



Artist impression Theemswegtracé

## DE PRAKTIJK

Onderstaand wordt aan de hand van een drietal projecten inzicht gegeven in een aantal praktijksituaties waarin de geschetste uitdagingen tot uiting komen.

### 1 THEEMSWEGTRACÉ

In het Rotterdams havengebied wordt de Havenspoorlijn, het eerste deel van de Betuweroute, verlegd. Het Theemswegtracé is circa 4 km lang en loopt vanaf de Merseyweg over een verhoogd spoorviaduct langs de Theemsweg en via de Neckarweg tot aan de Moezelweg. Het spoor passeert twee boogbruggen (bij de Thomassentunnel en de Rozenburgsesluis) en sluit ter hoogte van de A15 weer aan op de bestaande spoorbaan. Voor de aanleg van het Theemswegtracé zijn aanpassingen nodig aan wegen, spoor, kabel- en leidingenstroken.

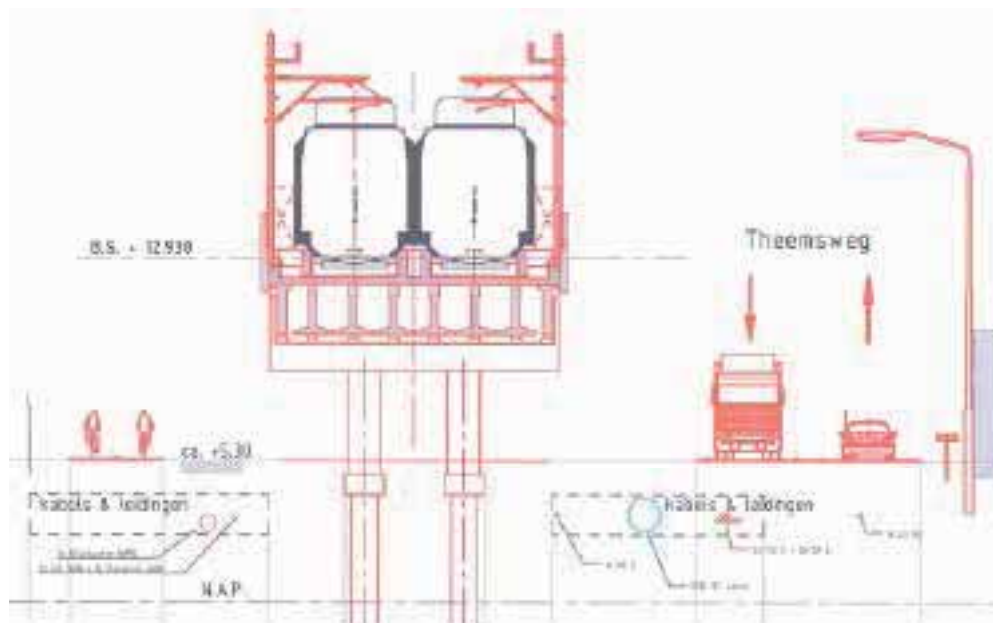
De onderbouw voor het Theemswegtracé bestaat hoofdzakelijk uit vier km betonnen aanbruggen en twee stalen boogbruggen en de aanpassingen aan het onderliggende wegennet. Het werk wordt gebouwd door aannemersconsortium SaVe. Hierin nemen vijf bedrijven deel: Mobilis, BESIX, Dura Vermeer, Hollandia Infra en Iemants. De bouwwerkzaamheden zijn gestart in september 2018. Eind 2020 geven zij het stokje over aan een volgende aannemer voor de bovenbouw. Die fase omvat de aanleg van

het spoor en de spoorssystemen zodat de goederentreinen eind 2021 hun nieuwe route kunnen volgen.

De opdrachtgever is het Havenbedrijf Rotterdam (HBR). Zij heeft een aanbesteding in de markt gezet waarin het tracé reeds op DO-niveau was uitgewerkt. Toch heeft men in de aanbesteding ruimte gelaten voor ontwerpoptimalisaties. Dit biedt de aanbidders de mogelijkheid om een beter uitvoerbaar en kostenefficiënt ontwerp te maken wat is afgestemd op de productiemogelijkheden van de aanbieder.

