

5 0 J A A R

LAND+WATER

VAKBLAD VOOR DE PRAKTIJK VAN CIVIEL- EN MILIEUTECHNICI

AUGUSTUS 2010 • NUMMER 8 • JAARGANG 50

VIADUCT ALS TOEGANGSPOORT NAAR LEIDSCHER RIJN



DOSSIER

Meer grip op kwaliteit van het bouwproces
Viaduct in V-vorm als poort naar Leidsche Rijn
Bruggen kreunen onder bijzondere transporten



Interview Lies Visscher
Megastal verontreinigt water



Biobeschikbaarheid stoffen
Risico's beter beoordeeld

Marinus van Tyrusviaduct in A2

Viaduct in V-vorm als poort naar Leidsche Rijn

Eind 2010 is het Marinus van Tyrusviaduct in de verbrede A2 geheel gereed. Het is een uit elkaar getrokken viaduct in V-vorm, het ene deel voor auto's, het andere voor openbaar vervoer, fietsers en voetgangers. Een 24 meter hoog lichtkunstwerk zal van veraf te zien zijn.

M.F.H. VEENMA

Tussen Amsterdam en Utrecht wordt de A2 verbreed naar 2 x 5 rijstroken. Het project A2 Hooggelegen bestrijkt 1,7 kilometer snelweg tussen de landtunnel Leidsche Rijn en het knooppunt Oudenrijn. Naast de verbreding en gedeeltelijke verlegging van de A2 bestaat het project uit de bouw van vijf kunstwerken en geluidwerende voorzieningen. Tevens wordt de aansluiting Hooggelegen gereconstrueerd en worden in opdracht van de gemeente Utrecht de Stadsbaan en het Marinus van Tyrusviaduct aangelegd. Tot slot wordt De Meernbrug over het Amsterdam-Rijnkanaal opgeknapt en verhoogd naar de nieuwe doorvaarhoogte.

Het project A2 Hooggelegen wordt uitgevoerd door een samenwerking in alliantieachtig verband: Rijkswaterstaat en Trajectum Novum, bestaande uit Van Hattum en Blankevoort, Mourik Groot Ammers, Boskalis, KWS Infra en Vialis. Gezamenlijk zijn zij verantwoordelijk voor het ontwerp en de uitvoering van het project. Met de gemeente Utrecht is een overeenkomst gesloten voor de voor de gemeente te realiseren

IN 'T KORT - ONTWERP/UITVOERING

- Marinus van Tyrusviaduct opvallend onderdeel van project A2 Hooggelegen
- Twee uit elkaar getrokken viaductdelen zorgen voor slimme aansluiting op wijken
- Overspanningen uitgevoerd met prefabliggers, op één in-situ dek na
- Voor lichtkunstwerk van 24 meter hoog is het nog zoeken naar type verlichting



Vanuit de lucht is de bijzondere vorm van het Marinus van Tyrusviaduct het best te zien.

delen en is er tevens een directe en nauwe samenwerking voor de inpassing van het gehele project in de omgeving. In deze verregaande vorm van samenwerking bundelen de partners hun kennis om complexe infrastructurele werken slim en efficiënt uit te voeren met zo min mogelijk verkeershinder.

Marinus van Tyrusviaduct

Absolute blikvanger is het Marinus van Tyrusviaduct, dat het kantorenpark Papendorp met de wijk Leidsche Rijn verbindt en daarmee een nieuwe route opent voor de toekomstige wijk Rijnvliet, die is gepland in het huidige gebied Strijkviertel. Het kunstwerk, een ontwerp van architect Paul van der Ree van studio SK in Utrecht, functioneert als stadspoort en oriëntatiepunt in de snelweg A2.

