

BRUGGEN

Jaargang 21
December 2013

4



- **Sporen in Den Bosch**
- **Onbevangenheid op de brug**
- **Romeinse bruggen**
- **Verlichting bruggen**

Bestuur

Hans Binkhorst, Jan de Boer,
Hans de Haan, Cees Heiden,
Jan van den Hoonaard, Gert-Jan
Luijendijk, Rob Lutke Schipholt,
Dick Schaafsma, Leo Wagemans,
erelid: Hein Klooster

Raad van Advies

Arcadis Nederland, Arup Nederland,
Ballast-Nedam Infra en Engineering,
Bouwend Nederland, DIVV Amsterdam,
Dura Vermeer, Haasnoot Bruggen,
Mammoet, Mobilis TBI Infra,
Oranjewoud, ProRail, Rijkswaterstaat,
Spanbeton, Vereniging SNS Staalbouw

BRUGGEN

Het tijdschrift BRUGGEN verschijnt vier
maal per jaar. Abonnement € 30,00 per
jaar. Gratis voor begunstigers van de
Nederlandse Bruggen Stichting.
Losse nummers: € 6,50

Kopij

Ingezonden bijdragen worden alleen in
behandeling genomen als zij digitaal
worden aangeleverd. Alle bijdragen
dienen voorzien te zijn van naam, adres
en telefoonnummer van de inzender.
Inzendingen kunnen zonder opgaaf van
redenen worden geweigerd.

Advertenties

Aanvragen per e-mail aan:
redactie@bruggenstichting.nl

Redactie

Jan Arends, Michel Bakker,
Elisabeth van Blankenstein,
Fred van Geest, Boy Huisinga,
Hein Klooster, Frans Remery,
Hans Rhee, Arie Romeijn,
Wils van Soldt, Pieter Spits,
Joop Zoutendijk

Redactieadres

NBS - Gebouw Rijkswaterstaat
Lange Kleiweg 34, 2288 GK Rijswijk
tel: 070-3366671 e-mail: nbs@rws.nl

Hoofdredacteur

Fred van Geest, Annaplaats 1,
2713 AK Zoetermeer.
tel. 079 3160 168 of 0623 229 836
e-mail: redactie@bruggenstichting.nl

Website

www.bruggenstichting.nl

Grafische verzorging

C&C Design, Zegveld.

Druk

ECO Drukkers, Nieuwkoop

Oplage

450
ISSN 1571-4586



Inhoud

Van de voorzitter	Hans de Haan	3
Van de redactie	Fred van Geest	3
Voorankondiging 1ste bruggendag	<i>bericht</i>	4
Sporen in Den Bosch	Pieter Spits	5
Overbrugging van de Theems bij Walton, anno 2013	Elisabeth van Blankenstein	11
Romeinse bruggen	Frans Remery	12
Liefdessloten	<i>bericht</i>	17
Pontjesbrug rot weg	<i>bericht</i>	17
Verlichting bruggen	Siegrid Siderius	18
Viaduct buurtas over de Hogeweg in Amersfoort gereed	<i>bericht</i>	21
Nederlandse Bruggen Stichting (NBS) benoemt directeur	<i>bericht</i>	21
Onbevangenheid op de brug	Michel Bakker	22
Bosbrug Den Haag geheel vernieuwd	Fred van Geest	24
Boekbespreking Infra Architectuur van Quist Wintermans	<i>bericht</i>	26
Betonprijis	<i>bericht</i>	27
Tuinbrug over de Theems	<i>bericht</i>	27

Foto cover : Sporen in Den Bosch, zie pag. 5
Foto hieronder: Gustave Flaubertbrug



Van de voorzitter

Hans de Haan



Gustave Flaubertbrug

Eind oktober van dit jaar was ik in Frankrijk in Normandië en in het bijzonder in Rouen, een middel grote stad met meer dan 100.000 inwoners. Opvallend zijn de grote bouwwerken in het centrum van de stad die stammen uit de middeleeuwen zoals onder andere de kathedraal Notre-Dame en de abdijkerk St. Ouen die wat zijn afmetingen betreft niet onder doet voor een kathedraal. De toren van de kathedraal ter hoogte van de viering is 151 meter hoog. De torenspits is van gietijzer en stamt uit de tweede helft van de 19e eeuw. In Rouen zijn nog andere grote bouwwerken ook van later tijd. De stad Rouen wordt doorsneden door de rivier de Seine die na ca. 100 km onder Le Havre uitmondt in het Kanaal. De stad telt over een afstand van ongeveer 5 km een zevental grote bruggen die de Seine overspannen. Bruggen met namen van historische betekenis, zoals Willem de Veroveraar, Jeanne d'Arc, Gustave Flaubert, Pierre Corneille e.d.. Zelfs naar de kleindochter van Willem de Veroveraar, Mathilde, is een brug vernoemd. Helaas is de brug gesloten door een grote brand veroorzaakt door een tankauto, die grote schade heeft toegebracht aan de brug. Een Fransman zei: "Mathilde zal in de loop van 2014 weer bereden kunnen worden" of woorden van gelijke strekking. In Nederland zijn enkele bruggen naar schrijvers vernoemd zoals de brug bij Zaltbommel naar Martinus Nijhoff en de brug in Amsterdam bij IJburg naar de schrijver Nescio. De Herman de Manbrug bij Ewijk is onlangs weer omgedoopt tot Tacitusbrug, een Romijns schrijver. Het vernoemen van bruggen naar personen van het Koningshuis en de Koninklijke Familie komt bij ons meer voor en zal ook in de toekomst meer voorkomen. Maar dit terzijde. De brug die het meest in het oog sprong door zijn bijzondere constructie was de Gustave Flaubert-brug met dubbele rijbanen aan de westzijde van Rouen. Een dubbele stalen hefbrug met dubbele torens met de hoogte van een kathedraal. Zeeschepen waaronder cruiseschepen, moeten de brug kunnen passeren om de haven van Rouen te bereiken; de doorvaarthoogte is daarom ongeveer 55 meter. De hefbruggen zijn 120 meter lang en wegen per stuk 1300 ton. In iedere heftoren is een verticale geleiding aangebracht voor een hefbrug, die aan één zijde met die geleiding via leidwielen is verbonden. Boven op de torens is een staalconstructie met loopwielen aangebracht waarover de kabels lopen die aan de uiteinden van de hefbrug bevestigd zijn. Vier kabels aan ieder eind van een hefbrug, acht totaal per hefbrug. De staalconstructie met loopwielen bovenop de pylonen lijkt door de oogharen gezien op een vlinder. Het ontwerp van de brug was gegund aan Arcadis, die ook deel uitmaakt van de Adviesraad van de Nederlandse Bruggen Stichting. De Gustave Flaubertbrug is een imposant bouwwerk dat, zoals een kathedraal hoog boven de stad uittorent en als brug met zijn pylonen hoog boven de rivier de Seine uitsteekt. Een staaltje bruggenbouwkunst dat vanaf grote afstand is waar te nemen als een 'landmark' van Rouen en dat ik u niet wilde onthouden.

Van de redactie

Fred van Geest



Netkousen zijn hot!

Netkousen in de bruggenbouw? Jazeker en zelfs met enige regelmaat! Een eerste variant ontstond in 2006 in het Haagse Beatrixkwartier met een 400 m lang viaduct/metrostation in de Randstadrail, naar een ontwerp van Zwartz en Jansma. Recentelijk is, naar een ontwerp van Marc Verheijen, Gemeentewerken Rotterdam, de Groene Verbinding over de A15 en de Betuwelijn op zijn plaats gebracht. De Groene Verbinding verbindt Rotterdam Charlois met het natuurgebied Het Buitenland van Rhooen. Hiervan zijn mooie en instructieve You Tube-filmpjes beschikbaar.

En nu vinden we dan weer een netkous als versiering rond de spoorviaducten in het project 'Sporen in Den Bosch' waaraan in dit nummer extra aandacht wordt besteed. Kent u nog andere voorbeelden of heeft hiermee het fenomeen netkous voldoende aandacht gekregen? Fraai blijft het, origineel is het niet meer.

Besteedden wij in ons vorig nummer nog uitgebreid aandacht aan het invaren van de Oversteek bij Nijmegen, in de herfst is de Weesperbrug ingevaren op het Amsterdam-Rijnkanaal. Oude brug eruit, nieuwe erin. In het artikel Kargo in het zomernummer is al aandacht aan deze operatie besteed, vandaar dat we nu maar volstaan met deze vermelding. De aandacht voor het aanlichten van gebouwen in het algemeen en bruggen in het bijzonder is een verschijnsel dat de laatste jaren steeds meer aandacht heeft gekregen. Tijd om er specifiek voor bruggen eens een artikel aan te besteden.

De redactie heeft een zwak voor bruggen over de Theems als je de inhoudsopgaven van voorafgaande tijdschriften bekijkt. Aan deze reeks zijn er nu twee toegevoegd; de gerealiseerde Walton Bridge en de Garden Bridge in de ontwerpfase. Bruggen met een eeuwenoude oorsprong blijven boeien. Resten van een Romeinse brug bij Cuijk zijn de aanleiding geweest eens in geschiedenis te duiken. Frans Remery schrijft een prachtig drieluik met achtereenvolgens aandacht voor Romeinse Bruggen in het algemeen, Romeinse Bruggen in Nederland om vervolgens te eindigen met een aflevering over de Romeinse brug in Cuijk. Een serie om van te smullen en prachtig aangevuld met persoonlijke ervaringen van de auteur.

Veel leesplezier, Fred van Geest

Vooraankondiging 1^{ste} BRUGGENDAG - donderdag 27 maart 2014

De Nederlandse Bruggenstichting heeft het initiatief genomen tot het organiseren van een Bruggendag, waarin rond een bepaald thema een aantal lezingen wordt gehouden, gericht op de praktijk van vormgeven, ontwerpen, berekenen, uitvoeren en onderhouden van bruggen. Doelgroep is de beroepsbeoefenaren in genoemde gebieden, alsmede de studenten (Technische Universiteiten en Hogescholen) en natuurlijk de begunstigers van de NBS.

Het is het nadrukkelijk streven om van dit evenement een regelmatig terugkerend fenomeen te maken.

Het thema dat voor 2014 is gekozen, is 'Fiets- en Voetgangersbruggen'.

Locatie: RWS Westraven - Datum: 27 maart 2014 - Tijd: 12.45 tot 18.00 uur

Het programma (onder voorbehoud) luidt als volgt:

- Ontvangst en Inlooplunch
- de Bruggendag
de dagvoorzitter geeft nader uitleg over het gekozen thema fiets- en voetbruggen"
- Het maatschappelijk belang van een goede Fietsinfrastructuur
- 'Ontwerpwijzer Bruggen Langzaam Verkeer'
afgesloten met de aanbieder van de 'Ontwerpwijzer' aan de voorzitter van de NBS
- Innovatie in de Bruggenbouw
- Landschappelijke inpassing van een brug
- Hapje en Drinkje

Toegangsprijs: wordt nog nader vastgesteld.

In de loop van februari 2014 kunt u een definitieve uitnodiging tegemoet zien.



Foto s: ipv Delft





Sporen in Den Bosch

1. Getekende eindsituatie, van boven naar beneden: fly-over vanuit Nijmegen, de DS brug Utrecht – Den Bosch en de ES brug naar Nijmegen

Pieter Spits

Onder dit motto wordt gewerkt aan een aanzienlijke verbetering van het spoorverkeer aan de noord- en zuidkant van 's-Hertogenbosch. Het werk maakt deel uit van het 'Programma Hoogfrequent Spoorvervoer', een door het ministerie van Infrastructuur en Milieu opgezet project dat tot doel heeft in de toekomst meer treinverkeer mogelijk te maken dat minder last heeft van verstoringen. Het programma Hoogfrequent Spoorvervoer komt er in de praktijk op neer: elke 10 minuten een trein. De realisatie van dit project is in handen van ProRail. De werkzaamheden aan de onderbouw zijn gegund aan aannemer Heijmans terwijl het werk aan de bovenbouw wordt uitgevoerd door Strukton.