## GOEDE VOORBEREIDING VAN DE AANBESTEDINGSSTUKKEN

Vanuit de wetenschap dat er grote belangen van stakeholders uit de omgeving zijn, met name met betrekking tot de in dienst zijnde kabelstroken, heeft HBR er voor gekozen om een uitgebreid aanbestedingsdossier samen te stellen. Men heeft daarbij een DO opgesteld om duidelijkheid te verschaffen over de posities van de pijlers. Hierdoor heeft HBR vooraf al veel afstemming kunnen doen met o.a. kabel- en leidingbeheerders waardoor het risico op vertragingen tijdens



Referentieontwerp dwarsdoorsnede



Optimalisatie aantal types liggers

de realisatie kon worden verkleind. Omdat de aanbruggen voor een groot deel met prefab liggers zijn opgebouwd, heeft HBR ook in de voorfase al gebruik gemaakt van de kennis van marktpartijen door navraag te doen bij producenten naar productiemogelijkheden van onder andere prefab liggers. Hierdoor heeft men voorkomen dat men een onmogelijke opgave in de markt zou zetten.

## ONTWERPOPTIMALISATIE LIGGERDEKKEN

HBR heeft zijn vraagspecificatie niet zo strikt gemaakt dat er geen veranderingen meer mogelijk waren. Door het stellen van beoordelingscriteria op het gebied van werkmethode en risicobeheersing zijn de aanbieders uitgedaagd om met slimme ontwerp oplossingen te komen. Het effect was een beperking van de realisatiekosten en projectrisico's.

SaVe is er in de aanbesteding in geslaagd om met het gegeven set aan randvoorwaarden de posities van de pijlers te optimaliseren. Hierdoor was meer standaardisatie in de veldlengtes mogelijk en konden de productie-kosten van de liggers omlaag. Tevens kon hierdoor worden bespaard op de verleggingskosten van kabels en leidingen die anders door HBR zouden worden gemaakt. Men heeft in het ontwerp het aantal typen liggers weten te verkleinen van 28 naar 8! Ook in dwarsdoorsnede zijn er aanpassingen gedaan. Zo is de vorm van de randliggers

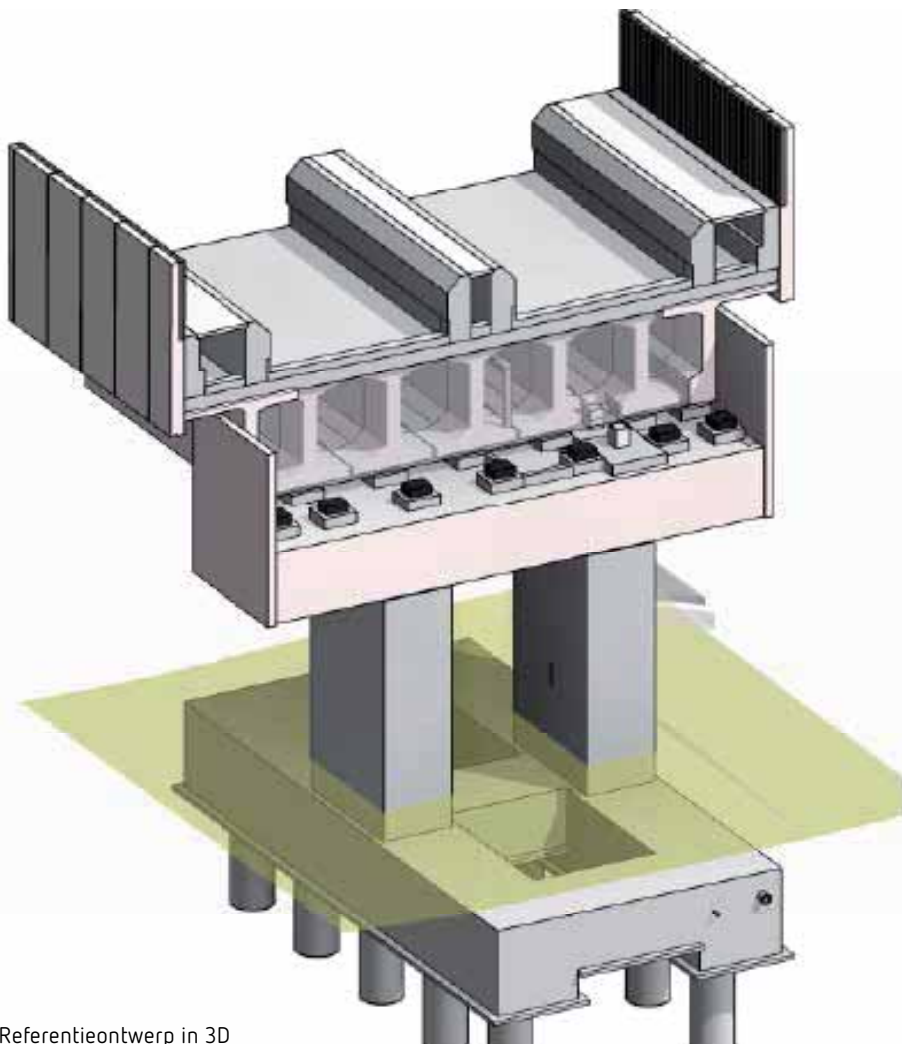
aangepast en zijn er minder liggers in de dwarsdoorsnede toegepast. Omdat dit ook enige impact heeft op de vormgeving, kan dit tijdens de ontwerpfase na gunning al snel tot discussie en vertraging leiden. Juist op zo'n moment is het essentieel dat beide partijen deskundig genoeg zijn om de technische consequenties te begrijpen en van daaruit de juiste keuzes te maken. Een goede dialoog in de aanbestedingsfase is daarbij onmisbaar.

