

BRUGGEN

september 2006
jaargang 14

3



Onder andere in dit nummer:

- Nye Klap te Bedum
- Kolenhavenbrug te Delft
- Navel en westbrug
- Vlinderbrug Zaanstad
- Prins Bernhardbrug in Zaandam

NBS
NEDERLANDSE BRUGGEN STICHTING

Opgericht 10 april 1992

Bestuur:

ir. J. Binkhorst, ir. C.H. van Eldik,
 ing. C. Heiden, ir. A. Kingma,
 ir. G.J. Luijendijk, ir. F.J. Remery,
 prof.dr.ir. R.A.F. Smook,
 prof.ir. L.A.G. Wagemans

Raad van Advies:

Arcadis Infra b.v.
 Ballast-Nedam
 Bouwdienst Rijkswaterstaat
 Gemeente Amsterdam, Dienst I.V.V.
 Vereniging CBCW
 Movares
 BAM Civiel
 ProRail
 Royal Haskoning
 Grontmij Nederland b.v.
 Witteveen + Bos, raadgevende ingenieurs
“BRUGGEN”

Het tijdschrift BRUGGEN verschijnt vier maal per jaar.

Abonnement € 18,55 per jaar
 Losse nummers: € 6,50

Kopij

Ingezonden bijdragen worden alleen in behandeling genomen als zij op diskette, cd-rom of per e-mail worden aangeleverd. Alle bijdragen dienen voorzien te zijn van naam, adres en telefoonnummer van de inzender. Inzendingen kunnen zonder opgaaf van redenen worden geweigerd.

Redactie

Ir. G.J. Arends, drs. M.M. Bakker,
 ing. E.J. Huisinga, ir. H.P.Klooster,
 dr.ing. A. Romeijn, ir. P. Spits

Redactieadres

NBS p/a RWS. Wegendistrict Haaglanden,
 Gebouw Leidschenpoort
 Postbus 24018, 2490 AA, Den Haag
 Oude Middenweg 3, 2491 AC, Den Haag.
 Tel: 070-3378525
 e-mail: nbs2@bwd.rws.minvenw.nl

Hoofdredacteur

ir. H.P. Klooster, Wulpenlaan 4 A,
 4511 XB Breskens, tel: 0117-383051;
 e-mail: info@bruggenstichting.nl

Website

<http://www.bruggenstichting.nl>

Grafische verzorging

C&C Design Zegveld

Druk

Drukkerij Maarssenbroek

Oplage

600

ISSN 1571-4586

2 BRUGGEN 14 (2006) nr 3

INHOUD

Van de Bestuurstafel	prof.dr.ir..R.A.F. Smook	3
Van de Redactie	ir. H.P. Klooster	3
Dromen over bruggen	ir. Joris Smits	4
Roombrug Leiden	ir. Syb van Breda	5
De verbeterde vlotbrug bij Geestmerambacht	ir. René Rijkers	5
Nye Klap te Bedum	ir. Jorge Moura	6
Dommelbrug Eindhoven	ir. Alessandro de Santis	9
Kolenhavenbrug in Delft	ir. Joris Smits	10
Westzanerpolderbrug, het hoogtepunt voor hoogtij	ir. Joris Smits	14
Jubileumbrug in Nijmegen	ir. Joris Smits	16
Julianabrug	ir. Joris Smits	18
Navel en Westbrug: Uitdaging voor alle bouwpartners	ir. Barend Bekker ing. N. Ramkema	20
De Prins Bernhardbrug in Zaandam	ir. Joris Smits en ir. Sander de Brouwer ir. Thijs Ruland	25
Vlinderbrug Zaanstad	ir. Syb van Breda	28

Berichten

Amstelparkbrug van IPV Delft en Stefan Strauss	30
Jaarverslag Holland Railconsult	30
Excursie NBS naar Antwerpen	31
Jaarverslag Arcadis	32
Groot, groter, grootst	32
Grootste boogbrug ter wereld	32

Foto voorpagina: Vlinderbrug (foto Haskoning)



Hein Klooster en Rutger Smook (foto E. Huisinga)

VAN DE BESTUURSTAFEL

Prof.dr.ir. R.A.F. Smook, voorzitter NBS

De excursie naar Antwerpen was weer een buitengewoon succes. Dit dankzij de voortreffelijke organisatie van Frans Remery en het toch wat lossere optreden van onze Belgische collega's die de bus op een spoorlijn laten parkeren en bruggen laten draaien voor dat Hollandse gezelschap dat zodoende weer van dichtbij brugsoorten die in het wild niet meer in Nederland voorkomen kon bestuderen. De excursie was tevens gedenkwaardig omdat tijdens de lunch van de gelegenheid gebruik is gemaakt om aan te kondigen dat aan Hein Klooster het Erelidmaatschap van het Bestuur is verleend. Temidden van veel bruggenvrienden is hem het bijbehorende Diploma overhandigd. Het Erelidmaatschap van het Bestuur is een figuur dat nog niet bestond binnen de Nederlandse Bruggen Stichting, maar dat speciaal in het leven is geroepen om een klein gebaar van dankbaarheid jegens Hein uit te drukken voor het vele werk dat hij voor de 'club' heeft gedaan en gelukkig nog steeds doet. Onze Stichting kan immers alleen bestaan door een grote schare van begunstigers, maar blijft vooral aan het leven door de selecte groep van enthousiastelingen die allerlei interessante publicaties voorbereiden, op het secretariaat werkzaamheden uitvoeren en in het bestuur taken verrichten. Dat laatste is nog het minst inspannend, maar een combinatie van twee of meer belangrijke posities binnen de Stichting gaat zeker niet in je koude kleren zitten. We hebben bij Hein ook weer kunnen constateren dat de actieve of latente medewerking van het 'thuisfront' daarbij van groot belang is. Halverwege het jaar worden alweer plannen gemaakt voor het volgende jaar. Centraal in het komende jaar zullen de activiteiten rond het nieuwe boek staan. 'Bruggen in Nederland 1940 – 2000' krijgt onder leiding van Hans Binkhorst en Jan van den Hoonaard al scherp profiel. Het is ook duidelijk dat er van tijd tot tijd veel overredingskracht nodig is om geschikte auteurs te vinden. Er is binnen de Nederlandse Bruggen Stichting zoveel expertise aanwezig dat dit eigenlijk geen probleem zou moeten zijn, maar dan het zelfvertrouwen om de kennis goed op papier te kunnen krijgen.... Mocht U toevallig zelf nog tijd en vertrouwen hebben of iemand kennen die een dergelijke dankbare taak bereid is uit te voeren dan houden wij ons aanbevolen.

De andere belangrijke activiteiten zijn nog steeds de voorbereiding van de nieuwe huisvesting in Utrecht. Langs de Rijksweg A12 zijn de contouren van de nieuwbouw al goed te zien. Het is van belang dat over circa twee jaar we daar gaan beginnen met een even enthousiaste groep als nu op ons interim-secretariaat is te vinden. Ook voor het werven van de bemanning van onze Utrechtse kantoor hebben wij uw inzet nodig. Zelf mee verhuizen of iemand weten die echt actief wil worden binnen de Nederlandse Bruggen Stichting.

VAN DE REDACTIE

ir. H.P. Klooster

Dit nummer staat in het teken van het 125 jarig bestaan van het oudste Nederlandse Ingenieursbureau Haskoning. 125 jaar geleden richtten Johan van Hasselt en Jacobus de Koning een bureau voor raadgevende ingenieurs op in Nijmegen. Drs.ing. Jan Bout, voorzitter van het bestuur van de inmiddels behoorlijk gegroeide onderneming, zegt in een interview in het technologietijdschrift 'De Ingenieur' van 2 juni 2006 (jaargang 118, nr 8) dat dit jubileum niet alleen met feesten en partijen moet worden gevierd, maar ook met een wedstrijd, de Deltacompetitie, waarin studenten wereldwijd worden uitgedaagd om nieuwe ideeën te genereren voor het leven in een delta. Daar woont het overgrote deel van de wereldbevolking en deze gebieden worden onder meer bedreigd door overstromingen ten gevolge van zware regenval en het rijzen van de zeespiegel.

Royal Haskoning heeft op uitnodiging van het ministerie van Verkeer en Waterstaat het voortouw genomen in het ontwikkelen van een 'Delta Greenway', een filevrije wegverbinding tussen het Rotterdamse en het Antwerpse havengebied, de A4 zuid. Daarin zullen ongetwijfeld de nodige innoverende bruggen moeten worden ontworpen.

In dit nummer houden we ons - aan de hand van schitterende foto's - bezig met de onlangs door Haskoning ontworpen en gerealiseerde werken, hoewel een enkele blik in de toekomst niet uit de weg wordt gegaan. Met name wordt het cadeau van de jarige Haskoning aan het gemeentebestuur van Nijmegen, een brugontwerp voor een nieuwe brug over de Waal naar de nieuwe woonlocatie ten noorden van de Waal in Nijmegen, getoond met fraaie foto's op de middenpagina.

Van diverse zijden wordt gevraagd in dit blad ook aandacht te besteden aan historische bruggen. Dat ligt wel voor de hand voor het tijdschrift van een organisatie, die zich onder meer bezig houdt met het documenteren van bestaande bruggen. Veel van die informatie is echter inmiddels al vastgelegd in de boekenserie 'Bruggen in Nederland 1800-1940' en in andere publicaties van de NBS. Een volledige lijst van publicaties vindt u op onze website www.bruggenstichting.nl Graag zouden wij van 'mensen in het veld' verhalen en gegevens over uit historisch oogpunt interessante bruggen in de vorm van een artikel voor ons tijdschrift ontvangen. Dat behoeven uiteraard niet altijd louter technische verhandelingen te zijn, een brug is in de praktijk meer dan een middel om over een hindernis te komen.

In het vorige nummer merkte ik op dat er destijds regelmatig artikelen over bruggen van beton werden geschreven door Arnold van der Vlist, die ons helaas te vroeg is overleden. De redactie is verheugd nu te kunnen mededelen dat Pieter Spits, voormalig redacteur bij het blad 'Cement' tot de redactie is toegetreden. Wij hopen u in de toekomst weer wat meer over betonnen bruggen te kunnen laten lezen en zien en wensen hem veel succes.

DROMEN OVER BRUGGEN....

Bruggen spreken tot de verbeelding. Een brug bedenken is ontwerpen aan de publieke ruimte, nadenken over constructie en kijken naar vormgeving. De mooiste combinatie van techniek en schoonheid. De ideale opdracht voor een architectenbureau zoals het onze.

Bij Royal Haskoning Architecten hebben vele brugontwerpen het licht gezien. In dit blad treft u een selectie van onze bruggen aan. Ze staan overal in Nederland en recent hebben we de sprong gemaakt naar Engeland en Schotland.

Met flexibele teams werken wij enthousiast aan iedere nieuwe opdracht. Voor ons bureau is het elke keer een uitdaging om op zoek te gaan naar vernieuwende concepten. Door de samenstelling van architectenteams te wisselen ontstaan iedere keer weer verrassende ideeën. De intensieve samenwerking met constructeur en aannemer is voor ons vanzelfsprekend om tot in de details een zo hoog mogelijke perfectie te behalen. Zo kunnen wij innovatieve ontwerpen blijven produceren.

Een mooi moment voor ons als ontwerpers is wanneer de bruggen langzaam aan in staal, beton, glas of hout vorm krijgen. De waardering van anderen bevestigt ons in dat gevoel. Zo zijn wij onlangs genomineerd voor de Staalprijs 2006 voor onze brug in Bedum.

Niets is zo mooi als je eigen dromen in werkelijkheid te zien.

Royal Haskoning Architecten

Stel een willekeurige kleuterklas de vraag "wat wil je later worden?" en negen op de tien jongetjes wil bij de politie of bij de brandweer. Stel die zelfde vraag later, in de derde of vierde klas HAVO of VWO nog eens en er zullen altijd een of twee jongens én meisjes tussen zitten die bruggen en stormvloedkeringen willen ontwerpen. Zo was het bij mij in ieder geval wel. Ik zat in Zwitserland op school, ik zal twaalf of dertien geweest zijn, toen ik een spreekbeurt hield over de Nederlandse deltawerken, destijds (en nog steeds) hét visitekaartje van Nederland voor de rest van de wereld.

Hoeveel mensen is het gegund om de droom die zij als kind droomden in hun latere leven te kunnen leven? Zelf prijs ik mijzelf één van die gelukkigen. Na mijn studies Civiele Techniek en Architectuur kwam ik in 1997 bij Royal Haskoning Architecten binnen. Wat is er mooier dan techniek en schoonheid te kunnen combineren? Sinds dat jaar hebben vele tientallen brugontwerpen van onze hand het licht gezien. En het blijft niet alleen bij papieren plannen, niets is zo mooi als je eigen dromen in staal, beton, glas en hout in het groot te zien ontstaan! In het Groningse Bedum, in Assen, Zaanstad, Amsterdam, Haarlemmermeer, Leiden, Delft en Eindhoven, en binnenkort ook in het Verenigd Koninkrijk, overal worden onze bruggen inmiddels gebouwd. En de nieuwste plannen dienen zich alweer aan. Onlangs hebben wij een ontwerp voor de nieuwe stadsbrug over de Waal in Nijmegen aan burgemeester Guusje ter Horst aan mogen bieden, een droomopdracht! Het is dan ook met veel plezier dat ik in 2005 namens Royal Haskoning zitting nam in de Raad van Advies van de Nederlandse Bruggen Stichting. Voor mij is dat geen werk, gewoon een kwestie van lekker verder dromen.....