In grote lijnen betekent dit plan de bouw van drie bruggen (foto 1). Den Bosch is een knooppunt in het treinverkeer noord-zuid (Eindhoven – Utrecht) en west-oost (Breda – Nijmegen). Tot voor kort kruisten deze lijnen elkaar gelijkvloers via een wisselstraat, waardoor treinen op elkaar moeten wachten. Bovendien zijn wissels potentieel storingsgevoelige objecten met als gevolg kans op vertragingen voor de reizigers. Om dit gelijkvloerse probleem goed aan te pakken, wordt het treinverkeer van Nijmegen naar Den Bosch nu met een fly-over (enkel spoor) over de lijn Utrecht – Den Bosch gevoerd. Het treinverkeer naar Nijmegen maakt binnenkort gebruik van een nieuwe brug, het onderste spoor in foto 1. De sporen Utrecht – Den Bosch lopen er tussenin/onderdoor over de tweesporige Diezebrug. Voor een goed begrip, ook treinen rijden rechts.

De bruggen kruisen de rivier de Dieze. Er lag een tweesporige stalen brug die niet alleen een bottleneck vormde, maar ook nog eens veel geluid produceerde bij treinpasages. Voor de inmiddels vervangen stalen brug is een dubbele spoorbrug (DS brug) in de plaats gekomen. De onderbouw van de naastgelegen enkelsporige brug (ES brug) in de lijn Nijmegen – Den Bosch heeft met daaraan vastgebouwd tijdelijke hulpsteunpunten, gefungeerd als bouwplaats voor de in drie delen gefabriceerde DS brug. Na gereedkomen van de brug zijn de drie brugdelen ingeschoven op de nieuwe onderbouw. De brugdekken zijn maximaal 55,5 m lang en de lengte waarover de delen verschoven moesten worden was 18,5 m.

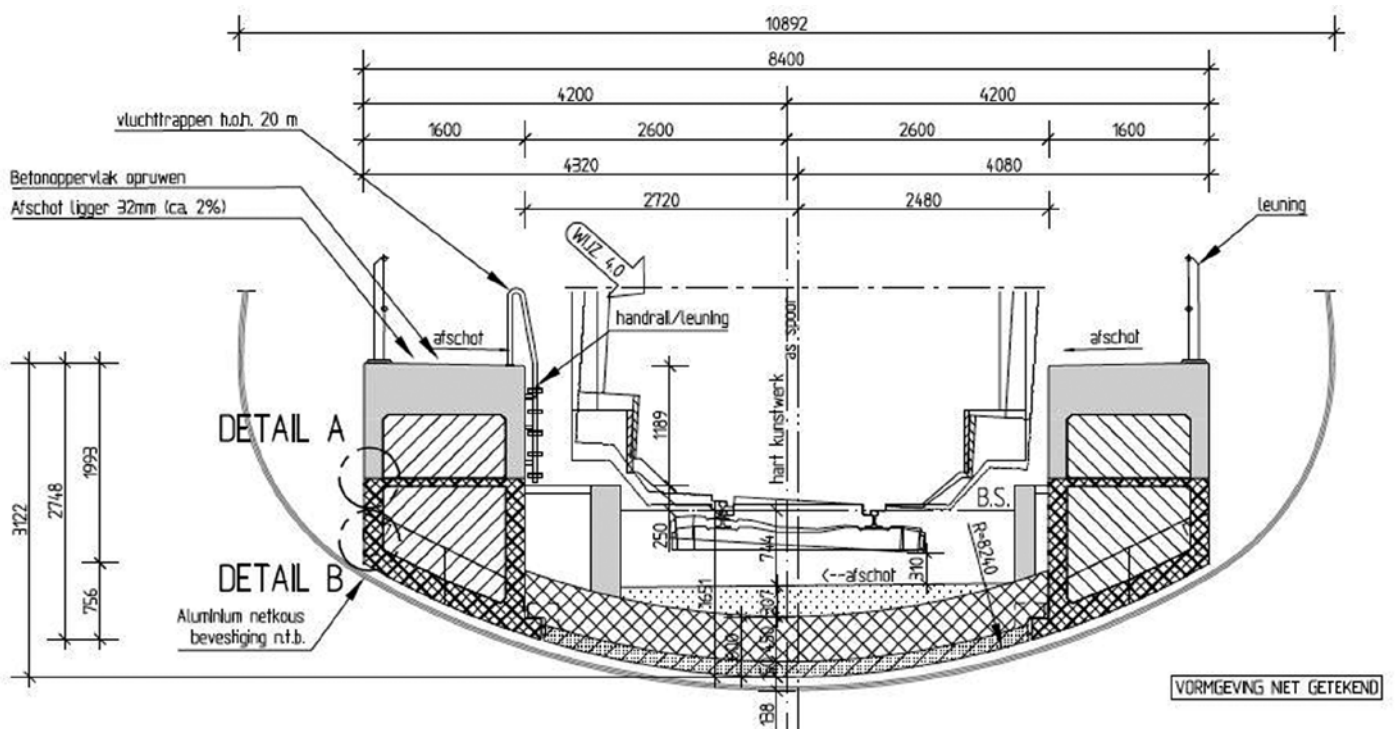
Toen deze brug eenmaal op zijn definitieve plaats lag, is de bouw van de ES brug ter hand genomen. Deze brug wordt begin 2014 in gebruik genomen. Voor de volledigheid, de fly-over (foto 1) was een aparte brug met een eigen planning en constructie.

Vervanging

Het weghalen van de oude brug inclusief de pijlers en het plaatsen van de nieuwe brug, is gedaan in een zogenaamde buitendienststelling van het spoor, in de zomer van 2013, van 27 juni tot en met 11 juli. Er werd niet alleen gewerkt aan de brug, ook de spoorlayout tussen het station en de nieuwe bruggen is aangepast. De nieuwe inrichting kent minder wissels wat zorgt voor een betrouwbaar spoor en een betere doorstroming van het treinverkeer. Om de stationscapaciteit te verhogen als meer treinen aankomen en vertrekken, zijn nieuwe en langere perrons gebouwd.



2. Versiering van de bruggen met kruisende aluminium planken, de 'netkous' (boven) en dwarsdoorsnede ES brug (onder)





3. (boven) De fly-over, apart onderdeel van 'Sporen Den Bosch'

4. (rechts) Overbrugging Veemarktweg met zij aanzicht DS brug

Vormgeving

Het verbeteren van de spoorverbindingen is een ambitieus plan waarvoor een aansprekende vormgeving wenselijk was. De Bossche architect Marius van den Wilenberg werd gevraagd een ontwerp te maken. Hij heeft een beeldkwaliteitplan gemaakt waarin de hoofdvorm van de brug is bepaald. Het is een opvallende constructie, zowel wat de onderbouw betreft als de bovenbouw. Uitgangspunt was beton om redenen van bouwsnelheid en geluidsbeperking. Kenmerkend is zijn 'versiering' van de bruggen met bronskleurige aluminium 'planken', die de 'netkous' wordt genoemd (foto 3). In totaal is 27 km 'plank' verwerkt.

Naar verwachting zal in de zomer van 2014 het gehele werk worden opgeleverd en zal de capaciteit van het treinverkeer aanzienlijk zijn uitgebreid en de doorstroming zijn verbeterd. Maar voor het zo ver is, volgt nog een aanpassing van het spoorgedeelte aan de zuidkant van station Den Bosch. Op dit gedeelte, richting Eindhoven en Tilburg, zal de spoorlay-out worden verbeterd, samenhangend met een herinrichting en zal ook hier het aantal wissels worden verminderd. Opnieuw is een buitendienststelling van 18,5 dagen voorzien, in het voorjaar van 2014. Het resultaat van al deze werken is een betrouwbaar en robuust spoor, met een betere doorstroming van het treinverkeer.

Gecompliceerd werk: twee bruggen en een fly-over

Gezien de gestelde eisen, resulterend in een bijzondere aanpak voor de overbrugging van de Dieze, is een nadere beschouwing van de beide bruggen en de fly-over de moeite waard.

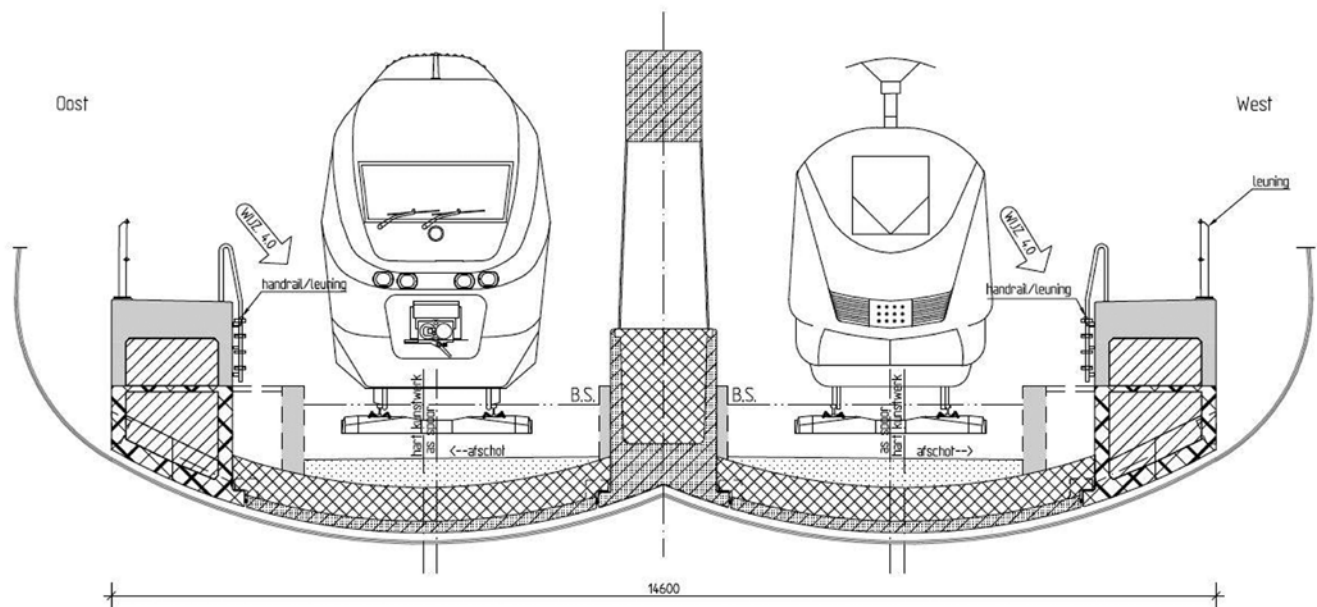


Heijmans heeft op basis van een Design & Construct contract het werk aangenomen en is daarmee verantwoordelijk voor ontwerp en uitvoering.

In september 2011 is de aannemer begonnen met het bouwen van de pijlers voor de nieuwe bruggen. Voor een groot deel betekende dat werken onder en rondom de oude brug en de sporen. Gedurende het werk moesten niet alleen de treinen ongehinderd kunnen rijden, ook de scheepvaart onderweg naar en van de Zuid-Willemsvaart moest normaal kunnen doorvaren en het verkeer over de Veemarktweg moest zoveel mogelijk blijven rijden (foto 4).



