en fietspaden veel te hoge spanningen. Uitgevoerde rekmetingen bevestigden deze bevinding. In een schaalmodel 1:2 is vervolgens een bezwijkproef uitgevoerd. Teruggerekend bleek hierbij een nuttige mobiele belasting van slechts 300 kg/m<sup>2</sup> toelaatbaar. Gelet op het grote console-oppervlak per ligger (5,4 x 7,8 m) is dit destijds voldoende beoordeeld. Op grond van deze bevindingen werden voertuigen van hulpdiensten op de console toegestaan mits deze niet zwaarder waren dan 3 ton. Het plan uit 1974 om de verbinding te versterken met horizontale stangen tussen console en dwarsdrager is derhalve nooit uitgevoerd.

Begin 1997 bleek dat de toestand van het betonnen brugdek op de noordelijke console zeer slecht was. Achterstallig onderhoud resulteerde in afvallende delen en gaten in het betondek waardoor op de consoles een noodbeplanking moest worden aangebracht. Als tijdelijke maatregel werd een houten dek op het betonnen dek aangebracht waarna een onderzoek is gestart naar een definitieve oplossing. Het verschil tussen de staat van de noordelijke en zuidelijke console kan aan twee aspecten worden toegeschreven: verschil in kwaliteit van de slijtlaag en een experimenteel kathodisch beschermingssysteem in de tachtiger jaren aangebracht op de zuidelijke console.

Tevens werd bij de noordelijke console achterstallig onderhoud geconstateerd ter plaatse van de staalconstructies onder het brugdek. Dit laatste heeft geleid tot aanzienlijke roestvorming en materiaal-reducties, met name bij de overgang tussen console en hoofd-ligger ter plaatse van de overgangsstraal in de boven-flens. Dit is juist de plaats, waar in 1974 hoge spanningen zijn berekend. De onderliggende staalconstructie vertoont op bepaalde plaatsen materiaal-reducties, mede veroorzaakt door concentraties zouten die tot daar door konden dringen door de open structuur tussen brugdek en de hoofdligger. Aanbevolen werd om alle, met het betondek in verbinding staande, secundaire liggers te vervangen. Hierdoor kwam een deel van de ondersteuning van de huidige leuning tijdelijk te vervallen. Tot slot verkeerde de conservering van de zich onder het brugdek bevindende staalconstructie in slechte staat, dit in schril contrast met de overige staalconstructies. De bevindingen van de uitgevoerde inspecties laten zien dat de algehele staat van het viaduct overwegend redelijk tot goed is dat er geen noodzaak is om tot algehele vervanging van het viaduct over te gaan. Wel moest zo snel mogelijk tot een vervanging van het gehele noordelijke fiets- en voetpad worden overgegaan mede gelet op het feit dat door roestende wapening loslatende betonschollen aanleiding tot schade zou kunnen geven.

Met de beheerder is een plan ontwikkeld om de slechtste delen van het viaduct inclusief onderliggende dragende delen te verwijderen en door nieuwe grote geprefabriceerde constructiedelen te vervangen. Op deze wijze kon met een eenmalig grote investering het moeilijk toegankelijke onderhoudsvriendelijke gestapelde brugdek worden vervangen door een onderhouds-



*Grote voetpad consoles*

vriendelijk orthotroop dek. Daarbij is door vervanging van het zware betonnen dek door een licht stalen dek de capaciteit van de consoles van verkeersklasse 3 verhoogd naar klasse 15.

Met Welstand is uitvoerig overleg geweest over aanpassingen van het aanzicht van het viaduct. Dit heeft ertoe geleid dat de toegepaste detaillering in hoofdzaak is afgestemd op de bestaande vormgeving, met hergebruik van de bestaande leuning.

In de oude situatie waren de uitkragende fiets- en voetpaden gestapelde constructies met een 10 cm dik betonnen dek met 2 cm asfalt, voorts een drietal langliggers. De totale uitkragende lengte van het dek vanaf hart hoofdligger was 6506 mm. De consoleliggers zelf bestaan uit samengestelde profielen met een verlopende hoogte en een geïntegreerde leuning.

De uiteindelijk doorgevoerde renovatievariant resulteerde in het handhaven van de bestaande consoleliggers. Alleen het dek en langliggers werden vervangen door een nieuwe gestapelde dekopbouw (ortho-troop dek met kamplaten). De consoles werden daarbij ingekort en de leuning tijdelijk gedemonteerd en van voetplaten voorzien teruggeplaatst.