Joris Smits is architect bij Royal Haskoning Architecten. In 1994 studeerde hij in Delft simultaan af aan de faculteiten van Bouwkunde en Civiele Techniek

ir. Joris Smits, architect BNA



ROOMBRUG LEIDEN

ir. Syb van Breda, architect BNA

De Roombrug vormt een laagdrempelige verbinding tussen de Vinexwijk Roomburg aan de oostelijke zijde van het Rijn Schie kanaal en het centrum van Leiden aan de westelijke zijde. De aansluiting aan de centrumzijde is kloek. Een brede aanbrug verankert de brug in de omgeving, die hier gekenmerkt wordt door grootschalige elementen: de weg langs het kanaal, een flatgebouw en de rotonde waar de brug op aansluit. De aansluiting aan de Roomburgzijde is heel subtiel: de aanbrug rust schrijlings op de kleinschalige dijk ter plekke. De brug is een eenduidig object: visuele hinderlijkheden zoals bewegingswerken, lantarenpalen en slagbomen zijn zorgvuldig "weggedetailleerd". Het geheel resulteert in een aangename, bijna lome, asymmetrische opbouw die zich moeiteloos verheft boven het ruige, aan de langsschampende schepen blootgestelde remmingwerk.



Projectgegevens:

Opdrachtgever: Gemeente Leiden

Disciplines Royal Haskoning:

Ontwerpteam: ir. Jorge Moura, architect BNA

ir. René Rijkers, architect BNA

ir. Syb van Breda, architect BNA

Constructief ontwerp

DE VERBETERDE VLOTBRUG BIJ GEESTMERAMBACHT

ir. René Rijkers, architect BNA

Over het Noordhollandsch Kanaal liggen momenteel drie oude vlotbruggen met een grote cultuurhistorische waarde. Hoe bijzonder ze zijn is af te leiden aan het feit dat twee dorpen er hun naam aan ontleen, Sint Maartensvlotbrug en de Koedijkervlotbrug. Ze zijn echter zeer onderhoudsgevoelig en zouden heden ten dagen niet meer zo gemaakt worden. Geïnspireerd door deze fascinerende bruggen hebben wij een eigentijdse variant hierop ontworpen, een knipoog naar het verleden met het gemak en de duurzaamheid zoals wij die van onze bruggen verlangen in het heden.

Bij een vlotbrug schuiven de vlotgedeelten van de brug onder de aanbruggen. Hiermee is het eerste ontwerp nauw verwant aan de bestaande vlotbruggen over het Noordhollandsch Kanaal maar dan in een modern jasje. Bewegingstechnisch is het ontwerp echter sterk verbeterd. De hoge bokken die aan weerszijden van de bestaande vlotbruggen staan zijn achterwege gelaten hetgeen de rust van het totaalbeeld ten goede komt. De brug ligt laag op het water zodat het contact van de fietser met het water optimaal is en de beleving van een vlotbrug het best ervaren wordt.

De landschappelijke situatie ter plaatse van de toe-



komstige brug is bijzonder fraai. Aan de ene kant van het Noordhollandsch Kanaal de lintbebouwing aan de kanaaldijk, aan de andere kant de weidse blik over de weilanden met helemaal in de verte de duinen aan de horizon. Zonder meer kan hier gesteld worden dat iedere obstructie van dit weidse uitzicht vermeden, dan wel tot een minimum beperkt moet worden.

Projectgegevens:

Opdrachtgever: Provincie Noord-Holland

Disciplines Royal Haskoning:

Ontwerpteam: ir. René Rijkers, architect BNA

ir. Joris Smits, architect BNA

NYE KLAP TE BEDUM

ir. Jorge Moura, architect BNA

De nieuwe brug over het Boterdiep in het Groningse Bedum, de nYe Klap, accentueert in z'n asymmetrische vormgeving de overgang van platteland naar stad. Bijzonder is de naadloze overgang tussen het staal en het vezelversterkt kunststof in de brug.

De gemeente Bedum ligt op een steenworp afstand van de stad Groningen en groeit niet alleen wat betreft inwonertal, maar ook in bedrijvigheid. De gemeente heeft aan het begin van het millennium ideeën ontwikkeld om het bedrijventerrein Boterdiep in zuidelijke richting flink uit te breiden. Voor de ontsluiting van het gebied is een brug over het Boterdiep gerealiseerd, de 'nYe Klap'. Met de bouw van de nieuwe brug is meteen de wens van de gemeente vervuld om het dorp te ontlasten van het zware verkeer. De nieuwe brug zorgt niet alleen voor een betere ontsluiting van het totale bedrijventerrein, maar vormt tevens een baken voor de zuidelijke entree van het dorp, het eerste bouwwerk dat van verre zichtbaar is. Het architectonisch ontwerp van Joris Smits en Jorge Moura van Royal Haskoning speelt in op de bijzondere positie die de nieuwe brug in het landschap inneemt. De overgang van landelijke omgeving naar bebouwde kom is abrupt en wordt geaccentueerd in de asymmetrie van het ontwerp. Om aan te sluiten bij de andere bruggen over het Boterdiep, de Ellerhuizenbrug en de Gele Klap, was voor de architecten de klassieke typologie van de Hollandse ophaalbrug het uitgangspunt. De bruggen zijn wat betreft maat en gebruik identiek. Belangrijke conceptuele keuzes zoals de asymmetrische oriëntatie, de gebruikte vormtaal en de detaillering hebben de brug uiteindelijk een geheel nieuw en eigen gezicht gegeven.

Ophaalconstructie

De ophaalconstructie bestaat uit een modern vormgegeven enkele poot aan één zijde van de brug. Deze hameistijl, die in het voetpad staat, ontstijgt de brug door zijn hoogte en gedraagt zich als een zelfstandig element in zijn omgeving. De 'zachte' lijnen van het ontwerp stonden in het begin op gespannen voet met het beschikbare budget. Het vormen van driedimensionaal gekromde staalplaten door explosietechnieken, behoorde niet tot de opties. Met hulp uit de scheepsbouwindustrie is een oplossing bedacht die niet om dubbel gekromde vlakken vraagt, maar die als geheel toch driedimensionaal is. De hamei is samengesteld uit vier platen, die alle in één richting gebogen zijn. De hoeken tussen deze platen worden gemaakt door buisdelen die dezelfde lijn volgen als de randen van de platen en zo vloeiend, zonder knik, doorlopen in elkaar. Om de las vlak te krijgen, is ervoor gekozen de gevormde buis in vieren te delen en alleen het benodigde kwart dat direct aansluit op de platen te behouden. Dit bood de mogelijkheid de las iets verdiept aan te brengen, waarna de rest glad geplamuurd is.

Door de samenwerking met andere disciplines had-



den de ontwerpers een mooie oplossing gevonden voor een vloeiend driedimensionaal object tegen een acceptabele prijs. Eén onderdeel had echter te sterke krommingen om deze op dezelfde manier te maken. De vier hoekbuizen van de hamei kwamen in de kop zo dicht bij elkaar en bogen zo sterk dat ze dreigden te gaan knikken. Daarnaast waren de staalplaten zo dik, om de normaal- en buigspanningen op te kunnen vangen, dat deze bijna onmogelijk in de juiste positie te buigen waren. In een eerder stadium was al onderzocht of de hamei niet in zijn geheel van vezelversterkt kunststof was te vervaardigen. Vanuit de zoektocht naar naadloze architectonische objecten was dit een logische keuze, alleen was het idee losgelaten vanwege de grotere kans op beschadigingen. Dit probleem speelde niet bij de hameikop.

De kop zit op een hoogte van circa 8 meter boven het brugdek en is daarmee vrij van mogelijke beschadigingen. Daarnaast moest de kop afneembaar zijn om de draaias te kunnen bereiken bij de installatie en het onderhoud van de brug. Een naad tussen beide delen was daarom onvermijdelijk. De vraag was alleen om de naad zo klein en natuurlijk mogelijk te maken.

Twee materialen

De keuze voor het kiezen van twee verschillende materialen in één object is niet zonder risico's. De onderdelen zouden apart van elkaar en door verschillende bedrijven worden gemaakt. Problemen van textuur- en kleurverschil of nog ergere aansluitproblemen lagen in het verschiet.

Om de risico's te beperken is van de hamei een apart 3D-model gemaakt waarin alles op elkaar is afgestemd. Daarna is het model gesplitst en naar de beide partijen gegaan. De kop is met hulp van de computer gefreesd in een schuimmodel, dat later, na controle, met vezelversterkt kunststof in lagen tot de uiteindelijke vorm is opgebouwd. Om ervoor te zorgen dat ook het staalwerk dezelfde nauwkeurigheid bezat als het computerwerk van de kop, is een koppelplaat bedacht die de overgang tussen beide onderdelen naadloos moest





laten verlopen. Doordat de hamei hol van binnen is en een kleine persoon kan herbergen tot aan de kop, was het mogelijk de koppeling uit het zicht te houden. Vervolgens hebben beide materialen eenzelfde behandeling gehad wat betreft ondergrond en conservering, zodat er geen verschil meer waarneembaar is tussen de materialen.

Bovenbouw

De bovenbouw van de brug bestaat uit een gevorkte balansconstructie die de hameikop aan twee kanten omvat en waarbij een van de armen diagonaal het brugdek oversteekt. De zachte lijnen uit de hamei komen hierin terug, zodat ze samen als één geheel overkomen. De asymmetrie in de balans zorgt ervoor dat de armen verschillende lengtes hebben. De diagonale arm is 20 procent langer en is daardoor wat forsere van omvang. Beide armen starten met een breedte van 300 millimeter, bij de hangstang, en lopen uit tot een dikte van 500 en 750 millimeter in horizontale richting. Door de afstand, van 10 meter tussen beide armen, is dit verschil nauwelijks waarneembaar. Door slim te spelen met het zwaartepunt van het contragewicht is de excentriciteit van het draaipunt nagenoeg opgeheven. Het gevolg hiervan is dat het draaipunt boven het voetpad en de reling ligt. Het beperken van de lengte van het contragewicht en het zoeken van de benodigde massa in horizontale richting heeft geresulteerd in een contragewicht dat in geopende stand juist boven de reling blijft staan. Voor het maken van de balans zijn dezelfde technieken gebruikt als bij de hameistijl. Alle platen zijn ook hier in één richting gebogen en de buiskwadranten zijn de verbindende elementen. Alleen doordat de platen van de balans een stuk groter waren dan die van de hamei, waren ze ook moeilijker in positie te brengen en ontstonden wat problemen bij het naadloos aan elkaar lassen. Ondanks dat het

laswerk in de fabriek plaatsvond, ontstonden hier en daar duidelijk zichtbare naden. Na overleg stelde de aannemer voor een autoschadebedrijf in te huren. De medewerkers hiervan hebben in twee dagen met epoxyplamuur en wat schuurwerk alle naden weggepoetst en de brug omgetoverd tot een vloeiend naadloos geheel.

Wuivende armen

De uiteindelijke strakke afwerking en de passende kleur zorgen ervoor dat de vormen maximaal tot hun recht komen in het mooie Groningse landschap. De asymmetrie geeft het ontwerp verschillende gezichten. Vanaf het Boterdiep is de afstand tussen de balansarmen nog niet waarneembaar en lijkt de brug een 'normale' moderne ophaalbrug, in eenzelfde type als de twee naastgelegen bruggen. Staand voor de brug is pas goed de positie van de armen te zien en heeft het geheel een bijna menselijke uitstraling. Een beeld dat bij opening van de brug verder vorm krijgt als de balanspriemen als wuivende armen boven het landschap uitsteken.

Projectgegevens

Opdrachtgever:	gemeente Bedum
Disciplines Royal Haskoning:	
Ontwerpteam:	ir. Jorge Moura, architect BNA ir. Joris Smits, architect BNA
Constructief ontwerp	
Infrastructuur	
Projectmanagement	
Bouwperiode:	2003-2005
Aannemer:	Westerman wegenbouw (onderbouw); Hillebrand (bovenbouw)
Foto's :	Bart Nijs

DOMMELBRUG EINDHOVEN

ir. Alessandro de Santis, architect

Aan weerszijden van de Dommel, ter hoogte van het Van Abbemuseum, wordt een stadstuin aangelegd. De gemeente Eindhoven gaf in mei 2005 opdracht tot het maken van een ontwerp voor een voetbrug over de Dommel. Deze slanke voetgangersbrug gaat de twee tuinhelften op beide oevers tot één geheel smeden. Het hoogteverschil tussen beide oevers en de lichte kromming die het brugdek zowel in het platte vlak als in het verticale vlak beschrijft maken dat de brug met een elegante zwier naar de overkant reikt. De constructieve drager en het brugdek zijn samengesmolten tot één sculpturale en minimalistische vorm. De vorm ontleent zijn stijfheid aan de draagvleugel die in de binnenboog van de brug zit en die onder een hoek van ongeveer 45 graden naar boven wijst. Deze vleugel compenseert de excentrische vorm van het brugdek en geeft het geheel een grotere weerstand tegen de torsiekrachten die de brug willen doen kantelen. De vleugel doet tevens dienst als doorvalbeveiliging. Een enkele roestvast stalen leuningbuis aan deze kant overbrugt het hoogteverschil daar waar de vleugel nog laag is en voorkomt oneigenlijk gebruik van de vleugel door bijvoorbeeld skaters. In de buitenboog is de leuning abstract en minimalistisch gehouden. Transparante platen van helder polycarbonaat volgen in een vloeiende lijn de gebogen vorm van het dek. De platen zijn niet dragend, gemakkelijk te vervangen en hebben alle dezelfde afmetingen en kromtestraal. Een anti kras en graffiti laag beschermt

de platen tegen vandalisme. Vanuit de onderzijde van deze leuning zal een continue lichtlijn 's avonds het voetpad en de vleugel in een zachte gloed zetten. Met de bouw van deze 41 meter lange en 4,40 meter brede brug werd door Ballast-Nedam begonnen in mei 2006. De brug ligt 1,75 meter boven het waterpeil van de Dommel.