5. Dwarsdoorsnede DS brug (onder) en realisatie (boven)



De DS brug, type trogligger, bestaat uit drie voorgespannen betonnen prefab liggers met daartussen betonnen schalen (foto 5). De liggers zijn deels gemaakt van hogesterktebeton (HSB). Liggers en schalen zijn door de fabrikant BetonSon op de bouwplaats tot één constructie gemonteerd waarna Heijmans de verdere opbouw en afwerking heeft verzorgd. De schalen van de brug vormden de werkvloer voor de op te storten druklaag en verdere

afwerking zoals de dwarsdoorsnede van figuur 6 laat zien. De schalen bevatten bovendien de onderwapening van de druklaag waardoor deze constructief meewerken in het geheel.

Om de stalen brug snel te kunnen vervangen is de nieuwe brug gebouwd op de pijlers van de naastgelegen ES brug met aan de oostzijde extra tijdelijke hulpsteunpunten.

Nadat de oude stalen brug in recordtempo was gesloopt en verwijderd kon de DS brug in drie gedeelten worden ingeschoven. Als eerste het middelste deel. Het was een kwestie van slechts enkele dagen in de periode van de buitendienststelling.

Toen de DS brug eenmaal was ingeschoven, is het werk gestart aan de ES brug. Hier werden de beide liggers direct op hun steunpunten geplaatst en vervolgens werden de schalen aangebracht.

Opbouw liggers

De 26 liggers met een breedte van 1,6 m en een hoogte van 2 m, lengte 55 m, zijn in twee delen gefabriceerd. De onderste helften bij BetonSon en de bovenste helften als een omgekeerde U zijn er op de bouwplaats bovenop gestort. Deze bijzondere combinatie van prefab en ter plaatse gestort beton had te maken met het maximale gewicht van liggers bij het vervoer over de weg, namelijk 160 ton terwijl de complete liggers veel zwaarder waren, te weten 340 ton.

De middenligger van de DS brug is om constructieve redenen verhoogd en vanwege esthetische redenen (doorkijk) uitgevoerd als een vakwerkligger. De architect en de Rijksspoorbouwmeester zijn van mening dat de reiziger vanuit de trein, richting Den Bosch, een mooi uitzicht over de stad moet hebben.

Eenmaal gereed zijn de drie delen van de brug ingeschoven en vervolgens tot één brug samengevoegd door de tussenliggende delen te storten en het geheel voor te spannen. Het moeilijkste onderdeel van het werk vormden de bouw van de landhoofden onder de stalen brug, zowel aan de noord- als de zuidzijde. Begonnen werd met een combiwand van stalen buispalen en damwandplanken. De grond werd uit de palen verwijderd en de buizen werden met beton gevuld. De hierop gemaakte sloof is 2 m hoog, 3 m breed en 18 m lang (foto 7). Dit gebeurde in een continu stort waarbij snel verhardend beton werd gebruikt omdat slechts 20 uur na het storten de brugdelen werden ingeschoven. Toegepast werd beton C53/65 met koeling, aangezien de verhardingstemperatuur te hoog zou oplopen; berekend was dat zonder maatregelen een temperatuur van 70 °C bereikt zou kunnen worden, hetgeen niet was toegestaan. Na het ontkisten zijn isolatiezeilen aangebracht om eventuele scheurvorming te beperken. De beide tegelijk gebouwde landhoofden zijn in 110 uur gerealiseerd (4,5 dag)!

Prefab kolommen

Zowel de fly-over als de beide bruggen rusten op ondersteuningsconstructies bestaande uit tafels die op vier kolommen rusten (foto 8). Er zijn 44 ronde, in doorsnee verlopende kolommen op de bouwplaats geprefabriceerd in twee 'tenten'. De beide stalen kolomkisten werden daartoe afgedekt met tentdoek om ook in de winter onder geconditioneerde omstandigheden te kunnen doorwerken. Vanwege de stand van de kolommen in het



6. Gedeelte van een sloof van een van de landhoofden

werk en de lengte, zijn ze alle verschillend. Veel aandacht is besteed aan het gladde oppervlak van de kolommen. De naden van de halve stalen kolomkisten zijn in de kolommen nauwelijks zichtbaar. Ongekend schoon beton!

Fly-over

De constructie van de fly-over is gelijk aan die van de ES brug. Gezien de ligging als meest westelijke onderdeel van het werk is deze hooggelegen brug als afzonderlijk deel van het totale werk gebouwd (zie foto 8).

Werkorganisatie

De bouw van de bruggen en de fly-over was beslist geen alledaags werk. De tijd was beperkt, zeker gezien de korte buitendienststelling van het spoorverkeer, een periode waarin zeer veel werk moest worden verzet. Het aantal personeelsleden dat tegelijk op de bouwplaats aan het werk was in de 15-daagse buitendienststelling, bedroeg 250 man. De voorbereidingstijd van deze buitendienststelling alleen al was ruim één jaar waarin het ontwerp werd uitgewerkt, alle constructieve berekeningen zijn gemaakt en het werk technisch en qua bouwplaatslogistiek is voorbereid.

Voor een vlotte uitvoering zijn twee draaiboeken gemaakt, één technisch en één met betrekking tot de werkorganisatie, de spoorwegveiligheid en raakvlakken tussen verschillende aannemers. Het leidinggevende team op de bouwplaats bestond uit vijf mensen en dat gedurende 24 uur per dag, 8 dagen lang. Er werd in drie ploegen gewerkt.

Informatie voor dit artikel is verkregen van René Vegter (ProRail) en Rick Bruinink (Heijmans).

Foto's: ProRail/Stefan Verkerk en Pieter Spits



Gegevens en getallen

Lengte DS brug 150 m, breedte 17 m
Lengte ES brug 150 m, breedte 8,5 m
Lengte fly-over: 330 m, breedte 8,5 m
Opdrachtgever: ProRail

Ontwerp en constructie: Heymans
Architect:

Marius van den Wildenberg, 's-Hertogenbosch
Aannemer onderbouw: Heijmans,
aanneemsom € 26,3 miljoen.

Aannemer bovenbouw: Strukton.

Bouwperiode: september 2011 tot de zomer van 2014.

De laatste brug wordt 6 december 2013 opgeleverd.

7. Tafelconstructie rustend op vier kolommen



8. Een trein uit Utrecht nadert station Den Bosch



Overbrugging van de Theems bij Walton anno 2013

Elisabeth van Blankenstein

Nieuwe Walton Bridge over de Theems. Duidelijk zichtbaar zijn de pijlers van de twee vorige bruggen die de scheepvaart zoveel hinder bezorgden

In 2010 stond in het decembernummer van *Bruggen* een artikel over de vijf verschillende bruggen die sinds 1750 de Theems bij Walton-on-Thames hebben overbrugd. Het artikel sprak ook over plannen voor een nieuwe en zesde Walton Bridge die vóór eind 2014 gereed zou moeten zijn. Intussen is er inderdaad een nieuwe brug over de Theems verzezen en deze is in de loop van juli van dit jaar officieel voor het verkeer opengesteld.

Begin 2012 werd met de bouw van de brug begonnen. Het ontwerp is van de wereldwijd opererende Atkins Group en de constructie was in handen van Costain Ltd. uit Maidenhead. De nieuwe Walton Bridge ligt evenals zijn voorgangers in de verkeersweg (A224) tussen Walton-on-Thames en Shepperton. Het kunstwerk heeft £32.400.000 (ruim €38 miljoen) gekost en hoewel Surrey County Council de opdrachtgever was, kwam het merendeel van dit bedrag, namelijk

£28 miljoen, van het Department for Transport in Londen. Het overige deel bekostigde Surrey County Council zelf. De nieuwe boogbrug met een tussengelegen rijvloer overspant 140 meter. De kleur moet aanvaringen met de brug door ganzen en zwanen helpen voorkomen. De zesde brug dankt veel zijn schoonheid en elegantie aan zijn parabolische bogen, die bestaan uit zeskantig stalen kokerprofielen. Deze profielen zijn zo gekanteld, dat ze verticale vlakken hebben. De koker neemt naar het midden van de overspanning in hoogte af. Verticale staven verzorgen de krachtoverdracht van rijdek naar boog. De brug heeft geen middenpijlers, waardoor de scheepvaart aanzienlijk minder hinder zal ondervinden dan voorheen. De pijlers van de twee vorige bruggen, een Callender-Hamiltonbrug uit 1953 en een noodbrug uit 1999, vormden nogal eens een belemmering voor de doorvaart. Vóór december 2013 zullen deze bruggen en pijlers, beginnend

met de Callender-Hamiltonbrug, zijn opgeruimd.

Nominatie voor een prestigieuze prijs

Begin augustus verscheen de Walton Bridge op de shortlist van de Structural Awards 2013 van de Institution of Structural Engineers. Samen met de Taizhoubrug, een lange en tweevoudige hangbrug over de Chinese rivier de Jangtse en de Saudische Abdoel Aziz Fly-over in Riyad dingt de Walton Bridge mee naar deze internationaal gerenommeerde prijs in de categorie 'Verkeer- en spoorbruggen'. De prijsuitreiking is op 15 november 2013 in Londen.

De juryleden over de Walton Bridge: This, simple yet elegant, project demonstrates the ability of the design and build process in delivering a high value and delightful bridge. The team worked tirelessly over many years to thoroughly satisfy the changing demands of the project at every level.



Brug over de Guadalquivir bij Cordoba, Spanje. Gebouwd in de 1e eeuw vóór Chr. en tot in de twintigste eeuw gerenoveerd en gewijzigd. Foto: auteur

Romeinse bruggen

Frans Remery

Noot van de Redactie

Dit artikel is er één in de reeks van drie, die in het tijdschrift *Bruggen* zullen verschijnen. De auteur heeft zich in het onderwerp gebeten, waardoor wat aanvankelijk begon als één artikel, is uitgegroeid tot een serie van drie. In de achterevolgende afleveringen wordt ingezoomd vanuit 'Romeinse Bruggen' in het algemeen, naar 'Romeinse bruggen in Nederland' om tenslotte de ultieme verdieping te vinden in de 'Romeinse brug bij Cuijk'.

Al met al een fraai stukje geschiedenis en achtergrond van wat in de wandelgangen achteloos als Romeinse Bruggen wordt aangeduid. Door het toevoegen van persoonlijke ervaringen van de auteur tijdens diverse buitenlandse trips, krijgt de serie een levendig en hedendaags accent.

Meer dan 2500 jaar geleden begon een klein staatje op het Italiaanse schiereiland, Rome geheten, omliggende landen te bezetten en de bevolking aan zich te onderwerpen. In een aantal honderden jaren ontwikkelde Rome zich tot een wereldrijk dat grote delen van de destijds bekende wereld rond de Middellandse Zee in Europa, Azië en Afrika besloeg.

Het antwoord op de vraag wat de Romeinen tot hun veroveringen bewoog, moeten we zoeken in hun overtuiging dat zij door de goden waren uitverkoren om de rest van de bekende wereld te onderwerpen en beschaving bij te brengen. Zelf werden zij daar niet slechter van: in de veroverde streken waren goede landbouwgronden te vinden, over de opbrengsten daarvan moesten de bewoners belasting betalen. Ook hadden de Romeinen veel belangstelling voor de kostbare mineralen in de bodem als goud en zilver en niet te vergeten de beschikbare menskracht; uit de veroverde stammen werden soldaten en slaven geworven die ter plaatse of elders in het Romeinse Rijk te werk werden gesteld. In feite werden de Romeinen daardoor steeds sterker.

