

ISSN 0166-6363

Uitgever Marco Pauw.

Redactie Paul van Deelen • Barbara Heijl • Henk Orsel • Marco Pauw.

Medewerkers Bertine Colsen • Arend Dolsma.

Redactieraad dr.ir. R. Abspoel, TU Delft • W. Borgstein, Tata Steel Europe • ir. M.F.I. Braem, Croes • ir. Y. van Diermen, Pieters Bouwtechniek • P. ter Haar, Zinkinfo Benelux • A. Hagoort, SNS • ir. M. Horikx, Hogeschool van Amsterdam • ing. K. Flierman, Construsoft • G.J. Kannekens, Severfield • ir. F. Maatje (voorzitter), Bouwen met Staal • ir. K. Oosterman, ZJA • ing. J. Seinen, Rijkswaterstaat • A. van Stiphout, Jack Muller • ir. L.I. Vákár, Movares • ing. F.E. Vasquez, DumeboDWS • T.S. Wolvekamp MSc, BAM Infraconsult.

Redactie en administratie Bouwen met Staal • Louis Braillelaan 80 • 2719 EK • Zoetermeer • tel. (088) 353 12 12 • bms@bouwenmetstaal.nl.

Advertenties Advercom • Dijkzichtlaan 2, 2071 EZ Haarlem • tel. 023-737 07 96/06-24 68 52 25 • edejong@advercom.nl • www.advercom.nl.

Vormgeving Banee Design, Rotterdam • www.banee-design.nl.

Druk Veldhuis Media, Raalte • www.veldhuismedia.nl.

Biobased folie De verpakkingsfolie van *Bouwen met Staal* is 100% recyclebaar, gemaakt uit suikerriet, en kan worden gedeponeerd in de plastic afvalbak.

Vrijwaring Uitgever, redactie en medewerkers verklaren dat de inhoud van dit vakblad zorgvuldig en naar beste weten is samengesteld. Zij aanvaarden geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, als gevolg van handelingen en/of beslissingen die zijn gebaseerd op de geboden informatie.

Abonnementen 2019 Binnenland € 69; buitenland € 94; studenten € 20 (via Staalkaarhouder); losse nummers € 23 (prijzen incl. btw). Annuleren voor 2020 is mogelijk tot 1 december 2019. Een abonnement is ook verkrijgbaar als onderdeel van een lidmaatschap van Bouwen met Staal met exclusieve toegang tot de digitale versie(s) van het vakblad.

Lidmaatschap Bouwen met Staal Een lidmaatschap geeft recht op één of meer abonnementen op het vakblad *Bouwen met Staal* en gratis deelname aan avondsessies. Als (bedrijfs)lid ontvangt u ook korting op studiedagen, excursies en op andere producten en diensten van Bouwen met Staal (zoals publicaties, cursussen, opleidingen en de Nationale Staalbouwdag). Bovendien krijgt elk lid toegang tot de digitale versie(s) van het vakblad (online bladermodule) en het archief (eveneens online) dat per artikel kan worden geraadpleegd via bijvoorbeeld auteur, onderwerp of een trefwoord. Annuleren voor 2020 is mogelijk tot 1 december 2019.

Meer informatie en aanmelding(en) www.vakbladbouwenmetstaal.nl.

Cover en p. 3 (Capital C) Capital C Amsterdam • www.capitalc.amsterdam.

Foto p. 2 Lucas van der Wee • www.interieur-fotograaf.com.

Foto René Sterken (p. 7) Vincent Basler • www.vincentbasler.com.



© Bouwen met Staal 2019

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, in enigerlei vorm, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

