



# OMDAT HET NIET ANDERS KON

Groningerbrug

**B**ij elk nieuw ontwerp beginnen we als architect met een analyse van de opgave en een analyse van de stedenbouwkundige situatie. Dat geldt zowel voor gebouwen als voor kunstwerken. Vaak zijn het de stedenbouwkundige uitgangspunten die zo dwingend zijn dat het ontwerp daar direct uit volgt. Maar het kunnen ook functionele eisen zijn die uiteindelijk de doorslag geven. Wij houden ervan als we de opgave kunnen opsluiten binnen rationale argumenten en als de oplossing onvermijdelijk is. Bij de vier gekozen bruggen die in dit artikel worden toegelicht, zijn het steeds andere eisen die tot het ontwerp leidden, maar de aanpak en de ontwerpmethodologie zijn steeds hetzelfde.

## GRONINGERBRUG EN WEIJERSBRUG ASSEN<sup>1</sup>

Rond 1860 is Het Kanaal in Assen gegraven om een verbinding te realiseren tussen de Vaart en het Noord-Willemskanaal. Het Kanaal was een belangrijk onderdeel van de vaarverbinding tussen Assen en Groningen. Bij de aanleg ervan werden eerst houten draaibruggen gerealiseerd. Later zijn de draaibruggen vervangen door ijzeren ophaalbruggen en in 1973 zijn de bruggen vervangen door dammen. Met het project de 'Blauwe As' wordt het kanaal weer bevaarbaar gemaakt voor recreatief vaarverkeer.

De opgave betreft het ontwerpen van twee nieuwe bruggen, één op de Groningerstraat en één op de Nobellaan. Bruggen zijn meestal

generatieve ontwerpen die op meerdere plaatsen toegepast kunnen worden. Zo heb je de typisch Hollandse ophaalbrug die in heel Nederland te vinden is. Net zoals bij een molen is het vaak de brug die een plek bepaalt en de plek zijn identiteit geeft. Omdat de twee bruggen onderdeel zijn van een reeks, vinden wij het belangrijk dat er een duidelijke onderlinge relatie is tussen beide bruggen. De twee situaties zijn niet identiek. Het is niet mogelijk om twee exact dezelfde bruggen te maken. We hebben gezocht naar een familieband van broer en zus. Vergelijken we de omgeving van beide bruggen dan zien we dat locaties veel op elkaar lijken. Aan de noordzijde van het Kanaal is veel groen en staan vrijstaande huizen. Aan de zuidzijde is een meer

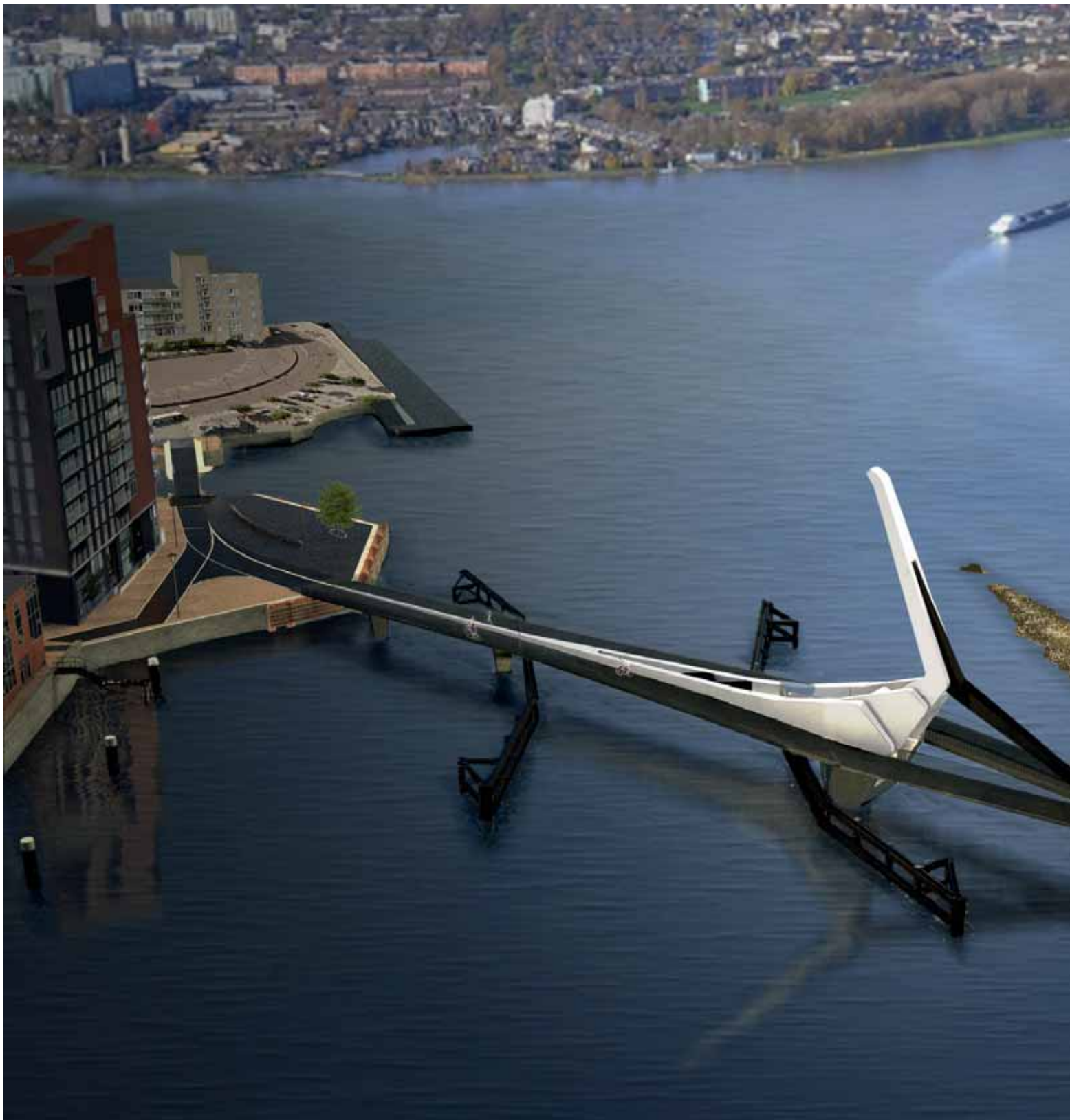
stedelijke bebouwing. Het verschil tussen beide locaties is terug te vinden in de stedelijke maat. De Nobellaan is ruim opgezet en heeft ruimte genoeg, maar de Groningerstraat is meer gedrongen en heeft kleinere tussenmaten en een hogere bebouwingsdichtheid.