De Romeinse aanwezigheid in al die landen heeft steeds een sterk militair karakter gehad en daarmee een stempel op de sociale en technische infrastructuur gedrukt. Wegen werden aangelegd en bruggen over rivieren gebouwd om voor de troepen een snelle verbinding met Rome en andere delen van het Rijk mogelijk te maken.



Pont du Gard, aquaduct over de Gardon, nabij Nîmes, Frankrijk, gebouwd in de periode 38-52 na Chr. In de 18e eeuw uitgebreid met een verkeersbrug. Foto: www.wikimedia.com

Dat daardoor tevens mogelijkheden voor de handel ontstonden, was mooi meegenomen.

Bruggen bouwen

Op talloze plaatsen in Europa zijn nog bruggen en aquaducten uit de Romeinse tijd bewaard gebleven. Het gaat dan om constructies die onderhoudsarm en degelijk gebouwd zijn en waar de omstandigheden gunstig waren. Waren de oorspronkelijke bruggen, tot in Rome toe, van hout, wat tegenwoordig over is, zijn uitsluitend stenen bruggen. Aanvankelijk hadden deze bruggen alleen stenen pijlers en een houten bovenbouw, maar al vroeg werden ook de overspanningen in steen en dan in boogvorm uitgevoerd. Deze techniek was al ver vóór de Romeinse tijd in Mesopotamië bekend. Steen was er in overvloed en met de degelijke bouwwijze van de Romeinen was dergelijke constructies een lang leven beschoren. Maar... het bouwen moest wel geleerd worden en de locatiekeuze van de brug bleek ook niet onbelangrijk. De Pons Maximus, later Pons Æmilius genoemd, was waarschijnlijk de oudste stenen brug in Rome. Hij dateerde van 179 vóór Chr. en overspande de Tiber. Naar verluidt had deze brug aanvankelijk stenen pijlers en een houten dek, maar toen dit dek bij een overstroming van de Tiber werd vernield, werden in 142 vóór Chr. alsnog stenen bogen op de pijlers gebouwd. De brug stond op een ongelukkige plaats: een bocht van de Tiber, waar de grote stroomsterkte in de buitenbocht de brug steeds weer fataal werd. De brug raakte in de



Bron afbeelding 1: threeships.timerime.com

loop van de jaren door natuurgeweld zodanig beschadigd en verzwakt, dat keizer Augustus zich zelfs genoodzaakt zag de brug geheel te herbouwen (jaar 12 na Chr.). Deze geheel stenen brug bleef gevoelig voor het onstuimige gedrag van de rivier. In 280 was het opnieuw raak en werd de brug verwoest, maar toch opnieuw herbouwd. Dat herhaalde zich nog eens in 1230 en 1557. Pas 25 jaar later werd de brug in opdracht van Paus Gregorius XIII nog eens herbouwd, maar ook op die constructie rustte geen zegen. Reeds in 1597 werd de brug bij een grote overstroming opnieuw vernield. En toen had men er genoeg van. De brug werd niet hersteld en enkele bogen werden zelfs afgebroken om daarmee vlak ernaast een



Linksboven: Schilderij van de Ponte Rotto over de Tiber vóór het afbreken van de landhoofdpijler (Gaspar van Wittel, 1680)
Bron: www.wikipedia.org

Rechtsboven: De Ponte Rotto, voorheen Pons Æmilius over de Tiber in Rome, Bron: www.wikipedia.org

Linksonder: Resten van de pijler van de Romeinse brug over de Donau tussen Servië en Roemenië. Foto: auteur

rechtsonder: Resten van het Romeinse castellum bij de Donaubrug nabij Kladovo aan de Servische oever. Foto: auteur

nieuwe brug te bouwen die gunstiger georiënteerd was. Wat nu nog over is, staat bekend onder de naam Ponte Rotto (gebroken brug). Een schilderij uit 1680 geeft de situatie van destijds weer.

Behalve met natuursteen, bouwden de Romeinen ook met baksteen, waarvan zij de fabricage beheersten. Baksteen zien we dan ook eveneens in hun oude constructies terug.

Eén zo'n constructie is de brug die in de periode 103 tot 105 na Chr. in opdracht van keizer Trajanus over de Donau werd gebouwd.

In 2007 zag ik in Kladovo, Servië, voor het eerst resten van die brug. In de oever was een deels ommuurde ruimte gespaard, waarin een flink aangevreten pijler, opgetrokken uit baksteenmetselwerk, prominent aanwezig was. Aan de overzijde van de Donau, op Roemeens grondgebied, staat zo'n zelfde pijler. Deze twee pijlers zijn de enig zichtbare overblijfselen van de oorspronkelijk 20 pijlers waarop een grote boogbrug met houten overspanningen uit de Romeinse tijd heeft gelegen. De brug werd stroomafwaarts van de IJzeren Poort gebouwd, om daarover de Romeinse troepen te kunnen verplaatsen in hun veldtocht en oorlog tegen de Daciërs. Dacië, dat

een groot deel van het huidige Roemenië besloeg, was met zijn enorme goud- en zilverrijkdom een belangrijke inkomstenbron voor de Romeinen. De Daciërs stelden zich duchtig te weer en zaten, onder hun koning Decebalus, de Romeinen lange tijd dwars.

Trajanus (keizer van 98 tot 117 na Chr.) voerde twee relatief korte oorlogen tegen de Daciërs, in 101 en 106 na Chr.. Bij de eerste oorlog werd gebruik gemaakt van schipbruggen om de Donau over te steken. Dat moet een moeizame en risicovolle aangelegenheid zijn geweest. Bij de voorbereidingen voor de tweede oorlog tegen de Daciërs werden dan ook plannen gemaakt voor de bouw van een vaste brug waarover de troepen onafhankelijk van de gesteldheid van de rivier snel verplaatst konden worden. In de jaren 103 tot 105 werd zo'n brug gebouwd over de Donau die ter plaatse meer dan een kilometer breed was. Net als bij de St. Servaasbrug te Maastricht was er aan beide brughoofden een Romeins castellum en moest men door het kamp lopen om de brug te kunnen betreden. Van dit castellum zijn in Kladovo ook resten te vinden.

De ontwerper van de brug was de Griekse ingenieur/architect Apollodorus van Damascus, zoals de naam al



Linksboven: Triomfboog van Trajanus in Ancona (Italië), ontworpen door Apollodorus. Vanuit Ancona vertrok Trajanus met zijn vloot naar Dacië. Foto: Sergey Sosnovskiy, ancientrome.ru

Rechtsboven: Zuil van Trajanus in Rome met de Dacische oorlogen in stripvorm. Foto: auteur

Linksonder: Oversteek van de Donau over een schipbrug. Bron: www.apriane.nl/situsclassicus

Rechtsonder: Trajanus met op de achtergrond de Donaubrug. Bron: www.apriane.nl/situsclassicus

zegt afkomstig uit Syrië en een naam om te onthouden. Trajanus heeft Apollodorus erg gewaardeerd. Deze was dan ook verantwoordelijk voor veel belangrijke gebouwen en monumenten uit de tijd van Trajanus. Na de dood van Trajanus in 117 zette hij zijn werk voort onder diens opvolger Hadrianus. Zijn relatie met de nieuwe keizer liep uiteindelijk slecht af. Hij uitte kritiek op Hadrianus' ontwerp voor de Tempel van Venus en Roma. Dit werd niet gewaardeerd en hij werd in 130 verbannen en later op valse beschuldigingen ter dood veroordeeld en terechtgesteld. Sic transit gloria...

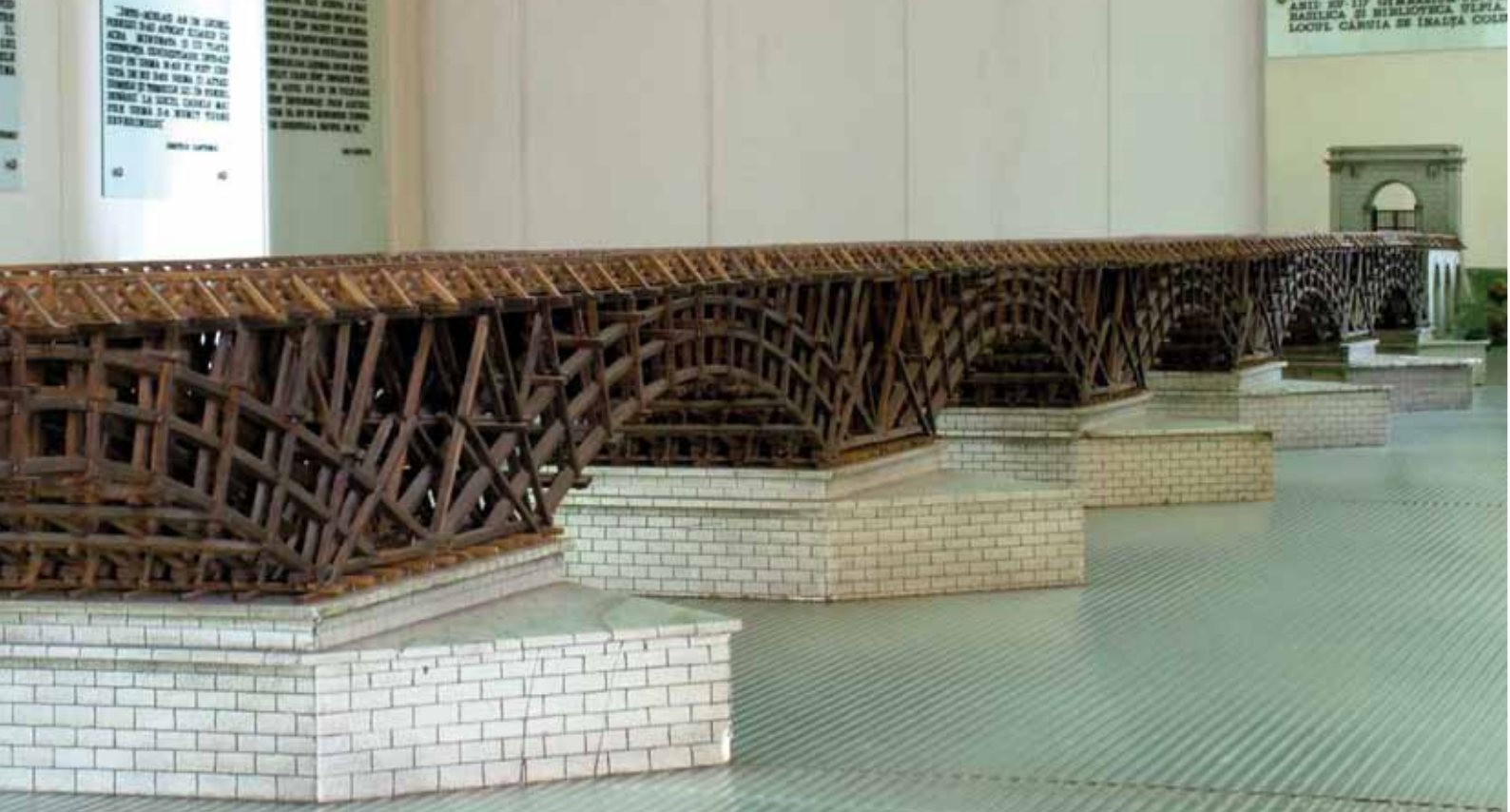
Naast andere bruggen en het forum Trajani wordt o.a. het Pantheon met zijn betonnen koepel aan Apollodorus toegeschreven. Een ander meesterstuk was de eveneens nog altijd bestaande zuil van Trajanus, waarop in stripvorm de Dacische oorlogen en dan vooral de prestaties van de keizer zijn af te lezen. De strip windt zich spiraalsgewijs rond de zuil omhoog en is zo'n 200 meter lang. Op de strip zijn de hiervoor genoemde schipbrug en de vaste brug duidelijk af te lezen. We kunnen ons ook een goede voorstelling van de brug met zijn hoge pijlers maken. De brug lag tussen het huidige Kladovo in Servië en Drobeta-Turnu Severin in Roemenië, dat is stroomaf-

waarts van de IJzeren Poort. De stenen pijlers stonden hart-op-hart 38 meter van elkaar en hadden een hoogte van 19 meter boven het wateroppervlak. De brug had een breedte van ca. 15 meter en was in totaal 1135 meter lang. Gezien de verbazend korte bouwtijd wordt aangenomen dat de rivier tijdens de bouw van de pijlers (gedeeltelijk) werd omgeleid.