De bijzondere vorm van het Marinus van Tyrusviaduct kent zijn eigen ontstaansgeschiedenis. In de Ontwikkelingsvisie Leidsche Rijn wordt uitgegaan van één viaduct met twee rijstroken voor autoverkeer, twee rijstroken voor het HOV (hoogwaardig openbaar vervoer) en fiets- en voetpaden. Boven de oostelijke hoofdrijbaan en parallelbaan van de A2 is echter één

grote overspanning noodzakelijk, omdat een tussensteunpunt niet mogelijk is; deze zou namelijk midden op een rijbaan van de oude A2 komen. Uitstel van de bouw van het viaduct tot na het verschuiven van de oude A2 naar de nieuwe positie is geen optie, omdat de verkeersstructuur van Leidsche Rijn en de HOV-verbinding niet zo lang kunnen wachten. Een creatieve oplossing wordt bedacht. Eerst worden twee rijstroken met een grote overspanning gebouwd, waarvan auto en HOV in eerste instantie samen gebruikmaken. De andere twee rijstroken (HOV) en de fiets- en voetpaden komen op het later te bouwen tweede viaductdeel met een tussenpijler, dat wordt gebouwd na verschuiving van de rijbanen van de A2.

De stedenbouwkundige van Leidsche Rijn ziet in deze oplossing ineens nieuwe mogelijkheden. De twee viaductdelen kunnen nu ook uit elkaar worden getrokken en daardoor beter op de verkeersstructuur in Papendorp worden aangesloten. De architect krijgt opdracht van dit viaduct iets bijzonders te maken als toegangspoort tot Leidsche Rijn. In zijn ontwerp maakt hij gebruik van de grote overspanning door die te accentueren met een gewelfde vorm. Daarnaast zorgt het



De noordelijke poot van het viaduct.



Artist impression van het Marinus van Tyrusviaduct.

'Lightmark', een lichtobject van circa 24 meter hoog op het kunstwerk, voor herkenning bij de passerende automobilisten.

Technische gegevens

De landhoofden van het Marinus van Tyrusviaduct zijn uitgevoerd als een betonnen sloof op een verankerde combiwand. Vanwege een mogelijke toekomstige tramlijn op de HOV-baan op het viaduct, zijn de 20 meter lange buispalen

van de combiwand volledig leeggehaald en gevuld met gewapend beton. Alle tussensteunpunten zijn gefundeerd op betonpalen. De tussensteunpunten tussen de hoofd- en parallelrijbaan zijn geïntegreerd in het geluidsscherm en zijn daarom voorzien van het herkenbare cannelure- en vogelpatroon, zoals ook geprojecteerd op de overige geluidschermen. Vooral aan de uitvoering van de 50 millimeter diepe cannelures in ongewapend beton is veel aandacht be-

steed. Door het maken van een proefstuk is vooraf vastgesteld op welke wijze het beste resultaat kon worden behaald. Vooral het toepassen van hakorit als bekisting van de cannelures is een aanrader. De overspanningen zijn op één dek na uitgevoerd met prefab-liggers. De zijkanalen van het viaduct zijn afgewerkt met fraai vormgegeven randelementen. De afbouw bestaat uit leuningwerk boven op de randelementen en een anti-vandaalscherm langs het fiets- en voetpad.

Planning en fasering

Met het aanbrengen van de combiwanden medio november 2008 is de realisatie van het viaduct gestart. Met minimale hinder voor het verkeer zijn de eerste prefab-liggers medio mei 2009 geplaatst. In december 2009, één jaar na de start van de uitvoering, is de zuidelijke poot van het Marinus van Tyrusviaduct officieel opgesteld voor het verkeer. In september 2010 wordt het verkeer voor een korte periode over de noordelijke poot geleid, om de laatste werkzaamheden aan de zuidelijke poot te kunnen afronden. Eind 2010 is het viaduct volledig gereed.

Randelementen

Architect Van der Ree was vanaf de eerste schets tot en met de realisatie betrokken bij het ontwerp en de bouw van het Marinus van Tyrusviaduct.