Projectgegevens

Opdrachtgever: Gemeente Eindhoven

Disciplines Royal Haskoning

Ontwerpteam: ir. Alessandro de Santis, architect
ir. Joris Smits, Architect BNA



KOLENHAVENBRUG IN DELFT

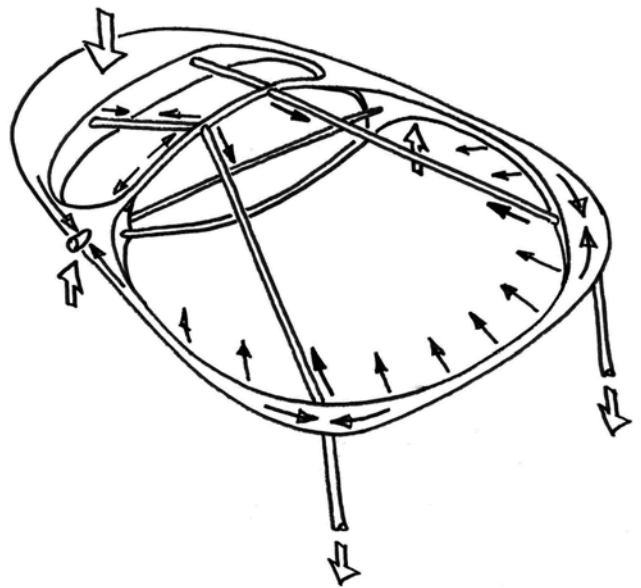
ir. Joris Smits, architect BNA

Als een reusachtige fietsvelg met spaken markeert de balans van een nieuwe ophaalbrug de meest noordelijke toegang tot Delft. Het vertrouwde beeld van het gammele oude kippenbruggetje heeft hier plaats gemaakt voor een eigenzinnige verschijning in blinkend staal. Het superlichte ronde balansplateau met spaken is een eigentijds antwoord op het industriële karakter van de plek en vormt een baken voor Delft Kennisstad. Royal Haskoning tekende voor het architectonisch concept, het constructief voorontwerp en het projectmanagement van de brug. Voor het definitief ontwerp en de realisatie is door Royal Haskoning een UAV-GC 2000 contract tussen gemeente Delft en de Combinatie Kolenhavenbrug VOF opgesteld. Op basis van dit contract is de staalconstructie door BSB Staalbouw b.v. in samenwerking met Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam (IGWR) nader uitgewerkt. De intensieve samenwerking tussen al deze partijen heeft garant gestaan voor een naadloze vormgeving met een bijna kunststofachtige uitstraling.

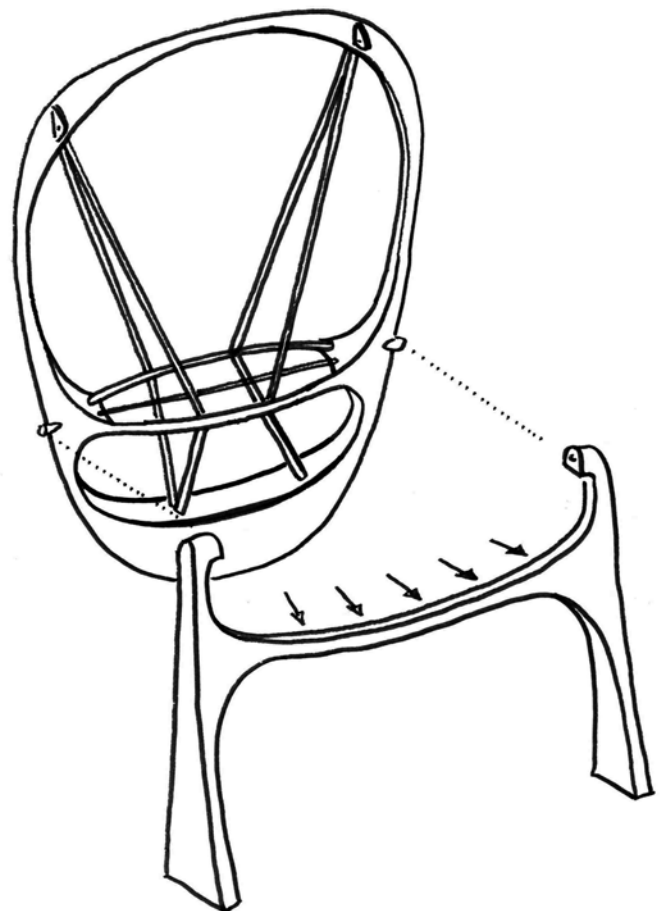
Een ruime kolk in het Rijn-Schiekanaal op de grens tussen Delft en Rijswijk vormt het decor voor de nieuwe Kolenhavenbrug. In een scherpe bocht overkluist de Wateringseweg de toegang tot de Kolenhaven, een binnenhaven tussen de terreinen van de Gist en Calvé. Het oude ophaalbruggetje was door de komst van een busroute over de Wateringseweg aan vervanging toe. Dat de nieuwe brug meer dan drie keer zo breed is geworden is het gevolg van de eis dat twee lange scharnierbussen elkaar in de bocht op de brug moeten kunnen passeren. Ook moest de brug uitgebreid worden met fietspaden aan weerszijden en een voetpad langs de Schie.

Om het markante silhouet van het oude kippenbruggetje niet te verliezen is wederom gekozen voor een klassieke ophaalbrug met een portaalvormige hamei in combinatie met een balans in de vorm van een plateauconstructie. Het balansplateau heeft zijn gestroomlijnde vorm mede te danken aan de scherpe bocht in het busparcours. Hierdoor kreeg het als orthotrope constructie uitgevoerde val van de nieuwe brug een sterke boogstraal mee en ontstond de aanleiding om ook in de bovenbouw de ronde vorm te introduceren.

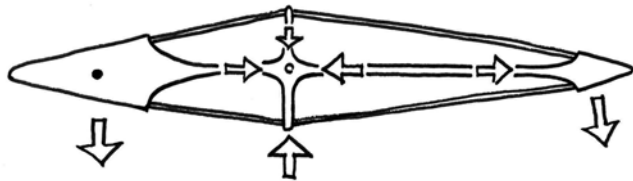
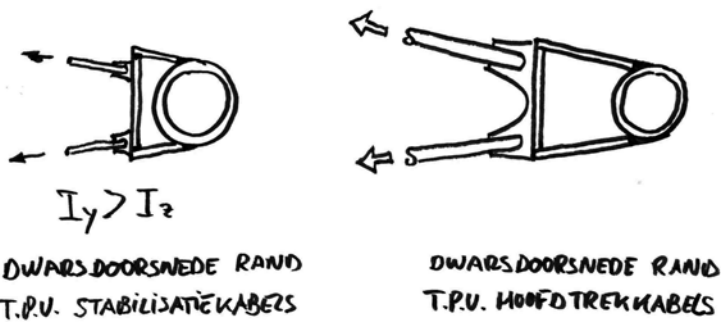
De hameipoort is opgebouwd uit twee kolommen met een dwarsbalk die op hun beurt weer zijn uitgevoerd als uit platen samengestelde kokers. De vloeiende vormen zijn een rechtstreekse vertaling van het krachtenspel dat op de hameipoort in werkt. Doordat de draaistoel van de balans niet loodrecht boven de voet van de hamei staat ontstaat een inklemmingsmoment dat door de lange voet wordt opgenomen. In de richting haaks op de weg werkt de voet als een scharnier. De dwarsbalk is met zijn vloeiende aansluitingen zichtbaar momentvast met de hameistijlen verbonden tot een tweescharnier portaal. In het bovenaanzicht is de dwarsbalk in de richting van de voorhar gebogen. In geopende stand van de brug wordt duidelijk dat de dwarsbalk hiermee ruimte maakt voor het contragewicht.



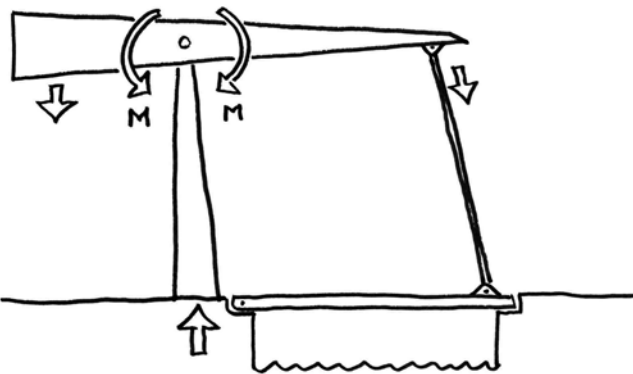
... EN ZO WERKT HET IN 3D. MET EEN FIETSWIEL MET DRUKKRACHT IN DE VELG EN TREKKRACHT IN DE SPAKEN.



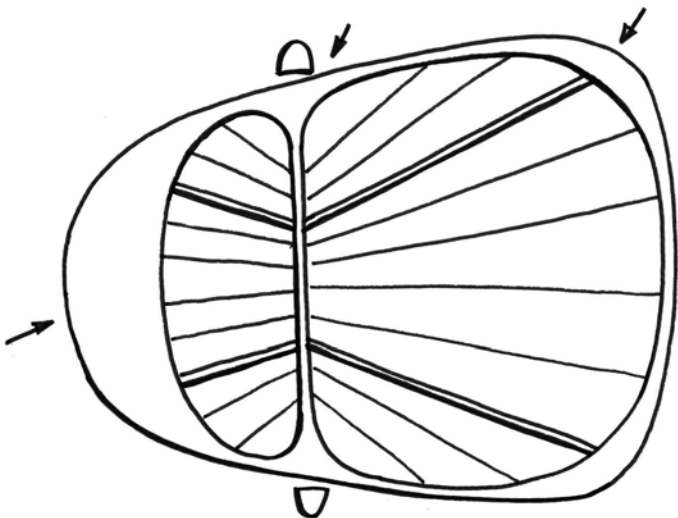
HAMEIPOORT MET "DEUK" IN DE DWARSBALK ALS TEGENVORM VOOR HET CONTRAGEWICHT IN OPEN STAND...



ZO KAN HET OOK.... ONTBINDING VAN HET BUIGEND MOMENT IN ZUIVERE DRUK EN TREKKRACHTEN. SVANKER EN ELEGANTER...



'IN EEN MODERNE OPHALBRUG IS DE BALANSPRIEM VAAK ERG DIK. DIT KOMT DOOR HET GROTE "MOMENT" DAT ER IN ZIT



DE RANDLIGGER IS DIKKER DAAR WAAR DE GROOTSTE KRACHTEN AANGRIJPEN EN BIJ HET CONTRAGEWICHT



Knipoog naar de 19de eeuw

Voor het concept van de balans maken we even een stap terug in de tijd. Tot ons industriële erfgoed behoort menige ophaalbrug uit de 19de eeuw. Het materiaal gietijzer had net zijn intrede gedaan in de bruggenbouw en leidde tot vernuftige constructies zoals de Korte Havenbruggen uit 1849 in Schiedam. Om buigende momenten in het brosse gietijzer te voorkomen werden in de balanspriem van deze bruggen spankabels aangebracht die het buigend moment ontleedden in zuivere druk en trek. Dit principe is in het balansplateau van de Kolenhavenbrug naar een driedimensionale constructie vertaald. De op druk belaste balanspriem is verworpen tot een samengestelde randligger met verlopende stralen, zeg maar de velg van het fietswiel, en de spankabels waaieren als spaken in radiale richting uit. De trekkrachten uit de spaken grijpen aan op lensconstructie in de draaiingsas van de balans. Een laatste trekstaaf in het hart van de lens zorgt ervoor dat de spatkrachten in de lens worden opgenomen. De randligger is samengesteld uit een 300mm buis geflankeerd door drie staalplaten. De hoogte en diepte van deze randligger is variabel en dijt uit op plaatsen waar meerdere krachten samenkomen. Zodoende ontstaat ruimte voor het maken van de knooppunten. Ook de massa van het contragewicht is door het uitdijen van de randligger vloeiend in het geheel opgenomen.

Schone schijn beklijft

Het vroegtijdig samenwerken met de aannemer heeft ten minste één ingrijpende conceptuele wijziging in de krachtswerking van de balans tot gevolg gehad. In de voorontwerpfase was uitgegaan van een relatief slanke randligger met voorspanning in zowel de



hoofdspaken als in de radiale spaken. De hoofdspaken moesten de altijd aanwezige trekkracht die het contragewicht op de voorhar van het val uitoefende afvoeren naar de hameipoort. De radiale spaken dienden om het naar buiten toe uitknikken van de randligger te voorkomen. Deze bijzondere constructie daagde in het bijzonder de staalleverancier van de aannemer uit. Uiteindelijk is ervoor gekozen om een wat zwaardere en vormvaste randligger op te nemen in een ruimtelijke kooiconstructie bestaande uit de hoofdspaken en de lensligger. De hoofdspaken verloren hun voorspanning en werden wat dikker om in geopende stand ook drukkrachten op te kunnen nemen, de radiale spaken verloren hun functie. Dit leverde een waar architectonische dilemma op. Vanuit een constructief puristisch oogpunt zou het logisch zijn geweest de radiale spaken te laten vervallen. Echter, het beeld van het spaakwiel was inmiddels zo vast op het netvlies gebrand en in de geest verankerd dat werd besloten om ze te behouden. Omdat voorspannen niet langer gewenst was en om doorhangen te voorkomen zijn de sierspaken uitgevoerd in ultralicht vezelgewapend koolstofcarbonaat. De afwerking van de bovenbouw en vooral van de ba-

lans is met grote zorgvuldigheid uitgevoerd. Zo zijn alle lasnaden in het vlak glad afgeslepen totdat een lichte holte overbleef. Deze ruimte is vervolgens met hoogwaardig elastisch epoxyplamuur afgestroken en geschuurd, een techniek die uit de scheepsbouw afkomstig is. Het resultaat is een verbluffend gladde huid die haast gedematerialiseerd overkomt. Zeker bij nacht, als alleen het balansplateau wordt aangelicht, bekruipt je het gevoel dat hij ieder moment op zou kunnen stijgen.

