



05 NIEUWS

06 ANIEK #1  
'Alles waar je ogen van gaan sprankelen, moet je doen'

16 WONEN MET STAAL (93):  
HOUSE ON A HOUSE, DEN HAAG  
Het dak op  
P.F. van Deelen

42 KRAANBANEN (2)  
Met de hand berekenen  
B. van de Kaa

54 VRAAG & ANTWOORD 410-411

### Commentaarronde NTA 'APK'

NEN heeft, in opdracht van het ministerie van BZK, een NTA ontwikkeld voor de 'periodieke beoordeling van de betrouwbaarheid van de constructieve veiligheid van bestaande bouwwerken'. Het ministerie is voornemens om deze NTA aan te wijzen in de Omgevingsregeling. Belanghebbende partijen kunnen commentaar indienen tot 20 maart 2023 via [www.normontwerpen.nen.nl](http://www.normontwerpen.nen.nl). Voor informatie over deze NTA of het normalisatieproces: Annemarie Stap, Consultant Bouw, 015-2690483 of [annemarie.stap@nen.nl](mailto:annemarie.stap@nen.nl).



## 08 | PROJECTEN

08 FIETS- EN VOETGANGERSBRUG  
CIRKELBRUG, ALMERE

**Ranke bovenbouw legt lat hoog**

E. Thie en O. Casas Cancer

22 STEMPELCONSTRUCTIES  
MAASDELTA TUNNEL, NIEUWE  
WATERWEG

**Vakwerk(en) voor bouwdokken**

A. van Schie en H. van der Meis.



## 30 | TECHNIEK

30 VERBINDINGEN, CONSTRUCTIEVE  
ANKERS (1)

**Bezwijken constructieve stalen ankers  
volgens huidige voorschriften**

M.B.J. van Odenhoven en J.A. de Gelder

48 NORMEN EN REKENREGELS  
Moment-dwarskrachtinteractie van  
kokerprofielen: een nieuwe toetsingsregel?

T.M. Haan, D. Leonetti, H. Hofmeyer en H.H. Snijder

### Rectificatie

Er is een storende fout geslopen in het artikel 'Lasspanningen plastisch herverdeeld', op pagina 63 in *Bouwen met Staal* 288 (augustus 2022). In de derde kolom staat: 'Naar mijn mening moet elke belangrijke

verbinding lassen hebben die sterker zijn dan verbonden platen en bijvoorbeeld de weerstand van bouten tegen **drager groter** moet zijn dan de weerstand van bouten tegen afschuiving.' Dat moet zijn: 'bijvoor-

beeld de weerstand van bouten tegen **stuik lager** moet zijn dan de weerstand van bouten tegen afschuiving'. De redactie dankt de oplettende lezer.





# Ranke bovenbouw



1. In aanzicht slank en speels met voldoende ruimte voor extra uitzichtpunten zoals het monument voor de Founding Fathers.

**De Cirkelbrug vormt de schakel tussen twee verschillende landschapsstructuren en verbindt de belangrijke landschapsmonumenten de Founding Fathers en de Groene Kathedraal. Ook is de nieuwe fiets- en voetgangersbrug over de Waterlandseweg (N305) een van de toegangspoorten tot Almere. Door de slanke, flexibele vorm in relatie tot de maatvoering lag de lat hoog bij het ontwerp en de uitvoering. In het constructieve ontwerp is veel aandacht besteedt aan de krachten in de dunne, verstijfde platen. De meeste zorg gaat uit naar trillingen.**

**ing. E. Thie MSc RC en ir. O. Casas Cancer**

Edwin Thie is senior Bridge Engineer bij Arup in Amsterdam. Oriol Casas is partner architect bij wUrck in Rotterdam.

De Cirkelbrug meet 240 m en omvat twee hoofdoverspanningen van ongeveer 40 en 60 m, die de hoofdweg en de Hoge Vaart overbruggen. Enerzijds vergemakkelijkt hij een veilige oversteeek vanaf de bushaltes langs de Waterlandseweg en anderzijds verbetert hij het actieve mobiliteitsnetwerk rond dit unieke recreatiegebied van Almere. De brug heeft twee belangrijke architectonische doelstellingen: een verlengstuk worden

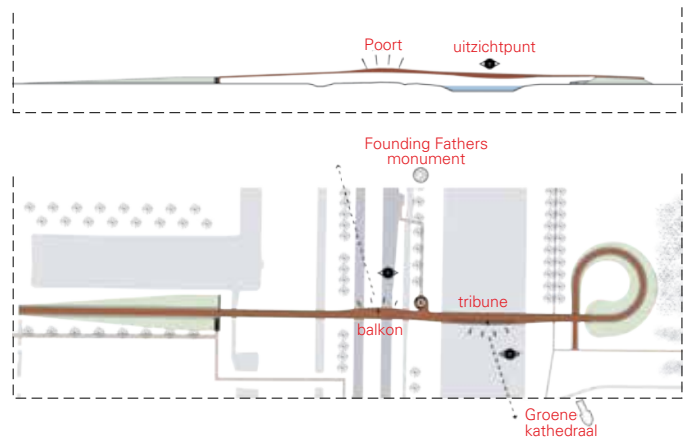
van het landschap en de ervaring van de gebruiker verbeteren.