Cruciaal in het ontwerpproces was dat bij de Groningerstraat de stedenbouwkundige maat tussen het kanaal en de parallelweg zo klein was dat een traditionele ophaalbrug niet tot de mogelijkheden behoorde. De uitzwaaiing van het contragewicht zou dwars door het vrij te houden wegprofiel lopen. Om dit probleem te bedwingen hebben we de hoogte van de hamei vergroot en de hamei naar het water gebogen. Hierdoor konden we

<sup>1</sup> Zie *BRUGGEN* juni 2016 voor alle bruggen in de Blauwe As



Brug Nobellaan



Prins Clausbrug - Dordrecht

precies binnen de gestelde normen blijven. Vanwege het familieverband hebben we aan de Nobellaan een vergelijkbare brug gemaakt maar daar is de hamei juist van het water af gebogen. Met deze kleine wijziging ontstaat een subtiel verschil waarbij de brug op de Groningerstraat een meer gedrongen

karakter krijgt terwijl de brug op de Nobellaan veel weidser overkomt, wat in overeenstemming is met de stedenbouwkundige situatie. Bij een ophaalbrug lopen de systeemlijnen volgens een parallellogram. Dit zorgt ervoor dat de brug volledig uitgebalanceerd is. Bij de

Groningerbrug en de Weijersbrug lopen de systeemlijnen volgens een trapezium. Daarmee is de brug niet volledig gebalanceerd maar is de oplegkracht in het begin groter en neemt het evenwicht steeds verder toe naarmate de brug verder open gaat.