## BUIGSLAPPE VOEG

In de zoektocht naar verdere optimalisaties heeft SaVe tevens voorstellen gedaan om te werken met een buigslappe voeg. De gestelde eisen lieten volgens de SaVe ruimte om deze optimalisatie door te voeren. Waar echter geen rekening mee werd gehouden was de visie van de eindgebruiker, ProRail, op dit detail. Door negatieve ervaringen elders wilde ProRail vasthouden aan de principe-oplossing van de aanbestedingsstukken. Door tijdig ook dergelijke wijzigingen met de eindgebruiker terug te koppelen, is op dit project voorkomen dat er vertraging is opgetreden en uiteindelijk een heel ontwerp opnieuw moest worden gemaakt. Het niet gebruik maken van de buigslappe voeg had echter ook consequenties voor de afdracht van de horizontale belastingen. Door het vervallen van de oplossing moest op elke pijler een horizontale belasting worden opgenomen wat consequenties had voor de fundering. In de aanbestedingstukken was een fundering met diepwanden voorzien. Deze was door SaVe geoptimaliseerd door bij de horizontaal belaste pijlers over te gaan op geschroefde buispalen met getrokken casing  $\varnothing 711$  mm met boorpuntdiameters tot  $\varnothing 950$  mm. En bij de niet horizontaal belaste pijlers op palen met een diameter van  $\varnothing 560$  mm. Door het vervallen van de buigslappe voeg moesten nu overal zware palen worden toegepast wat met name het risicoprofiel voor de opdrachtnemer vergrootte. Het trekken van een casing  $\varnothing 711$  mm was in deze bodemgesteldheid



Geoptimaliseerd ontwerp steunpunt SaVe



Referentieontwerp in 3D

nog niet eerder gedaan dus het risico op het verliezen van de casing was reëel en de financiële consequenties groot. In gezamenlijk overleg is toen besloten om eerst proeven uit te voeren met het paalsysteem om zo het risicoprofiel te bepalen en vooraf overeenstemming te hebben over te nemen maatregelen. Hiermee is onnodige vertraging en discussie in het project voorkomen. De buigslappe voeg is een goed voorbeeld dat laat zien hoe keuzes vergaande consequenties in de constructie kunnen hebben. Keuzes in een voeg beïnvloeden uiteindelijk het risicoprofiel en de financiën van de fundering en kunnen daarmee weer invloed hebben op bijvoorbeeld de ligging van de kabels en leidingen en daarmee het risicoprofiel van totaal andere stakeholders. Als in dergelijke situaties onvoldoende deskundigheid aanwezig is bij de betrokken partijen dan kan dit leiden tot langdurige contractuele discussies, vertragingen en onnodige kosten.