In eerste instantie is een oplossing beschreven van een relatief zwaar randelement uit één stuk. Grootste struikelblok voor het ontwerp van het randelement is de technische haalbaarheid bij de grote overspanning van het zuidelijk dek, aangezien het dragend vermogen van de toegepaste prefab-kokerliggers vrijwel volledig is uitgenut en de overspanning niet kleiner kan. In nauwe samenwerking met de architect zijn daarop vele alternatieven bekeken en is een acceptabele vormgeving ontstaan in de vorm van een betonnen randelement met een lengte van circa 6 meter. Deze randelementen hebben cannelures om de tussenliggende voegen zoveel mogelijk te camoufleren. De vorm van de randelementen komt nagenoeg overeen met de oorspronkelijke vormgeving, waarbij de ronding nu zowel aan de boven- als onderzijde zit.

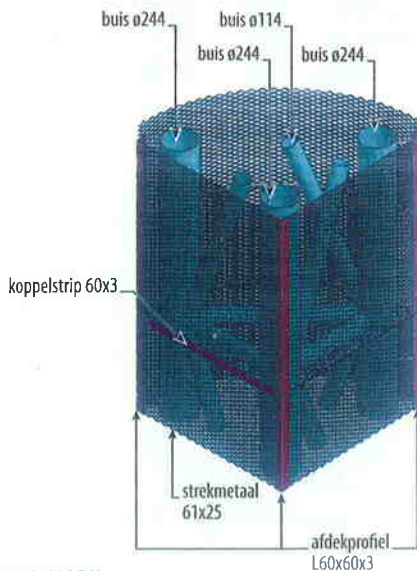
Door het toepassen van cannelures in het randelement, de gewelfde vorm en de verschillende



Montage van de 54 meter lange prefab-kokerliggers.



Ondersteuningsconstructie van het in-situ dek.



LIGHTMARK

Proefopstelling van de Lightmark, het 24 meter hoge lichtobject.

afmetingen van de overspanningen, heeft dit geresulteerd in 75 verschillende typen randelementen.

In-situ dek

Alle velden van het viaduct worden uitgevoerd met prefab-liggers, met uitzondering van één veld. Door de geometrie van het dek (een verloop in breedte van 22 meter naar 12,5 meter en een hoogteverloop van 1,25 meter naar 1,8 meter) was een prefab-oplossing geen reële keuze en ligt het voor de hand het dek ter plaatse te storten.

In het definitief ontwerp is vanuit economisch oogpunt gekozen voor een voorgespannen in-situ dek in plaats van een traditioneel gewapend dek. De configuratie van de voorspanning bestond uit 6 x 6 Ø15,7 in dwarsrichting (per kops kant) en 30 x 19 Ø15,7 in langsrichting. Hierbij wordt de voorspanning in horizontale richting uitwaaiërend gepositioneerd. Bij het uitwerken van het uitvoeringsontwerp blijkt dit uitgangspunt tot gevolg te hebben dat er grote schuifspanningen ontstaan, die door extra beugelwapening moeten worden opgevangen. In combinatie met de nog resterende tijd voor ontwerp en uitvoering vindt een heroverweging van de eerder genomen keuze plaats, die uiteindelijk resulteerde in de keuze voor een traditioneel gewapend dek.

De benodigde wapening voor het dek bestaat aan de onderzijde uit drie lagen Ø40 in langsrichting en twee lagen Ø32 in dwarsrichting. Aan de bovenzijde is in langs- en dwarsrichting slechts één laag wapening van respectievelijk Ø25 en Ø32 noodzakelijk. Door de dwarskracht in het dek is bij de opleggingen dwarskrachtwapening vereist. Doordat de geometrie van het dek scheef is, ontstaat aan de randen wrijving. Om deze wrijving te kunnen opnemen, is ook de rand van de plaat voorzien van een strook beugels. Al met al is zo'n 215 ton wapening en 675 m³ beton verwerkt in het in-situ dek.



Bekistingsschot van de wand met cannelure- en vogelpatroon.

