

BRUGGEN

Jaargang 22
Maart 2014

1

- 150 jaar spoorbrug over de IJssel
- Romeinse bruggen in Nederland
- Kunstwerken in de Oude IJssel

NBS
NEDERLANDSE BRUGGEN STICHTING

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, Antea Group,
Arup Nederland, Bouwend Nederland,
DIVV Amsterdam, Haasnoot Bruggen,
IV-Infra, Mammoet, Mobilis TBI Infra,
Movar, 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: € 8,50

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

Drukwerkdeal

Oplage

500
ISSN 1571-4586

Inhoud

Van het bestuur	Rob Lutke Schipholt	3
Van de redactie	Fred van Geest	3
Romeinse bruggen in Nederland, deel 2	Frans Remery	4
Het Paard van Troje als model voor een beweegbare brug	<i>bericht</i>	9
150 jaar spoorbrug over de IJssel te Zwolle	Frans Remery	10
Kunstwerken in de Oude IJssel, deel 1	Wils van Soldt	14
Boekbespreking: De Oversteek - Een nieuwe Waalbrug voor Nijmegen	Pieter Spits	22
De heftorens in de nieuwe Botlekbrug	<i>bericht</i>	24
Zweefbrug in Scheveningen	<i>bericht</i>	25
Resultaten ENCI-Studieprijs 2013	<i>bericht</i>	26
Betonprijs 2013	<i>bericht</i>	26

Foto cover : De Oversteek in Nijmegen, zie pagina 22
© Fotografie: Thea van den Heuvel/DAPh



NBS Bruggendag
27 maart 2014
thema: fiets- en voetbruggen

aanmelden op
www.bruggenstichting.nl

Locatie: RWS-Westraven, Auditorium, Griffioenlaan 2, 3526 LA Utrecht

NBS
Betoevereniging
CROW
FIETS- en BERAAD
staal
KUNSTSTOF
COMPOSieten

PROGRAMMA

- 12.45 uur: ontvangst met een broodje en drankje in het bedrijfsrestaurant
- 13.30 uur: Bruggendag 2014 met als thema fiets- en voetbruggen door Joris Smits
- 14.00 uur: bruggen in een landschap door René Duifhuizen
- 14.30 uur: Ontwerpwijzer bruggen langzaam verkeer door Hillie Talens.
- 15.00 uur: pauze
- 15.30 uur: innovatie, trillingsgedrag, enz. bij fiets- en voetbruggen door Jaco Reusink
- 16.15 uur: kunststof bruggen door Jan Peeters
- 16.45 uur: conclusies en afsluiting door de dagvoorzitter Joris Smits
- 17.00 uur: borrel

Toegangsprijs vanaf € 10
meer informatie: www.bruggenstichting.nl

Van het bestuur

Rob Lutke Schipholt



De voorzitter, Hans de Haan heeft gezondheidsproblemen en heeft onlangs een zware hartoperatie ondergaan. Alles is gelukkig goed gegaan, maar het herstel zal nog wel even tijd nodig hebben. We wensen Hans vanaf deze plek een goed herstel toe.

Dit jaar zal de presentatie van de Bruggenstichting naar buiten er anders uit gaan zien. Een grafisch ontwerper is opdracht verleend om de vormgeving van dit blad en het logo, maar ook die van de website, aan te pakken. Hierover worden dit voorjaar de definitieve besluiten genomen en naar het zich laat aanzien, zal de volgende uitgave van deze periode er geheel anders kunnen uitzien.

Met de invulling van het Bruggenlexicon is een aanvang genomen. Zo'n 60 begrippen zijn beschreven, maar moeten nog beoordeeld worden door de validatiecommissie. We willen immers gevalideerde kennis bieden, iets wat je bij Wikipedia nog maar moet afwachten. Over een jaar zou een eerste versie van het Lexicon met zo'n 150 à 200 begrippen op de website operationeel kunnen zijn.

Een ander speerpunt voor de komende jaren is de realisatie van een nieuw gedeelte van de website, waar kennis en ervaring omtrent het ontwerpen en uitvoeren van bruggen toegankelijk wordt gemaakt. Onder de titel "Beste Practice" worden ontwerpfouten uit het verleden zichtbaar gemaakt met een verantwoorde oplossing. Op deze wijze kunnen ontwerpers worden behoed voor het maken van dezelfde fouten, die in het verleden zijn gemaakt. Dit speerpunt is in het bestuur nog aan de nodige discussie onderhevig (wordt vervolgd).

Met deze activiteiten gaan we de NBS profileren als kenniscentrum voor de beroepspraktijk, waarin natuurlijk ook de documentatie van heden en verleden een plaats heeft.

Kort na de geplande verschijning van dit nummer zal de NBS zich nog op een andere, nieuwe wijze presenteren via het organiseren van de eerste Bruggendag, op 27 maart a.s. rond het thema 'Fiets- en voetgangersbruggen' te houden in Utrecht. Voor meer informatie en aanmelden, zie de NBS website.

Kortom, er zijn heel wat ontwikkelingen in gang gezet, die de komende jaren er voor moeten zorgen, dat de NBS een professionelere rol in de beroepspraktijk gaat vervullen. Uw medewerking daarbij, in welke vorm dan ook, is daarbij onontbeerlijk.

Van de redactie

Fred van Geest



Landmarks gevraagd!

Deze weken kwamen mij twee berichten onder ogen van brugideeën waarmee steden zich willen profileren in navolging van Rotterdam (en Hoofddorp). Het ene ontwerp betreft Amsterdam, dat iets moois over het IJ wil maken in de vorm van een 'luchtbrug', maar dan zonder vliegtuigen. Het andere bericht betreft Den Haag, of specifieker Scheveningen. Nu de pier in verval raakt, moet er iets anders komen en wat schetst mijn verbazing dat er aan een zweefbrug (pont transbordeur) wordt gedacht! Een oude brugvorm dat weer van stal gehaald wordt, maar nu duidelijk meer bedoeld als attractie, dan als een meest efficiënt ontwerp. Er zal nog wel heel wat water door het IJ en de Scheveningse haven vloeien, voordat de plannen werkelijkheid worden, maar in deze uitgave besteden we er alvast aandacht aan.

Rivieren, klein of groot, blijven hun aantrekkingskracht behouden en prikkelen bruggenliefhebbers tot het documenteren van alle rivierovergangen. In dit nummer een geslaagde poging om dit met de Oude IJssel in Gelderland tussen Duitse grens en de (Gelderse) IJssel te doen; het enthousiasme van de auteur maakt een tweedeling over meerdere uitgaven noodzakelijk. De redactie houdt zich natuurlijk aanbevolen voor initiatieven voor andere riviertjes!

In het najaar 2013 zijn de betonprijzen en de studieprijzen toegekend, wat aanleiding is om daar eens iets meer aandacht aan te besteden en dan specifiek als het om bruggen gaat.

Geschiedenis blijft boeien: het tweede deel van de serie Romeinse bruggen in dit nummer behandelt de Romeinse Bruggen in Nederland. Ook de geschiedenis rond de oude brug over de Gelderse IJssel bij Zwolle is nu voor een groter publiek toegankelijk gemaakt.

Dit jaar wordt ook een spannend jaar voor de nieuwe Botlekbrug, een dubbele hefbrug waarvan de betonnen torens onlangs gereed zijn gekomen. De aanbruggen, het val en het bewegingswerk zullen in 2014 gerealiseerd worden.

Kortom, 2014 wordt een spannend jaar voor menig brugontwerp.



Links: Vanaf de helft van de eerste eeuw liep de grens van het Romeinse Rijk dwars door Nederland.

Bron: www.geschiedenisdc.nl

Rechts: Romeinse hoofdwegen en plaatsen in Germania Inferior. Bron: www.wikipedia.org

deel 2

Romeinse bruggen in Nederland

Frans Remery

Dit is het tweede artikel in een reeks van drie over Romeinse Bruggen. In een vorig artikel is aandacht besteed aan Romeinse Bruggen in het algemeen, wat nu toegespitst wordt over de Romeinse Bruggen in Nederland. In een derde artikel wordt verder ingezoomd op een speciale Romeinse brug in Nederland, de brug bij Cuijk. Red.

Als er gesproken wordt over de bezetting van Nederland, gaan de gedachten als vanzelf uit naar de bezetting door Duitsland in de jaren 1940 – 1945. Hoe dramatisch en wreed deze vijf jaren ook waren, qua tijdsduur zijn ze niet te vergelijken met eerdere bezettingen van ons land door vreemde mogendheden. In de periode 1795 – 1813 werd ons land 18 jaar lang bezet door Frankrijk. Moeten we de bezetting door Duitsland als volmaakt zinloos en vernietigend beoordelen, de Fransen brachten tenminste ook nog enige verbeteringen voor ons land: een eerste Grondwet, de Burgerlijke Stand, een achternaam voor ons allemaal, het Kadaster en de Rijkswaterstaat, om er een paar te noemen. Nog weer eerder zochten onze voorouders onder de tachtigjarige oorlog met Spanje (1568 – 1648), die ons niet veel goeds bracht. Hooguit kan worden gezegd dat de Republiek tegen de verdrukking in groeide en dat er vanaf het begin van de zeventiende eeuw zelfs sprake was van een Gouden Eeuw.

Al deze oorlogen en bezettingen vallen in het niet in vergelijking tot de bezetting van ons land door de Romeinen die hier maar liefst 450 jaar de dienst uitmaakten (ruwweg van 50 v. Chr. tot 400 n. Chr.). Natuurlijk, als land bestond Nederland nog niet, maar het grondgebied was er wel, al zag het er in die tijd, zonder beschermende dijken langs zee en rivieren en met zijn primitieve bevolking van verspreid wonende Germaanse stammen ongetwijfeld voor onze ogen weinig herkenbaar uit.

Toch lukte het de Romeinen uiteindelijk niet het hele land te bezetten, want de weerstand van de Germaanse stammen in onze streken bleek zó groot dat keizer Claudius I in 47 n. Chr. aan de bevelhebbers van de troepen in Noord-Europa opdracht gaf zich terug te trekken op de Rijn, die daarmee de noordgrens van het Romeinse Rijk in onze streken zou markeren. Als gevolg daarvan kennen wij de Limes, een grens met een grensbewaking langs de noordoever van de Rijn, die destijds vanaf Wijk bij Duurstede via de Kromme Rijn naar Utrecht liep en verder het traject van de huidige Oude Rijn langs Alphen en Katwijk volgde. Langs deze vroegere grens zijn dan ook talloze artefacten uit de Romeinse tijd gevonden. In onze tijd worden bij de aanleg van nieuwe woonwijken rond bijvoorbeeld, Arnhem, Utrecht, Woerden en Katwijk geregeld interessante vondsten gedaan, die erop wijzen dat de Romeinen hier langdurig gevestigd zijn geweest. [5]

Met grenzen die ook echt verdedigd moesten worden had de Romeinse aanwezigheid in onze streken steeds een sterk militair karakter. Het Romeinse leger vormde een maatschappij op zichzelf. Het was vrijwel volledig zelfvoorzienend; op aanvoer van voedsel of materialen uit Rome hoefde niet gerekend te worden. Waarschijnlijk stond een groot deel van de inheemse productie in dienst van de markteconomie die rond het leger functioneerde [1].



Links: Replica van een Romeinse wachttorens langs de Limes. Bron: Wikipedia, ©Niels Bosboom

Rechts: Opgegraven schip uit de Romeinse tijd gevonden nabij De Meern (Utrecht). Bron: www.romanaqueducts.info

Een voorlopige inventarisatie van vondsten in de bodem die met bruggen uit de Romeinse tijd te maken (kunnen) hebben:

Zuilichem o/d Waal:	houten paaljukken
Nijmegen o/d Waal:	houten paaljukken, een paalschoen
Tungelroy o/d Tungelroyse Beek:	houten paaljukken, balken houten bovenbouw
Hoogeloon o/d Kleine Beerze:	houten paaljukken
Venlo / Blerick o/d Maas:	resten van een houten brug ???
Maastricht o/d Maas:	stenen pijlers, houten bovenbouw, 1e eeuw n. Chr.
Cuijk o/d Maas:	stenen pijlers, houten bovenbouw; 4e eeuw n. Chr.

Romeinse bouw

Het Romeinse leger in Nederland kan worden beschouwd als de eerste projectontwikkelaar. Het zorgde voor infrastructuur, bouwprojecten en werken van waterstaatkundige aard. Voor de bouw kwam in eerste instantie hout in aanmerking dat in onze streken volop aanwezig was. Voor duurzame constructies bouwden de Romeinen in (natuur)steen. Zij waren daar in de landen van Zuid-Europa, waar hout slechts beperkt aanwezig was, mee begonnen. Ook beheersten zij de kunst van het steen bakken en het maken van plavuizen en dakpannen, een vaardigheid die, met hun vertrek, in onze streken weer verloren ging en pas opnieuw in het begin van de twaalfde eeuw door terugkerende kruisvaarders werd meegebracht. Waar zij in ons land natuursteen gebruikten, moest die van buiten ons land worden aangevoerd. Zo is in fundaties uit de Romeinse tijd nogal wat tufsteen aangetroffen, die waarschijnlijk afkomstig was uit de Eifel. De Romeinen voerden die steen aan in boten zoals die op diverse plaatsen in ons land bij opgravingen zijn aangetroffen. In steen bouwden zij tempels, badhuizen, woningen en zelfs een amfiteater (bij hun legerplaats in Nijmegen, Ulpia Noviomagus Batavorum). Van de door de Romeinen gebruikte stenen bouwwerken is niet veel meer over. Steen is immers schaars in Nederland. Gebouwen die niet als nuttig werden ervaren, werden in latere eeuwen dan ook afgebroken om de steen opnieuw te kunnen gebruiken. In

de fundering van menige kerk zijn nog stenen te vinden die ooit door de Romeinen zijn aangevoerd.