## **De brug als landschap**

De brug begint als een rechte lijn, een projectie vanuit het rechthoekige polderlandschap, die geleidelijk overgaat in een organische vorm en eindigt met een spiraalvormige hellingbaan in het bosgebied. De brug verbindt geleidelijk beide landschappen.

De meanderende vorm ontstaat door variatie in de hoogte en breedte van de ligger, waardoor een stalen sculptuur ontstaat die voortdurend verandert. Zowel de plattegrond als het aanzicht hebben een vergelijkbare, maar

# legt lat hoog



2. Stedenbouwkundige inpassing met Groene Kathedraal (boven), en zijaanzicht en bovenaanzicht (rechts).

subtiel meanderende vorm. Het deel van de brug dat boven de weg uitsteekt is verbreed en verhoogd, terwijl het deel dat het kanaal overspant iets naar beneden zakt.

De aanlandingen zijn aan beide zijden anders. Aan de ene kant zorgt een groene, spiraalvormige wal voor een zachte overgang naar de monumentale Groene Kathedraal. Het biedt ook een oplossing voor het stallen van fietsen, wat de overstapfunctie naar het openbaar vervoer vergemakkelijkt. Aan de polderzijde is het talud recht, eindigend in een verticale wand bedekt met veenblokken.

## De brug als ervaring

De brug verbindt twee werelden, maar definieert ook nieuwe plekken. De meanderende vorm genereert twee balkons met uitzichtpunten naar de twee landschapsmonumenten. Aan de zuidwestzijde is het dek verhoogd om beter zicht te bieden in de richting van het monument voor de Founding Fathers. Een pijl, verwerkt in het brugdek en voorzien van tekst, wijst de juiste richting. Het noordoostelijke balkon boven water biedt een nieuw en onverwacht perspectief op de Groene Kathedraal. Dit is een artistieke beplanting van Lombardische populieren die de grootte en vorm van de Notre-Dame van Reims nabootst; een levend kunstwerk van

Marinus Boezem. Een lange houten bank op de brug – geplaatst in de as van de Kathedraal – nodigt uit tot zitten. In de rand van de brug is in weervast stalen letters een citaat van de kunstenaar aangebracht: 'Een stad zonder geschiedenis heeft een kathedraal nodig.' Waar de twee balkons in het midden samenkomen, verbinden een wenteltrap en glazen lift het dek met het maaiveld.

Niet alleen de balkons maar ook de hoogteverschillen en de introductie van zowel de wenteltrap als de cirkelvormige hellingbaan versterken de dynamische ervaring voor fietsers en voetgangers. Voor autogebruikers presenteert de brug zich als een nieuwe markering: terwijl het meer slanke en transparante noordelijke deel van de brug elegant boven het water zweeft, benadrukt het verhoogde zuidelijke deel, boven de weg, de poortfunctie naar de stad. Deze subtiele verhoging versterkt de toegang naar Almere zonder te concurreren met het monument de Groene Kathedraal.

## Materialisatie

Voor de brug zijn twee hoofdmaterialen gebruikt: weervast staal en beton. Met uitzondering van de betonnen funderingen is de constructie (dek en kolommen) volledig in weervast staal uitgevoerd. Een materiaal dat

mooi verouderd, herbruikbaar en duurzaam is, zonder dat afwerking en onderhoud nodig zijn. De ligger bestaat uit zes delen die in het werk aan elkaar zijn verbonden met een binnenkrans en voorspanbouten. Ook de kolommen zijn gebouwd of hebben demonteerbare pen-gatverbindingen. De constructie kan dus worden gedemonteerd om in de toekomst ergens opnieuw te gebruiken. De keuze voor weervast staal is geïnspireerd op de vele toepassingen van weervast staal in de directe omgeving en langs de recreatieve routes. Brugleuningen en banken zijn gemaakt van gerecycled bilinga hardhout uit gesloopte bouwwerken in Almere.

De verlichting, belangrijk voor de veiligheid van gebruikers, is geïntegreerd in de brug. Om hinderlijk licht te voorkomen zijn led-lichtlijnen subtiel opgenomen in een van de leuning van de balustrade. De verlichting zorgt voor functioneel zicht op het dek en benadrukt het silhouet van de verhoging.

## Constructieve opzet

Het architectonische ontwerp is vanaf de eerste schetsen ontwikkeld in nauwe samenwerking met het constructieve team. Doel was een constructie te creëren die er in aanzicht slank en speels uitziet en op de brug voldoende ruimte biedt voor extra functionaliteiten.