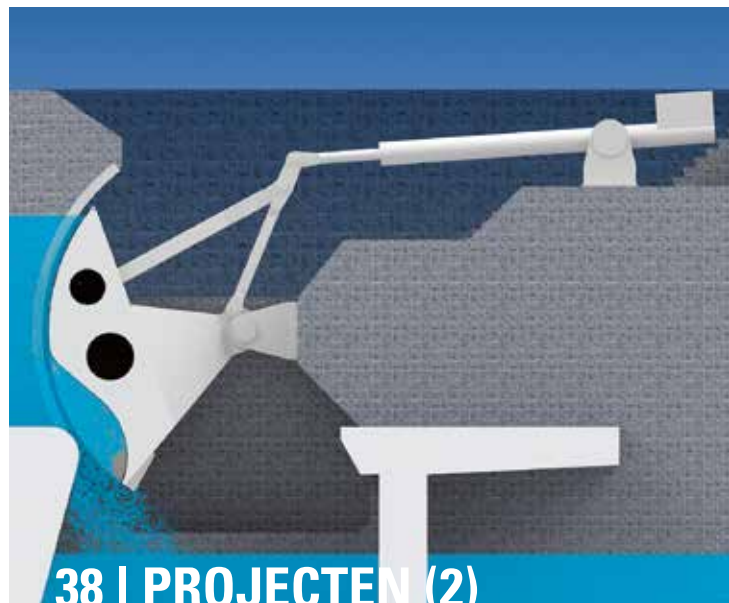


04 | RUBRIEKEN

4 NIEUWS

7 RENÉ #3
Mythe of werkelijkheid?

54 CIRCULAIR BOUWEN (5):
PURIFIED METAL COMPANY
Vuil: fijne grondstof



- 8 OPTOP KANTOORGEBOUW
DIAMANTBEURS, AMSTERDAM
(1): ONTWERPOVERWEGING
Vernieuwd sieraad
D.P. van Weelden en E.A. Smits
- 12 (2): CONSTRUCTIEF ONTWERP
Koepel, giraffe, tafel
S.R.G. van Eck en K. IJff
- 14 (3): DETAILENGINEERING EN
UITVOERING
Parametrische Koh-i-Noor
R. Capel
- 18 BUSBRUG STATIONSPLEIN ZWOLLE
(1): ONTWERPOVERWEGING
Drielaagse lijn
C.D.E. van den Berg
- 20 (2): CONSTRUCTIEF ONTWERP
Bovendraadse toeren
G. Setzpfandt en T.S. Wolvekamp
- 26 BUSBRUG STATIONSPLEIN ZWOLLE
(3): DO→UO
Zoek de verschillen
S. de Waele en T.S. Wolvekamp
- 28 (4): MONTAGE EN INRIJDEN
KOKERLIGGER
Balanceeract
S. de Waele en T.S. Wolvekamp
- 32 SPORTCENTRUM EUROPAPARK,
GRONINGEN
Trillingsvrije bokjes
P. Luyendijk, R. Bruins en A.E.P. Barnhard
- 38 SEGMENTDEUR, EEFDE
Een nieuw segment
P. Bos en A. van Kooij
- 46 SEGMENTDEUREN, SÖDERTÄLJE (SE)
Rostfria slussportar
W.P.J. Langedijk en J. de Graaf



Drielaagse lijn

Een S-vormige nieuwe busbrug overspant het spoor bij treinstation Zwolle. Bussen kunnen nu vanuit het stadscentrum naar het nieuwe busstation aan de zuidzijde komen, zonder hinder. Randvoorwaarden en de complexe stedelijke situatie maakten het ontwerpen van de brug een opgave op zich. Uiteindelijk heeft het geleid tot een integraal ontwerp dat als vanzelfsprekend in de omgeving past.

ir. C.D.E. van den Berg

Christa van den Berg is tekstschrijver bij ipv Delft in Delft.

De Schuttebusbrug, die is vernoemd naar Herman Schutte, oprichter van een voormalig busvervoers- en touringcarbedrijf (Schutte Tours Zwolle), is op 9 februari 2019 officieel geopend.

De speelruimte voor de ontwerpogave was opvallend beperkt. Door het spoor, de bebouwing aan weerszijden en de verkeerstechnische eisen aan onder meer de bochtstralen voor de busbaan, ligt het S-vormige tracé

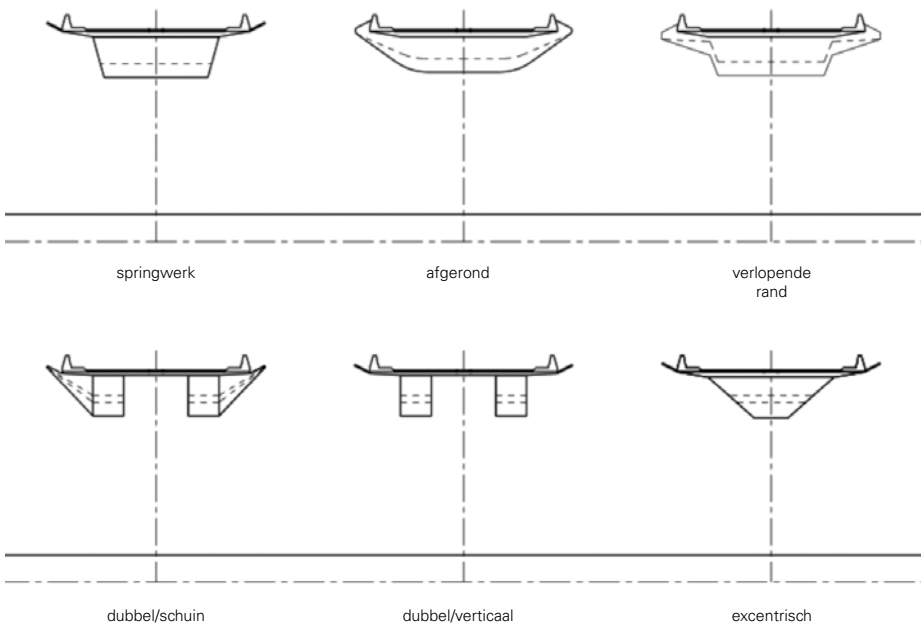
van begin af aan vrijwel vast. De gemeente en ProRail hadden bovendien een vloeiende lijn voor ogen vanuit het oogpunt van reiscomfort en esthetiek. Ook moest de brug optimaal zicht op de omgeving bieden, zowel vanaf de brug gezien als er onderdoor vanaf maaiveld. De constructie is daarom zo slank mogelijk gehouden met slechts vier steunpunten.