Romeinse bruggen in Nederland

Onder de Romeinse bezetting werden voor het eerst wegen en bruggen aangelegd, en wat voor wegen: kaarsrechte strepen door het landschap, opgehoogd, verhard met grind, met een mooie tonronde, zijdelings opgesloten tegen het verzakken en met greppels voor de waterafvoer aan beide wegzijden. In Europa alleen al lagen duizenden kilometers weg, verdeeld in hoofdwegen (heirbanen) en secundaire wegen. Waar de wegen rivieren kruisten werd aanvankelijk gebruik gemaakt van doorwaadbare plaatsen om het water over te steken. Maar op een beperkt aantal plaatsen kwamen er ook bruggen over rivieren. In tegenstelling tot andere landen in Europa die door de Romeinen bezet zijn geweest, is er in ons land nergens een door de Romeinen gebouwde brug te zien. Zijn ze hier nooit gebouwd of kijken wij niet goed?

Om te beginnen kunnen we vaststellen dat de bruggen uit de Romeinse tijd die we elders aantreffen, bruggen van steen zijn. Veel van die bruggen zijn in onze tijd nog slechts ruïnes, tenzij ze geregeld gerepareerd of herbouwd zijn. Bruggen van hout, in onze streken het meest voor de hand liggende bouw materiaal, houden het nergens zolang uit. Toch zijn juist van zulke bruggen

in het zuiden van Nederland resten gevonden en nu de Nederlandse bodem voor allerlei bouwprojecten steeds verder wordt opengelegd, komen er geregeld verrassingen boven de grond en boven water. In het merendeel van de gevallen gaat het daarbij om houten bruggen.

De Romeinse brug bij Zuilichem

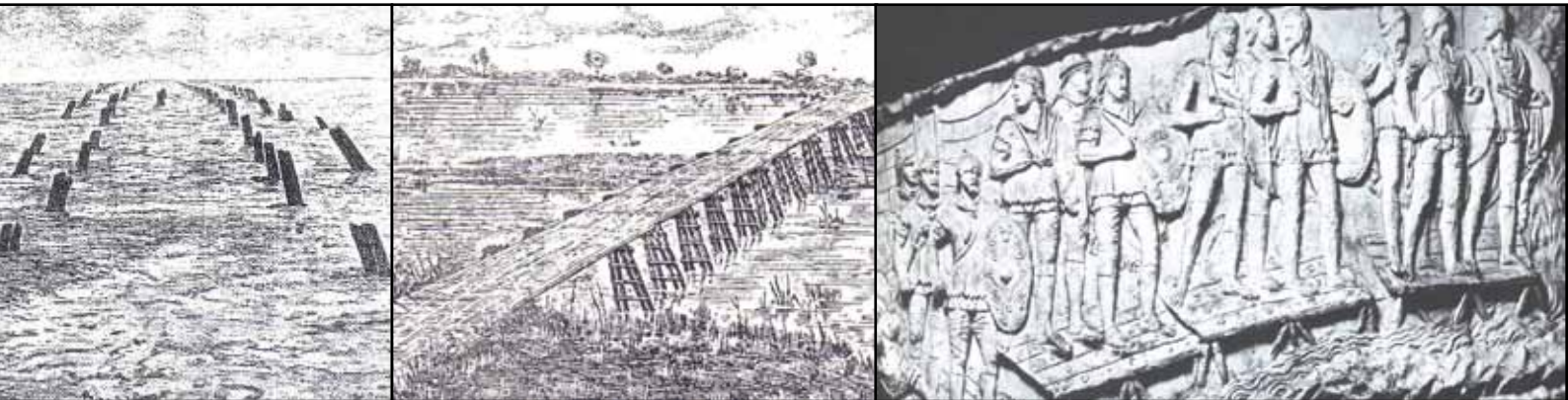
De Romeinse veldheer Julius Caesar schrijft in zijn boek over zijn oorlogsactiviteiten in Gallië over een houten brug die hij door zijn soldaten over de Rijn heeft laten bouwen. Waar die brug precies lag is nog altijd niet bekend. Gedacht wordt dat de brug ergens in de buurt van Koblenz heeft gelegen. Als we Caesar moeten geloven, was de brug in tien dagen klaar. Hij bestond uit eikenhouten palen die in de rivierbodem werden geheid, onderling werden verbonden tot jukken en waarop horizontale eiken balken werden bevestigd. De brug moet minstens vierhonderd meter lang zijn geweest. Resten van zo'n soort brug zijn ook in ons land gevonden. Bij Zuilichem werden eind negentiende eeuw bij graafwerkzaamheden palenrijen in de Waal aangetroffen, die goed overeenkomen met de door Julius Caesar beschreven Rijnbrug. De brug zou ca. 180 meter lang zijn geweest. Mogelijk was het alleen een steiger, maar het kan ook om een complete brug gaan. In het begin van de Romeinse bezetting is onder leiding van de Romeinse veldheer Nero Claudius Drusus bij de splitsing van Rijn en Waal de Drususdam aangelegd (ca. 12 v. Chr.). Deze had tot doel

en met een uitstekend uitzicht over het rivierengebied. Bijna vierhonderd jaar bevonden zich in deze omgeving winterkwartieren van Romeinse legioenen.

Op basis van de vondst van een ijzeren paalschoen nabij het Nijmeegse landhoofd van de spoorbrug en resten van enkele paaljukken die in de Waal zijn gevonden, wordt geconcludeerd dat er in de Romeinse tijd mogelijk een houten brug over de rivier heeft gelegen. Zoals elders in dit artikel aangegeven, was de Waal in die tijd niet zo'n machtige stroom als tegenwoordig; het merendeel van het Rijnwater werd door de aanwezigheid van de Drususdam via de huidige Neder-Rijn langs Arnhem afgevoerd. Als er al een brug bij Nijmegen heeft gelegen, dan zijn veel onderdelen daarvan weer verloren gegaan toen de Germanen de Drususdam onder leiding van Julius Civilis doorstaken en veel Rijnwater weer via de Waal ging stromen. Ook zal de stroming in de rivier in latere eeuwen veel hebben weggespoeld. Tenslotte hebben baggerwerken in de laatste eeuw de rivierbodem verdiept en veel mogelijk resten opgeruimd, zonder dat daar enige archeologische aandacht aan werd besteed.

De Romeinse brug bij Tungalroy

In het dal van de Tungalroyse Beek, ten oosten van de Maaseikeweg tussen Stramproy en Tungalroy zijn bij graafwerkzaamheden in 2005 goedbewaarde resten van een houten brug uit de Romeinse tijd blootgelegd. Er werden 117 houten palen en 6 eikenhouten liggers



Links: Paalresten gefotografeerd bij Zuilichem in de Waal. Foto uit 1896 – Streekarchief Bommelerwaard

Midden: Impressie van de brug bij Zuilichem, Uit: [www.vierheerlijkheden.nl/De Romeinse brug](http://www.vierheerlijkheden.nl/De_Romeinse_brug)

Rechts: Op de zuil van Trajanus (112 n. Chr.) is al een afbeelding van een eenvoudige houten brug op houten palen te vinden.

zoveel mogelijk water door de Rijn te sturen, omdat deze de grensrivier moest worden tussen het Romeinse Rijk in het zuiden en de vijandig gezinde Germaanse stammen in het noorden. De Waal werd daardoor waarschijnlijk een miezerig stroompje, zodat een brug van 180 meter ruim voldoende kan zijn geweest. De brugresten bij Zuilichem komen ook goed overeen met een afbeelding van een militaire brug op de zuil van Trajanus in Rome. Het zou dan gaan om een afbeelding van de situatie dat Romeinse troepen tijdens hun veldtocht in Dacië een riviertje oversteken.

De Romeinse brug bij Nijmegen

Al vroeg bij hun aankomst in onze streken vestigden de Romeinen zich met een militair kamp en later een echte burcht op de heuvels van Nijmegen. Het was een strategische plek, altijd droog, goed bereikbaar per schip

gevonden. Een analyse van het hout gaf aan dat de brug rond 27 n. Christus is gebouwd; hij was in totaal ongeveer 60 m lang. De vondst inspireerde een groep vrijwilligers om een replica van de brug over de Tungalroyse Beek te bouwen op een plek in het beekdal waar geen resten zijn aangetroffen. Naast het herbouwen van de brug stipelde de werkgroep Ommetje Romeinse Beekbrug twee ommetjes uit, van 5 en 4 km lang, waarvan de brug een onderdeel vormt. De werkgroep won met dit plan de Ommetjeswedstrijd, uitgeschreven door Landschapsbeheer Nederland [11].

De Romeinse brug bij Hoogeloon

Op 14 oktober 2008 meldde het Eindhovens Dagblad dat tijdens graafwerkzaamheden in Hoogeloon de resten waren gevonden van een brug die vermoedelijk dateert uit de Romeinse tijd.



*De gevonden resten bij Hoogeloon
bron: Eindhovens Dagblad: www.Ed.nl*

Volgens onderzoekers van het archeologisch adviesbureau RAAP was het pas de tweede keer in de historie dat een dergelijke brug in Nederland werd gevonden. Het eerder genoemde Limburgse Stramproy ging Hoogeloon voor.

De resten kwamen tevoorschijn tijdens graafwerkzaamheden in het zuidelijke deeltraject van de Kleine Beerze, in de buurt van Hoogeloon. De beek moet daar weer gaan meanderen. De gevonden resten bestaan uit twee rijen eikenhouten palen die haaks op de bedding van de Kleine Beerze staan. De afstand tussen de twee rijen palen bedraagt ongeveer 2,30 meter.

uit de eerste eeuw, de nodige fundamenteën van stenen gebouwen gevonden. En er zijn resten aangetroffen van een weg uit de Romeinse tijd die recht op de rivier afliep. Oorspronkelijk was daar mogelijk een doorwaadbare plaats, zoals op meer locaties langs de Maas. O, wat zouden ze in Venlo graag bewijzen vinden voor een echte brug over de Maas, zoals in Maastricht en Cuijk. De bewijzen daarvoor zijn voornamelijk echter erg mager: meer dan enige paalresten op de bodem van de rivier ten zuiden van de huidige spoorbrug zijn er niet gevonden en die palen zaten voor zover bekend niet eens in de bodem. Ze kunnen dus overal vandaan komen.

Logisch zou een brug over de Maas tussen Venlo en Blerick overigens wel zijn. Blerick, in de Romeinse tijd Blariacum, op de linker Maasoever lag aan de kruising van wegen tussen Tongeren-Nijmegen, Keulen-Nijmegen en Xanten-Tongeren. Op oude kaarten is in de nabijheid de Romeinse naam Sablones of Sablonibus aan de weg van Tongeren naar Xanten te vinden. In die naam zit het begrip zand en op die plek lagen inderdaad toen ten noorden daarvan stuifduinen (nu heet het Kwietheuvel) [9].

De Romeinse brug bij Maastricht

In de eerste eeuw n. Chr. werd door de Romeinen de heirbaan Bavay (Bagacum Nerviorum) - Keulen (Colonia Agrippina) aangelegd, die nu bekend is als de Via Belgica. De weg moest ergens de Maas oversteken en daarvoor werd een doorwaadbare plaats bij het huidige Maastricht gekozen. Omdat de Maas een regenrivier is, en dus wis-



Links: Replica van de Romeinse brug over de Tungelroyse Beek bron: Panoramio.com/photo/21803038

Rechts: De Romeinse tijden herleven, bron: www.weert.nl

In de omgeving zijn ook voorwerpen gevonden uit de Romeinse tijd. Dan gaat het om vensterglas van een villa, aardewerkfragmenten van een voorraadpot en geïmporteerd roodbakkerend aardewerk.

De resten bevinden zich onder de grondwaterspiegel en zijn afgedekt met een pakket klei. De houten palen staan in een zuurstofvrije omgeving en zijn daardoor niet vergaan [5].

Romeinse brug bij Venlo?

Hardnekkig zijn de geruchten dat er ook tussen Venlo en Blerick een brug over de Maas zou hebben gelegen. Venlo was in de Romeinse Tijd een militaire post en in de eerste en tweede eeuw zelfs een belangrijk handelscentrum. Er zijn naast veel klein spul als munten, aardewerk, een mantelspeld en een deel van een Romeinse helm

selende waterstanden heeft, was de bouw van een brug noodzakelijk, omdat de Maas ter plaatse lang niet altijd doorwaadbaar was.

De brug lag ongeveer midden tussen de huidige Sint Servaasbrug en de nieuwe Hoge Brug. Hoe de brug er heeft uitgezien is niet bekend, maar waarschijnlijk werd hier door de Romeinen voor een, al vele malen toegepast, standaardtype gekozen; dat wil zeggen stenen pijlers met daartussen houten overspanningen.

Al met al heeft deze eerste brug zo'n 1200 jaar dienstgedaan [8].