Projectgegevens

Opdrachtgever:	gemeente Delft
Locatie:	Wateringsweg, Delft
Disciplines Royal Haskoning:	
Ontwerpteam:	ir. Joris Smits, architect BNA ir. René Rijkers, architect BNA
Constructief ontwerp	
Projectmanagement	
Installatieadvies	
Civiele Aannemer:	GEKA Bouw
Elektrotechniek:	Alewijnse
Staalconstructie:	BSB Staalbouw
Bouwkosten :	€ 2.485.000,--



WESTZANERPOLDERBRUG, HET HOOGTEPUNT VOOR HOOGTIJ

ir. Joris Smits, architect BNA

In de Westzanerpolder, ten zuidwesten van Zaanstad en ten noorden van het Noordzeekanaal, is een 150 meter lange fietsbrug over de Westzanerpolderweg gebouwd. Samen met de twee parken die zij verbindt vormt de brug het hart van "Hoogtij", een nieuw hoogwaardig bedrijventerrein dat momenteel in aanleg is. Vanwege de centrale positie die zij in het plan vervult moest de brug een krachtig beeldmerk worden, een sierlijk silhouet dat al van verre te zien is. De brug overspant niet alleen de Westzanerpolderweg maar in één moeite door ook een brede waterpartij, twee ventwegen en de eerste aanzet van de parken aan weerszijden van de weg. Met zijn ranke compositie van gebogen stalen buizen die helder en wit afsteken tegen de Hollandse lucht is deze brug nauw verwant aan de verderop gelegen Vlinderbrug over de Thorbeckeweg in Zaandam. Beiden bruggen zijn belangrijke schakels in een reeks van bruggen in de zuidelijke randweg.

De hoofdoverspanning van 65 meter over weg en water wordt gemaakt door één centrale boog. Deze

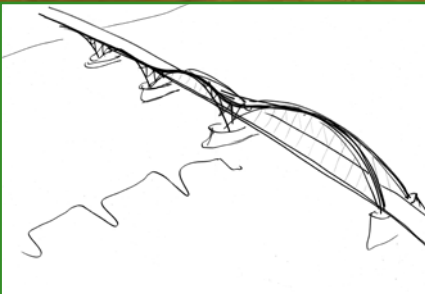
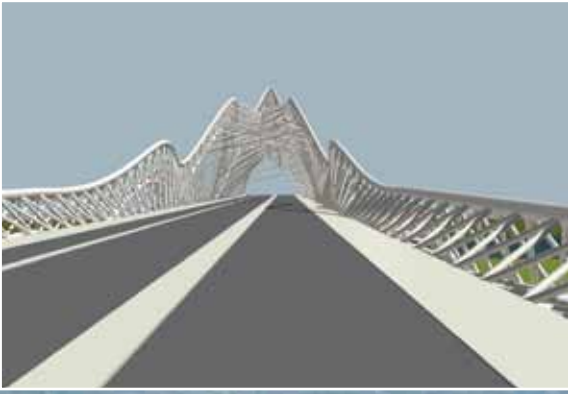
boog splitst enkele meters boven het fietsdek (een vorkconstructie) zodat het dek ertussendoor schiet. Twee nagenoeg vlakke bogen aan weerszijden van het dek vormen de dragers van de brug en hangen op hun beurt weer aan de centrale boog. Zij gaan met een vloeiende lijn over in de langsdraggers die zich aan weerszijden van de aanbruggen bevinden en ondersteunen daarmee de totale lengte van de brug. De drie bogen vormen tezamen een driedimensionale constructie met een driehoekige dwarsdoorsnede, hetgeen garant staat voor een stijf en stabiel geheel. De tuien tussen de bogen zijn als een net om het fietsdek heen gespannen en geven de eenzame fietser een beschut gevoel.

Projectgegevens

Opdrachtgever: Gemeente Zaanstad
Disciplines Royal Haskoning
Ontwerpteam: ir. Joris Smits, architect BNA
Aannemer: Hillebrand B.V.
Investeringskosten: € 1.300.000,--
Periode: 2003- 2005







JUBILEUMBRUG VOOR NIJMEGEN

ir. Joris Smits, architect BNA

Een nieuwe Stadsbrug over de Waal

De band tussen de stad Nijmegen en Royal Haskoning is al decennia lang innig. Dit jaar bestaat Royal Haskoning 125 jaar. Wij hebben ons bij deze gelegenheid afgevraagd wat het oudste ingenieurs- en architectenbureau van Nederland aan de oudste stad van Nederland zou kunnen schenken. Uitkijkend over de Waal vanuit ons kantoor aan de Barbarossastraat dient het antwoord zich eigenlijk vanzelf aan: een tweede Stadsbrug voor Nijmegen, een nieuw embleem voor de stad waar geschiedenis en hedendaagse cultuur hand in hand



gaan. Bruggen ontwerpen is iets wat wij graag doen. Onze architecten en ingenieurs hebben zich ingezet voor deze prachtige opgave. Het was dan ook met groot plezier en met enige trots dat wij de stad, onze stad, dit cadeau aan konden bieden! Nijmegen en de rivier de Waal: ze horen bij elkaar. Welke stad ligt zo fraai in een bocht aan de rivier als Nijmegen? De huidige twee bruggen over de Waal spelen in de beleving van de stadsdelen aan weerszijde van de rivier een cruciale rol. De monumentale oude Waalbrug uit 1936, destijds de grootste boogbrug van Europa, is met recht een icoon voor de stad.

De nieuwe stadsbrug bereidt nieuwe wegen. De brug zal de westelijke entree van de stad gaan markeren, zoals de oude Waalbrug dat voor de oostkant doet. Om de geografische symetrie van

de twee bruggen, aan weerszijden van de spoorbrug, te benadrukken hebben wij gekozen voor een ontwerp dat verwant is aan de oude Waalbrug. Een slanke vakwerkboog overspant de rivier vanaf de Waalkade tot aan de strekdammen en strekt zich "kabbelend" uit in de Lentse uiterwaarden richting Waalsprong. Dankzij de vanzelfsprekende vorm past zij moeiteloos in het uitgestrekte rivierenlandschap van Nijmegen en Lent.

Projectgegevens

Disciplines Royal Haskoning

Ontwerpteam: ir. Joris Smits, architect BNA

ir. René Rijkers, architect BNA

ir. Syb van Breda, architect BNA

Periode:

april 2006

JULIANABRUG

ir. Joris Smits, architect BNA

In het kader van de verbeterde bevaarbaarheid van de Zaan is in 2002 onder het motto "vaart in de Zaan" door Royal Haskoning de studie "3XZaan" opgesteld, vernoemd naar de volgende 3 bruggen over de Zaan. Hierin is in volgorde van aanpak een ontwerp gemaakt voor de Prins Bernhardbrug (1) in Zaandam, de Julianabrug (2) in Zaandijk en de Zaanbrug (3) in Wormerveer. Doel van de studie was te komen tot het schetsontwerp van 3 nieuwe bruggen ter vervanging van hun verouderde voorgangers. Hoewel de drie bruggen qua locatie en typologie sterk verschillen is wel een zekere vormverwantschap in de detaillering van de bruggen nagestreefd.

Inleiding

Van alle bruggen over de Zaan ligt de Julianabrug ongetwijfeld op de mooiste locatie. De directe nabijheid van de wereldbekende Zaanse Schans, de Gortershoek en ook het monumentale industriële erfgoed van de Duyvis silo's maken deze plek heel bijzonder. Hier past geen brug met een al te hoge aanwezigheid. Een subtiel en zorgvuldig ingepaste brug, eigentijds maar niet schreeuwerig, is hier op zijn plaats.

De nieuwe Julianabrug scheert met een vloeiende lijn over het water; laag en zovend, lichtvoetig en transparant. In plaats van in het oog springende boog of tuiconstructies is gekozen voor slanke pijlers die ver onder de brugrand liggen opdat zij de horizontale lijn zo min mogelijk aantasten. Het dek is in tweeën gesplitst over de lengteas hetgeen de brug een nog transparanter uiterlijk geeft.

Het dek

De huidige Julianabrug heeft een zeer smal voetpad en ook het fietspad geeft weinig ruimte voor uitwijking, desondanks staan er regelmatig hordes toeristen van het uitzicht op de Zaanse Schans te genieten. Het nieuwe ontwerp speelt hier op in door de fysieke scheiding van de brug in twee helften en daarmee in twee snelheden; één dek voor het autoverkeer en één dek voor het langzaam verkeer als voetgangers en fietsers.

De brug voor de voetgangers en de fietser moet de uitstraling krijgen van een boulevard. Tussen de leuningen is daarom een ruimte van 6,25 meter genomen. Het boulevard concept wordt nog eens extra onderstreept door de vormgeving van een reeks bijzondere lichtmasten ter hoogte van de brugpijlers. Zij ontspringen aan de binnenrand van ieder brugdek ter hoogte van de pijlers en geven de brug schaal en ritme. De masten zijn gebogen en verjongen naar boven toe. Het knooppunt waar mast, dek en pijler samenkomen, zal veel aandacht krijgen.

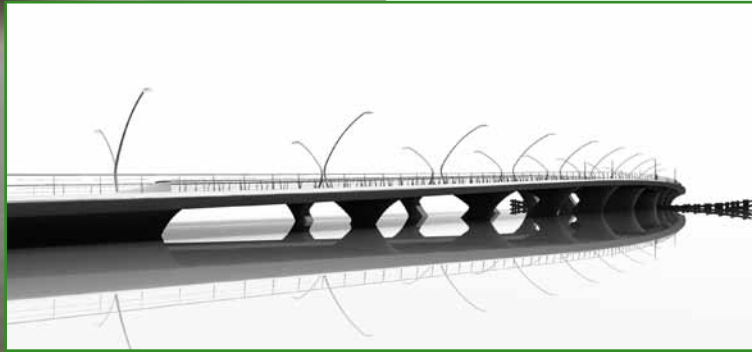
Ten slotte nog een woord over de randbeëindiging. Met name aan de buitenkanten van beiden brugdek-



ken wordt op een uitkraging een lichte constructie gebouwd die in het ene geval het inspectiepad draagt en in het andere geval een deel van het voetpad. Dit stelt ons in de gelegenheid om de laatste 2,5 meter van het dek te verjongen en het geheel een strak, licht en slank uiterlijk te geven. Door met stalen randelementen te werken wordt tevens een strakke maatvoering en een vloeiend gebogen lijn gewaarborgd.



lianabrug dragen bij aan het algemene beeld van een brug als een streep over het water. Om dit beeld te bereiken is de brugrand benadrukt ten opzichte van de onderconstructie. De pijlers liggen terug ten opzichte van de brugrand. Dit effect wordt verkregen door beide brugdekken op de uiteinden van één enkele V-vormige poot te laten rusten. De pijlers hebben een zeer hoogwaardige afwerking en een hard en egaal oppervlak. Het beton zelf is door en door wit gepigmenteerd.



Het bewegingswerk

In tegenstelling tot de huidige Julianabrug heeft het nieuwe ontwerp geen gesloten basculekelder meer. Hierdoor blijft het zicht onder de brug door open en kent de lange horizontale lijn van oever tot oever geen hinderlijke visuele onderbreking in het midden. Beide brugvallen hebben een eigen contragewicht in de open lucht achter de draaipeijler. In gesloten toestand zit het contragewicht tegen de onderkant van de aanbrug aan geplakt zodat de ruimte er onder licht en open blijft. In een geleidelijk oplopend ritme worden de pijlers in de richting van het bewegingswerk bre-

der en dikker. De draaipeijler waar beide vallen op rusten is de hoogste, de breedste en de dikste in de reeks. Dit is noodzakelijk om de dynamische krachten die optreden bij het openen van de brug op te kunnen vangen. Maar ook het bewegingswerk wordt volledig in de pijlers geïntegreerd en aan het oog onttrokken. Alle installaties zijn van binnen uit de pijler en vanuit de onderwaterkelder onder de pijler bereikbaar. Naar het land toe worden de poten geleidelijk weer dunner.

De slagbomen worden qua plaats en vormgeving meegenomen in het totaalontwerp. Overwogen wordt bijvoorbeeld om de verkeerslichten in het ontwerp van de slagboomkasten mee te nemen. Voor het snelverkeer gaat het om 2 x 2 halve slagbomen die in het profiel van de voertuigerende leuning staan. Onderhoud aan de meest zuidelijke slagbomen geschiedt via het inspectiepad. Het fietspad en het voetpad worden in één keer vanuit het midden met één slagboom gesloten.

De pijlers

De acht pijlers van de nieuwe Julianabrug hebben een niet alledaagse vormgeving. Ze zijn V-vormig, hebben gekromde armen en afgeronde kanten. Bovendien zijn ze alle 8 verschillend van vorm omdat niet alleen de hoogte variabel is maar ook de afstanden tussen de twee dekken.