Voor de ondersteuningsconstructie van het in-situ dek zijn twee middensteunpunten nodig, bestaande uit twee buispalen Ø508. Op de buispalen zijn HE300B-profielen, ontkistingspotten en HE500B-profielen geplaatst. De onderslagbalken bestaan uit HE800B-profielen en HE500B-profielen. Hierop zijn tooglatten, kinderbinten en beplating aangebracht.

Doorstroming gegarandeerd

Een mooi voorbeeld van slim en efficiënt werken is de montage van de liggers van de grote overspanning.

De overspanning, bestaande uit twaalf prefab-kokerliggers van ruim 54 meter lang, 1,8 meter hoog en een gewicht van 140 ton, zou in eerste instantie worden gemonteerd tijdens een weekeindafsluiting van de A2. Daarbij is gekeken naar de duur van aanvoer en plaatsing met liggers, met één kraan in de middenberm en één kraan naast de weg. Toen op een gegeven moment voor een ander deelproject een deel van de geplande aanvoerroute van de prefab-liggers werd afgesloten en een zandaanvulling later werd aangebracht, was het noodzakelijk de situatie opnieuw te beoordelen. De mogelijkheid ontstond nu om beide kranen buiten het verkeer te plaatsen. Tevens werd een slimme aanvoerroute voor de liggers bedacht. Hierdoor kon het monteren uiteindelijk met korte politiestops in de nacht plaatsvinden. Dit betekende een enorm voordeel voor het autoverkeer, waarmee is voldaan aan een van de projectdoelstellingen: minimale verkeershinder.

Tijdens de korte nachtelijke stops werd stuk voor stuk een prefab-ligger door de vrachtwagen onder het bereik van de twee 650-tons mobiele kranen aan weerszijden van het wegvak ingereden en opgepakt. Tien minuten later lag de ligger op zijn plek en kon het wegvak weer worden vrijgegeven voor het verkeer. Dit proces herhaalde zich enkele keren in de nacht gedurende twee nachten. Op deze manier is met maximale

snelheid en minimale verkeershinder het Marinus van Tyrusviaduct over de A2 gebouwd.

Lightmark

De splitsing van het viaduct wordt gemarkeerd door het Lightmark, een lichtobject met een hoogte van circa 24 meter, gemeten vanaf het viaductdek. De vorm ervan is een kwart cirkel: twee vlakken onder een loodrechte hoek (met een afmeting van 1,5 meter elk) en verbonden door een cirkeldeel. De doorsnede is overal gelijk, maar verdraait over de hoogte. Door deze 'twist' heeft het Lightmark als totaal een boeiende en wisselende aanblik vanuit verschillende perspectieven en is er een suggestie van verjonging en verdikking. De totale constructie staat onder een helling van circa 6 graden.

Het Lightmark bestaat uit een stalen constructie en een bekleding van strekmetaal, waar van binnenuit licht op en doorheen valt. Vanuit visuele en onderhoudstechnische aspecten en vanuit duurzaamheid is gekozen voor het metaal koper, vooraf gepatineerd, zodat het de kenmerkende groenige kleur al direct heeft. De verlichting van het object vindt plaats van binnen uit. Oorspronkelijk was de gedachte om de verlichting uit te voeren via een kunststof lichtgeleidingsbuis (refractieprincipe) met aan de beide uiteinden een lichtarmatuur.

Tot nu toe blijkt de grootste uitdaging te zitten in de keuze van het toe te passen type verlichting en de positionering hiervan in de draagconstructie. Recentelijk is het samenspel van de verlichting en de stalen constructie tot uiting gekomen in de vorm van een 2 meter hoog 1:1 schaalmodel. Met betrokken partijen is getoetst of het gewenste resultaat ook daadwerkelijk is bereikt. Eind 2010 zal het Lightmark als finishing touch van het toch al markante Marinus van Tyrusviaduct worden gemonteerd.

Mark Veenma is senior projectcoördinator bij Van Hattum en Blankevoort.