Uit later archeologisch onderzoek (de brug werd in 1963 bij toeval ontdekt tijdens baggerwerkzaamheden) blijkt dat het hout gebruikt voor de damwanden van de pijlers gekapt was in de eerste helft van de eerste eeuw. Er werden echter ook balken aangetroffen uit de derde en de vierde eeuw waaruit men dus mag concluderen dat



*De huidige Maasbrug in Maastricht stamt uit de Middeleeuwen, met toevoegingen uit de 20e eeuw
bron: NBS, © E.Huisinga*



Voorstelling hoe de brug bij Maastricht er uitgezien kan hebben. bron: viabelgicadigitalis.nl

aan de brug in de loop van de tijd onderhoud is gepleegd. In het tweede kwart van de vierde eeuw probeerde het uit elkaar vallende Romeinse Rijk zijn grenzen zo goed mogelijk vast te houden. De weg Bavay-Keulen was hierbij van groot strategisch en economisch belang. Ter verdediging van de brug bouwden de Romeinen op de westoever van de Maas een castellum. Ook op de rechter rivieroever kwam een militair kamp. Wie over de brug wilde, moest dus tweemaal de militaire bewaking passeren, waarmee ongewenste bezoekers op afstand werden gehouden. Maastricht kwam in de Merovingische en Karolingische tijd als handelsstad en haven tot grote bloei. Het functioneren van de brug als verbinding tussen de verschillende handelsroutes moet daarbij van essentieel belang zijn geweest [4].

De Romeinse brug bij Cuijk

Een soortgelijke brug als die in Maastricht werd door de Romeinen in de vierde eeuw gebouwd bij Cuijk. Hoewel van deze brug, net als die van Maastricht, boven water niets meer is te zien, heeft onderwaterarcheologie resten van de brug aan het licht gebracht, op basis waarvan op papier een volledige reconstructie van de brug is gemaakt. Aan de Maasbrug bij Cuijk zal in een apart artikel in een volgende editie van BRUGGEN aandacht worden besteed.

Bronnen

- [1] Michiel Hegener, M, Op het spoor van Romeinen en Bataven; Nederland 2000 jaar geleden (Utrecht / Antwerpen, 2003)
- [2] Oosterhoff, J (red.), Bruggen in Nederland, 1840 -2000, deel II (Utrecht, 1998)
- [3] Haan, B. e.a. Over de Waal, Waalbrug Nijmegen 1936 – 2011, (Nijmegen, 2011)
- [4] Haye, R. de la, De Maas over: 2000 jaar vaste oeververbindingen in Maastricht (Maastricht, 1984)
- [5] Historisch Nieuwsblad I-476, 2013
- [6] Studiekring Historische Cartografie
- [7] Tacitus, P.C., Historiae Boek V, 19
- [8] NBS, De Nederlandse Brug, 40 markante voorbeelden, Toth, Bussum, 2012
- [9] Historiek, 16 oktober 2008

Websites

- [10] www.wikipedia.com
- [11] www.weert.nl
- [12] www.genwiki.nl/limburg

Het Paard van Troje als model voor een beweegbare brug

Het ontwerp

Het verhaal van de verovering van Troje inspireerde ontwerper Rop Ranzijn tot het ontwerpen van een gigantische beweegbare verkeersbrug. Het grootse bouwwerk bestaat uit een enorm Trojaans wit paard, dat in draf door de uiterwaarden snelt. De benen van het paard rusten op eilandjes in het water van de uiterwaarden.

Tussen de benen van het gracieuze dier bevindt zich de rijbaan. Het verkeer wordt onder de buik van het paard door over het vierstrookse wegdek geleid. De aan- en afritten bestaan uit vierstrookswegdekken die op grote aaneengeschakelde zwarte tafels rusten.

Het bewegende deel van de brug is verbonden met de mond van het paard via een leidsel. Zo wordt de brug opgehaald voor voorbijvarende schepen wanneer het paard trots zijn blik opricht. Telkens wanneer de brug zich opent, siert het edele dier met waardig opgeheven hoofd het landschap. Een waar spektakel voor de wachtende bestuurders.

Wanneer het paard zich vervolgens overgeeft en sierlijk het hoofd buigt, komt ook het brugdek weer naar beneden en kunnen de bestuurders hun reis voortzetten. Een vleugje magie reist met hen mee. In het elegante achterbeen van het paard zijn liften voorzien die de bezoekers naar de buik van het dier brengen. Daar zijn op verschillende etages restaurants gevestigd. Het is er heerlijk eten met een verbluffend uitzicht op de steeds weer fascinerende rivierbedding. Een onvergetelijke ervaring.

Couture in bruggen

Het ontwerp straalt vitaliteit, gratie en kracht uit. Het edele dier zorgt dankzij zijn indrukwekkende omvang, natuurlijke elegantie en pure belijning, voor een gevoel van grootsheid en verwondering.

Met zijn nieuwe creatie levert de ontwerper opnieuw een knap staaltje van artistieke durf en vakmanschap.



Technische gegevens

Opbouw en gebruikte materialen

De op- en afritten worden uitgevoerd in staal en beton

Het paard is een constructie in staal, afgewerkt met een mantel van vvk

Afmetingen (indicatief)

Totale lengte van de brug	500 m
Breedte van het vierstrooks wegdek	15 m
Hoogte van de brug in geopende toestand	82 m
Hoogte van de brug in gesloten toestand	69 m
Gemiddelde dikte van het paard	20 m

En net zoals het paard ooit Troje binnendrong, dringt ook deze gracieuze blikvanger met internationale allure de leefwereld van haar passanten binnen. En blijft het ontwerp nog een heel eind met zijn toeschouwers mee draven door het landschap. Als een herinnering aan een prachtig wit toonbeeld van kracht.

De ontwerper

De lezers van BRUGGEN kennen Rop Ranzijn met zijn vernieuwende kijk op mode en design en architectuur. Heel wat bekende producten die Ranzijn's onmiskenbare handschrift

dragen, springen in het oog door hun heldere en ondubbelzinnige vormen. De ontwerpen zijn rijk aan verfijnde en technisch hoogstaande details op vlak van afwerking en compositie, maar behouden tegelijk hun basisvorm. Een unieke combinatie van stijl en functionaliteit, zonder aan eenvoud in te boeten.

Ranzijn's vakmanschap en talent is veelvuldig erkend en bekroond. De ontwerper exposeerde in het Van Gogh en Stedelijk Museum te Amsterdam en in het Musée International de la Parfumerie te Grasse.



De eerste IJsselbrug, gereed in 1864, met links de draaibrug. De vaste overspanningen zijn uitgevoerd met tralieliggers. © bouwersblog.wordpress.com



▲ *Een fraaie gravure van de IJsselbrug ter gelegenheid van de ingebruikname van de spoorweg Utrecht-Zwolle. © ProRailpersberichten.nl*



▲ *De nieuwe bruggen in 1938. Er zijn dan twee dubbel uitgevoerde grote overspanningen. © Het Utrechts Archief*



▲ *Werkzaamheden aan de vernielde bruggen na de oorlog in 1945/1946. © Het Utrechts Archief*

◀ *In de oorlog vernielde trogbruggen, situatie in oktober 1945. © Het Utrechts Archief*



Afvoer van een van de tralieliggerbruggen. Op de achtergrond de nieuwe boogbruggen. © Het Utrechts Archief

150 jaar spoorbrug over de IJssel te Zwolle

Frans Remery

Elders in het tijdschrift BRUGGEN is aandacht besteed aan bruggen uit de Romeinse tijd, waarvan resten in Nederland zijn gevonden. Opvallend daarbij bleek hoe moeizaam het zoeken en analyseren van brugresten van lang geleden verliep: de resten lagen diep onder de grond of in het water; veel was verdwenen, niemand had iets opgeschreven of foto's (sic!) van de bouw gemaakt. Probeer dan maar eens iets van die bruggen te weten te komen. 'Dat mag ons in Zwolle niet overkomen', moet de redactie van het Zwols Historisch Tijdschrift hebben gedacht en zij wijdde de 28e jaargang, nr. 4 geheel aan de spoorbruggen over de IJssel, waarover 150 jaar lang treinen uit het westen Zwolle bereikten. De in het tijdschrift beschreven geschiedenis kwam ons zó interessant voor dat wij deze niet aan onze lezers willen onthouden.

De eerste spoorbrug

Het eerste plan voor een spoorwegverbinding tussen Utrecht en Zwolle werd in 1859 gepresenteerd. Reeds in 1864 was de aanleg ervan door de Nederlandse Centraal Spoorweg Maatschappij (NCSM) gereed en op 21 mei 1864 reed de eerste trein over de IJsselbrug. De officiële opening op 4 juni was goed voor een groot feest met veel champagne, maar het feest zou nog groter zijn geweest en er zou nog meer champagne hebben gevloeid als de NCSM de brug ook geschikt had gemaakt voor gebruik door ruituigen en voetgangers, waarvoor door Hattem en Zwolle was gepleit. Tot 1930 moest worden gewacht op een aparte verkeersbrug over de IJssel die de zwaar overbelaste Katerveerpont verving [1].

De bouw van nagenoeg alle bruggen over de grote rivieren werd in de periode 1860-1890 door de staat gefinancierd. De IJsselbrug bij Zwolle vormde daarop een van de weinige uitzonderingen. De NCSM wist de aanleg van de spoorlijn van Utrecht via Amersfoort naar Zwolle te financieren met Frans kapitaal. De uitvoering van de spoorwegaanleg werd opgedragen aan het Franse bedrijf Société Vitali Picard & Cie, een grote aannemer met ervaring in de bouw van spoorlijnen in diverse landen. De bouw van de brug werd uitgevoerd door het eveneens Franse bedrijf Parent, Schaken, Caillet et Cie, samen met J.F. Cail et Cie [2]. De combinatie bestaat, met de nodige wijzigingen, nog altijd als Groupe Fives.

De brug van 1864 bestond uit een enkelsporige brug. In het tracé was een draaibrug over het zomerbed opgenomen. Bij de dimensionering van de pijlers was er rekening mee gehouden dat er in de toekomst een tweede brug naast kon worden gelegd.

De IJssel was ter plaatse, gemeten over het winterbed, duizend meter breed. Om kosten te besparen werd besloten slechts 470 meter hiervan te overbruggen. Aan de Hattemse zijde kwam een dijklichaam met een lengte van 200 meter, aan de Zwolse zijde was het dijklichaam 330 meter lang. De overbrugging van het zomerbed werd uitgevoerd met een doorgaande tralieliggerbrug met twee grote overspanningen van elk 74,50 m en, aan de Hattemse zijde, een draaibrug met een doorvaartbreedte van tweemaal 16 meter. Boven de uiterwaard aan de Hattemse zijde kwam een doorgaande tralieliggerbrug met drie overspanningen van ca. 40 m, terwijl aan de Zwolse zijde boven de uiterwaard eveneens een doorgaande tralieliggerbrug kwam te liggen, ditmaal met vier overspanningen van ca. 40 m. Het voor de bruggen gebruikte

materiaal werd omschreven als gewalst smeedijzer en alle verbindingen werden geklonken. De brug werd op 4 juni 1864 in gebruik genomen. En vanaf 1905 maakte ook de tram van de Zuiderzeetramwegmaatschappij Elburg-Zwolle gebruik van de spoorbrug.

Een nieuwe brug

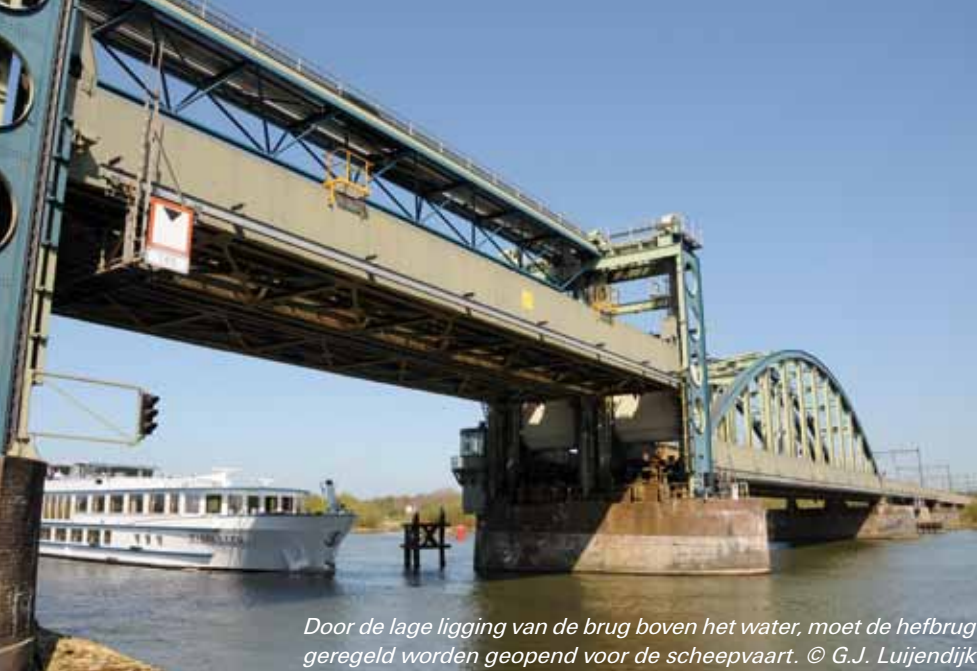
Na 1920 kwam het beheer van de spoorbrug in handen van de Dienst Weg en Werken van de Staatsspoorwegen (SS), vanaf 1938 een onderdeel van de Nederlandse Spoorwegen (NS).

In 1933 besloten de Staatsspoorwegen tot de bouw van een nieuwe overbrugging met dubbelspoor. De enkelsporige brug en de oude draaibrug waren te smal voor het toenemende spoor- en tramverkeer. Ook bleek uit technisch onderzoek dat de intussen 70-jarige brug niet meer goed bestand was tegen het gewicht van de steeds zwaardere treinen en locomotieven die in gebruik werden genomen. Sommige typen mochten zelfs helemaal niet meer over de brug, andere moesten hun snelheid beperken tot 30 km/uur.