De vorm en de positie van de pijlers van de nieuwe Ju-

Projectgegevens

Opdrachtgever: Provincie Noord-Holland
 Disciplines Royal Haskoning
 Ontwerpteam: ir. Joris Smits, architect BNA
 ir. Alessandro de Santis, architect
 Constructief ontwerp
 Verkeerskundig ontwerp

NAVEL EN WESTBRUG: UITDAGING VOOR ALLE BOUWPARTNERS

Sierlijk vormgegeven betonnen bruggen in de Haarlemmermeer

ir. Barend Bekker, Royal Haskoning
ing. N. Ramkema, Vermeer Beton- en Waterbouw



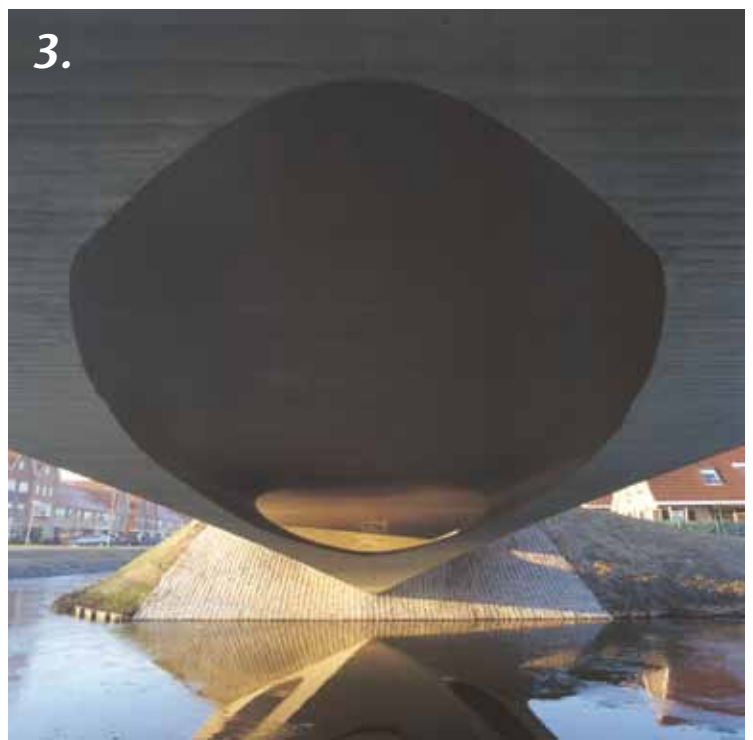
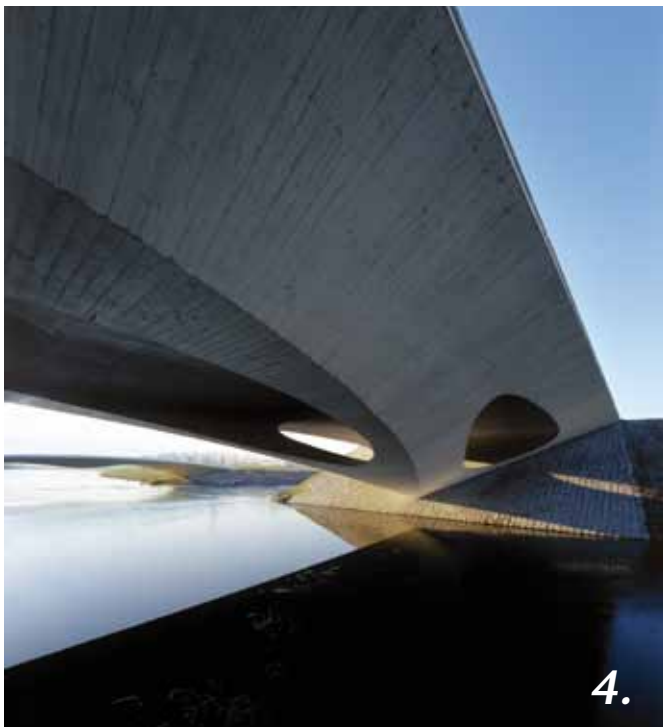
In het kader van de ontwikkeling van de VINEX-locatie Getsewoud te Nieuw-Vennep wordt de Vennepeweg gereconstrueerd. Deze 150 jaar oude polderweg doorsnijdt de in ontwikkeling zijnde woonwijken Getsewoud-Noord en Getsewoud-Zuid, alsmede de twee fietspaden en watergangen die de woonwijken met elkaar verbinden. Het oorspronkelijke plan was de fietsverbindingen met tunneltjes en de watergangen met duikers onder de Vennepeweg door te voeren. Vanwege veiligheid en esthetica was dit niet wenselijk. Daarom is een ontwerp gemaakt met twee identieke, gespiegelde betonnen bruggen, waarbij de Vennepeweg lokaal wordt verhoogd.

De verkeersbrug overspant in één sierlijke asymmetrische boog van circa 21,5 m het fietspad en de watergang (afb. 1 en 11). De constructiehoogte van het dek is zo klein mogelijk gehouden in verband met de vereiste doorrijhoogte van 2,50 m voor het fietspad en om het alignement van de Vennepeweg zo weinig mogelijk omhoog te brengen. De constructiehoogte is beperkt door één van de landhoofden te laten fun-

geren als inklemming van het brugdek: een zwaar landhoofd (ca. 300 m³ beton), voor het grootste gedeelte onder de grond. Hierdoor oogt het landhoofd juist licht. Vanuit het brugdek worden als het ware twee schuine kolommen geboren die elkaar onderaan het driehoekige raakvlak van brugdek met landhoofd ontmoeten. Deze kolommen zijn ontstaan door in het naar het landhoofd zwaarder wordende brugdek een langs- en een dwarsparing aan te brengen op die plaatsen waar het materiaal gemist kan worden (afb. 2, 3 en 4). Voor een optimale lichttoetreding onder de brug zijn de zijanten van het brugdek sterk afgeschuind. De bruggen worden afgewerkt met een keim-lazuurlaag. De in het zicht blijvende delen van de landhoofden worden bekleed met granietkeijtjes.

Uitdaging voor de constructeur

Om het brugdek aan één zijde voldoende te kunnen inklemmen is een diep gefundeerd landhoofd ontworpen, waarbij de paalfundering een groot koppel naar de ondergrond kan overbrengen. Aan de betreffende zijde komt het brugdek met twee zeer schuine



kolommen op het landhoofd aan. Aan de onderzijde van het landhoofd zorgt een dwarsbalk voor een gelijkmatige verdeling van de belastingen op de fundering in breedterichting. De noodzakelijke diepteligging van dit landhoofd maakt het in verband met de lokale omstandigheden (grondwaterstand, dikke kleilaag met daaronder spanningswater) noodzakelijk in een bouwkuip met onderwaterbeton te werken. In het gebied onder en direct naast de bruggen vereist het verticaal evenwicht een bodemverzwaring om opbarsten tegen te gaan en welvorming te beperken. Om de laatstgenoemde reden worden de damplanken van de bouwkuip na realisering van het landhoofd niet getrokken, maar afgebrand.

De schuine oriëntatie van de kolommen veroorzaakt aanzienlijke trekkrachten in het brugdek. Deze worden volledig gecompenseerd door een rechte voorspanning over de gehele bruglengte. Deze voorspanning levert slechts een geringe bijdrage aan de momentcapaciteit, waardoor in het slanke brugdek relatief veel wapening nodig is. Met name ter plaatse van de aansluiting van het brugdek op de bovenzijde van het grote landhoofd, waar de voorspankrachten uit het dek moeten worden overgedragen, is veel wapening geconcentreerd (afb. 5).

Driedimensionaal

Bij het architectonisch ontwerp was reeds uitgegaan van een 3D-model in Autocad. Om de constructieve hoofdberekening uit te kunnen voeren is dit model ingelezen in het computerprogramma ESA-PrimaWin. De resultaten zijn mede beoordeeld aan de hand van vereenvoudigde 2D-berekeningen. Het 3D-Autocadmodel heeft gedurende het gehele ontwerpproces de grondslag gevormd voor de berekeningen en tekeningen.

De continu verlopende vormen van deze brug uitte zich in complexe vorm- en wapeningstekeningen. Aanvankelijk zijn vorm en wapening traditioneel aangegeven in een aantal langs- en dwarsdoorsneden, verduidelijkt met 3D-aanzichten. Deze tekeningen bleken echter ontoereikend voor het maken van een goede buigstaat en voor een foutloze uitvoering. Na intensief overleg tussen constructeur en uitvoering is besloten een zeer groot aantal snedes te maken en deze compleet te wapenen. In de praktijk betekende dit dat praktisch alle staven volledig zijn uitgetekend met snedes om de 0,25 m in twee richtingen. Hierdoor kon elke unieke staaf separaat worden uitgetrokken ten behoeve van de vertaalslag naar de buigstaat en de productie in de buigcentrale. Door de unieke vorm van vrijwel elke staaf bleek eveneens een groot aantal



verwijzingen op tekening noodzakelijk te zijn om de wapening op de juiste plaats aan te kunnen brengen.

Uitdaging voor de uitvoering

Waar voor de vormgeving in de ontwerpfase diverse 3D-systemen beschikbaar zijn, is voor de daadwerkelijke uitvoering het gebruik van dergelijke hulpsystemen slechts zeer beperkt mogelijk. Een ware uitdaging voor de uitvoering kan deze sierlijk vormgegeven brug derhalve zeker worden genoemd. In grote lijnen is de brug opgebouwd uit de volgende onderdelen: de paalfundering, de twee landhoofden, waarbij het zware landhoofd in een bouwkuip wordt gebouwd, en als overspanning het sierlijk gevormde brugdek.

Onderbouw

De vormgeving van de onderbouw, bestaande uit funderingen en landhoofden, is in vergelijking met het brugdek eenvoudig. Het kleine landhoofd, waarop het brugdek vrij wordt opgelegd, is wat vorm en uitvoering betreft 'traditioneel' te noemen. Het grote landhoofd heeft met zijn zeer grote volume en schuine voorzijde wel een afwijkende vorm. Door het grote volume wordt in de betonmassa veel warmte ontwikkeld. De scheurvorming die ontstaat door grote temperatuurverschillen, kan worden bestreden door het beton te koelen. Tweede aandachtspunt is de schuine

voorzijde onder een helling van 1:3 (afb. 6), waardoor een lastig stortvlak ontstaat, bij voorkeur niet geheel uit te kisten. Afwerken onder deze helling is echter niet vanzelfsprekend en verdient de nodige aandacht.

Een juiste keuze van het betonmengsel heeft voor beide problemen uitkomst geboden. Warmteontwikkeling is tegengegaan door het toepassen van een mengsel met een zeer laag cementgehalte (280 kg/m³). Deze 'B 30' bereikt de benodigde karakteristieke druksterkte van 35 N/mm² pas na 56 dagen, maar heeft een zeer lage warmteontwikkeling, waardoor betonkoeling niet nodig is. Het schuine afwerken was mogelijk door een goed stortplan en het toevoegen van poederkoolvliegias aan het beton (80 kg/m³), waardoor een mengsel ontstaat dat niet uitloopt en onder een helling kan worden afgewerkt.

Alternatieve werkvolgorde bouwkuip

De bouw van het grote landhoofd geschiedde in een bouwkuip van 14 x 14 m², waarbij een alternatieve bouwmethode is toegepast om de risico's vanwege de slechte grondgesteldheid (opbarsten, welvorming) te beperken. Traditionele methoden voor het bouwen van een bouwkuip in combinatie met een paalfundering zijn:

- aanbrengen van de damwanden, ontgraven bouwkuip, heien betonpalen vanaf traverse.



- aanbrengen van de damwanden, verdiept heien betonpalen, ontgraven bouwkuip;

Vanwege de grondgesteldheid, een dikke kleilaag tot circa NAP – 12,0 m, waaronder overspannen water zit, is niet voor één van deze methoden gekozen. In geval van eerst ontgraven en dan heien is namelijk nauwelijks voldoende evenwicht van de bodem mogelijk door het water in de bouwkuip op te zetten. Om vervolgens de palen in schoorstand in de kuip te kunnen heien is bovendien een kostbare hulpconstructie nodig. In geval van verdiept heien van de palen en daarna ontgraven zou de grondslag problemen kunnen opleveren. De paalfundering bestaat uitsluitend uit schoorpalen 450 x 450 mm², die in een dicht patroon in elkaar grijpen. Verwacht werd dat dit grote problemen zou geven bij het ontgraven van de vette klei tussen de schoorpalen, met als gevolg hoog oplopende duikkosten voor het naar boven halen van kubieke meters klei en het schoonmaken van de paalkoppen. Een bijkomend risico was het beschadigen van de paalkoppen tijdens het ontgraven.

Om de risico's te beperken is direct na het aanbrengen van de damwand de bouwkuip deels in den natte ontgraven en vervolgens geheel aangevuld met zand. Hierna zijn de betonpalen met een oplanger verdiept door de zandlaag geheid. Dit zeer zware heiwerk kan aanzienlijke trillingen voor de omgeving opleveren, maar deze werden onder de geldende omstandigheden acceptabel geacht. Vervolgens is de bouwkuip wederom ontgraven, waarbij het laatste zand tussen de paalkoppen met een toyo-pomp is weggezogen. Ten slotte is het onderwaterbeton aangebracht en de kuip leeggepompt. Deze alternatieve werkwijze bleek een goede oplossing om tegen acceptabele extra kosten de risico's tot een minimum te beperken.

Brugdek

Nadat de landhoofden gereed waren is met de daadwerkelijke bouw van de sierlijke overspanning begon-

nen. De voorbereidingen vergden extra tijd en aandacht voor alle onderdelen van het brugdek: keuze en detaillering van de bekisting, wapening, wijze van storten, ontkisten en afwerking (afb. 7).

Om op de bouwplaats zo snel mogelijk te kunnen bekisten is zo veel mogelijk geprefabriceerd. Met behulp van een 3D-CAD-systeem zijn in totaal veertien pasklare bekistingselementen compleet uitgetekend en in de bekistingswerkplaats geproduceerd. Deze op transportbreedte uitgevoerde bekistingselementen zijn naar de bouwplaats vervoerd, op de reeds gereedstaande ondersteuning geplaatst en aangeheeld met passtroken (afb. 8).

De keuze voor het contactoppervlak van de bekisting was een esthetisch aspect. De architect wenste een verticale lijnenstructuur in het betonoppervlak. Aanvankelijk was het plan deze uit te voeren met NOEplaatmatten. Gezien het zeer grote gewicht aan wapening dat op de rubbermatten zou komen te rusten, was de verwachting dat de profilering dermate zou beschadigen dat het eindresultaat onbevredigend zou zijn. Als alternatief is de gehele bekisting met geschaafde planken (zgn. deelhout) betimmerd. Dit deelhout geeft eveneens flexibiliteit voor het uitvoeren van diverse complexe aansluitingen en rondingen. Het gaten spel in het brugdek, voornamelijk bestaande uit rond gebogen vlakken, is uitgevoerd met buigtriplex. Hierdoor ontstaat een contrast met de lijnenstructuur ter plaatse van de deelhouten contactbekisting.

De grootste te bekisten ronding is ter plaatse van de dwarssparring. Deze vulbekisting, ook wel 'vliegtuigvleugel' genoemd (afb. 9), werd tijdens het storten vrijwel geheel omsloten door beton. De opwaartse kracht ten gevolge van de betondruk bedroeg circa 500 kN. De vulbekisting werd gefixeerd door een hulpconstructie bestaande uit HE 550B-profielen, die boven de dwarssparring aan de damwand waren bevestigd. Als extra gewicht tegen de opwaartse betondruk waren op de staalprofielen stelconplaten gestapeld.

Wapening op maat

Zoals eerder gesteld werkt de vormgeving in alle onderdelen door. De wapening, die de complexe vorm van de bekisting volgt, kon na een uitgebreide voorbereiding door aannemer en constructeur, van tekening worden vertaald naar buigstaat voor de productie in de buigcentrale. Probleem bij het aanbrengen van de wapening was het verkrijgen van stevigheid rondom de sparingen, van belang vanwege de oncontroleerbaarheid en te verwachten stortkrachten. Met traditioneel vlechten werd door de kruislings geplaatste staven geen stevigheid verkregen, waardoor uiteindelijk op deze locaties het gehele wapeningsnet is gelast.