De brug had 20 gemetselde stenen pijlers in de rivier. Op de pijlers waren houten bogen geplaatst, een knap staaltje constructiewerk. Afgaande op de afbeelding van de brug op de zuil van Trajanus paste Apollodorus voor de houten bogen al een soort vakwerkconstructie toe. Afbeeldingen op de zuil van Trajanus:

De brug is in 270 door de Romeinen zelf (onder leiding van Aurelianus) verwoest bij hun terugtocht uit Dacië. Daarbij bleven de pijlers staan. Tegenwoordig is de Donau grensrivier tussen Servië en Roemenië.

In 1856 bij zeer lage waterstand van de Donau waren alle 20 pijlers nog te zien. Een halve eeuw later, in 1906, besloot de Internationale Commissie voor de Donau dat twee van de pijlers moesten worden afgebroken omdat ze de scheepvaart hinderden.



Boven: *File:Trajan's Bridge Across the Danube, Modern Reconstruction.jpg*. From Wikipedia, the free encyclopedia
 Onder: *Uit wikimapia.org Museale opstelling van een Romeinse brug met stenen pijlers en houten bovenbouw, gebaseerd op de afbeelding op de zuil van Trajanus.*

Overblijfselen van 16 pijlers van de brug werden in 1932 ontdekt. Weer vijftig jaar later, in 1982 troffen archeologen nog maar 12 pijlers aan. Vier waren er ondertussen waarschijnlijk aangevaren of weggespoeld [1].

Bij de kanalisering van de Donau in de jaren zestig en zeventig van de twintigste eeuw zijn dammen met waterkrachtcentrales en schutsluizen in de rivier gebouwd nabij Kladovo (Đerdap-1) en Prahovo (Đerdap-2) in Servië. Aan de Romeinse kant van de rivier liggen soortgelijke complexen. Daarmee wordt in de rivier een verval gecreëerd van circa 40 meter, verdeeld over respectievelijk 25 meter bij Kladovo en 15 meter bij Prahovo. De dammen liggen op een onderlinge afstand van ca. 75 km. De brug van Trajanus lag stroomafwaarts van Kladovo resp. stroomopwaarts van Prahovo. De eerste dam kwam gereed in 1972 en de tweede in 1982. De aanleg van de dam met sluisen op de laatst genoemde locatie in 1982 zorgde voor een waterstandsverhoging van 12 à 15 meter in het riviergedeelte tussen Kladovo en Prahovo.

De damaanleg speelt, behalve als bron van energie, een belangrijke rol voor de scheepvaart. De passage van de IJzeren Kloof was moeilijk en gevaarlijk door de grote stroomsnelheden. Zelfs nadat in 1896 de nodige rotsen in de kloof waren opgeruimd, bleef de stroomsnelheid van het water zo hoog dat op de oever nog tot 1973 aparte zware locomotieven nodig waren om de schepen door de stroomversnellingen te slepen. Met het vullen van het bekken stroomopwaarts van Kladovo, nam de watersnelheid ter plaatse van de IJzeren Poort aanzienlijk af.

Bronnen

1. <http://surprising-romania.blogspot.com/2010/10/trajans-bridge.html>
2. Vesna Peric Zimonjic, Romans rise from the waters, in Arts Weekly/Culture-Balkans, Nov 1, 2003
3. Bennett J. Trajan. Optimus Princeps: a life and time, (London. 1997)
4. Wikipedia.org
5. www.apriane.nl/situsclassicus

Liefdessloten

Het is in het buitenland al enige jaren een bekend fenomeen: verliefde stellen zetten hun naam op een slot, bevestigen het aan een brughek en gooien de sleutel in het water. In Italië is de gewoonte begonnen in 2006 en lijkt nu ook overgewaaid naar Rotterdam. Of je nu in Keulen, Polen of Rusland bent, de slotjes zijn niet meer weg te denken bij bepaalde bruggen. Uit de verte blinken de koperen slotjes je in het zonlicht tegemoet en geven aan de brug een vergulde gloed.

Het hekwerk van de Parijse brug 'Ponts des Arts' dreigt onder het gewicht van de sloten te bezwijken. Reden genoeg voor de Parijse Burgermeester om te overwegen het fenomeen te verbieden, maar ja, handhaven is moeilijker! In Rusland heeft men de slotjes van de hekken geweerd door speciale, boomachtige structuren te plaatsen bij de bruggen waardoor de hekken worden ontzien.



Pontjesbrug rot weg

De Koningin Emmabrug op Curacao, beter bekend als de Swinging Old Lady of de Pontjesbrug, wordt opnieuw gerenoveerd. Het onderhoud in 2006 zou goed zijn voor vijftien jaar; op de helft van de rit blijkt dat een te optimistische inschatting.



Met hetzelfde hout dat eerder op de brug is gelegd, worden momenteel de gaten gedicht. Het hout zelf is het probleem niet. De brug heeft last van houtrot door een slechte ventilatie en onvoldoende waterafvoer. Het is de bedoeling om in de komende onderhoudsbeurt de afvoer van het water te vergemakkelijken, om op die manier houtrot te voorkomen.

Het was Wijma Kampen die in 2006 de Pontjesbrug een nieuw dek van azobé gaf. Dit project maakte deel uit van een grotere restauratie. De in 1939 officieel geopende brug heeft als bijzonderheid dat hij rust op zestien pontons. De brug verbindt de wijken Punda en Otrobanda

met elkaar en wordt dagelijks door gemiddeld 15.000 voetgangers gebruikt. De restauratie werd gefinancierd door de Europese Unie. Aannemer Harbour and Civil Construction Curacao (HCCC) voerde in opdracht van de Dienst Ontwikkelingssamenwerking de restauratie uit. Wijma Kampen verschepte de nieuwe brugdelen in containers en zette het houten bovendeck ter plekke in elkaar. In totaal werd destijds 240 kubieke meter azobé verwerkt, dat nu - als gevolg van constructiefouten - voor een groot deel vervangen moet worden. (bronnen: Versgeperst/Houtwereld)



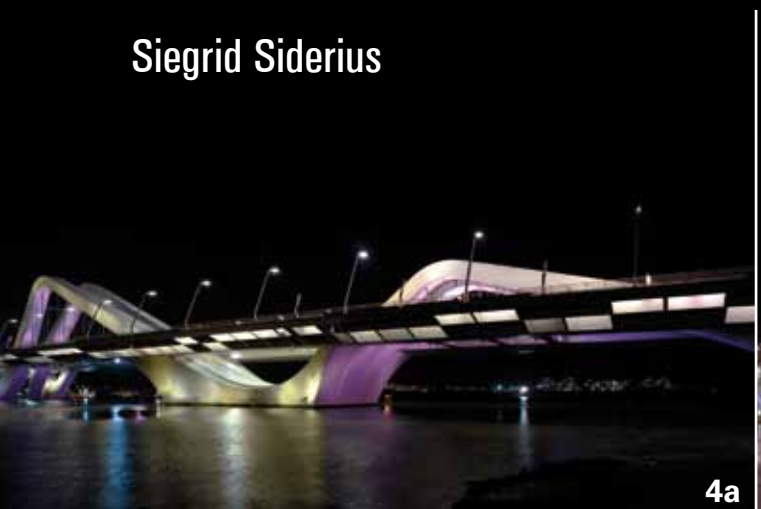
1



2

Verlichting Bruggen

Siegrid Siderius



4a



4b

Siegrid Siderius is Associate Director en hoofd van het Lichtontwerp en Consulting team bij Arup in Amsterdam.

Haar specialisme is kunstverlichting waarbij architecturaal lichtontwerp combineert met de technische expertise van Arup. Zij heeft ervaring met het werken in multidisciplinaire teams aan een breed scala nationale en internationale projecten. Haar interesse in de menselijke visuele waarneming, en de manier waarop daglicht en kunstlicht een belangrijke rol spelen in alle aspecten van het leven, vormen een integraal onderdeel van elk lichtontwerp.

Siegrid is tevens verantwoordelijk voor de specialistische disciplines Akoestiek, Brand, Bouwfysica, Masterplanning, Transport Planning en Project & Programma Management (PPM).

Arup ontving dit jaar van het Engelse Lighting Magazine de Lighting Design Award in de categorie 'Daglicht' (The Copper Box, Olympic Park, Londen), en in de categorie 'Lighting Designer of the Year' (National Convention Centre, Doha, Qatar).

Het is niet verwonderlijk dat bruggen als kunstwerken worden omschreven: bruggen zijn opvallende elementen in het landschap.

Bruggen zijn verheven boven de omgeving en bieden daardoor uitzicht over het omliggend gebied. Ook zijn bruggen vrij geplaatst en daardoor zichtbaar vanaf verschillende afstanden en richtingen.

Bij het onder doorgaan van de brug kan deze als poort fungeren, als kader voor het gebied aan de andere kant of als fysieke overgang tussen twee gebieden.

Een brug realiseert een verbinding, fysiek maar ook psychologisch. Daarnaast is een brug herkenbaar als architecturaal element in de omgeving. Hierdoor kunnen bruggen de plaatsbepaling ondersteunen.

Door al deze elementen verdienen bruggen het om ook in het donker zichtbaar te zijn en dit kan natuurlijk uitstekend met verlichting.

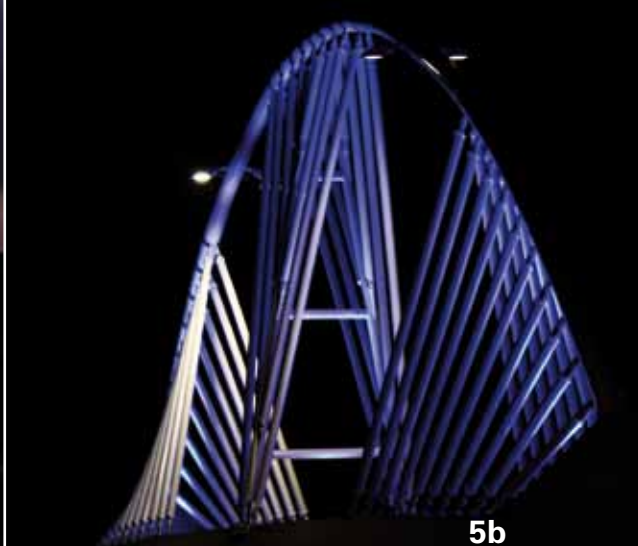
Lichtontwerp

Een brug is in eerste instantie een verkeersroute en dient voor die taak goed en veilig verlicht te zijn. Veiligheid van de weggebruikers gaat boven alles. De verlichting speelt hierbij een belangrijke rol. Pas op de tweede plaats kan de verlichting bijdragen aan de rol van 'kunstwerk' – een herkenbaar architecturaal element, geaccentueerd in de ruimte.