De nieuwe overbrugging die werd ontworpen, bestond uit twee naast elkaar gelegen bruggen, die op de bestaande pijlers konden worden gelegd. De twee grote overspanningen over het zomerbed werden uitgevoerd als verstijfde staafboogbruggen en de draaibrug werd vervangen door twee naast elkaar gelegen hefbruggen met een overspanning van 40 meter. De draaipieler moest daarvoor worden verwijderd. Aan de kant van Hattem werd de brug met één overspanning ingekort en kwamen er twee trogbruggen met overspanningen van ca. 40 meter over het winterbed te liggen; aan de kant van Zwolle bleven er vier overspanningen, alle ca. 40 meter lang en eveneens uitgevoerd als trogbruggen. Dank zij het feit dat er bij de aanleg van de brug in 1864 ruimte op de pijlers was gehouden voor twee naast elkaar gelegen bruggen, kon een van de twee nieuwe bruggen worden aangelegd, terwijl over de andere het treinverkeer gewoon doorgang vond. In 1935 waren de twee nieuwe spoorbruggen gereed voor gebruik.

Oorlogsgeweld

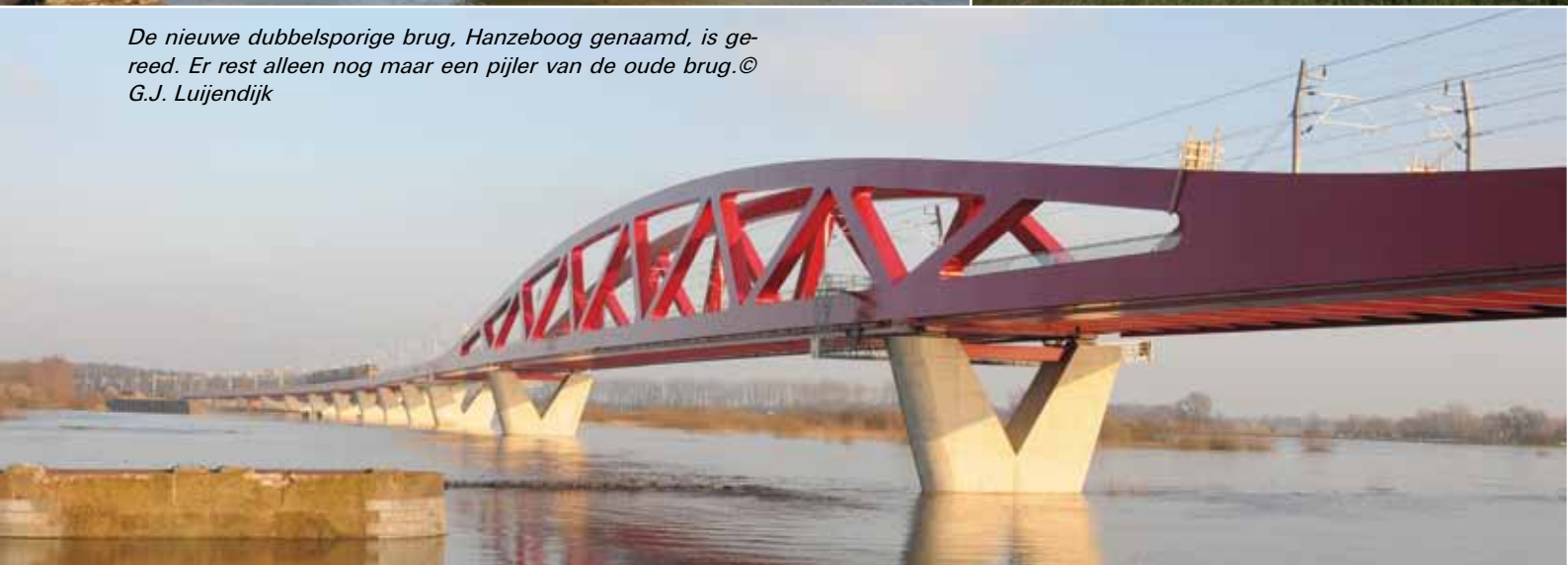
Met het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog begon een dramatische periode voor veel bruggen in ons land, ook voor de spoorbruggen bij Zwolle. Om de opmars van de Duitse invasietroepen te vertragen blies het Nederlandse leger op 10 mei 1940 de twee grote overspanningen van beide bruggen op. Na de capitulatie werd gewerkt



Door de lage ligging van de brug boven het water, moet de hefbrug geregeld worden geopend voor de scheepvaart. © G.J. Luijendijk



De nieuwe dubbelsporige brug, Hanzeboog genaamd, is gereed. Er rest alleen nog maar een pijler van de oude brug. © G.J. Luijendijk



aan het herstel van de oeververbinding. En inderdaad, binnen zes weken kon één van beide sporen alweer provisorisch worden bereden. Daarna werd het andere spoor definitief hersteld met delen van de oorspronkelijke vier boogbruggen, zodat er uiteindelijk twee boogbruggen overbleven. De brug is daardoor gedurende de gehele oorlog enkelsporig gebleven.

Bij hun terugtrekking uit Nederland lieten de Duitsers een spoor van vernieling achter, waarbij vooral de spoorbruggen het moesten ontgelden. Ook de IJsselbrug bij Zwolle ontkwam niet aan het geweld. De gevolgen waren verschrikkelijk. Niet alleen de twee boogbruggen werden vernield, maar hetzelfde lot trof ook de doorgaande bruggen boven de uiterwaarden en de hefbruggen. Ditmaal werden ook de pijlers ernstig beschadigd.

Direct na de oorlog werd uit de resten van de vernielde brug en met enkele nieuw aangekochte bruggen de zuidelijke van de twee bruggen provisorisch hersteld. Deze noodbrug kon in mei 1946 met enig feestvertoon in gebruik worden genomen. De noordelijke brug werd meteen definitief aangepakt en in juli 1948 was de rivierovergang dan ook weer dubbelsporig, zij het dat het zuidelijke deel (de noodbrug) alsnog definitief moest worden hersteld. Dit werk vond plaats in de periode

1949/1950. In vergelijking met de vooroorlogse situatie was één van de twee boogbruggen in elk tracé vervangen door twee trogliggers, opgelegd op een extra gebouwde pijler. De hefbruggen bleven, na herstel, gehandhaafd, zodat het beeld van de overbrugging uiteindelijk weinig verandering had ondergaan [3].

De nieuwste brug

Na de oorlog bleef de brug nog meer dan zestig jaar in dienst. Toen werd het tijd om een nieuwe te bouwen, want de oude brug kwam aan het eind van zijn levensduur en had roerige tijden meegemaakt; in de oorlog was de brug immers tweemaal vernield en weer hersteld, al dan niet met nieuwe delen, en er bleef geregeld onderhoud nodig.

En nu er toch een nieuwe brug moest komen, kon meteen een aantal knelpunten worden opgelost. De ontwerpers van de brug kregen dan ook een flink eisenpakket mee.

- Doordat, naast de Veluwelijn, ook de nieuwe Hanzelijn over de brug zou worden geleid, nam de frequentie van de treinpassages toe en moesten de treinen sneller op de brug kunnen rijden.
- Het openen van de hefbrug voor de scheepvaart verstond zich steeds slechter met de krappe dienstregeling van het treinverkeer. Dit probleem kon worden



De na de oorlog herstelde brug. Er is dan nog maar één grote overspanning met twee naast elkaar gelegen boogbruggen. © G.J. Luijendijk



*De nieuwe brug kwam pal naast de oude brug te liggen en ligt be-
duidend hoger boven het water. © G.J. Luijendijk*



De sloop van één van de boogbruggen in 2011. Op de achtergrond is nog een aanblik van de nieuwe brug te zien. © G.J. Luijendijk



*Het fietspad aan de brug.
© De Stentor van 18 juni 2011*

opgelost door de nieuwe brug op Rijnvaartheogte te brengen, waardoor geen beweegbare brug meer nodig was.

- Het adagium 'ruimte voor de rivier' leidde tot de eis een aanzienlijk deel van de eerder genoemde aarden dammen in de rivier waarop de spoorverbinding was aangelegd, te vervangen door brugdelen op pijlers.
- En dan was er nog een heel oude wens, die noch met de brug van 1864, noch met latere exemplaren in vervulling was gegaan: de aanleg van een fietspad op of aan de brug.

Al deze wensen worden vervuld door de nieuw gebouwde IJsselbrug die, als hommage aan de Hanzestad Zwolle, de naam Hanzeboog heeft gekregen.

Aan de bouwfoto's is te zien dat de nieuwe brug aanzienlijk hoger ligt dan de oude en op een groot aantal pijlers staat. De waterafvoer van de IJssel is daardoor aanzienlijk verbeterd. En zowaar is de brug ook voorzien van een riant fietspad, dat in noodgevalen geschikt is voor de passage van hulpdiensten [4].

Naschrift

De Zwolse Historische Vereniging heeft met het in de inleiding genoemde themanummer een waardevolle monografie over een spoorbrug met een boeiende ge-

schiedenis geleverd. Het nummer werd samengesteld door leden van de werkgroep Zwols Industrieel Erfgoed en geeft in 50 pagina's een overzicht van de wederwaardigheden van de opeenvolgende bruggen. De geschiedenis van de spoorwegen in het algemeen en van de Zwolse IJsselbrug in het bijzonder komen er samen met de techniek van de bruggenbouw aan de orde.

Bronnen

- [1] Zwols Historisch Tijdschrift, De oude spoorbrug 1862 - 2011, jaargang 28, nummer 4, 2011 (Thema-nummer)
- [2] J. Oosterhoff (red), Bruggen in Nederland 1800 - 1940, deel I, Vaste bruggen van ijzer en staal, Matrijs, Utrecht, 1997
- [3] NBS, Bruggen in Nederland 1940 - 1950, Vernieling en Herstel, Zutphen, 2009
- [4] NBS, De Nederlandse Brug, 40 markante voorbeelden, Toth, Bussum, 2012
- [5] A.J. Veenendaal, Spoorwegen in Nederland. Van 1834 tot nu, Boom, Amsterdam, 2008

Fotoverantwoording

<http://bouwersblog.wordpress.com>
Het Utrechts Archief
G.J. Luijendijk,

KUNSTWERKEN IN DE OUDE IJSSEL

deel 1

Wils van Soldt

Dit artikel is een mooi voorbeeld van een initiatief om van een waterloop alle kunstwerken in beeld te brengen. Een soort vingeroefening voor het omvangrijke overzicht van alle kunstwerken in de Maas, dat moet leiden tot een nieuwe, fraaie uitgave van de NBS. Vanwege het internationale karakter van dit laatste project, ondervindt dit nogal wat hindernissen. Er zijn op internet soortgelijke beschrijvingen bekend, meestal van kanalen. Kent u een stroompje in uw omgeving die ook zo'n beschrijving waard is? Wat let u! Misschien is de Aa (Brabantse of Drentse) een suggestie? Meldt u zich op redactie@bruggenstichting.nl voor afstemming met de redactie.

De auteur is gespecialiseerd in bewegingswerken, wat weer een wat andere beschrijving van de beweegbare bruggen tot gevolg heeft. Vanwege de omvangrijkheid is het overzicht in twee artikelen gesplitst. In deze aflevering deel 1. Red.



(c) HEGEI-Foto 2012

De Oude IJssel ontspringt in Duitsland als bron tussen Raesfeld en Borken. Het stroompje gaat in noordwestelijke richting naar de Nederlandse grens en komt de Gelderse Achterhoek binnen bij het plaatsje Megchelen in de gemeente Oude IJsselstreek. Deze locatie is nabij grenspaal 718 waar zich ook het huis Landfort bevindt. Zodra de Oude IJssel bij Ulft aankomt, krijgt het riviertje een instroom van de Aa-strang die bij Dinxperlo eveneens vanuit Duitsland ons land binnenkomt. (strang = een (dode)rivierarm) Het debiet van de Oude IJssel neemt daarmee aanzienlijk toe en daarmee de bevaarbaarheid. Vervolgens zijn er nog een aantal zijbeken zoals de Bielheimerbeek, die hogerop de Aaltense Slinge heet en met instroom van de Akkermansbeek samen bij Sluis de Pol in Gaanderen in de Oude IJssel stromen. Noemenswaardig zijn verder nog de Keizersbeek, het Waalse Water en de Wijnbergse Loopgraaf.

Ter plaatse van de bron bevindt zich een informatiebord van het Heimatverein Raesfeld e.V. waaruit blijkt dat er abusievelijk geen onderscheid wordt gemaakt tussen de Oude IJssel en de Gelderse IJssel in Nederland. Laatst genoemde is immers een zijtak van de Rijn bij Westervoort evenals de Waal bij Millingen aan de Rijn. De Oude IJssel mondt bij Doesburg via het sluis- en stuwcomplex "Ir. R. Ver Loren van Themaat sr." uit in de Gelderse IJssel. Deze rivier mondt op zijn beurt voorbij Kampen weer uit, via het Ketelmeer, in het IJsselmeer. Het is dus niet de Oude IJssel die in het IJsselmeer uitmondt zoals het Duits informatiebord vermeldt. De Oude IJssel heeft in de Achterhoek een lengte van 26,5 km.

Geschiedenis

Omstreeks het jaar 1880 beschikte de Oude IJssel slechts over vier bruggen in de openbare weg om de rivier over te steken. Alle bruggen waren toen vaste bruggen, van hout en laaggelegen. Het betrof een brug in Ulft, Terborg, Doetinchem en Laag Keppel. In Doesburg lag een brug van defensie.