Storten in etappes

De laatste belangrijke stap is het storten van het beton. Het oorspronkelijke uitgangspunt was het beton in één stort aan te brengen. Problemen hierbij zijn het gecontroleerd aanbrengen van het beton op de slecht bereikbare plaatsen onder de dwarssparing en het zetten van bekisting en sparingen ten gevolge van de grote krachten tijdens het storten. Om deze redenen is in twee fasen gestort. Hierdoor bleven de stortkrachten beperkt en bleef, door het nog niet aanwezig zijn van de zes lagen dekwapening inclusief voorspanning, de locatie onder de dwarssparing nog enigszins bereikbaar voor het aanbrengen van het beton.

Het betonmengsel was voor het gehele brugdek een zeer vloeibare B 65 (consistentiegebied 4+). Eerste gedachte was het oncontroleerbare deel te storten met zelfverdichtend beton (ZVB). Uiteindelijk is hiervan om een tweetal redenen afgestapt: het kleurverschil dat ten opzichte van het tweede stort zou ontstaan (het gehele brugdek storten in ZVB is prijstechnisch zeer ongunstig) en het risico van een niet geheel waterdichte bekisting, waardoor een vloeibaar mengsel als ZVB zijn weg naar buiten zou vinden.

Interactie ontwerper-bouwer

Het ontwerp- en bouwproces heeft op de traditionele wijze plaatsgehad: architectonisch schetsontwerp – voorontwerp – definitief ontwerp – bestek - aanbesteding – detaillering – voorbereiding – uitvoering. Bij dit project is het op diverse momenten nodig geweest om tussen deze fasen terug te koppelen en vooruit te zien. Zo is er de bekende afhankelijkheid bij het architectonisch ontwerp van de constructieve (on)mogelijkheden en de kosten. In het traditionele ontwerpproces is het gebruikelijk hiermee rekening te houden. Het is ook noodzakelijk dat de ontwerper goed nadenkt over de uitvoerbaarheid van het object. Dit is echter een project dat een beroep doet op specifieke uitvoeringskennis en dat ook nog afhankelijk is van de voorkeuren van de uitvoerende partij. Bij de hier toegepaste traditionele aanpak is de uitvoerende partij pas na de aanbesteding betrokken, met als gevolg dat een aantal gemaakte keuzes in het ontwerp door de uitvoering als problematisch werd ervaren. Dat heeft geleid tot intensief overleg en het in een laat stadium nog doorvoeren van wijzigingen. Wellicht is het beter om voor dit soort 'niet-standaard' projecten een meer integrale aanpak te kiezen. Aandachtspunten daarbij zijn dat de kwaliteit van het ontwerp (ook: ambitieniveau) wordt gewaarborgd en dat de kosten beperkt (lees: marktconform) blijven. Afb. 12 toont het uiteindelijke resultaat.

Projectgegevens

Opdrachtgever:	Gemeente Haarlemmermeer, buro VINEX
Disciplines Royal Haskoning	
Ontwerpteam:	ir. Joris Smits, architect BNA
Constructief ontwerp	
Aannemer:	Vermeer Beton- en Waterbouw BV
Bekistingsleverancier:	Dura Vermeer Materieelservice BV
Oplevering:	Mei 2003

12.



DE PRINS BERNHARDBRUG IN ZAANDAM

ir. Joris Smits, architect BNA, ir. Sander de Brouwer, en ir. Thijs Ruland

Inleiding

De huidige Prins Bernhardbrug dateert uit 1939 en is nodig aan vervanging toe. De brug is te smal, zowel voor het wegverkeer als voor het scheepvaartverkeer die beide de afgelopen decennia fors in omvang zijn toegenomen. Ook de technische staat is zorgelijk. Het bewegingsmechanisme (een zogenaamde rolbascule) is tot op de draad versleten. De fundering en het brugdek bevinden zich in een dermate slechte staat, dat de brug reeds geruime tijd is afgesloten voor vrachtverkeer. De Prins Bernhardbrug is geografisch, en zeker ook gevoelsmatig, één van de belangrijkste plekken van Zaanstad. Samen met zijn tegenhanger, de dr. J.F. den Uylbrug, is de Prins Bernhardbrug een essentiële schakel in de verkeerskundige ruit om Zaanadam en tevens een directe verbinding met het Rijkswegennet. De Prins Bernhardbrug is daarmee één van de poorten van Zaanstad. De Zaan zelf is de levensader van de regio.

Een nieuwe Prins Bernhardbrug

Deze locatie behoeft een markante brug. Een brug die duidelijk laat zien dat hij open en dicht kan, een brug die de Zanoevers weer gewoon laat zien, ook onder de brug, een brug die logisch ligt in het wegennet en die een hoogwaardige architectonische uitstraling krijgt. De nieuwe Prins Bernhardbrug moet een stuk hoger worden dan zijn voorganger, zodat de historische parallelle en continue structuur van de Zaan en zijn oevers onder de brug door hersteld kan worden. Zo overspant de brug niet alleen de Zaan zelf, maar ook de oevers. Vanaf de nieuwe brug is een wijd uitzicht over de rivier en zijn omgeving mogelijk.

De impact op Zaanstad

Niet alleen in technisch opzicht is de Prins Bernhardbrug een interessant en complex project. Zoals elke brug in stedelijk gebied is de impact op de stad aanzienlijk. De nieuwe brug komt op exact dezelfde locatie als de bestaande brug. Dit betekent dat de oude brug gesloopt wordt vóór aanvang van de bouw en er gedurende 15 maanden geen oeververbinding is. Dit treft niet alleen het auto-, fiets- en voetgangersverkeer dat dagelijks van de brug gebruik maakt, maar ook de hulpdiensten, aangrenzende bedrijven en omwonenden. Daarnaast is de doorvaartbreedte voor de scheep-



Prins Bernhardbrug

vaart gedurende deze periode kleiner en is de route op gezette tijden zelfs geheel gestremd. Deze stremming loopt tijdens het inhijzen van het val en contragewicht zelfs op tot enkele etmalen.

Dagelijks maken 20.000 motorvoertuigen gebruik van de Prins Bernhardbrug. Daarmee is de deze brug nummer 3 van meest gebruikte bruggen in Zaanstad. Bovendien steken circa 300 voetgangers en 3.600 fietsers hier de Zaan over.

Tezamen met een scala aan andere projecten in de stad was een breed overleg met vertegenwoordigers van omwonenden, bedrijven, hulpdiensten, openbaar vervoer en de scheepvaart absoluut noodzakelijk. Hieraan is vorm gegeven in een klankbordgroep waar belangrijke besluiten werden besproken en alle belangen gewaarborgd werden. De nieuwe brug geeft echter wel een verbetering ten opzichte van de oude brug. Hij is breder dus het verkeer kan soepel en met comfort de andere kant van de Zaan bereiken. Daarnaast wordt de doorvaarthoogte groter (van 2,5m naar 4,2 meter) waardoor er meer boten onderdoor kunnen zonder dat de brug open hoeft. Dit betekent enkele tientallen procenten minder openingen. Wachttijden en files zullen minder vaak voorkomen.

Totstandkoming van het ontwerp

Het schetsontwerp en het voorlopig ontwerp (VO) van de brug zijn door Royal Haskoning opgesteld. Aan de hand van het VO en een uitgebreid technisch programma van eisen, is het uitwerken naar een definitief ontwerp (DO) en bestek aanbesteed via een Europese aanbesteding Diensten. Dit in verband met de

aanbestedingsdrempel waar een overheidsorganisatie als de Gemeente Zaanstad zich aan dient te houden. De engineering van de brug is uiteindelijk gegund aan Iv-infra Amsterdam. Het opstellen van een definitief ontwerp en bestek van de aansluitende infrastructuur is uitgevoerd door Oranjewoud uit Almere. Royal Haskoning voerde de gehele periode het proces- en projectmanagement.

Architectonisch ontwerp

Het belang van deze locatie in de stad komt nadrukkelijk tot uitdrukking in het ontwerp van de brug. Twee hoge contragewichten verschaffen de brug een monumentaal karakter en markeren de toegang tot Zaanstad. De contragewichten zijn tevens een scheiding tussen het snelle autoverkeer en het langzame fietsers- en voetgangersverkeer. Het langzame verkeer wordt met een elegante zwaai om de contragewichten heen geleid waardoor de brug een gelede en ranke uitstraling krijgt. In de vides die ontstaan tussen fietserbrug en autobrug reiken vier comfortabele trappen naar de oevers toe. Door deze extra verbinding worden de oevers bewust in het ontwerp betrokken en ontstaan er diverse routes die een ongelijkvloerse kruising met het autoverkeer mogelijk maken. De opeenvolging van het autodek, het fietsdek en de trappen maken van de nieuwe Bernhardbrug een brug met meerdere schaalniveau's.

Om het 20 x 32 meter grote stalen val omhoog te krijgen zonder daarvoor een grote ballastkelder te moeten maken bleek geen sinecure. Het was de wens van de opdrachtgever om een goed uitgebalanceerde brug te maken zodat er voor is gekozen om naast de twee hoge contragewichten nog een breed en laag contragewicht te introduceren. We spreken van een "bereden" contragewicht omdat het één geheel vormt met het wegdek ter plaatse zodat de auto's het contragewicht letterlijk berijden. De twee hoge contragewichten brengen het zwaartepunt van de brug omhoog en zijn wat dat betreft te vergelijken met de stok van een koorddanser. Het geheel van het lage contragewicht

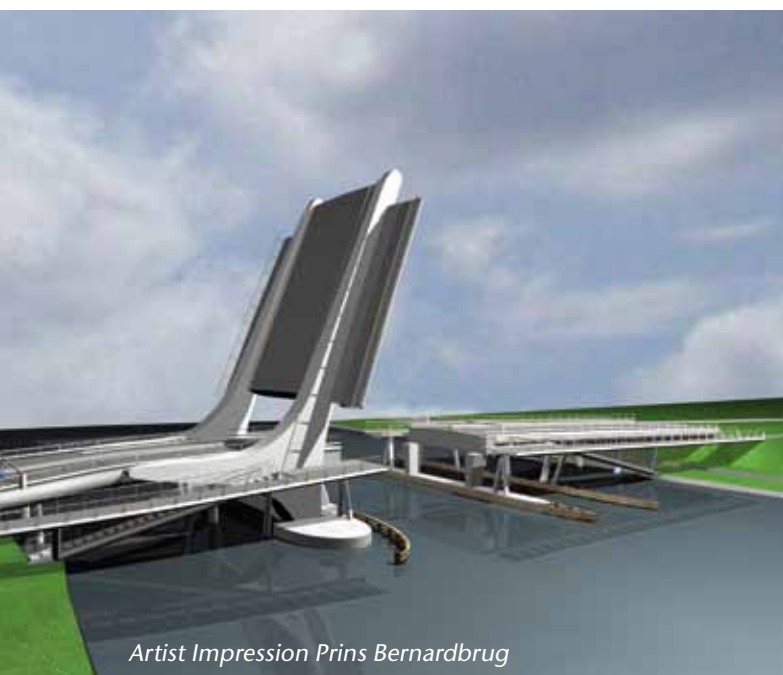
met de twee hoge contragewichten draait om een vaste betonnen tafelconstructie. Het effect als de brug opengaat is verbijsterend; terwijl het val hoog de lucht in draait en de hoofdliggers een weids uitzicht onder het val door naar de overkant omkaderen, draait het wegdek vlak achter de slagbomen naar beneden en geeft een spannend blik op de Zaan prijs.

Materialisatie en detaillering

De brug is geconcepieerd als een combinatie van staal en beton. De aanbruggen voor het autoverkeer zijn opgebouwd uit prefab kokerliggers met dwarsbalken. Uitgangspunt hierbij is dat de onderkant van de brug volledig glad wordt uitgevoerd en dat de onderkant van de dwarsbalken in het vlak van de onderkant van de kokerliggers ligt. De randen van de betonnen aanbruggen verjongen en krijgen een fraaie afronding mee, uitgevoerd in geperforeerde staalplaat waar achter al het leidingwerk, de goten, maar ook de sierverlichting wordt weggewerkt. De onderkant van het beweegbare val wordt met dezelfde geperforeerde staalplaat dichtgezet zodat één geheel ontstaat met de betonnen aanbruggen. Het beweegbare gedeelte van de brug, de contragewichten, de voetpaden en de fietspaden worden allemaal uitgevoerd in staal. Daar waar het staalwerk prominent in het zicht komt worden de lasnaden vlak weggeslepen en onzichtbaar weggewerkt. De leuning van de brug zijn strak en transparant; slanke balusters worden door een leuningbuis en kabels van roestvast staal met elkaar verbonden. Aan weerszijden van het snelverkeer wordt deze leuning met een voertuigerende buis als vervanging van de geleiderail gecombineerd. Het staalwerk van de brug, inclusief de hoge balans torens, wordt geschilderd in "Zaans Wit", een mooie gebroken wit dat zich uitstekend laat combineren en dat helder afsteekt tegen de Hollandse luchten.