Het nieuwe orthotrope brugdek bestaat uit een, door trapeziumvormige langliggers verstijfd stalen dek (10mm) met een 6 mm dikke polyurethaan slijtlaag. Ter plaatse van de consoles wordt een plaatvormige dwarsdrager toegepast, waarbij de kruisende troggen worden onderbroken. Deze dwarsdrager wordt op twee plaatsen

over een lengte van 500 mm door lassen verbonden met de bovenflens van de console. Ter plaatse van de consoles wordt de dekplaat tevens over 500 mm aan de hoofdlijger gelast door pasplaten, die op het dek worden aangebracht. Deze verbinding aan de hoofdlijger is gemaakt ter vergroting van de consolecapaciteit omdat nu het brugdek meewerkt in de krachtsafdracht in dwarsrichting. De spanningsgevoelige radius in de bovenflens van de console komt daarmee dicht bij de neutrale lijn van het samengestelde profiel.

Een tweede reden is dat de verbinding tussen dwarsdrager en console niet in staat was grote temperatuurbelastingen over te brengen bij ongelijkmatige opwarming van het brugdek en deze onvoldoende flexibiliteit had om de opgedrongen vervorming te volgen.

Het project werd uitgevoerd in nauwe samenwerking met de NS (bovenleidingen bevestigd aan viaduct; aanvraag stremmingen), Stadion Feijenoord (geen bouw materiaal ten tijde van wedstrijden) en wegbeheerder (geen stremming van viaduct). Door de krappe werktijden was de uitvoeringsplanning van groot belang. De constructie werd daartoe zeer precies ingemeten en vormverandering door veranderende gewichten werden nauwgezet verdisconteerd. Het werk aan de noordelijke console is in de zomer van 1998 uitgevoerd. Het resultaat stemde de verschillende partijen tot grote tevredenheid zodat plannen in voorbereiding zijn om ook andere delen van het viaduct op gelijke wijze aan te pakken.

Uit onderzoeken die de afgelopen jaren zijn gedaan naar de levensduur van het Stadionviaduct, bleek dat de staat redelijk goed was. Voor een volgende 25 jaar levensduur moest er wel het nodige gebeuren. Het asfalt was op verschillende plaatsen aan vernieuwing toe, het metselwerk en het beton moesten worden gerepareerd, de toeritten opgeknapt en de aanbruggen en groene bogen van een nieuwe laag verf worden voorzien. In 2000 werd een plan van aanpak gelanceerd en nog datzelfde jaar werd de toplaag van het wegdek opnieuw geasfalteerd. De schilder- en metselwerkzaamheden zullen in 2002 en 2003 worden

uitgevoerd terwijl de brug in gebruik is voor het verkeer. In maart 2002 zijn, aan de zijde van de Breeweg de conserveringswerkzaamheden gestart. Over de gehele lengte van het viaduct zit aan de onderzijde een zwarte bitumen conserveringslaag. Het staal wordt blank gestraald met straalgrit en de onderzijde krijgt vervolgens een lichtgrijze kleur. Tijdens het conserveren worden tegelijk de noodzakelijke betonreparaties uitgevoerd.

Vanaf het Stadionviaduct is er niet alleen goed zicht op de bruggen en hoge torens verderop in hartje stad, maar ook op de complexe verkeerssituatie ter plaatse. Vanaf de Breeweg tot aan de Colosseumweg die er

onder doorloopt, kunnen de stellingen ongestraft worden geplaatst. Maar bij het gedeelte onder het viaduct waar zestien goederen- en snelsporen van de N.S. lopen zijn speciale maatregelen nodig om dit te kunnen realiseren. De renovatie van het deel van het viaduct waaronder de goederensporen lopen, die geen bovenleiding hebben, wordt verricht vanuit een stofdichte verfwagen die met een rol is bevestigd aan de voetpaden en tegen de onderzijde "kleeft". Wordt hier gewerkt, dan kan met een melding aan Railinfrabeheer worden volstaan.

Maar bij het werken boven de snelsporen komen allerlei veiligheidsmaatregelen om de hoek kijken, aangezien deze wel bovenleidingen hebben.

Hier wordt gewerkt met een treinwagon, verbouwd tot verfwagon. Dit is een stalen constructie die zó is ingericht van men van hieruit boven de snelsporen goed kan werken. Bovendien is deze constructie ingepakt met folie om het straalgrit en gruis op te vangen. De wagon krijgt uitrijdbare bordessen, zodat een groot oppervlak kan worden bestreken. Als er wordt gewerkt, wordt het treinverkeer per spoor gestremd en de bovenleiding spanningsvrij gemaakt. Daarnaast mag er alleen tussen elf uur 's avonds en vijf uur 's morgens gewerkt worden. Dit vraagt een secure planning en een nauwe afstemming met Railinfrabeheer. De werkzaamheden worden gefaseerd uitgevoerd in de periode april tot oktober in 2002 en 2003.



*Slopen betonnen voetpad*



*Aanbrengen nieuwe stalen voetpad*