Ontwerpvisie

De ontwerpvisie van het tenderteam beschrijft de busbrug als een stadsparkbrug, een 'vriendelijke', natuurlijke en stedelijke verbinding die past bij de stad Zwolle. De gemeente wil de spoorzone transformeren tot een prettige, groene campus, waar kan worden gewerkt en gerecreëerd. Aan weerszijden van het spoor komen groenzones die deel uitmaken van de 'Groene Scheg', een directe ver-

Projectgegevens

Opdracht ProRail, Utrecht • Toekomstig eigenaar en beheerder Gemeente Zwolle • Architectuur ipv Delft, Delft • Constructief ontwerp BAM Infraconsult/Setzpfandt beratende Ingenieure, Gouda/Weimar • Uitvoering BAM Infra Nederland Regionaal • Staalconstructie Victor Buyck Steel Construction, Eeklo (B) • Bouwkosten ± 14 miljoen euro • Staaltonnage ± 1.000 ton • Fotografie ipv Delft – Lucas van der Wee



Variantenstudie naar geschikte constructievormen hoofdligger.



Vloeiende lijn, optimaal zicht, geïntegreerde systemen.



De speelruimte voor het ontwerp was beperkt.

binding tussen het open IJssellandschap en de binnenstad. De busbrug verbindt zo niet alleen het nieuwe busstation en de OV-route, maar ook het stedelijk en landschappelijk weefsel van Zwolle. De bamboe-bekleding aan de onderzijde van het brugdek draagt bij aan de uitstraling van de spoorzone.

Drie lagen

De brug is ontworpen als een drielaags beeld in plaats van een massief geheel. De donkergrijze stalen hoofdligger vormt de onderste laag. Bekleding van gelamineerde bamboe-lamellen vormt de middelste laag. Een uitkragend aluminium randelement in kleine segmenten, vormt de bovenste laag. De verhouding tussen de drie lagen onderling is bewust gekozen. Dankzij de gelaagdheid oogt de relatief forse constructie een stuk lichter en luchtiger dan wanneer deze in een enkel

materiaal zou zijn uitgevoerd. Daarnaast sluiten de verschillende materialen en de kleurstelling goed aan bij het uitgangspunt van de ontwerpers om een stadsparkbrug te maken.

Integratie

Naast een vloeiende lijn en optimaal zicht, vraagt de opdrachtgever ook om integratie van alle subsystemen. Daaronder vallen elementen als verlichting, voertuigkering en hemelwaterafvoer, maar ook afscherming van de bovenleiding. Waar doorgaans gaasramen worden aangebracht om de bovenleiding buiten bereik te houden, fungeren hier de aluminium randelementen als afschermend element. Aan de andere zijde, op het brugdek, zijn verschillende voorzieningen geïntegreerd in het betondek. Zo heeft het dek een hoge opstaande rand die dienstdoet als voertuigke-

ring en geluidswering en is er led-lijnverlichting geplaatst in de ruimte tussen randelement en voertuigkering. Deze verlichting houdt de brug vrij van verticale lichtmasten: de vloeiende lijn blijft helder en strak.

Constructie

De hoofdoverspanning van tachtig meter bevindt zich boven het spoor en bevat beide bochten van de S-curve. In de tenderfase zijn mogelijke brugtypen onderzocht. Een boog- of vakwerkbrug blijkt al snel niet inpasbaar en sluit niet aan op het idee van een vloeiende lijn. De locatie vraagt bovendien niet om een landmark. Het team komt daarom uit op een torsiestijve kokerliggerbrug met uitkragende vleugels. Constructief gezien is dit de meest logische optie. Verschillende materiaallopties zijn overwogen. Met het oog op kosten, uitvoerbaarheid en onderhoud valt de keuze op een hoofdoverspanning uit staal met betonnen aanbruggen.

Asymmetrische steunpunten

Excentrische plaatsing van de steunpunten zorgt ervoor dat de overspanning zo kort mogelijk is en benadrukt het 'zwevend' karakter van het brugdek. Dankzij de torsiestijve constructie kunnen de pijlers het dek puntvormig ondersteunen en volstaat een slanke oplegging in de vorm van een enkele bolsegmentoplegging per steunpunt. De torsiemomenten in het dek worden afgedragen bij de landhoofden. De steunpunten hebben een complexe vorm. Vanuit ieder standpunt zien ze er net even anders uit, wat samen met de schuine plaatsing zorgt voor een dynamisch beeld.

Aanbruggen

Bij de aanbruggen is gekozen voor een geheel betonnen constructie in dezelfde vorm als de hoofdoverspanning. Beide constructies zijn aan elkaar vast gestort en met voorspanning momentvast verbonden. Het gewicht en de lengte van de betonnen aanbruggen is zo gekozen dat deze het veldmoment in de staalconstructie kan reduceren. Doordat staal en beton vloeiend in elkaar overgaan vormt de brug niet alleen constructief, maar ook esthetisch een continu beeld, wederom de gewenste vloeiende lijn. •