## 2 TIJDELIJKE VERBINDING SUURHOFFBRUG

De Suurhoffbrug in de snelweg A15 is een belangrijke schakel tussen de Maasvlakte en het westelijk deel van Voorne-Putten en Botlek, Europoort en Rotterdam. De laatste jaren is het (zware vracht)verkeer over de brug flink toegenomen. Daardoor nam het onderhoud en de verkeershinder toe. Om een vlotte doorstroming te garanderen, wordt de bestaande brug gerenoveerd en wordt ernaast een nieuwe tijdelijke brug geplaatst om de bestaande verbinding te ontlasten. De opdrachtgever van het werk is Rijkswaterstaat. Het werk is opgedragen aan de combinatie STIPT bestaande uit Mobilis, BESIX, Dura Vermeer en Hollandia Infra.

## GROOT ONDERSCHIED DOOR KWALITEITSCRITERIA

Rijkswaterstaat heeft er in deze aanbesteding voor gekozen om heel sterk te selecteren op de partij die het beste aan de kwaliteitscriteria voldoet. De kwaliteitscriteria

maakten circa 75% deel uit van de totale beoordeling. Gezien de complexe omgeving en grote belangen van de stakeholders waaronder scheepvaart- en wegverkeer en de nabij gelegen raffinaderij van BP, heeft Rijkswaterstaat er voor gekozen om te selecteren op het beheersen van de risico's en de beoogde samenwerking tussen Rijkswaterstaat en de opdrachtnemer. Er zijn daarvoor een aantal risico's geformuleerd waaronder de betrouwbaarheid van de planning in relatie tot het ontwerptraject en de uitvoeringsmethode, maar ook de hinder tijdens de bouw. Het was aan marktpartijen om daarvoor passende maatregelen aan te bieden in het BPKV-plan.

Rijkswaterstaat had voor de aanbesteding zelf al een behoorlijk gedegen variantenstudie gedaan en de aanbestedingstukken en -eisen waren daar goed op afgestemd. Toch heeft STIPT in het kader van het kwaliteitscriterium 'risicobeheersing' ervoor gekozen om de overspanning van de brug te vergroten van 160 naar 200 m en het toeleidende wegdeel op een gewapende grondconstructie te bouwen. Hierdoor komt de pijler op de noordelijke oever geheel te vervallen en rust de boog op het landhoofd van wat oorspronkelijk de noordelijke aanbrug was.

Met deze ontwerpkeuze heeft STIPT er voor gezorgd dat het raakvlak met de nabij gelegen kabel- en leidingenstrook beperkter is en ook een grote aanvaarconstructie voor de vervallen pijler achterwege kan blijven. De betrouwbaarheid van de planning is daarmee beter beheerst en de omgevingshinder nabij BP is sterk verminderd, wat onderscheidende factoren waren in de aanbidding. Dergelijke drastische aanpassingen van ontwerpkeuzes in de aanbestedingsfase kunnen alleen succesvol zijn als er sprake is van ruimte voor een goede dialoog tussen deskundige partijen. Ze vragen echter ook van marktpartijen om goed door te denken over de consequenties van dergelijke keuzes en de eventuele risico's die daar weer uit ontstaan. Zo is er door STIPT nadrukkelijk al in de aanbesteding gekeken naar de mogelijke extra risico's tijdens de montage van een grotere brug. Het laten toetsen van de plannen door externe deskundigen gaf voldoende vertrouwen in de gekozen aanpak.

# Keuzes in een voeg beïnvloeden uiteindelijk het risicoprofiel en de financiën van de fundering

## TIJDSDRUK

Dat dergelijke grote ontwerpaanpassingen, in combinatie met tijdsdruk in de tender niet altijd goed uitpakken voor een opdrachtnemer, is ook te zien in dit project. Bij de wijziging van de aanbruggen naar gewapende grondconstructies is de invloed op een nabijgelegen uitstroombuiker onvoldoende beschouwd. Bij de nadere uitwerking is echter gebleken dat dit voor een probleem zou zorgen ten aanzien van de stabiliteit van de constructie. STIPT zag zich dan ook genoodzaakt om het ontwerp aan te passen naar een lichtgewichtconstructie met EPS in plaats van gewapende grond. Het helpt enorm wanneer bij een dergelijk probleem de opdrachtnemer de aanpak en uitdagingen helder en transparant communiceert en dat er pro-actief naar een constructieve oplossing wordt gezocht.