De bediening op afstand

Als je als Nederlandse gemeente over mooie en drukke vaarroutes beschikt die het centrum van de stad door-



Artist Impression Prins Bernhardbrug



Proefopstelling brugrand

kruisen en die behalve door de beroepsvaart ook door de pleziervaart worden gebruikt, dan kan het niet anders dan dat het op elkaar afstemmen van het scheepvaartverkeer en het wegverkeer veel aandacht vraagt. Ook de gemeente Zaanstad is zo'n gemeente. Binnen haar gemeentegrenzen liggen over de Zaan en de Nauernaschevaart een twintigtal beweegbare bruggen die in eigendom zijn van respectievelijk de gemeente Zaanstad, de provincie Noord-Holland, Rijkswaterstaat, ProRail en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. In deze vaarten bevinden zich ook nog een tweetal sluizen. Al deze objecten worden vanuit diverse locaties bediend, al dan niet door de eigen beheersorganisatie, maar in de meeste gevallen is dat bij het object zelf. Dit betekent een relatief grote personeelsinzet voor de bediening. Afhankelijk van het seizoen zijn er per bedienlocatie minimaal twee ploegen nodig of er worden beperkte bedieningstijden gehanteerd om personeelskosten te besparen. Dit laatste beperkt daarmee ook de scheepvaart in haar mogelijkheden. Om hierin verbetering te krijgen heeft de gemeente Zaanstad, in samenwerking met Royal Haskoning, het initiatief genomen om een brug te slaan tussen al deze behorende instanties door een centrale bedieningspost voor alle objecten in te richten. Met een dergelijke bedieningspost is er meer flexibiliteit in te brengen ten aanzien van de bedientijden van de bruggen en de inzet van bedienend personeel en kunnen er kosten worden bespaard. Bovendien kan op een centrale bedieningspost een beter overzicht worden verkregen van de vaarroutes en risicovolle locaties. Dit komt de veiligheid en een vlottere doorstroming ten goede. De bedieningspost is dusdanig opgezet dat zij de mogelijkheid biedt hierop alle bruggen en sluizen in de vaarroutes aan te sluiten en vanaf elk van de in deze post gecreëerde bedieningsplaatsen al deze objecten te bedienen. In het realisatieproject dat thans loopt, wordt de bedieningspost ingericht, wordt langs alle objecten een glasvezelnetwerk aangelegd en worden eerst de bruggen aangesloten die eigendom zijn

van de gemeente of door haar worden bediend. In december 2005 is de bedieningspost ingericht met twee bedieningsplekken van waaraf drie bruggen kunnen worden bediend. Eind 2006 moet het aantal aangesloten bruggen zijn opgelopen tot elf en zal er vanaf drie bedieningsplekken kunnen worden gewerkt. In een latere fase worden zo mogelijk ook de overige bruggen en sluizen aangesloten en wordt een vierde bedieningsplaats ingericht van waaruit ook de risicovolle locaties in de Zaan worden bewaakt. De besprekingen tussen de betrokken partijen hierover zijn in volle gang, in de verwachting dat er in dit unieke project uiteindelijk ook tussen de betrokken partijen nog meer nieuwe bruggen kunnen worden geslagen.

Aanbesteding uitvoering

Ook de aanbesteding van de bouw van de brug heeft volgens de Europese aanbestedingsregels plaatsgevonden. Deze procedure maakt het mogelijk voor bedrijven uit de gehele Europese Unie om in te schrijven op het werk. Alle gegadigden dienen echter te voldoen aan dezelfde minimumeisen. Deze eisen waren in dit geval bijvoorbeeld: ervaring met een beweegbare brug van deze omvang en complexiteit, met werken in een stedelijke en complexe omgeving, ervaring met het bouwen in een druk bevaren scheepvaartroute waarbij stremmingen slechts af en toe mogelijk zijn. Het werk is gegund aan de combinatie BAM-Mercon Steel Structures. De brug dient 1 december 2006 gereed te zijn.

Projectgegevens

Opdrachtgever: Gemeente Zaanstad
Disciplines Royal Haskoning
Ontwerpteam: ir. Joris Smits, architect BNA
ir. René Rijkers, architect BNA
ir. Syb van Breda, architect BNA
Constructief ontwerp
Verkeerskundig ontwerp
Projectmanagement
Periode: 2001 - 2006



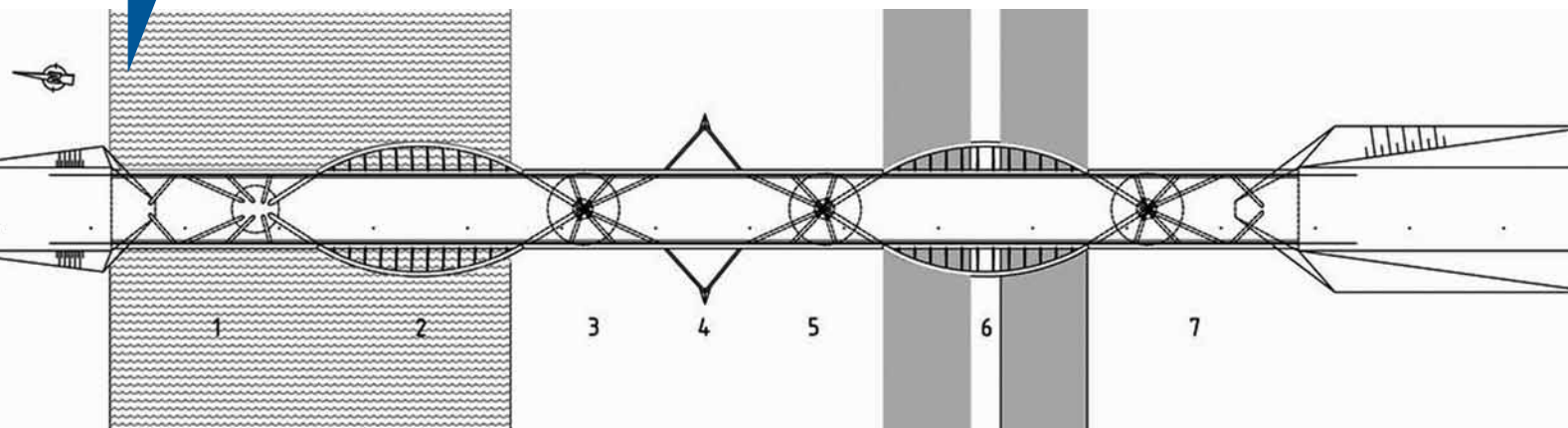
Constructiewerkplaats



Centrale bedieningspost bij de Prins Bernardbrug

VLINDERBRUG ZAANSTAD

ir. Syb van Breda, architect BNA

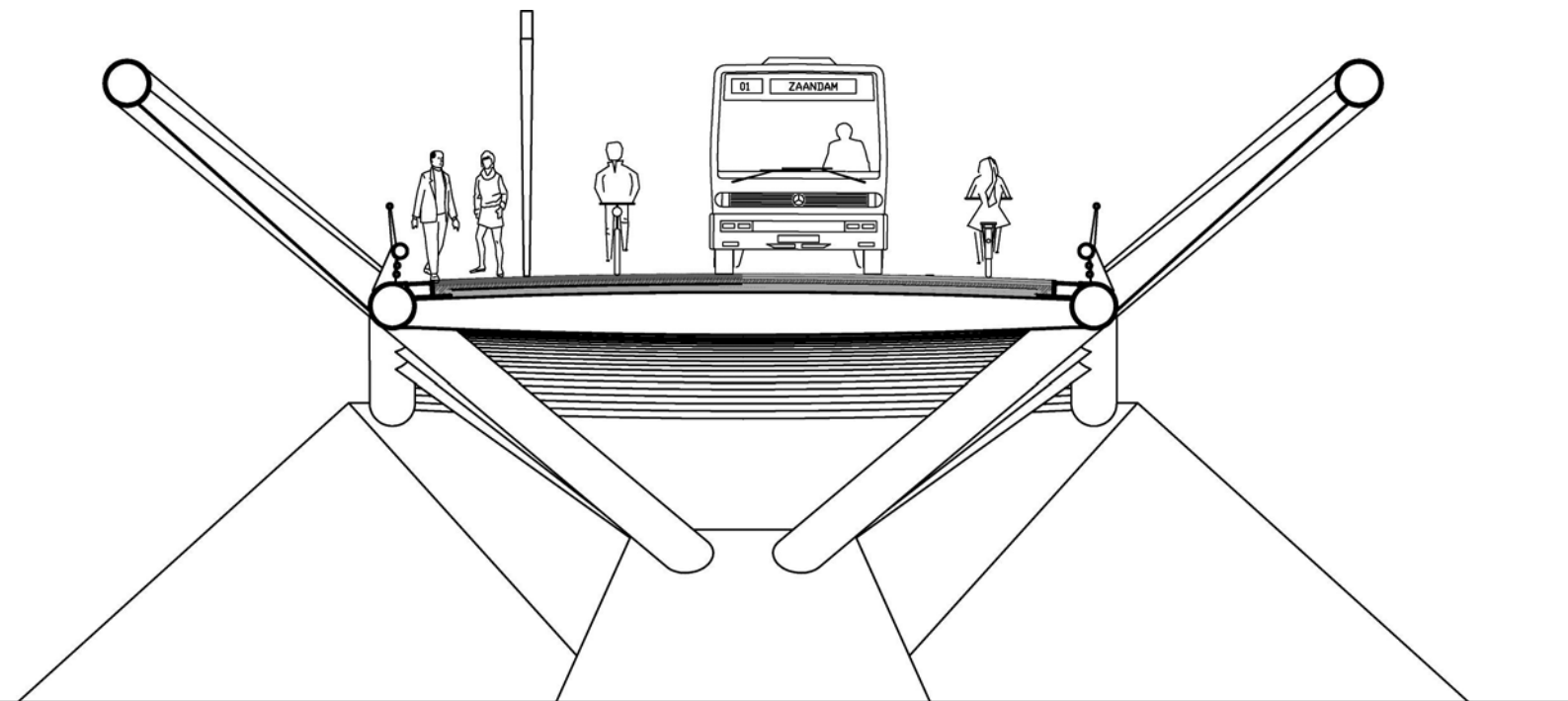


In opdracht van de gemeente Zaanstad is een ontwerp gemaakt voor een brug over de Thorbeckeweg en de Zuidervaart ten behoeve van een snelle verbinding voor het openbaar vervoer tussen het centrum van Zaanstad en het centraal station in Amsterdam. Tevens verschaft deze Vlinderbrug een kruisingsvrije passage aan voetgangers en fietsers over de Thorbeckeweg en de Zuidervaart. De locatie is prominent, de Thorbeckeweg is één van de belangrijke invalswegen van Zaanstad, tussen de A7 en de Zaan. Op deze plek lag tot 2003 een voetgangersbrug, de zogenaamde 'Kippenbrug'. Toen het besluit was gevallen om deze brug te vervangen ten behoeve van de busverbinding, is van de gelegenheid gebruik gemaakt om ook het ambitieniveau flink te verhogen. De Kippenbrug is getransformeerd tot Vlinderbrug, licht en rank over water en weg, een opvolging van knopen en buiken, waarmee constructieve logica gekoppeld wordt aan architectonische elegantie. Met het ontwerp werd eind 2001 begonnen en de bouw van de brug startte eind 2002.

De brug werd eind 2003 opgeleverd.

Er werd samengewerkt met constructieadviseurs en projectmanagers van Witteveen + Bos uit hun vestiging in Amsterdam.

De Vlinderbrug ligt op een prachtige plek, vlakbij de afslag van de A7, over de grote invalsweg de Thorbeckeweg en de Zuidervaart, maar zeker ook het groengebied met fraaie volgroeide populieren tussen weg en Vaart. Dit was een plek die vroeg om een brug met allure, een poort van Zaanstad. Zoals eigenlijk altijd met bruggen wordt hij op twee verschillende manieren beleefd: door degenen die eronder doorgaan en degenen die eroverheen gaan. Voor automobilisten (degenen die eronderdoor gaan) is de symmetrische boog over de weg al van ver te zien, op kortere afstand blijkt de brug echter asymmetrisch te zijn, aan de zuidelijke zijde gaat de brug snel over in een talud, maar aan de noordelijke zijde blijkt er nog een tweede boog over het water te scheren. De brug zorgt er hiermee voor dat de Zuidervaart voor automobilisten



waarneembaar wordt en dat de brug verrassend veel groter blijkt te zijn dan van verre wordt verwacht. Voor de voetgangers, fietsers en buschauffeurs levert de brug vooral een prachtige reis op. Het hele traject is 300 meter lang en wordt gekenmerkt door een rustige stijging en daling (goed toegankelijk voor invaliden) en een afwisseling van weidse blikken over de weg en het water en de relatieve beslotenheid van de passage door het groengebied. De architectuur van de brug is een weerspiegeling van constructieve logica: de overspanningen zijn klein waar dat kan en groot waar dat moet en waar dat ook visueel het meest oplevert. In de langs richting is de brug geconcipeerd als een stelsel van knopen en buiken. De elegant uitzwaaiende bogen lopen door onder het dek en geven daarmee de indruk dat de brug eerder wordt vastgehouden aan de grond dan dat hij wordt ondersteund. In eerste instantie was het de bedoeling dat deze brug "sober en doelmatig" zou worden uitgevoerd, maar de gemeente vond dat een prominente plek als deze

meer verdiende, een brug onder architectuur ontworpen. Hiertoe is het budget met 20% verhoogd en is Royal Haskoning uit een architectenselectie gekozen als architect voor het werk. Het verhoogde budget is bewust ingezet. Wij hebben ervoor gekozen om geen onnodige constructieve krachttoeren uit te halen zoals enorme overspanningen of moeilijk doenerij met onnodige tuien, maar de verfijning te zoeken in de materialisering en afwerking. Fraai gedetailleerde stalen leuningen, een speciaal voor deze brug ontworpen esthetisch verantwoorde vangrail, hoogwaardig beton en minimalistische lantarenpalen bepalen het beeld.

Projectgegevens

Opdrachtgever: Gemeente Zaanstad
 Disciplines Royal Haskoning
 Ontwerpteam: ir. Syb van Breda, architect BNA
 ir. René Rijkers, architect BNA
 Oplevering: 2003

Amstelparkbrug van ipv Delft en Stefan Strauss

In het Amsterdamse Amstelpark staat sinds kort het resultaat van een bijzondere samenwerking tussen kunstenaar en ingenieur: de Amstelparkbrug. Met zijn rode houten lamellen en asymmetrische vorm is de overdekte voetgangersbrug van Stefan Strauss en ipv Delft met recht een opvallende verschijning.

De civiele dienst van het stadsdeel ZuiderAmstel zocht vervanging voor een gevaarlijke, verouderde brug in het Amstelpark en het Amsterdams Fonds voor de Kunsten (AFK) zocht landmarks voor de vijf toegangspoorten van datzelfde park. Kunstenaar Stefan Strauss ging aan het werk voor het AFK, ontwerpbureau ipv Delft voor de civiele dienst. Toevalligerwijs bedacht de kunstenaar als landmark een brug, dus besloten beide partijen samen te werken.