Daarnaast waren er nog de twee particuliere bruggen Mulra en Kemnade. Voor de kleine schepen van toen, de aken, was dit geen bezwaar maar voor schepen van 150 ton, waarop men bij de verbetering van 1890 rekende, moesten ze gemodificeerd worden. Ze werden alle omgebouwd, de meeste tot houten ophaalbruggen, de brug Mulra echter tot een draaibrug. De brug Kemnade was inmiddels verdwenen. Al voor deze laatste verbetering waren de genoemde bruggen voor het landverkeer te zwak en te smal geworden en werden ze in het begin van de twintigste eeuw als nieuwe bruggen gebouwd van staal.

Vanaf begin veertiger jaren van de vorige eeuw is er veel werk aan de Oude IJssel verzet om de bevaarbaarheid van de rivier te verbeteren. Dit betrof met name de kanalisatie en het uitdiepen van de rivier alsmede het vergroten van de afmetingen van de sluizen tot een lengte van 55 m, een breedte 7 m en een drempeldiepte van 2,50 m onder het wateroppervlak. De sluis Doesburg is in verband met de maat van verschillende coasters 8 m breed gemaakt. Dit had nog een bijzondere prettige bijkomstigheid omdat door de bredere sluis nu ook pleziervaart van Arnhem naar Doetinchem mogelijk was met bijvoorbeeld het m.s. Jacqueline.

Hout was een belangrijke lading van de coasters die uit Noorwegen, Zweden, Finland en andere Oostzeelanden kwamen. Door de uitgevoerde verbeteringen voor scheepvaart tot 600 ton konden de zeeschepen nu zonder



afb. 1. IJsselbron tussen Raesfeld en Borken © Hegei

afb. 2. Informatiebord t.p.v. de bron © WvS



afb.3. Loop Oude IJssel naar Doesburg
© gemeente Doetinchem

kostbaar overladen, met het risico van diefstal en breuk, ononderbroken naar hun bestemming varen.

De beweegbare bruggen over de Oude IJssel, met uitzondering van de bruggen in Doetinchem, zijn in beheer en onderhoud bij het Waterschap Rijn en IJssel (WRIJ). Dit waterschap is ontstaan op 01-01-1997 uit het samengaan van o.a. het Waterschap Berkel, het Polderdistrict Rijn en IJssel, het Waterschap van de Oude IJssel en een zuiveringsschap.

De beweegbare bruggen, met uitzondering van de bruggen in Doetinchem, worden gewoonlijk op afstand bediend vanaf sluis Doesburg. De bruggen in Doetinchem worden bediend vanaf de Oude IJsselbrug in het centrum van de stad. Het peilbeheer met de stuwen in de Oude IJssel geschiedt eveneens door het Waterschap Rijn en IJssel.

De Oude IJssel speelde in het verre verleden, voor zover mogelijk, een rol voor de aan- en afvoer van goederen, grondstoffen en producten van de aan deze rivier gelegen bedrijven. In het begin van de negentiende eeuw waren er ook nauwelijks goed begaanbare wegen voor vervoer per as. In die tijd was de Oude IJssel beperkt bevaarbaar omdat kanalisering en uitdiepen nog niet waren uitgevoerd.

In Ulft bevond zich midden 1700 een slecht rendabele ijzerfabriek of ijzerhut die door Bernard Diepenbrock en zijn twee neven Theodor (Derk) Reigers en Bernard Reigers in 1774 in pacht werd genomen. De families kwamen uit Bocholt (Boekholt) in Duitsland en genoten een hoog aanzien. Bernard Diepenbrock was Burgemeester van de heerlijkheid Werth bij Anholt en Schepen van Bocholt, Derk Reigers was apotheker en zijn broer Bernard was arts. Uit deze gezamenlijke actie van de neven is de latere Koninklijke IJzerfabriek DRU ontstaan die alles produceerde wat van gietijzer kon worden gefabriceerd: van



afb.4. Ophaalbrug 1890– 1900
© Ir. R. Ver Loren van Themaat sr.

paraplustandaards tot grafkruizen, van haarden, kachels, kanonskogels tot geëmailleerde pannen, enzovoort. Het vervoer van grondstoffen en producten verliep moeizaam over de Oude IJssel die toen veel te kampen had met te lage waterstanden. De fabriek beschikte over een aantal kleine aken die de goederen over de Oude IJssel naar Doesburg brachten voor verscheping in aken voor de grote rivieren.

Door de aanleg van de straatweg Dieren-Doesburg-Doetinchem-Gendringen in 1840 – 1850, die vlak langs Ulft liep, werd de bereikbaarheid van de fabriek enorm verbeterd zodat het vervoer meer per as geschiedde. De latere aanleg van de tramlijn van de Gelderse Stoomtram Maatschappij eind 1800 ging het vervoer van de grondstoffen en producten van de fabriek hoofdzakelijk per as. De fabriek beschikte over een eigen spoortraject over het fabrieksterrein. De noodzaak om beweegbare bruggen beschikbaar te hebben over de Oude IJssel tot Ulft t.b.v. de DRU verdween hiermee in begin 1900.

Onder druk van het slechte economische klimaat begin jaren 70 van de vorige eeuw en gewijzigde marktomstandigheden, zoals bijv. de toenemende populariteit van de centrale verwarming, werd de ijzergieterij in 1973 ontmanteld en de emailleerafdeling in 1981. Meerdere overnames vonden plaats. De inmiddels uitgebreide en veranderde werkzaamheden zijn tussen 1999 en 2004 verplaatst naar andere locaties. De DRU verliet in 1999 haar bedrijfspanden in Ulft en verhuisde naar Duiven.

Midden jaren 80 van de vorige eeuw is de provinciale weg N317 tussen Doetinchem en Etten, ook wel Slingerparallel genoemd, aangelegd. In de kruising met de Oude IJssel zou een beweegbare brug moeten worden geplaatst voor de aan- en afvoer van producten van een oliehandel in Terborg en een houthandel in Ulft. Door deze bedrijven uit te kopen was een beweegbare brug niet meer nodig in het wegtracé en kon worden volstaan met een vaste brug.



afb.5.Voetgangersbrug bij manege Engbergen
© Meerdink Bruggen Winterswijk

Beroepsvaart over de Oude IJssel is nu slechts mogelijk tot voorbij de meest zuidelijke beweegbare brug in Doetinchem, de Wijnbergsebrug. Verder stroomopwaarts treft men vaste betonnen bruggen aan in o.a. de rijksweg A18 en in de eerder genoemde provinciale weg N317. De bruggen bieden een doorvaarthoogte voor de schepen van respectievelijk 9,35 m en 3 m. Een derde betonnen brug over de Oude IJssel ligt in de provinciale weg N338 bij Angerlo dat schepen toelaat tot 7,8 m.

De beweegbare bruggen over de Oude IJssel worden op afstand bediend. Naast deze bedieningswijze kennen de bruggen ook een lokale bediening. Stroomafwaarts gezien bevinden er zich in en over de Oude IJssel onderstaande objecten waarvan enige kenmerken zullen worden beschreven.

Betonnen bruggen worden in het artikel verder buiten beschouwing gelaten omdat zij òf niet beweegbaar zijn, òf geen bijzondere kenmerken hebben ten aanzien van architectuur, bouwvorm en gebruikte materialen.

Objecten in de gemeente Oude IJsselstreek

In de gemeente Oude IJsselstreek bevinden zich een stuw, een aantal vaste en beweegbare bruggen en een sluis met een stuw. Stroomafwaarts gezien betreft het de volgende objecten:

- de voetgangersbrug bij manege Engbergen;
- de voetgangersbrug het Hoge Vonder in Engbergen;
- de stuw Ulft;
- de Ulfterbrug;
- de voetgangersbrug bij de Allee te Ulft;
- de baileybrug te Ulft nabij de DRU-fabriek;
- de nieuwe vaste brug te Ulft nabij de DRU-fabriek;
- de stalen fiets-voetgangersbrug (Melkvonder) tussen Ulft en Silvolde;
- de brug Terborg;
- sluis De Pol Etten.

1. De voetgangersbrug bij manege Engbergen

Op 20 juli 2011 is de brug over de Oude IJssel in Engbergen geplaatst. Deze houten vakwerkbrug ligt bij de manege 't Diekshuus waardoor toeristen gemakkelijk Engbergen

kunnen bezoeken. Engbergen is een uitgestrekt, groen recreatiegebied met bos, weilanden en riviertje tussen Gendringen, Ulft en Voorst, dichtbij de Duitse Grens. De brug is slechts geschikt voor de passage van wielrijders en voetgangers en heeft een lengte van 32 m, een breedte van 2,90 m en is vervaardigd van azobé/bilinga en staal.

2. De voetgangersbrug het Hoge Vonder in Engbergen

Deze gewelfde brug van azobéhout verbindt het rijwielpad langs de Oude IJssel met een bosrijk natuurgebiedje waarin de hertenweide van de gemeente Oude IJsselstreek is gelegen. Om de spatkrachten op te nemen, zijn aan de onderzijde twee stalen trekstangen aangebracht. De brug dateert uit 2002, heeft een lengte van ca. 15,1 m en een breedte van 2,0 m.

3. De stuw Ulft

De eerste stuw op deze plaats is gebouwd in 1889 maar lag op een andere plaats in de rivier dan waar de huidige stuw uit 1948 is gesitueerd. De oude stuw lag tegenover de voormalige sluiswachterwoning te Ulft, direct stroomafwaarts achter de Ulfterbrug.

De oude stuw, vernield door oorlogsgeweld, werd samen met de brug afgebroken. De nieuwe stuw van 1948 is circa 400 meter stroomopwaarts van de Ulfterbrug gebouwd, even voorbij de plaats waar de Aa-Strang uitmondt in de in de Oude IJssel.

Door de keuze van deze locatie zou bij een mogelijke doortrekking van de scheepvaart, via de Aa-strang naar Bocholt in Duitsland, nog een sluis gebouwd moeten worden voor de passage van baggerschepen. Ook zou er sprake zijn geweest van een grootschalige zandwinning nabij de grens. In het midden van de stuw, net als bij sluis De Pol, is daartoe ruimte gecreëerd om te zijner tijd nog in een sluiskolk te voorzien. Tot nu toe is het niet zover gekomen en bezit het midden van de stuw geen (punt) deuren voor een sluiskolk.

Het object is uitgerust met een kerend lichaam bestaande uit een waterdoorlaat met vijf stuwschuiven en een by-passriool voor de vispassage.



afb.6. Het Hoge Vonder in Engbergen © WvS



afb.7. Stuw Ulft ©WvS

Tabel 1 Overzicht kunstwerken Oude IJssel stroomafwaarts tussen Duitse grens en Gelderse IJssel

nr	type	naam	Ligging over de Oude IJssel	lengte – breedte [m]	Bijzonderheden bewegingswerk	bijzonderheden
1	brug	Voetgangersbrug Manege Engbergen	Engbergen	32,0 – 2,0	geen	Houten vakwerkbrug
2	brug	Voetgangersbrug het Hoge Vonder	Engbergen	15,1 – 2,0	geen	Gewelfde brug in azobé met trekstangen
3	stuw	Ulft	400 m stroomopwaarts Ulfterbrug	Nvt	nvt	Verving in 1948 de stuw uit 1889; kan met schutkolk worden uitgebreid
4	brug	Ulfterbrug	Ulft	7,90 - ?	Bewegingswerk gede-monteerd en opgeslagen	Niet meer functionerende hefbrug In 2011 gerestaureerd
5	brug	Voetgangersbrug bij de Allee te Ulft	Ulft, rijwielpad naar Silvolde en Terborg	44,0 – 2,5	geen	Azobé liggerbrug, 3 velden
6	brug	Bailybrug nabij Dru-fabriek	Ulft	35,0 – 3,3	geen	In 2010 gerestaureerd m.m.v. de Genie
7	brug	Nieuwe vaste brug na-bij Dru-Cultuur-fabriek	Ulft	36,0 – 2,5	geen	2011 geplaatst. Stalen brug met vvk-rijdek
8	brug	Het Melkvonder	In rijwielpad tussen Ulft en Silvolde			Stalen liggerbrug met azobé-dek springwerk
	brug	betonnen brug	N317		Vaste brug	Slingerparallel
9	brug	Brug Terborg	Ettensestraat, die Etten en Terborg verbindt	9,9 - ?	ophaalbrug	Sinds 1947 ophaalbrug; in 2011 gerestaureerd
10	Stuw + sluis	De Pol	Etten		nvt	Sluiskolk 55m x 6,8m. In 2011 gerestaureerd
	brug	Betonnen brug	N317		vaste	Slingerparallel
	brug	Betonnen brug	Rijksweg A18		vaste	Rijksweg A18
11	brug	Wijnbergsebrug	Bedrijvenweg, Doetinchem	13,0 – 15,0	ophaalbrug	Één hameistijl met diagonale balanspriem met prismatische kokerdoorsnede uit 2006
12	brug	Spoorbrug Doetinchem	In spoorlijn Zevenaar - Winterswijk	9,45 - ?	hefbrug	Type Unit Construction Railway Bridges uit 1946
13	brug	Saap Roelofsbrug	Naast spoorbrug Doetinchem	9,80 - ?	basculebrug	Hydraulische beweging uit 1997
14	brug	Oude IJsselbrug Doetinchem	Doetinchem, verbindt centrum met woonwijken 't Weerdje, e.a.	9,8 - ?	Ophaalbrug sinds januari 1951	Bevatte tot eind 50-er jaren smalspoor in de lijn Zutphen-Emmerich
15	brug	Europabrug	Europaweg, Doetinchem (N 316)	11,0 - ?	basculebrug	1978
16	brug	Energiebrug	Energieweg, Doetinchem (N 317)	11,0 - ?	ophaalbrug	2000; hydraulische hefcilinders
17	brug	Brug Laag-Keppel	Weg tussen Wehl –en Laag Keppel (N 814)	9,75 - ?	ophaalbrug	Herstel 1953 – 2006; geen vrachtverkeer
18	brug	Brug Hoog-Keppel Ophaalbrug Mulra	Jonker Emilweg Landgoed 't Mulra	9,50 - ?	ophaalbrug	Herstel 1951 – 2006
	brug	Betonnen brug	N338		vast	Provinciale Weg
19	Stuw/ sluis	Complex Doesburg	Bij uitmonding in de IJssel, in de Barend Ubbinkweg, Doesburg	7,80 - ?	ophaalbrug	



afb. 8. Ulfterbrug omstreeks 1910, © WvS (onder)

afb. 9. Vernielde ophaalbrug door tramongeluk in 1926, © WvS (midden)

afb. 10. Vernieuwde Ulfterbrug in 1940, © WvS (boven)

In 1961 zijn aan de stuw elektrificatiewerken uitgevoerd met daarbij verlaging van de drempels alsmede wijziging van de schuiven en de windwerken.