Architecturale lichtontwerpers bepalen de distributie en



5a



5b



3



4c



4d

toepassing van licht in de ruimtelijke omgeving waarbij zij de hoeveelheid en kwaliteit van het benodigde licht afstemmen op de ruimte en de materialen.

Contrasten en verblinding

Tegenwoordig worden alsmaar hogere lichtniveaus gevraagd. Dit komt door de misvatting dat je meer en beter ziet met veel licht. Veel licht 's nachts kan namelijk te grote contrasten veroorzaken en daardoor verblinding: Als er snelle wisselingen in lichtniveau plaatsvinden, heeft het oog geen tijd om zich aan te passen en ontstaat verblinding. Verblinding wordt ook beïnvloed door de gekozen armaturen: als de lichtbron onvoldoende is afgeschermd of het armatuur verkeerd gemonteerd is, is verblinding veel voorkomend. Dit kan gevaarlijke verkeerssituaties tot gevolg hebben.

Bij het maken van een goed lichtontwerp zijn contrasten daarom belangrijker dan lichtniveaus. Contrastvorming wordt bepaald door de armaturen, de plaatsing, de omgeving en het materiaalgebruik en daarom heeft licht zo een sterke band met architectuur en omgeving.

Thema's

Voor het maken van een goed lichtontwerp is een zestal thema's vastgesteld die op de verlichting van bruggen van toepassing kunnen zijn. Zij worden hieronder beschreven.

Donkerte

Bij een lichtontwerp is de eerste gedachte: het plaatsen van verlichting, maar licht bestaat bij de gratie van donker. Het gaat bij een lichtontwerp vooral om keuzes maken. Het is een misverstand om uit te gaan van de veronderstelling 'hoe meer licht hoe beter'. Hierbij is tevens de context van de brug van groot belang. Vooral bij bruggen die een integraal onderdeel van het landschap of de omgeving vormen, kunnen vraagtekens worden geplaatst bij de noodzaak voor verlichting. Op veel landschappelijke locaties is het ook wenselijk om de nacht de nacht te laten; lichtvervuiling dient vermeden te worden voor de gezondheid van mens, dier en plant. Een voorbeeld project hiervan is het ontwerp van De Centrale As in Friesland (Next Architects) waarbij in het lichtontwerp de weg niet wordt verlicht met uitzondering van een aantal grote kunstwerken die als bakens het verloop van de weg aangeven. (Afb. 1)

Overdag

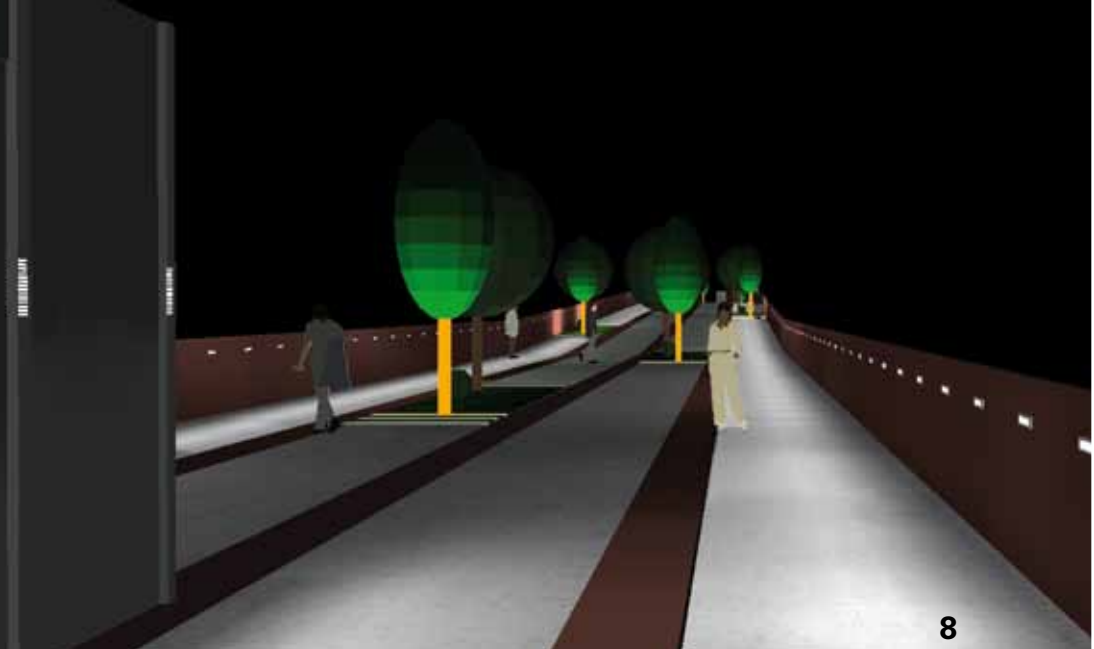
Als verlichting noodzakelijk is voor het realiseren van een veilige omgeving op en rond de brug kan het plaatsen van decoratieve armaturen voor de functionele verlichting ook overdag een bijdrage aan de identiteit van de brug leveren en zo de klok rond mede de visuele omgeving van de brug bepalen. Denk hierbij aan de klassieke armaturen op de Blauwe Brug in Amsterdam (afb. 2) die een integraal onderdeel vormen van het brugontwerp.



6a



6b



8



7

Icoon

Veelal zijn bruggen verheven in het landschap of vrij zichtbaar vanaf een afstand en kunnen zo de identiteit van een locatie ondersteunen. Bij bruggen waarbij het ontwerp zich leent voor architecturale accentuering is aanvullende verlichting van de brug de manier om de brug ook 's nachts als baken visueel zichtbaar te maken. Voorbeelden hiervan zijn de Stonecutters Bridge in Hongkong (afb. 3) en de Sheikh Zayed Bridge in Abu Dhabi (Zaha Hadid Architects) waarbij de verlichting de brug als kunstwerk uitlicht. Bij de Sheikh Zayed Bridge bestaat de verlichting uit functioneel licht op het wegdek, cassetteverlichting aan de onderzijde van de dekconstructie en verlichting door middel van programmeerbare, van kleur veranderende armaturen, die de hoofdconstructie aanlichten. Dit laatste lichtelement is op sommige dagen van het jaar afgestemd op de verlichting van de Grote Moskee die een stukje verderop ligt. (Afb. 4.a t.m. 4.d)

Poort

Voor een brug met een poortfunctie kunnen als voorbeeld de Bagatelle Bridge in Mauritius dienen (afb. 5.a en 5.b), die de toegang naar een nieuwe wijk accentueert, en het ontwerp voor de Energiebrug (Hans Moor Architects) in Amsterdam (afb. 6.a en 6.b) die als poort voor de ZuidAs fungeert. De verlichting bij deze projecten zorgt ervoor dat de locatie 's nachts nog sterker dan overdag wordt geaccentueerd door het lichtcontrast met de donkere omgeving.

Verblijfsgebied

Naast een brug als verbindend traject zijn er ook voorbeelden waarbij de brug aanvullende functies heeft, zoals het fungeren als verblijfsgebied. Voorbeelden hiervan zijn het ontwerp voor de Rabobrug (afb. 7) in Utrecht (Cepezed Architecten) en de Ponte Palazzo (afb. 8) in Den Bosch (Bentham Crouwel Architecten). Door de toevoeging van bomen en planten wordt van de brug een park gemaakt. Hier is met het lichtontwerp gestreefd naadloze architecturale integratie te behalen die de parkfunctie ondersteunt en een prettige verblijfsomgeving realiseert, zowel bij dag als bij nacht.

Besturing

Een brug is continu in gebruik. Door de verlichting aan te passen aan de verschillende gebruiksmomenten, middels dimmers en slimme schakelingen, kan de verlichting zowel de beleving versterken als de kosten drukken en duurzaamheid ondersteunen zonder aan kwaliteit in te boeten.

Conclusie

Elke brug heeft zijn eigen specifieke kenmerken wat betreft locatie en ambities waarmee in het ontwerptraject rekening gehouden moet worden. Door het lichtontwerp als integraal onderdeel van het ontwerptraject mee te nemen, kan het uiteindelijke resultaat van de brug zowel overdag als 's nachts versterkt worden. Ook heeft de keus voor het wel of niet verlichten, en op welke manier, grote consequenties voor de veiligheid en duurzaamheid in verband met de invloed op mogelijke lichtvervuiling, de kosten en het onderhoud.

Viaduct Buurtas over de Hogeweg in Amersfoort gereed

De Hogeweg scheidt de wijken Liendert en Schuilenburg in Amersfoort. Om dit nieuw ontwikkelde gebied met zo'n 800 nieuwe woningen een goede aansluiting met de rest van de stad te geven, is de Hogeweg verdiept aangelegd en is er een viaduct in de Buurtas tussen beide wijken voor auto, voetgangers en fietsers aangelegd. De twee fietsbruggen liggen aan beide zijden naast de autoverkeersbrug. De fietsbruggen zijn uitgevoerd als plaatliggerbrug over drie steunpunten van vezelversterkt kunststof. Ook de pylonen, die ter opluistering van het kunstwerk vanuit de onderdoorgang door het viaduct heen steken, zijn van vvk.

Het viaduct voor het autoverkeer is in beton uitgevoerd.

Oprichtgever: Gemeente Amersfoort

Ontwerp: Nio architecten i.o.v. Royal Haskoning DHV i.s.m. KCAP, MTD landschapsarchitecten en de gemeentelijke architect.

Constructeur: Royal Haskoning DHV

Aannemer: Ballast Nedam

© foto's Royal Haskoning DHV



Nederlandse Bruggen Stichting (NBS) benoemt directeur

Rob Lutke Schipholt is benoemd tot directeur van de Nederlandse Bruggenstichting. Zijn benoeming, parttime, is per 1 oktober j.l. ingegaan.

Naast het directeurschap blijft hij onbezoldigd ambtelijk secretaris van het bestuur.

Lutke Schipholt krijgt in het kader van de verdere professionalisering van de NBS, o.a. de taak om de stichting om te vormen tot een kenniscentrum op het gebied van bruggen, gericht op de beroepspraktijk en het onderwijs (docenten en studenten).

Het oorspronkelijke doel van de stichting, het zich inzetten voor het behoud van het erfgoed bruggen en de documentatie van dit erfgoed, blijft onverminderd van kracht. Lutke Schipholt (67) heeft zijn sporen verdiend in de staalsector. Hij was tot de pensioengerechtigde leeftijd secreta-

ris in het bestuur van de Vereniging Bouwen met Staal en directeur van het bureau van de Vereniging BmS.

Om de functie van kenniscentrum mede vorm te geven zal de website van NBS ingrijpend worden verbouwd. Doel is de beroepspraktijk en het onderwijs (student en docent) met zo actueel mogelijke kennis te bedienen. Op de site (www.bruggenstichting.nl) komen, naast een overzicht van beschikbare publicaties en andere relevante bronnen, onder meer een lexicon met een verklarende woordenlijst van begrippen in de bruggenbouw en een register van het NBS Bruggen tijdschrift.

Daarnaast wordt overwogen een nieuwe website te openen voor de ontwerper/constructeur/bouwer van bruggen over aan bruggen te stellen

eisen volgens 'best practice'. Kennis en ervaring uit het verleden worden daarbij gebundeld in, in de praktijk, bewezen aanbevelingen.

In de plannen komt bovendien het initiatief voor om voor praktijk en onderwijs (twee)jaarlijks een Bruggendag te organiseren. In het voorjaar van 2014 wordt de eerste Bruggendag voorzien.