Het resultaat is een opvallende overdekte brug die als een grote slurf bezoekers het park binnenzuigt. Zowel dak als wanden worden gevormd door rode houten latten, die de vloeiende G-vorm van de stalen spanten volgen. De in een waaiervorm geplaatste spanten zijn antracietkleurig en staan aan de buitenzijde van de houten schil, waardoor de rode koker in kleine modules verdeeld wordt. Om de toegangsfunctie van de brug te benadrukken, is deze asymmetrisch. Zo hellen de spanten aan de kant van de Europaboulevard net iets verder voorover dan aan de kant van het park, nemen de latten vanaf het park naar de entreezijde toe in dikte en steekt het dak bij de entree over. Omdat het Amstelpark 's nachts afgesloten wordt, is de brug voorzien van een afsluitbaar hek. Ook zijn op de brug zelf hekjes aangebracht om fietsers te ontmoedigen door het park te gaan. 's Avonds wordt het functionele kunstwerk door schijnwerpers op twee masten bij de entree verlicht.

Op advies van de ontwerpers van ipv Delft is de van oorsprong koker-

vormige brug aan één zijde opengevoerd, wat de brug prettiger maakt om over te lopen en het gevoel van sociale veiligheid vergroot. Kunstenaar Strauss vond zijn inspiratie voor deze brug in de roodkleurige, overdekte voetgangersbruggen in de Verenigde Staten. Terugkijkend zijn zowel de kunstenaar als het ontwerpbureau tevreden over het resultaat en over de samenwerking. De meer intuïtieve aanpak van de kunstenaar was voor de ontwerpers een leuk uitstapje uit de gedisciplineerde, projectmatige methode die ze gewend zijn. Strauss: "Ik heb in mijn werk een voorkeur voor technisch constructieve structuren. Werken met ingenieurs ligt mij daarom wel. In dialoog ontstaat toch vaak het beste resultaat". informatie: ipv Delft: 015-7502578 of www.overbruggen.nl

Jaarverslag Holland Railconsult

De resultaten over 2005 van ons lid van de Raad van Advies Holland Railconsult zijn boven verwachting. Het bedrijf gaat vanaf 1 mei 2006 verder als Movares. Met een geconsolideerde omzet van € 140,8 miljoen werd een stijging ten opzichte van 2004 (€ 134 miljoen) gerealiseerd. Dit is voor een groot deel te danken aan de meevallende resultaten uit de projecten HSL-Zuid en Betuweroute. Het resultaat vóór belasting ligt met € 6,2 miljoen eveneens boven dat van 2004. Ook de omzet in het buitenland heeft zich goed ontwikkeld. Hoewel nog steeds bescheiden, is deze verdubbeld ten opzichte van 2004. Met name de uitbreiding van de activiteiten in Polen lag hieraan ten grondslag. Belangrijk in 2005 waren ook de voorbereidingen op de tweede management buy-out waarbij management en medewerkers op 2 januari 2006 een meerderheidsbelang in het bedrijf hebben verworven. Verder nam ir. R.Th. (Roel) Overakker op 1 januari 2006 de functie over van ir. G. (Gerrit) Disberg als directievoorzitter van Holland Railconsult BV. Disberg heeft in de Raad van Bestuur de aansturing van de activiteiten in het buitenland op zich genomen. Holland Railconsult Holding is een onafhankelijk, specialistisch advies-ingenieursbureau dat bezig is

zich te ontwikkelen tot een Europees bureau. In Nederland is het bedrijf marktleider op het gebied van infrastructuur voor openbaar vervoer. In Europa ontwikkelt ligt de focus op railengineering en beveiligingsadviezen.

2005 werd gemarkeerd door een aantal mijlpalen in de geschiedenis van Holland Railconsult. Zo vierde het bedrijf zijn eerste lustrum. De afgelopen vijf jaar heeft Holland Railconsult laten zien een onderneming te zijn met een eigen visie, niet alleen op het gebied van railinfrastructuur, maar ook op aanverwante werkterreinen en in het buitenland.

Een andere mijlpaal was het verwerven van een meerderheidsbelang door management en medewerkers. Sinds de management buy-out van 2001 was 24% van de aandelen in handen van Holland Railconsulters en 76% in handen van externe partijen. Vanaf 2 januari 2006 is deze verhouding omgekeerd: 74% van de aandelen is in handen van management en medewerkers, de resterende 26% is in handen van F. van Lanschot Participaties. Aan de tweede management buy-out deden ruim 600 medewerkers mee, dit is meer dan de helft van het personeel. Hiermee ontstond een voor Nederland vrijwel unieke situatie dat een bedrijf van deze omvang voor zo'n groot deel in handen is van het eigen personeel.

HSL-Zuid en Betuweroute hebben een belangrijke rol gespeeld in de omzetontwikkeling van 2005, maar deze projecten naderen hun voltooiing. Het is daarom verheugend te constateren dat de opdrachtenportefeuille van Holland Railconsult verrijkt is met belangrijke nieuwe projecten. Zo heeft het bedrijf in 2005 twee substantiële contracten van de Hanzelijn verworven. Projecten op het gebied van stationsontwikkeling vormen een ander belangrijk deel van de orderportefeuille. Holland Railconsult is betrokken bij de nationale sleutelprojecten station Utrecht Centraal en station Breda. Daarnaast mochten zij een bijdrage leveren aan de ontwikkelingen rond de Amsterdamse Zuidas. Tenslotte willen zij niet onvermeld laten dat zij zich vereerd voelen met het winnen

van de Betonprijs door de Projectorganisatie Betuweroute, gezien hun inbreng hierin.

De markt waarin Holland Railconsult opereert, wordt gekenmerkt door een aantal tendensen die al verschillende jaren merkbaar zijn. In de railsector is een verschuiving van nieuwbouw naar onderhoud gaande en verder ligt de nadruk op het zo goed mogelijk benutten van het bestaande spoor. Een tweede belangrijke ontwikkeling is de verandering in rollen. Steeds vaker worden projecten op basis van Design & Construct aangeboden, wat nieuwe vormen van samenwerking mogelijk maakt. Holland Railconsult was afgelopen jaar een aantal keren actief als hoofdaannemer in een project en treedt ook steeds vaker op als consortiumpartner. Een andere ontwikkeling is het ontstaan van regionale spoorlijnen waardoor een nieuwe categorie opdrachtgevers met een eigen problematiek ontstaat.

Voor meer informatie: Marleen Peeters, persvoorlichter, 030-2653112 of 06-51137102, e-mail: meepeeters@hr.nl . Ook kunt de website www.hollandrailconsult.nl raadplegen.

Excursie NBS naar Antwerpen

Sinds de oprichting van de NBS in 1992 wordt jaarlijks een excursie georganiseerd naar een interessante bruggenstad. Dit jaar voor de veertiende keer, maar voor het eerst naar het buitenland. Weliswaar slechts luttele kilometers over de grens, maar toch was de afstand zodanig, dat - ook voor de eerste keer - een bus werd gehuurd, waarmee niet alleen de reis van Den Haag naar Antwerpen werd gemaakt, maar ook de diverse bruggen in het uitgestrekte havengebied van Antwerpen werden bezocht. Om 9.30 uur werden we verwelkomd door ir. W. van Santvoort en ing G. van Zundert in het kantoorgebouw tussen de Zandvlietsluis en de Berendrechtsluis. Op humoristische wijze schetste Wim van Santvoort de ontwikkeling van de Antwerpse haven en het langdurige overleg met Nederland over de verbetering van de toegang via de Westerschelde tot deze derde havenstad van Europa. Inmiddels strekt het Antwerpse havengebied zich uit tot de Nederlandse grens. Één van de



Excursie NBS naar Antwerpen

vakwerkbasculebruggen over de Zandvlietsluis en de Berendrechtsluis met hun indrukwekkende bewegingswerk werd bekeken en ook de enorme sluisdeur van de grootste sluis ter wereld, die gerepareerd werd in de tot dok getransformeerde sluiskamer.

Rond 11 uur begaven we ons naar de Lillobruggen, twee in elkaar grijpende Straussbruggen, die voor ons gezelschap werden geopend, zodat goed kon worden bekeken hoe de beide bruggen op ingenieuze wijze bij het sluiten op elkaar werden afgesteund.

In het rustieke plaatsje Lillo werd op het rustige zonnige terras van restaurant 'De Boerepan' van een uitgebreide warme lunch genoten. Tot zijn grote maar aangename verrassing werd schrijver dezes tijdens deze lunch tot erelid van het bestuur van de NBS benoemd.

In de middag werden de Oosterweelbrug, een Scherzerbrug, de gerestaureerde Nassaubrug, een draaibrug en tenslotte de twee naast elkaar gelegen Siberiabruggen, een Straussbrug en een ophaalbrug bezocht.

Daarna was het de hoogste tijd voor een pintje in een nabij de Siberiabruggen gelegen oud pompgebouw. Enkele van de door Gert-Jan Luijendijk en Boy Huisinga gemaakte foto's geven een goede indruk van deze prachtige zonnige excursiedag.

Op de Oosterweelbrug en de Siberiabruggen komen we in een artikel in het decembernummer terug. H.K.

RAAD VAN ADVIES



Jaarverslag Arcadis

Voor het ingenieursbureau Arcadis was 2005 ook een goed jaar. De omzet overschreed voor het eerst de grens van 1 miljard euro. Een kwart van deze omzet wordt van Nederlandse projecten verkregen. Het aantal personeelsleden bedraagt 9208. Door de economische opleving en de aangetrokken investeringen in de spoorweginfrastructuur werd het niveau van vorige jaren weer bereikt. Een belangrijk punt is ook dat de publiek-private samenwerkingsprojecten nu eindelijk van de grond beginnen te komen. Een van de grootste projecten op dit gebied is de ontwikkeling van de Amsterdamse Zuidas, waar de weg- en spoorweginfrastructuur ondergronds zal komen, zodat meer ruimte ontstaat voor het ontwikkelen van bouwprojecten.

In het buitenland is Arcadis onder meer betrokken bij het herstel van de waterkeringen in New Orleans en het ontwerp van de Lange Wapperbrug in Antwerpen. H.K.

Groot, groter, grootst

In China vindt momenteel een sterke groei van de economische bedrijvigheid plaats, die gepaard gaat met de bouw van grote tot zeer grote projecten. Ook op het gebied van de bruggen laten de Chinezen zien dat zij wat in hun mars hebben. Qi-Xian Tian, een medewerker van het Chinese Bridge Science Research Institute, toonde op de International Bridge Conference in Pittsburgh de top tien van de grootste tuibruggen in de wereld. Volgens hem zijn acht tuibruggen op deze lijst vanaf 1994 in China gebouwd. Helaas wordt in het hier aangehaalde artikel de lijst niet vermeld. Die klopt namelijk niet met de bij ons bekende gegevens.

In de lijst grootste tuibruggen in de wereld op onze website staan met inbegrip van de hierna vermelde nieuwe brug slechts vier tuibruggen in China. De nieuwe nummer één wordt de thans in aanbouw zijnde Sutong bridge, een grote tuibrug over de Yangtze, waarvan de grootste overspanning 1088 meter is. De pylonen van deze brug worden meer dan 300 meter hoog en de langste kabel krijgt een lengte van 580 meter.

Ook de aanbouw zijnde brug over de baai van Hangzhou slaat een record, deze komt op de lijst van de langste bruggen ter wereld met een totale lengte van 36 km. (bron: Technisch weekblad 24 juni 2006) Voor een volledige lijst van grootste bruggen ter wereld (en in Nederland) kunt u onze website raadplegen: www.bruggenstichting.nl H.K.

Grootste boogbrug ter wereld

In het stukje 'Van de redactie' in het vorige nummer staat vermeld dat de ontworpen boogbrug over de Waal in Nijmegen de grootste ter wereld zou worden. Oud bestuurslid ir. G. Hardenberg meldde mij dat dit onjuist is. Hij vermeldt nog meer gegevens, die ik u niet wil onthouden.

De twee grootste boogbruggen zijn de Sydney Harbour Bridge met een overspanning van 1650 voet oftewel 502,90 m en de brug over de Kill van Kull in de buurt van New York, die een paar voet langer is dan die in Sydney. Daar hoort een klein verhaaltje bij. De Australiërs kondigden destijds aan dat ze de grootste boogbrug ter wereld gingen bouwen. Toen ze daarmee begonnen waren hebben de Amerikanen de overspanning van de Kill van Kull brug met opzet een paar voet langer gemaakt en er bovendien voor gezorgd dat hun brug

BEGUNSTIGER

De gelegenheid bestaat om begunstiger van de Nederlandse Bruggen Stichting te worden. Dit houdt in dat men in ieder geval viermaal per jaar het tijdschrift "BRUGGEN" zal ontvangen.

Voorts zal de stichting bevorderen dat bij evenementen, die de Nederlandse bruggenbouw betreffen, begunstigers voordeel genieten. Dit geldt met name voor publicaties van de NBS. De begunstigersbijdrage is minimaal € 18,55 per jaar voor particulieren en € 74,20 per jaar voor instellingen en bedrijven. Voor aanmelding is het voldoende om een bedrag te storten op de postbankrekening van de stichting (postrekening 58975) ten name van de penningmeester van de NBS te Delft. U kunt zich ook via de website aanmelden:

www.bruggenstichting.nl

eerder klaar was dan de brug in Sydney. Zodoende is de Sydney Harbour Bridge nooit de grootste boogbrug geweest. Een flauw pesterijtje van de Amerikanen.

Overigens zijn er nog meer boogbruggen met een grotere overspanning dan de 325 m van de ontworpen brug in Nijmegen. De brug bij Port Mann in British Columbia, waarvan Hardenberg de hoofdontwerper was, heeft een overspanning van 366 m.

Op grond van bovenstaande gegevens kan echter wel geconcludeerd worden dat de nieuwe brug in Nijmegen wel de grootste boogbrug van Europa zal zijn. Of weet iemand nog een grotere?

H.K.



Jubileumbrug te Nijmegen