In 1984 zijn er gritstraal- en conserveringswerkzaamheden uitgevoerd aan de stalen stuwschuiven en stroomdeuren.

In 2004 – 2005 heeft er wederom een renovatie plaatsgevonden waarbij de stuwschuiven met hun aandrijvingen en motoren zijn vernieuwd. Tevens is het mogelijk gemaakt dat de gewenste waarde voor de stuwhoogte van het object nu instelbaar is vanuit het kantoor van WRIJ in Doetinchem. Het daadwerkelijke regelen van het peil geschiedt door de installatie zelf op locatie.

4. De Ulfterbrug

Omstreeks begin 1900 bezat Ulft een ophaalbrug over de Oude IJssel waar ook een tram kon passeren. De brug maakte deel uit van een object dat ook een stuw en een schutsluis omvatte. Volgens het informatiebord ter plaatse van de huidige brug, werd de ophaalbrug geregeld geopend voor aan- en afvoer van hout. De goederen voor de ijzergieterijen gingen met de tram over de brug. In de jaren 20 van de vorige eeuw werd de brug 1 à 2 keer per week geopend en passeerde er 40 keer per dag een stoomtram waarvan ongeveer de helft voor goederenvervoer.

In 1926 werd de brug vernield bij een tramongeluk. Tijdelijk werd een houten noodbrug gebouwd die pas in 1936 vervangen werd door een nieuwe stalen, bredere ophaalbrug. Deze brug werd in 1945 door het terugtrekkende Duitse leger opgeblazen.

Om de rivieroversteek te herstellen, werd een eenvoudige noodbrug gebouwd die in 1953, onder verantwoording van Rijkswaterstaat, door de huidige hefbrug met vier betonnen heftorens werd vervangen. (zie afb. 13) Tevens werd de schutsluis afgebroken, de stuw verplaatst en de tramrails opgebroken. In 1964 heeft het WRIJ het onderhoud van de brug overgenomen van Rijkswaterstaat. Omdat scheepvaart voor de voormalige ijzergieterij Koninklijke DRU weggevallen was, om redenen als eerder beschreven, is rond 1992 het bewegingswerk gedemonteerd en daarmee is het sindsdien een vaste brug. De onderdelen van het bewegingswerk zijn echter bewaard.

In 2010 is het eigendom van de brug overgedragen aan de gemeente Oude IJsselstreek, omdat de brug niet langer van belang is voor de scheepvaart, maar enkel nog een functie heeft als onderdeel van de weg.



In 2011 is de Ulfterbrug grootschalig gerenoveerd. Het bestaande val van hout en staal is geheel vervangen door een nieuw stalen exemplaar. Verder is de brug zowel cosmetisch als constructief gerenoveerd. Tevens is de naastgelegen (vaste) voetgangersbrug aangelegd. De brug heeft een doorvaartbreedte voor de scheepvaart van 7,90 m.

5. De voetgangersbrug bij de Allee te Ulft

De brug is gebouwd in 1992, is vervaardigd van azobéhout en heeft een lengte van 44 m. De lengte is samengesteld uit drie velden van resp. 15 m, 14 m en 15 m. (zie afb. 11) De breedte van de brug bedraagt 2,5 m. De brug vormt een verbinding tussen een woonwijk in Ulft en het rijwielpad naar Silvolde en Terborg dat deel uit maakt van de doorgaande fietsroute langs de Oude IJssel van Duitsland naar Doesburg.

6. De baileybrug te Ulft nabij de DRU-fabriek

Nabij de DRU-fabriek liggen twee vaste bruggen waarvan de meest stroomopwaarts gelegen brug is uitgevoerd als een baileybrug. De brug is in 2010 door de gemeente Oude IJsselstreek gekocht van de gemeente Zwolle. De brug is door militairen van de Brugcompagnie uit Wezep als officiële oefening gedemonteerd en, na restauratie, weer gemonteerd in Ulft. De brug doet dienst als verbinding voor de fietsroute van Silvolde en Terborg naar de voormalige DRU-fabriek in Ulft. (zie afb. 12)

Door de brug is het gebied tegenover het DRU-terrein nu makkelijker bereikbaar. Daar vinden ook regelmatig evenementen plaats en hulpdiensten kunnen dan de baileybrug gebruiken in plaats van dat ze om het gebied heen moeten rijden. Daarnaast kan via de baileybrug de parkeerdruk worden ontlast omdat er op het tegenoverliggende terrein geparkeerd kan worden. Tenslotte



afb. 11. Voetgangersbrug bij de Allee te Ulft © WvS (boven)

afb. 12. Baileybrug t.p.v. de voormalige DRU-fabriek © WvS (midden)

afb. 13. Ulfterbrug, een slapende hefbrug © WvS (onder)

is er ook een TOP, een Toeristisch Overstap Punt, op het DRU-terrein dat nu snel bereikbaar is via de baileybrug. De gebouwen van de DRU-fabriek zijn industrieel erfgoed. Het complex fungeert nu als cultuurcentrum in de regio en is ook bekend onder de naam 'Cultuurfabriek'.

De basiselementen van de brug zijn 3,05 meter lang. Ze bestaan uit één of meerdere zijpanelen en stalen dwarsdragers van zes meter lang. Deze worden bevestigd tussen de zijpanelen aan beide kanten met daarop stalen profielen in de lengterichting van de brug als langsliggers. Het dek van de brug is gemaakt van houten planken die op de langsliggers zijn bevestigd. De brug heeft een lengte van ca. 35 m, een breedte van 5,5 m tussen de buitenzijden gemeten, terwijl de breedte van de rijvloer 3,3 m bedraagt.



afb. 14. Nieuwe brug Ulft bij de DRU-fabriek
© Meerdink Bruggen Winterswijk (boven)

afb. 15. Fiets-voetgangersbrug Het Melkvonder © WvS (onder)

7. De nieuwe vaste brug te Ulft nabij de DRU-fabriek

De nieuwe brug is bij de DRU-Cultuurfabriek geplaatst op 24 mei 2011. De vier licht gebogen, boven het wegdek doorgezette ondersteuningseenheden beelden handpalmen uit die de bezoekers van de Cultuurfabriek welkom heten. De brug is alleen geschikt voor wielrijders en voetgangers en heeft een lengte van 36 m, een breedte van 2,5 m en is vervaardigd van staal en een brugdek van vezelversterkt kunststof. Evenals de baileybrug geeft deze brug een ontsluiting van het DRU-terrein naar het rijwielpad naar Silvolde en Terborg.

8. De fiets-voetgangersbrug Het Melkvonder tussen Ulft en Silvolde

Een 'vonder' betekent 'smalle brug'. De oorspronkelijke betekenis van het woord vonder duidt op een brugbreedte van één of twee planken of een balk.

Het Melkvonder is de verbinding tussen Ulft en Silvolde. De brug diende in het verleden om vanuit Ulft de IJsselweide te bereiken aan de andere kant van de rivier om het vee te kunnen verzorgen en te melken.

De brug, nu een fiets/voetgangersbrug, is een vaste brug en heeft een vrije hoogte van 8,75 m. De brug geeft toegang vanuit een woonwijk in Ulft, via het Speeltuinpad, tot het rijwielpad naar Silvolde en Terborg. De brug bezit een houten dek en twee profielstalen langsliggers. Deze zijn per zijde afgesteund op twee stalen poten of jukken die zijn voorzien van dwarsverbanden. De brug is gebouwd in 1956 en eind jaren 80 van de vorige eeuw

verlaagd bij de aanleg van de Slingerparallel en het sluiten van de rivier voor de beroepsvaart. De doorvaartbreedte tussen de jukken bedraagt ca. 23,3 m.

9. De Brug Terborg

In 1938 liet de 'Commissie van Beheer van den Kunstweg Zeddam – Terborg' het bouwen van een hefbrug aanbesteden. Een jaar later werd de hefbrug feestelijk in gebruik genomen. De brug is in 1945 aan het eind van de Tweede Wereldoorlog gedeeltelijk opgeblazen. Ingrijpend herstel was nodig. Omdat men op het scheepvaartkanaal Oude IJssel geen bruggen meer wenste met beperkte doorvaarthoogten, werd gekozen voor een ophaalbrug. In 1947 is de vernielde brug hersteld tot een 'elektrisch bewogen' ophaalbrug. In 1965 is de huidige brug gebouwd. De ophaalbrug ligt in de Ettensestraat, die Etten met Terborg verbindt.

In 2011 is de brug voorzien van een afstandsbediening voor bediening vanaf de sluis te Doesburg. De brug heeft een doorvaartbreedte voor de scheepvaart van 9,9 m. Een verzoek tot passage geschiedt per telefoon.

De ophaalbrug wordt aangedreven door een sleepring-ankermachine van het niet meer bestaande fabrikaat EMF-Dordt en heeft een vermogen van 6,25 kW bij (vermoedelijk) 920 rpm. De motor bevindt zich onder een luik naast de rechter hameistijl en drijft via een rem-koppelingsmechanisme een hoektandwielkast aan. De horizontale uitgaande as van deze kast drijft een tweede tandwielkast aan die is voorzien van een verticale uitgaande as voor aandrijving van de haakse tandwieloverbrenging in de rechter hameistijl. Tevens bezit deze tweede kast een doorlopende uitgaande horizontale as. Deze as loopt door een koker onder het wegdek en drijft een hoekkast aan voor aandrijving van de haakse tandwieloverbrenging in de linker hameistijl. De kroonwielen zijn elk gekoppeld met een panamawiel dat deel uit maakt van de rechte heugel met veerbuffer. Om beheerst te kunnen versnellen en vertragen (retardereren) in elke stand van het val, wordt de motor gevoed door een frequentieomzetter. Voor het beperken van de warmteontwikkeling ten gevolge van de remenergie (dissiperen) is er een remweerstand aangebracht in de elektrische installatie van de brugaandrijving.

Het bewegen van de brug is slechts voor de pleziervaart omdat beroepsvaart op de Oude IJssel ontbreekt, zoals eerder beschreven.



Voor de bediening vanuit sluis Doesburg zijn er voor het weg- en scheepvaartverkeer camera's nabij de brug aangebracht. Voor de lokale bediening bevindt zich op de rechter hameestijl een bedieningspaneel in een afsluitbare kast. Op het paneel is voorzien in de benodigde drukknoppen en signaallampjes voor het activeren van o.a. de landverkeerseinen, de afsluitbomen, de scheepvaartseinen en de brugbeweging. De elektrische besturing van de brug is ondergebracht in kasten die zijn opgesteld nabij de brug. De kasten zijn uitgevoerd als straatkasten.

10. Sluis De Pol Etten

Sluis De Pol in Gaanderen dateert oorspronkelijk uit 1953 en omvat een stuw met vier volkomen overlaten voor het beheersen van het rivierpeil en een sluis voor de pleziervaart. De schutsluis heeft een breedte van 6,8 m en een lengte van 55 m. De schutsluis ligt midden tussen de doorlaatopeningen van de stuw. De bijzondere ligging van de sluis kolk heeft te maken met het zandtransport op de Oude IJssel. De turbulentie in het overstortende water bij de invaart van de sluis voorkomt dat het zand zich daar afzet met als gevolg dat de vaardiepte onvoldoende wordt. De sluis en de stuw zijn in 2011 gerenoveerd.

Het object wordt bediend vanuit de centrale bediening te Doesburg. Voor deze afstandsbediening beschikt de sluis over een omroep- en een CCTV-installatie (Closed Circuit TeleVision). Een verzoek tot schutten geschiedt telefonisch. Naast de bediening op afstand van de sluis is er ook een lokale bediening. Daartoe bevindt zich op elk sluishoofd een afsluitbare bedieningskast die voorziet in een paneel met de benodigde drukknoppen en signaleringen.

De schutsluis is uitgerust met een stel puntdeuren per hoofd. Elke deur wordt bewogen met een rechte heugel die is voorzien van een dubbele pennenbaan. Voor het nivelleren van de kolk met het buitenwater bezit elke deur een verticaal bewegende schuif waarvan de aandrijving (firma Auma) zich ter plaatse van het loopbordes bevindt op de deur. Nabij de sluis stroomt de Akkermansbeek in de Bielheimerbeek die aan de benedenstroomse (Doetinchemse) zijde van sluis De Pol uitmondt in de Oude IJssel via een eigen overlaat. Door een vistrap kunnen de vissen deze overlaat passeren ongeacht de stand van de stuwklep.