Onbevangenheid op de brug

Michel Bakker

De vaste brug over de Amsterdamse Boerenwetering vormt samen met die over het aangrenzende Zuider Amstelkanaal een bijna museumcomplex aan beeldhouwwerken. De Kinderbrug (brug 420) en de Muzenbrug (brug 419; sinds 2004 Hildo Kropbrug geheten) werden beide in 1930-1931 gebouwd naar een ontwerp van Pieter Lodewijk Kramer (1881-1961), destijds één van de leidende figuren van de Amsterdamse School. Deze Kramer kwam in 1913 in betrekking bij de Dienst Publieke Werken van de Gemeente Amsterdam om daar assistent van Johan Melchior van der Mey te worden. In 1916 nam hij de functie van Van der Mey als esthetisch adviseur op de afdeling 'Bruggen' over, waar hij tot 1952 zou blijven werken. Bijna alle bruggen die in dit tijdsvlak in de hoofdstad zijn gebouwd, komen van de tekentafel van Kramer. Hij ontwierp er zo'n 500, waarvan er ongeveer 220 uitgevoerd zijn.

Hildo Krop (1884-1979) was in Kramers tijd veruit de meest bepalende beeldhouwer bij Publieke Werken, vanaf 1956 was hij zelfs stadsbeeldhouwer. Zowel Kramer als Krop hadden een groot sociaal besef en waren vervuld van de gedachte aan de volkscultuur te arbeiden; hun openbare dienstbetrekking sloot daar nauw op aan. Hildebrand Lucien Krop mag dan zijn carrière ooit

als luchtig banketbakker zijn begonnen, zijn beeldhouwwerk kenmerkt zich meer door een zekere aardsheid en een gesloten monumentaliteit. Zijn verbeelde personen hebben vaak iets dwingend en ernstigs en stralen een soort onverzettelijkheid uit.

De bruggen over de Boerenwetering en het Zuider Amstelkanaal, aan weerszijden van het Muzenplein, vallen op door hun bijzonder vormgegeven middenpijlers en het siersmeedwerk. In 1932 werd het beeld van Hildo Krop met de omvangrijke titel 'Hoe de onbevangenheid van de mensen de krachten en de wildheid van het leven beheersen kan' geplaatst op de tien meter hoge pijler van Beiers graniet op het noordelijk landhoofd van de brug over de Boerenwetering. Het beeld laat een gejurkt meisje zien dat de gekromde voorbenen van een paard vasthoudt. Het beeld werd door Krop eerst opgezet als kleimodel, daarna afgegoten in gips en ten slotte met hamer en beitel, maar ook met een pneumatische hamer gehakt uit eveneens Beiers graniet.

Krop koos vaak thema's die bij het begrip water aansloten: zeehonden, waterslangen of bijvoorbeeld een jongen in een bootje. Maar ook het vormidoom van de Duits-Oostenrijkse sierkunst werd door hem wel



2.

toegepast. Andere beeldhouwwerken van hem tonen arbeiders en hun werkzaamheden of personificaties van de vier windstreken. Een enkele keer liet hij zich zelfs inspireren door dichters als Gorter en Van Collem. Beelden die verwijzen naar het gezinsleven nemen echter een bijzondere plaats in zijn oeuvre in. Vaak ook met een symbolische lading, zoals een vader die zijn zoon de beginselen van de techniek bijbrengt aan de hand van een machineonderdeel.

Het brugcomplex aan het Muzenplein heeft ook nog een bijzondere 'brugverbindende' waterstoep. (afb. 1) Naast een zitbank leidt een stenen trap naar de waterzijde met die stoep. Daar staan maar liefst negen beeldjes van spelende kinderen. De naam Kinderbrug wordt hier in één keer verduidelijkt. De beeldjes zijn alle door verschillende beeldhouwers gemaakt: een kind met golvend haar door de beeldhouwer Marinus Vreugde, een meisje met bal door Huub van Lith, een meisje met poes door Loes Beijerman, een meisje met beer en vogel door Frits van Hall, een meisje met poppen door Willem IJzerdraat, een meisje met lam door Frans Werner (Mélisande, de jongste dochter van Kramer,

stond hier model voor), een meisje met slakkenhuis door Theo Vos, een meisje met hond door Jaap Kaas en een kind met een bizonkop door Jan Trapman. Elders op de brug bevinden zich nog de beelden van een jongen met konijnen, een meisje met eekhoortjes en twee jongelieden op de voorplecht van een boot.

Alles overheersend is echter 'De onbevangingheid': het beeld van het meisje met de paardenhoeven in haar handen. (afb. 2) In 1931 interpreteerde men het als volgt: "De beeldhouwer zag het paard als een van de sterkste, tevens driftigste en edelste beesten van de wereld, maar één dat uit zichzelf nooit een mens zal vertrappen. Schijnbaar zal nu dit kind vernietigd worden, maar het speelt met de hoeven, welke het eigenlijk moesten verpletteren en het kijkt den toeschouwer aan met een blik, waarin te lezen staat: wat denken jullie nu eigenlijk wel hiervan? Het onbevangingen kind, in argeloos vertrouwen." (Smit 2010, p. 170).

Met dank aan Wim Timp.

Afbeeldingen:

Afbeelding 1. De brug over de Boerenwetering met rechts het werk van Krop. Op de voorgrond de waterstoep.

Foto: Olga van der Klooster.

Afbeelding 2. Onbevangingheid op de brug. Werkfoto met een houdende Hildo Krop (links). Assistenten zijn bezig met het polijsten van delen met een nog ruw oppervlak. Collectie: Plantage Zorg en Hoop.

Literatuur:

- W. de Boer, P. Evers, *Amsterdamse bruggen 1910-1950*, Amsterdam 1995.
- Jos. de Gruyter, *Hildo Krop*, Amsterdam/Antwerpen 1938.
- J. Leupen, Jos. de Gruyter, *Hildo Krop*, Bussum 1954.
- F.V. Smit, *Bruggen in Amsterdam, infrastructurele ontwikkelingen en brugontwerpen van 1850-2010*, Utrecht 2010.

Websites:

Over de Hildo Krop bruggenroute: <http://www.geheugenvanplanzuid.nl/archief/architectuur/bruggenroute.htm>

Over het Instituut Collectie Krop(ICK): <http://www.hildokrop.nl/>



Bosbrug Den Haag geheel vernieuwd

Fred van Geest

De Bosbrug geniet landelijke bekendheid omdat het de toegangspoort vormt voor het parlementaire centrum en daarmee veel gebruikt wordt door demonstranten die eerst hun ongenoegen kenbaar hebben gemaakt op het naastliggende Malieveld en daarna dat over willen brengen aan regering en parlement of Amerikaanse ambassade.

De allure dat de Bosbrug in het verleden bezat en toen de toegangspoortfunctie nog duidelijk in de vormgeving tot uitdrukking kwam, hebben al in de vroeg twintigste eeuw plaats gemaakt voor een onopvallende plaatbrug, afgewerkt met baksteen, natuursteen en een gietijzeren leuning. De brug (in 1960 voor het laatst herbouwd) heeft begin 21e eeuw het einde van haar levensduur bereikt: het gedogen van veel te zware belastingen en kapotte voegovergangen hebben hun tol geëist. Reserveringen in het reguliere onderhoudsbudget maakten een vervanging na 50 jaar ook financieel mogelijk. (aanneemsom € 2,7 miljoen)

Ontwerp

Het Ingenieursbureau van de gemeente Den Haag heeft als basis voor het ontwerp van bruggen, te beginnen met de Bosbrug, gekozen voor geïntegreerde bruggen, d.w.z. dat rijkdek en landhoofd één geheel vormen. Gevolg is dat die onderhoudsgevoelige voegovergangen worden vermeden, maar dat gaat wel ten koste van grote negatieve momenten ter plaatse van de ondersteuning en een grotere

gevoeligheid voor steunpuntszettingen en opgelegde vervormingen. Een andere randvoorwaarde bij het vervangen van bestaande bruggen is de constructiehoogte. Een verhoging daarvan strookt niet met de beperkingen die de stadse omgeving oplegt: verlengingen/ophogingen van toegangswegen zijn niet mogelijk of te kostbaar en het profiel van vrije doorvaart t.b.v. rondvaartboten stellen ook hun voorwaarden.

Ook nieuw voor de gemeente was de beslissing om deze brug geheel volgens de Eurocode te ontwerpen, wat ten tijde van het ontwerp nog niet verplicht was. Daarmee is binnen het bureau ervaring opgedaan met de nieuwe regelgeving: nieuwe, zwaardere belastingseisen, meer dwarskrachtwapening en er moet zelfs met extra wapening voldaan worden aan vermoeiingseisen in de betondrukzone.

De brug wordt door diverse trams in verschillende, elkaar kruisende richtingen bereden. Opvallend is dat dit bij toepassing van de Eurocode helemaal niet maatgevend is. De EC-belastingen maken deze willekeurig aandoende belastingplaatsen zonder probleem mogelijk.

De overspanning van 10,5 m is gerealiseerd met voorgespannen, omgekeerde T-liggers (Lambda-Flex) van 400 mm hoog, opgelegd op een betonnen sloof over stalen buispalen (Tubex schroefpalen). De buispalen zijn bovenin voorzien van zware wapening t.b.v. de opname van de



Ontwerp en vormgeving: Ingenieursbureau gemeente Den Haag; projectleider Refky Gabra.
 Aannemer: Colijn Aannemersbedrijf B.V. Werkendam en Strukton Rail, Utrecht

steunpuntsmomenten in combinatie met de sloof die later met het rijdek één geheel zullen vormen. Het rijdek is aan de zijkanten van de brug aan de onderzijde verjongd omwille van een slanker lijkend aanzicht.

Uitvoering

Allereerst werd de bestaande brug gesloopt, waarbij bij het slopen van de fundering nog de resten van een vorige fundering moesten worden opgeruimd. Ter plaatse van de landhoofden werd eerst een stalen damwandscherm aangebracht, die de grondkerende functie voor zijn rekening nam. In de inkassingen daarachter zijn de stalen boorpalen in de grond geschroefd en voorzien van betonspecie met wapening aan de kopzijde. Over damwand en rond de palen is de eerste fase van de funderingssloof gemaakt. Hieraan werden betonnen schorten gehangen, waarop het metselwerk in het werk is aangebracht. Na het aanbrengen van de voorgespannen betonliggers, de wapening in het dek en de steunpuntwapening is het dek en de tweede fase van het landhoofd in één keer gestort (3000 m³). Het geheel wordt dan voorzien van weg- en tramvoorzieningen.

Bijzonder was nog dat de Nederlandse Veteranendag (29 juni) midden in de uitvoeringsperiode viel toen nog geen liggers waren geplaatst. Omdat de verbinding Malieveld - Lange Voorhout essentieel is in de parade op deze dag,

is door de Genie een tijdelijke Bailybrug aangebracht. Deze uitvoeringsstop met bijkomende werkzaamheden op het bouwterrein was in de opdracht voorzien.

Het werk is onderdeel van de vervanging van tramsporen en omliggende kades. Met dit werk heeft de gemeente Den Haag een niet zo opvallende, maar wel belangrijke toegangspoort tot haar centrum voor de toekomst zeker gesteld.



Boekbespreking Infra Architectuur van Quist Wintermans Architecten

Onder de wat bredere aanduiding Infra Architectuur wordt de vormgeving van 23 (aparte of bij elkaar horende) bruggen en 8 andere infrastructurele werken beschreven van de befaamde architectencombinatie. Niet alle werken zijn ook uitgevoerd: soms is het ontwerp blijven steken op een niet onverdienstelijke, tweede plaats in een ontwerprijsvraag (3 maal). Fotoshop en 2D-animaties zorgen ervoor dat ze bedrieglijk echt lijken, wat ook geldt voor drie bruggen waarvan de uitvoering in 2014 zijn beslag zal krijgen.