## 3 PLANGEBIED HARDEWIJK

Er zijn ook projecten die tot stand komen met een hele andere samenwerking tussen partijen. Voor de ontwikkeling van het Waterfront in Harderwijk heeft de gemeente opdracht verstrekt aan een ontwikkelcombinatie die ook zorg moest dragen voor de hele infrastructuur in het gebied. Voor de kunstwerken was slechts een heel beperkt programma van eisen aanwezig van enkele A4tjes. De plannen voor de ontwikkeling zijn reeds in 2007 gestart maar door onder andere de economische crisis fors vertraagd, waardoor pas in 2018 de bruggen zijn gerealiseerd. In het plangebied moesten acht beweegbare bruggen worden gerealiseerd passend bij de inrichting en het karakter van de wijk.

## ORGANISEER DESKUNDIGHEID

Omdat er heel weinig randvoorwaarden zijn gesteld is in dit project vooral veel deskundigheid gevraagd van de marktpartijen. Zij moesten zelf in staat zijn om de relevante eisen van stakeholders te inventariseren en daar de juiste technische oplossingen voor bedenken. De opdrachtgever heeft de verantwoordelijkheid voor dit gehele proces bij één marktpartij gelegd en dit niet gewijzigd gedurende de hele lange voorbereidingstijd, waardoor het gelukt is om de ontwerputgangspunten overeind te houden en tegenstrijdige eisen in de vraagspecificatie te voorkomen. Er is door Mobilis bewust voor gekozen om belangrijke leveranciers, zoals de staalbouwer tijdig in het ontwerptraject te betrekken. Het contract voorzag in maximale ontwerpvrijheid voor de opdrachtnemer. Het samenspel tussen deskundigen op gebied van vormgeving, techniek en kosten heeft geleid tot een passende vormgeving, vergaande standaardisatie van de ontwerpen en een beheerste realisatie. Ondanks verschillende breedtes, overspanningen en belastingen is gekozen voor uniforme detaillering afgestemd op de productiemogelijkheden. Een dergelijke intensieve interactie tussen verschillende belangen komt het beste tot zijn recht als er gehandeld wordt vanuit een gezamenlijk verantwoordelijkheidsgevoel. Om dit te bereiken is transparante communicatie tussen partijen en een strakke regie vanuit de eindverantwoordelijke partij van groot belang. Om goed inhoud te geven aan die eindverantwoordelijkheid is het van belang om, ook al is dit niet vereist door de

opdrachtgever, toch onafhankelijke controlemechanismen in te bouwen. Dit is gedaan door het inschakelen van een extern bureau door de opdrachtnemer om zijn eigen ontwerpen en die van de leveranciers te toetsen en door regelmatig te klankborden met de architect van de ontwikkelcombinatie.

## TOT SLOT

Complexe infrawerken vragen om veel deskundige mensen. Dat begint al bij het formuleren van de vraagspecificatie. Met goed gestelde BPKV-criteria kunnen opdrachtgevers marktpartijen beslist uitdagen om met creatieve oplossingen te komen. Voorwaarde blijft wel dat deze criteria echt onderscheidend moeten kunnen zijn en tenminste 50% van de boordeling bepalen. In situaties waarin geen ruimte is voor andere ontwerpen, doen opdrachtgevers er goed aan om dit gelijk duidelijk te maken en daar het eisen pakket op af te stemmen. De opdrachtgever zal in dat geval ook zelf de verificatie van zijn aangeleverde ontwerp moeten doen. Dat voorkomt stagnatie en onnodige kosten voor alle partijen in het vervolgtraject. Samenwerking blijft essentieel in deze complexe infrawerken. Een goede dialoog, juist tijdens de aanbestedingsfase, beperkt de kans op conflicten in de realisatie fase. In de praktijk blijkt dat een transparante en open houding tot snelle en goede besluiten leidt. Deskundigen die elkaar verstaan, hebben grote meerwaarde voor de projecten en maken het mogelijk om zich daadwerkelijk voor onze bruggen verantwoordelijk te voelen.



Voorbouw boogbrug Theemswegtracé.  
Foto: PortPictures, Danny Cornelissen



Plangebied Waterfront Harderwijk, met verregaande standaardisatie.  
Foto: Jane van Raaphorst