Van de stuw is elke overlaatschuif uitgerust met twee heugels die worden aangedreven door een gemeenschappelijke as. Elke heugel is voorzien van een dubbele pennenbaan. De besturing van de sluis en de stuw bevindt zich in straatkasten.



afb. 16. Ophaalbrug Terborg © WvS (boven)

afb. 17. Sluis De Pol te Etten © WvS (onder)

Geraadpleegde literatuur en informatiebronnen:

- Ir. R. Ver Loren van Themaat, De oude IJssel, de veelzijdige rol van het water, Doetinchem 1966;
- Fonteyn & Andersen, Vuurvast en energiek, 250 jaar DRU, Vaassen
- Boogman J.C. en S. Oosterhaven S., Geschiedenis van Doetinchem;
- Inge Volker, Doetinchem in oorlogstijd
- Groot Lemmer B.V. Nijehaske;
- Bericht "Renovatie Ulfterbrug en reconstructie Oversluis Ulft, 2011, beheerder Gemeente Oude IJsselstreek";
- Erfgoedcentrum Achterhoek en Liemers, 't Brewinc Doetinchem;
- Archief Waterschap Rijn en IJssel;
- Medewerkers WRIJ, in het bijzonder dhr. J. Klein Essink;
- ProRail;
- Internetsite www.meerdinkbruggen.nl

Fotoverantwoording:

- Hegei: Afb. 1;
- Meerdink Bruggen ,Winterswijk: Afb. 5 en 14;
- Gemeente Doetinchem : Afb. 3 en 18;
- Ir. R. Ver Loren van Themaat sr.: Afb. 4;
- Gemeente Oude IJsselstreek, informatiebord t.p.v. de Ulfterbrug: Afb. 8 t/m 10;
- Gelderland in woord en beeld: Afb. 23;
- Erfgoedcentrum Achterhoek Liemers: Afb. 24 en 25;
- Wils van Soldt: 2,6,7,11,12,13,15,16,17,19,20,21,22, 26 t/m 40.

BOEKBESPREKING

DE OVERSTEEK - Een nieuwe Waalbrug voor Nijmegen
Fotografie Thea van den Heuvel,
tekst Clemens Verhoeven
Gebonden fotoboek 240 blz., 30 x 24 cm.
Uitgeverij Vantilt / fragma, Nijmegen 2013,
prijs € 29,50.

Architectuurfotograaf Thea van den Heuvel heeft in opdracht van de gemeente Nijmegen het bouwproces van de nieuwe Waalbrug van begin tot eind vastgelegd. Zij en haar team waren vaste gasten op het bouwterrein en zij hebben de architectonische schoonheid, het technisch vernuft en het werk door de mensen in beeld gebracht. De inleidende tekst is geschreven door Clemens Verhoeven.

als de derde Waalbrug gerealiseerd gaat worden. De aanloop is interessant en dat geldt ook voor de keuze van het ontwerp. De 'bowstring' voldoet het beste aan de gestelde criteria; het is een boogbrug waarbij de naar buiten gerichte horizontale krachten van de boog worden opgevangen door trekstangen of het wegdek zelf, dat wordt gespannen als de pees van een boog. Uit vier ontwerpen wordt de brug van Laurent Ney en Chris Poulissen gekozen.

Dan begint het beeldverhaal en het lijkt wel of de bouw van de brug werd begunstigd door permanent mooi weer! In deze hoofdmoot van het boek komen verschillende betrokkenen in beeld die in het kort hun commentaar op de brug en het werk geven. Dat Jan Brouwer als voorzitter van het kwaliteitsteam met plezier aan deze brug gewerkt heeft, illustreert hij aan het feit dat hij soms in de nacht glimlachend wakker werd en zich realiseerde 'morgen ga ik naar Nijmegen'. Ook René Duifhuizen is als projectma-



© Fotografie: Thea van den Heuvel/DAPh

Om met diens bijdrage te beginnen, een uitstekend verhaal over de geschiedenis van de stad en het water en vooral hoe het water te passeren. We lezen dat Julius Caesar de eerste brug ooit over de Rijn heeft laten bouwen in 55 voor Christus, niet in Nijmegen maar ten noorden van Koblenz. Een balkenbrug op houten jukken, 400 m lang en 9 m breed, bouwtijd 10 dagen en nachten. De brug was geen lang leven beschoren. Veel verder in de tijd, in de veertiende eeuw is er in Nijmegen een geregelde veerdienst. Weer veel later laat Maurits van Oranje na het veroveren van Nijmegen in 1591 een schipbrug aanleggen. Na 1648 komt de eerste gierpont in Nederland in de vaart die liefst 280 jaar voor Nijmegen de verbinding over de Rijn verzorgt. Pas in 1879 is de eerste vaste (spoor)brug over de Waal gereed. Zo wordt de geschiedenis doorlopen tot de dag van vandaag,

nager megatrots op de rol die hij heeft gespeeld door in naam van de gemeente de plannen te schrijven. Intussen groeit de brug, in beeld gebracht via imponerende foto's. Dat geldt zeker voor het beton in de hamerstukken, dat met een speciale samenstelling geschikt werd gemaakt om er schuine oppervlakken mee te maken. Maar dan, op pag. 87, is het dan toch slecht weer.

Aandacht vervolgens voor Thérèse Carpay van de werkgroep 'West wil groene buffer' die het verzet tegen de gemeentelijke plannen gestalte heeft gegeven. Het ging niet zozeer om de brug zelf, maar vooral om lawaai en slechtere luchtkwaliteit. Begin 2012 komen de eerste stalen boogelementen op het werk, aangevoerd per schip. De boog bestaat uit 16 elementen die elk 80 ton wegen. De enkele boog eindigt op ongeveer 30 m hoogte in twee vorken die het wegdek aan beide zijden omvatten. Dat



© Fotografie: Thea van den Heuvel/DAPH

geeft de brug de vorm die gekscherend de boodschappentas wordt genoemd. Het werken in de hoogte, is in beeld gebracht met foto's waar je met bewondering naar kijkt. Zo ontstaat een brug! De ontwerpers Poullissen en Ney komen aan het woord. Een mooie uitspraak: 'om te verantwoorden wat je vandaag doet, moet je weten waar je vandaan komt'. Verder groeit de brug, op grote hoogte monteren lassers de opgehesen boog aan de vorken... Het werk aan de aanbruggen wordt niet vergeten, ook daarvan getuigen de foto's. Op pag. 142 en 143 komen Harry Kruizenga en Sander Roesink in beeld. Zij zijn respectievelijk projectdirecteur en contractmanager en vertegenwoordigen de bedrijven BAM Civiel en Max Bögl. Al vanaf de zomer van 2008 zijn ze gezamenlijk bezig. Opvallend is hun uitspraak: 'wij willen graag een lans breken voor onze buitenlandse werknemers. Ongeveer twee derde van de medewerkers kwam uit Nederland, de rest uit landen als Duitsland, Slowakije, Polen en Portugal. Hun betrokkenheid en inzet waren hoog en dat gold ook voor de kwaliteit van hun werk'. Wat was volgens beide heren de grootste technische uitdaging? Niet de stalen hoofdoverspanning, maar de constructie van de aanbruggen die volkomen voegloos zijn uitgevoerd en bovendien gekromd zijn. Dat kostte heel wat hoofdbrekens. Inmiddels is een boerderij verplaatst over een lengte van zo'n 800 m. Een mooi gezicht met tal van belangstellenden. Dan komen de kabels die de boog en het wegdek verbinden, uiteindelijk is het de bedoeling dat het wegdek wordt gedragen door de boog. December 2012, een vorstperiode waarin beperkt kon worden gewerkt. Alleen laswerkzaamheden konden doorgaan. Fotogeniek is het wel.

Hans Pauwels is shovelmachinist en het bedrijf Pauwels Grondverzet BV is het enige Nijmeegse bedrijf dat bij de

bouw van de stadsbrug was betrokken. Hoe dat kwam? 'Iemand van de bouwcombinatie had in het verkeer achter een van onze machines gestaan en toen het grondwerk begon herinnerde hij zich onze naam'. Toen Pauwels een keer met een probleem naar de uitvoerder ging zei hij tegen hem 'we denken hier niet in problemen, maar in oplossingen. Dus, los het maar op'. Pauwels: 'dat heb ik toen gedaan'.

Aandacht voor de rivierpijlers, wat een grote constructies zijn dat en wat gaat er veel beton in. Vaak verpompt. Hoe je een brug onder de mensen brengt, weten Karolien Andela, Claudine Brand en Lineke Sieben als publieksvoorlichters van de gemeente Nijmegen heel goed. Gekscherend 'wij zijn drijvende ambtenaren, omdat ons informatiecentrum is gevestigd op de Nijmeegse boot aan de Waalkade'. Over het aantal bezoekers hadden ze niet te klagen, velen wisten de weg naar het informatiecentrum te vinden en de vragen waren veelsoortig. Leuk om te doen, aldus de dames.

Maart-april 2013, de hoofdoverspanning wordt ingevaren. De brug ligt op pontons die, op hun plaats gebracht, door het inlaten van water langzaam zakken tot de brug op de rivierpijlers ligt. Spectaculair, wat aansprekend in beeld in gebracht. De scheepvaart was korte tijd gestremd. Vervolgens de beeldend kunstenaars Onno Dirker en Rudy Luijters. Ter herinnering aan de 48 jonge mannen die tijdens de oversteek van de Waal in de oorlogsjaren het leven verloren, worden 48 paren straatlantaarns op de brug in een rustige frequentie ontstoken. Het laatste woord is aan de burgemeester Hubert Bruls en het laatste beeld is dat van Thea van den Heuvel. Daarmee is de oversteek gemaakt.

Pieter Spits

De heftorens in de nieuwe Botlekbrug



Binnen de verbreding van de A15 tussen Maasvlakte en Vaanplein is de nieuwe Botlekbrug de grootste uitdaging voor bouwconsortium A-Lanes A15 (Ballast Nedam, John Laing, Strabag en Strukton). De constructie wordt groter en hoger dan de huidige en is gelegen tussen de oude Botlekbrug en de Botlektunnel in, op een krappe bouwlocatie met veel leidingen. De nieuwe Botlekbrug krijgt een extra val (ter grootte van een voetbalveld) en meer doorvaart-hoogte om de huidige files op de weg en het water te beperken.

De brug maakt deel uit van de zogenaamde Botlekcorridor. Dit is een bundeling van infrastructuurvoorzieningen, bestaande uit de Botlekverkeerstunnel, de Botlekbrug, de Botlekspoortunnel en een leidingentunnel. Om de filedruk te verminderen en toekomstige voersstromen (o.a. in verband met de Tweede Maasvlakte) te kunnen verwerken, wordt deze nieuwe, beweegbare Botlekbrug gebouwd. De brug zal tot de grootste, beweegbare bruggen ter wereld gaan behoren.

Heftorens Botlekbrug gereed

De brug telt in totaal zes torens van elk 58 m hoog. Het was hard werken om de torens te maken. Er werd 24 uur per dag 7 dagen per week aan gewerkt, 2 weken per toren.

De laatste betonspecie voor de zesde heftoren van de Botlekbrug is gestort in januari 2014 en daarmee zijn alle heftorens van de hefbrug

gereed gekomen, op de 'towerheads' na, die geprefabriceerd zijn. In totaal is voor de torens 5.300 m³ betonspecie ter plaatse gestort.

Met 'towerheads' worden de grote, gespiegelde elementen ($d \times l \times h = 0,45\text{m} \times 7\text{m} \times 5\text{m}$ en een massa tussen 20 en 25 ton) aangeduid, die als esthetische toevoeging uitsparingen bevatten waarmee de architect de draaifunctie heeft willen visualiseren. Er zijn twee verschillende malen volgens CUR-Aanbeveling 100 richtlijnen vervaardigd. De levering was in februari 2014.

De heftorens zijn op staal gefundeerd op een massief onderwaterbetonblok. Hiervoor is gekozen vanwege:

- Eenvoudige uitvoerbaarheid: gezien het gegeven dat er op het water moet worden gewerkt, is gekozen voor een relatief eenvoudige uitvoeringsmethode.
- Veiligheid tijdens uitvoering: omdat tijdens de uitvoering het drukke scheepvaartverkeer doorgang moet vinden, is gezocht naar een methode waarbij de veiligheidsrisico's in de uitvoering zo veel mogelijk zijn gereduceerd.
- Aanvaarbelastingen: in het ontwerp is geen ruimte voor de inpassing van een aparte aanvaarbeveiliging; de massieve betonconstructie kan deze belasting zonder aanvullende voorzieningen opnemen.

- Robuustheid/levensduur: het betonblok is relatief ongevoelig voor allerlei invloeden (mechanische schade, zout water, temperatuurwisselingen of corrosie).

Dit concept van een massief onderwaterbetonblok gefundeerd op staal is eerder toegepast bij de Kattwykbrug in Hamburg (bouwjaar 1973).

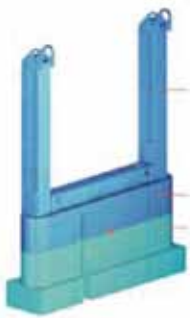
De fundering bestaat uit drie delen:

- a. een 8 m dikke (van -20,00 m tot -12,00 m NAP) onderwaterbetonnen bodemafluiting in de damwandkuip;
- b. bekisting van het smallere pijlergedeelte van ruim 12 m hoogte;
- c. het smallere pijlergedeelte, gestort deels uit 9 m onderwaterbeton en ruim 3 m boven waterbeton.