In de inleiding is er plaats ingeruimd voor een voorwoord van Rients Dijkstra, de Rijksadviseur voor Infra en Stad en voor Laurent Ney, Architect en Burgerlijk Ingenieur Ney & Partners. Uitgebreider is de inleiding van Paul Wintermans, waarin de ontwikkeling van Quist Wintermans Architecten (QWA) in de afgelopen dertig jaar wordt beschreven en meer in het bijzonder, de ontwikkeling van de vormgeving in het ontwerp van bruggen en andere infrastructuur.

Rients Dijkstra trekt een vergelijking met Gustav Eiffel. Een scheikundig afgestudeerde bachelor die als onafhankelijke en creatieve geest aan het ontwerpen, analyseren en berekenen ging in de civiele techniek, zonder schroom en met een goed gevoel voor techniek. Zo ook ging QWA aan het werk in een omgeving van de civiele techniek, waar de plaats van het ontwerp niet vanzelfsprekend was.

Vooraf het voorwoord van Laurent Ney siert de uitgave, omdat het bureau Ney & Partners toch er met de eerste prijs van door ging in de prijsvraag van het ontwerp van de Tweede Stadsbrug ('De Oversteek') in Nijmegen. Ney schetst de verbondenheid van landschap en infrastructuur, het fundament van de gebouwde wereld. Ney roemt de manier waarin de verbeelding van snelheid is vormgegeven in de IJsselbrug in Zwolle, een ontwerp van QWA. Ney vindt QWA typisch Nederlands: "de provocatieve

vormentaal gaat samen met rationaliteit, robuustheid en eenvoud".

Paul Wintermans vermeldt dat het bureau zich in de jaren tachtig o.a. bezighield met het ontwerpen van meubels en vanuit daar uitgenodigd werd om bruggen te ontwerpen voor de Gemeente Leiden en Amsterdam. Aan het ontwerp van meubels en bruggen lagen in het verleden geen ingewikkeld programma-eisen aan ten grondslag, zoals bij een gebouw dat wel het geval is. Alleen de schaal van het ontwerp was een andere. Maar als je de huidige ambitie-documenten beschouwt, is een andere conclusie mogelijk.

Problemen voor de vormgeving in infrastructurele ontwerpen zijn de grotere maattolerantie en daarmee het ontbreken van een precieze detaillering en het oog voor detail. Het



betrekken van de werkvoorbereiding in een vroegtijdig stadium kan al veel goeds doen. Daarnaast doen de lange ontwerptijden van infrastructuur geen goed aan het ontwerp. Personele wisselingen met daarmee gepaard gaande verlies aan kennis zijn fnuikend, laat staan de veranderingen die tijdens de uitvoering nog worden aangebracht als gevolg van veranderende veiligheidseisen. Ook de interne kwaliteitsborging uit de jaren negentig maakte dat de architect minder grip op de uitvoering kreeg. Een ander fenomeen met gevolgen voor de vormgeving was de Design and Buildcontracten. Door het zo volledig mogelijk uitwerken van het ambitedocument is het toch mogelijk gebleken de plaats van de vormgeving te handhaven. D&B-contracten worden daarmee steeds meer Engineer & Buildcontracten.

QWA heeft al deze veranderingen meegemaakt en daar steeds een passend antwoord op proberen

te vinden.

Het resultaat wordt in dit boek met schitterende foto's, vele van Luuk Kramer, weergegeven. Een aanwinst voor bruggenliefhebbers!

Infra Architectuur

Auteur(s)	Quist Wintermans Architecten
Bindwijze	Gebonden
Formaat	240 x 275 mm
Omvang	144 pagina's
Illustraties	200 illustraties in kleur
Uitgever	Thoth, Bussum
ISBN	978 90 6868 619 7
Prijs	€ 29,90

BEGUNSTIGER

Belangstellenden voor het werk van de NBS kunnen begunstiger worden, als particulier of als bedrijf/organisatie.

U ontvangt dan viermaal per jaar het NBS-tijdschrift 'BRUGGEN' en begunstigers kunnen advies krijgen van de NBS en ontvangen korting op NBS-activiteiten en op bestaande en nieuwe boekuitgaven.

De NBS is door de Belastingdienst erkend als culturele ANBI = Algemeen Nut Beogende Instelling. Dat betekent dat particulieren de jaarlijkse bijdrage voor de belasting kunnen aftrekken voor 125% en bedrijven/organisaties voor 150%. Voor 2014 is de minimumbijdrage voor particulieren € 30,- en voor bedrijven en instellingen € 110,- per jaar (geen BTW).

U kunt zich aanmelden door het overmaken van de bijdrage op ons rekeningnummer 58975 (IBAN: NL82INGB0000058975) t.n.v. de NBS te Den Haag. Aanmelden is ook mogelijk via de website www.bruggenstichting.nl > begunstiger worden.

Algemeen Nut
Beogende Instelling

ANBI

Betonprijs 2013

Elke twee jaar kent de Betonvereniging de Betonprijs toe voor de meest in het oog springende betonconstructies die de afgelopen twee jaar in gebruik genomen zijn. Er zijn diverse categorieën, maar voor ons zijn de categorieën 'Bruggen en Viaducten', 'Uitvoering' en 'Onderhoud en Reparatie' het meest intrigerend. Op het moment dat u dit leest zijn de winnaars al bekend (zie www.betonvereniging.nl); zij zijn immers bij het Betonprijsdiner op 20 november jl., voorafgaand aan de Betondag, al gepresenteerd. In deze aflevering van BRUGGEN moet u het nog doen met de genomineerden. In het voorjaarsnummer besteden we aandacht aan de prijswinnaars.

In de categorie Bruggen & Viaducten zijn genomineerd in alfabetische volgorde: Ramspolbrug, Tacitusbrug A50, viaducten Westrandweg A5 en de brug Wilhelminakanaal Tilburg. In

de categorie Restauratie/Reparatie is het project 'Reparatie van voorgespannen liggerkoppen' genomineerd, Liggerkoppen die aangetast zijn door dooizouten als gevolg van lekkende voegovergangen.

In de categorie Uitvoering zijn genomineerd het project 'Sporen in Den Bosch', de Tacitusbrug A50 en de Westrandweg A5.



In ons tijdschrift is gelukkig al aandacht besteed aan diverse genomineerden, wat de juistheid van de keuze van

de redactie nog eens onderstreept. Zijn bij de winnaars uw favorieten of is het een complete verrassing?

Deel uw mening met de redactie! (redactie@bruggenstichting.nl)

Tuinbrug over de Theems

Niemand minder dan actrice Joanna Lumley, u weet wel uit *Absolutely Fabulous*, stond aan de wieg van het ontwerp van een nieuwe Londense voetgangersbrug over de Theems. Zij inspireerde de ontwerper Thomas Heatherwick tot het ontwerpen van een parkbrug. Samen met het bureau Arup heeft de brug vorm gekregen. (zie foto cover achterzijde)

Kenmerkend in het ontwerp is de vanuit de pijlers uitwaaiende verschillen in dekbreedten, die de pijlers een organische aanblik geven. Boven de twee pijlers komen hoge bomen, die wortelen in het hart van de pijler, afgewisseld met lagere begroeiing op de drie overspanningen. De 367 m lange brug verbindt de South Bank met Covent Garden en Soho en brengt daarmee lang gescheiden gebieden van Londen samen. Het is de bedoeling dat de Garden Bridge in 2017 gereed is, maar dan moet de financiering van ca 177 miljoen euro's door private investeerders wel rond zijn gekomen!

Bron: The Guardian en De Volkskrant

Foto's Arup, zie ook achterpagina



RAAD VAN ADVIES

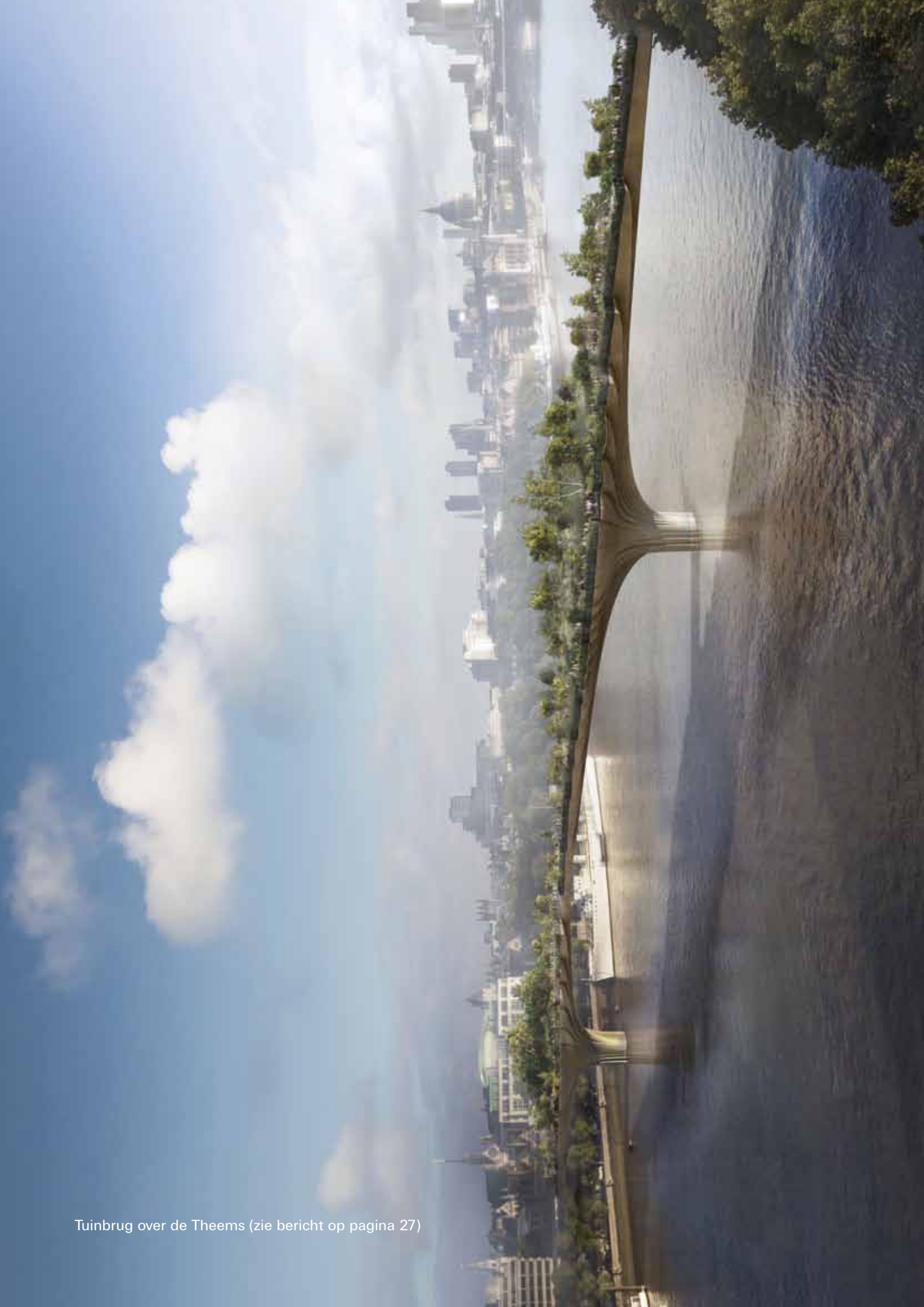


ARUP



Infra





Tuinbrug over de Theems (zie bericht op pagina 27)