Uitvoering

Nadat de damwandkuipen geheel zijn geheid en de grond erin was ontgraven, is begonnen met het plaatsen van wapening en de bekisting om het smallere pijlergedeelte van de pijler te kunnen maken. Wapening en bekisting zijn geplaatst met behulp van duikers die door het troebele water veelal op de tast hebben gewerkt. De totale massa aan wapening voor de drie kuipen dat onder water is geplaatst, is circa 900 ton. Voor het realiseren van de versmalde halzen is circa 4000 m² bekisting gebruikt. De eerste pijler is gestort in oktober 2012 en heeft vijf dagen in beslag genomen. De middenpijler heeft door zijn grotere volume zes werkdagen in beslag genomen. Het maken van de laatste pijler, die in februari 2013 is gestort, heeft ook zes dagen geduurd. De extra dag die hier nodig is geweest, was te wijten aan de lage buitentemperatuur, waardoor de betonspecie minder snel verhardde en de bekistingsdruk te groot werd. De belangrijkste voorwaarde voor een constructief goed beton, is het storten van de pijler in één continue stort. Indien dit niet gebeurt, is het risico groot dat er een onvoldoende aanhechting tussen de stortnaden ontstaat.

Het verwezenlijken van een continue stort in het Botlekgebied met zijn grote dagelijkse verkeersstromen is



gerealiseerd door de inzet van meerdere, verspreid liggende betoncentrales, calamiteitenroutes en uiteraard nauw overleg met alle betrokkenen. De benodigde hoeveelheid beton was in de pieken 200 m³ per uur, wat gelijk staat aan één truckmixer per 5 minuten. De mixers hebben de betonspecie in een betonpomp gelost, die gestationeerd was aan de wal. Vanaf daar is het in leidingen over een afstand van maximaal 350 m horizontaal verpompt naar giekken die op een ponton naast de kuip stonden gestationeerd. Daar aangekomen werd de betonspecie in een vast

patroon in de bouwkuip gestort. De stort snelheid, de grote lengte van de leiding, de precieze verhardingstijd en de constructieve eisen, vroegen om een specifiek betonmengsel dat in goede samenwerking tussen de betontechnologen van de verschillende partijen is ontworpen en vervaardigd. Dit jaar zullen de aanbruggen worden gerealiseerd en de twee vallen worden geplaatst met bewegingswerken.

Bronnen:

Persbericht Romein Beton
Erik Jille, Toine van Riel, Fundering
Nieuwe Botlekbrug, Cement, 2013

Zweefbrug in Scheveningen?

Wanneer je op de boulevard van Scheveningen van het Noorderstrand naar het Zuiderstrand over de Strandweg wil lopen of rijden, kom je onvermijdelijk een moeilijk te nemen obstakel tegen: de ingang van de buitenhaven naar de binnenhavens. Noorder- en Zuiderstrand danken er hun naam aan, afhankelijk van de ligging ten opzichte van de haveningang. Lopen van het ene naar het andere strand is een hele wandeling: men moet om de eerste en tweede (binnen)haven heen om weer aan het strand te komen. De Gemeente Den Haag heeft geld gereserveerd om een verbinding te realiseren en heeft voorlopige ontwerpen laten maken. De plaats nodigt uit om iets spectaculairs en monumentaals te ontwerpen. Naast het gegeven dat het een verbinding voor fiets- en voetgangersverkeer moest zijn, bracht het bureau Trekwerk BV (gespecialiseerd in theatertechniek!) op het idee om een oude brugvorm van stal te halen: de zweefbrug of 'Pont Transbordeur'. Het is een zwevende veerpont, dat aan een hoog gelegen stalen brugdek is bevestigd. Men kan kiezen: gebruik maken van de gondel of met de lift/trap naar boven en naar de andere kant lopen, genietend van een prachtig uitzicht. De ligger moet immers hoog genoeg zijn om grote zeilschepen (van de Volvo Oceanrace, bijvoorbeeld) toegang tot de binnenhaven te verschaffen.

Om de brug een extra accent te geven, zijn bij de torens een mannen- en een vrouwenfiguur geplaatst, met iets wat lijkt op netten in hun hand. Deze reuzen verwijzen naar een oude Scheveningse legende.

Het besluit voor het maken van een definitief ontwerp voor de aanleg van deze oeververbinding wordt na de gemeenteraadsverkiezingen van het voorjaar genomen door de nieuwe Gemeenteraad en College van B&W.



RAAD VAN ADVIES



ARUP



Resultaten ENCI-Studieprijs 2013

Cementproducent ENCI kent elk jaar de ENCI-studieprijs toe aan studenten van Universiteiten, Hogescholen en Masteropleidingen in Nederland en België. Afgestudeerden kunnen hun afstudeerstudies voorleggen aan een deskundige jury, dat elk jaar in elke categorie de prijzen toekent. Vaak bevinden zich hierbij interessante studies waar bruggen een rol in spelen. Zo ook dit jaar: er is een studie ingediend, waarin de overlaging van stalen, orthotrope plaatvloeren met ECC-beton aan de orde komt. In het algemeen worden met ECC-beton vermoeiingsgevoelige constructies gemaakt in aardbevingsgebieden, maar ook de vermoeiingsgevoelige stalen dekken onder verkeersbelasting behoren tot deze categorie. ECC staat voor Engineered Cement Composites waarmee onderzoekers van de University of Michigan een gewapend beton hebben ontwikkeld, dat tot 500 keer beter kan buigen dan conventionele betonsoorten. Om het beton buigbaar te maken, wordt tijdens de productie 2 tot 3 % polypropyleenvezel aan de betonspecie toegevoegd. Deze thermoplast fungeert als discontinue vezel die niet volledig vast in het beton



zit en bij doorbuiging ten opzichte van het basismateriaal enigszins kan verschuiven. Om dit mogelijk te maken bevat het composiet nog enkele chemische toevoegingen. Behalve goede buigeigenschappen heeft het materiaal, dat met bestaande technieken is te verwerken, een volumieke massa, dat 40% minder is dan dat van conventioneel beton

Gökhan Di Isiz van de Technische Universiteit Delft heeft op uiterst inzichtelijke wijze eigenhandig een model opgesteld om de tolerantiegevoeligheid onder een cyclische belasting van ander gewapend betonoverlagingen te beoordelen in vergelijking met die van ECC-beton. Een succesvolle toepassing van dit nieuwe en bijzondere materiaal is hiermee een stap dichterbij gebracht.

De jury kende Gökhan Di Isiz de innovatieprijs toe in de categorie Universiteit.

Oorspronkelijke titel van de studie: *Levensduurverlenging van vermoeiingsgevoelige, orthotrope stalen brugdekken met engineered cementitious composite (ECC)*

Begeleiders Technische Universiteit Delft: prof.dr.ir. D.A. Hordijk, dr.ir. drs. C.R. Braam, dr.ir. M.H. Kolstein, ir. E. Vonk

Betonprijs 2013

Betonvereniging organiseert eens per



Afb. 1. Ramspolbrug

twee jaar een betonprijsevenement, waarbij tijdens een betonprijzdiner de winnaars van deze competitie bekend worden gemaakt van de inzendingen van bouwwerken in diverse categorieën, waarbij het materiaal beton een prominente rol speelt en die in de periode september 2011 – augustus 2013 in gebruik zijn genomen. Er zijn diverse categorieën, waarvan die van Bruggen & Viaducten en Uitvoering voor bruggenliefhebbers het meest interessant zijn. De genomineerden in de categorie Bruggen en Viaducten zijn in tabel 1

weergegeven. De winnaar in deze categorie is de Ramspolbrug. Deze basculebrug is de eerste brug ter wereld

die energieneutraal functioneert: de motor die het beweegbare brugdeel bedient, wint energie terug als de klap omlaag beweegt. De energie wordt in accu's opgeslagen, tezamen met de elektriciteit opgewekt in zonnepanelen, die zich bevinden in de randen van het brugdek. Met deze energie is de brug meer dan zelfvoorzienend: het overschot wordt teruggeleverd aan het elektriciteitsnet.

In de aanbruggen zijn een nieuw type geprefabriceerde, voorgespannen betonnen H-liggers (RHE-ligger) gebruikt, die in het werk met dwarsvoorspanning worden samengevoegd tot één meercellige plaatligger zonder dat er in het werk een brugdek/druklaag behoeft te worden gestort.



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 Rijswijk.

Aanmelden is ook mogelijk via de website www.bruggenstichting.nl > begunstiger worden.



Bij de uitvoering van de pijlers is gebruik gemaakt van voorafvervaardigde betonnen pijlerbakken, die ter plaatse van de pijlers zijn afgezonken. De betonafwerking kon daardoor hoogwaardig worden uitgevoerd. Tevens kon de overlast voor de scheepvaart zoveel mogelijk worden beperkt omdat er geen damwandkuipen nodig waren.



Afb.2. RHE-ligger toegepast in aanbruggen (© Romein Beton)

Daarnaast is er door de betontechnoloog een speciemenngsel samengesteld, waarbij tijdens de verharding zo weinig mogelijk hydratatiewarmte vrij komt. Thermische scheuren worden daarmee zoveel mogelijk voorkomen.

Tabel 1. De genomineerden in de categorie Bruggen en Viaducten

Brug/viaduct	Opdrachtgever	Vormgever	Constructeur	Aannemer	Andere betrokkenen
Tacitusbrug A50	RWS-GPO	Quist - Wintermans	Kinkel & Partner Mobilis	Combinatie Waalkoppel	Mobilis Dywidag Van Gelder
Burg. Letschert-brug Tilburg	Gemeente Tilburg	Queeste Architecten	Volker Infradesign	Hattum en Blankevoort	Gebr. Van Kessel Holland Scherm Arup
Westrandweg A5	RWS-Noord Holland	Zwarts & Jansma Architects	Volker Infradesign Witteveen+Bos Royal HaskoningDHV	Combinatie Westpoort Hattum en Blankevoort Boskalis KWS Infra	Spanbeton ProRail Haven A'dam
Ramspolbrug	RWS	Studio SK	Volker Infradesign Iv-Infra	Hattum en Blankevoort	KWS Infra Vialis Hollandia Boskalis Romein Beton

Opmerkelijk is nog het fraaie bedieningshuis, geheel van staal uitgevoerd en losstaand van de brug, die geheel vooraf vervaardigd is. (zie foto achterpagina)

Het project is eerder opgeleverd dan vereist was, wat ook weer het nodige energiebesparing betekent.



Afb.3. onderzijde aanbrug. Let op verzorgde overgang pijlerkolom en pijlerbalk

Er zijn nog meer categorieën waarin bruggen meedongen naar de prijzen. Bijvoorbeeld de categorie Uitvoering. (zie tabel 2)

Helaas zijn er geen bruggen in de prijzen gevallen. De uitvoering van de Nieuwbouw van het Erasmus Medisch Centrum ging met de eer strijken. Met een zichzelf omhoog drukkende bouwloods ("hijssloods"), is de hoogbouw uitgevoerd wat de directe aanleiding was voor het verlenen van de prijs. De hijssloods is een fabriekje waar de etages konden worden geassembleerd, waarmee de bouwoverlast voor de omgeving beperkt is gebleven. Wanneer uw redacteur een prijs had weggegeven, dan was zeker het 3 kilometer lange viaduct in de Westrandweg A5 in de prijzen gevallen. In dit viaduct zijn vele innovaties toegepast, waaronder een speciaal ontwikkelde, voorafvervaardigde betonnen ligger, zo'n 900 stuks, voorzien van een horizontale boogstraal die met een Launch Girder op

hun plaats zijn gebracht. Het monitoren van het verhardingsproces met sensoren in het beton bepaalde de hoeveelheid toe te voegen of af te voeren warmte. Het verkeer in het havengebied heeft weinig gemerkt van de uitvoering. Zou het maken van een pijlerkolom en pijlerbalk het verkeer hinderen? Dan wordt de pijler evenwijdig aan de weg gemaakt en nadat het verkeer is omgelegd, wordt de pijler met vijzels in het horizontale vlak op zijn plaats gedraaid. Chapeau! Tenslotte kwam er nog een brug in de categorie betontechnologie als winnaar uit de bus. In Rotterdam is een brug aan de Hoekersingel uitgevoerd in ultra-hogesterktebeton (UHSB) om te voldoen aan de eis om met zo weinig mogelijk CO₂-uitstoot en een onderhoudsvrije periode van 100 jaar, tegen kosten die niet hoger zijn dan de gebruikelijke brugconcepten, een brug te ontwerpen en uit te voeren. Het resultaat is een troglijgerbrug met opengewerkte wanden en een dek met een dikte van slechts 65 mm bij een overspanning van 18,9 m.



Afb.5. Pijler Westrandweg A5 voor het boven de weg draaien van de pijlerbalk

De wanden doen daardoor aan als vakwerkliggers. De toegepaste betonsterkteklasse is C170/200 en de uiteindelijk bereikte betondruksterkte is zelfs 240 N/mm².



Afb.6. UHSB-brug Hoekersingel, Rotterdam

Opdrachtgever	Gemeente Rotterdam
vormgeving	Chris Bosse
constructeur	FDN Engineering BV
uitvoering	FDN Construction BV

Tabel 2. Genomineerden in de categorie Uitvoering

Brug/viaduct	Opdrachtgever	Vormgever	Constructeur	Aannemer	Andere betrokkenen
Tacitusbrug A50	RWS-GPO	Quist - Wintermans	Kinkel & Partner Mobilis	Combinatie Waalkoppel	Mobilis Dywidag Van Gelder
Westrandweg A5	RWS-Noord Holland	Zwarts & Jansma Architects	Volker Infradesign Witteveen+Bos Royal HaskoningDHV	Combinatie Westpoort Hattum en Blankevoort Boskalis KWS Infra	Spanbeton ProRail Haven A'dam
Sporen in Den Bosch	ProRail	Marius van den Wildenberg	Heymans Movares Wagemaker Royal HaskoningDHV	Heijmans	Beton Son Sorba Projects