## PRINS CLAUSBRUG DORDRECHT

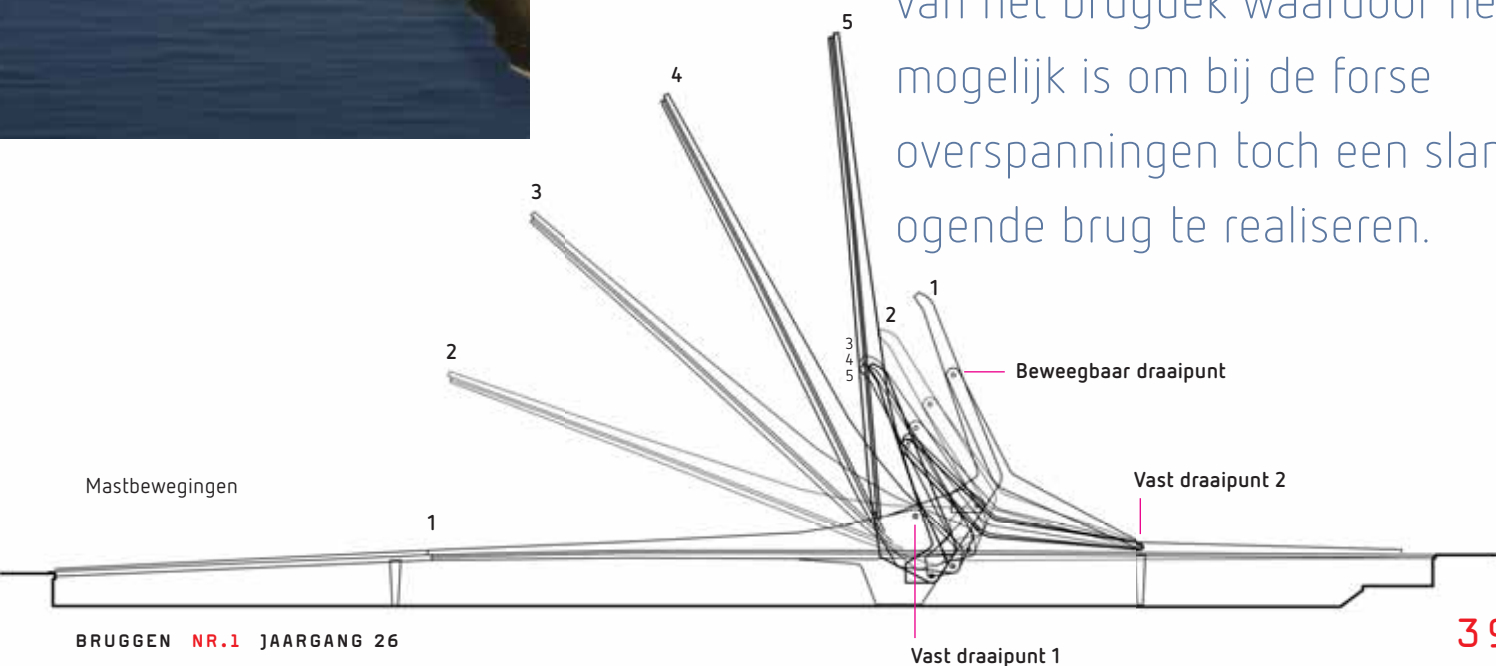
De gemeente Dordrecht heeft in 2014 een projectprijsvraag uitgeschreven voor een nieuwe fiets\*voetbrug over het Wantij. De brug, van 130 meter lengte, zal in de toekomst de ontwikkelingslocatie de Stadswerven met de binnenstad van Dordrecht verbinden.

Vanuit de stedenbouwkundige uitgangspunten moest er een zo rank en slank mogelijke brug gemaakt worden. Vanuit de techniek werd een gebalanceerde brug geëist. Met een overspanning van bijna 50 meter was een basculebrug de enige variant die overbleef. Een basculebrug met een overspanning van 50 meter heeft normaal een balansarm van ongeveer 12,5 m die wegvalt in een basculekelder. Echter, een zo grote kelder was stedenbouwkundig niet acceptabel. De maximale hoogte van de brug boven het water is 6 meter; dat betekent dat bij een brug zonder basculekelder de ballastarm, wil die niet het water raken, van een zeer beperkte lengte kan zijn. Een korte ballastarm heeft een groot ballastgewicht tot gevolg. Een gewicht dat als vaste massa fysiek niet paste binnen de beperkte afmetingen van deze brug. De enige mogelijkheid was om de ballast te concentreren in een verticale mast en die massa te laten aangrijpen op het uiterste puntje van de ballastarm. Omdat de mast

tijdens de beweging verticaal blijft is het mogelijk om een bijna ongelimiteerde hoeveelheid ballast toe te passen. De mast steekt 30 meter in de lucht en wordt verticaal gehouden door een belaste pendel. Door de draaibare ballastmast wordt het openen en sluiten van de brug een happening. Een prachtige beweging waarbij de mast eerst voorover buigt en daarna weer terug komt. Dat betekent dat de ballastmast bij opening naar het val toe beweegt en dan samen met het bewegende val tot stilstand komt op 85 graden. Bij sluiting blijft de ballastmast de eerste 45 graden van de beweging bij het val waarna de mast zich majestueus opricht.

De draagconstructie van de brug bevindt zich in het midden van het brugdek waardoor het mogelijk is om bij de forse overspanningen toch een slank ogende brug te realiseren. Doordat de hoofdligger deels boven het brugdek wordt gehouden ontstaat er een mooie scheiding tussen de twee verkeersstromen. Ter plaatse van het val liggen de twee verkeersstroken uit elkaar. Hierdoor ontstaat zicht op het water waarmee de waterbeleving groter wordt. De technische ruimte en de bedieningsruimte zijn tussen de hoofdliggers geplaatst en worden volledig zichtbaar als de brug zich opent. De ruimte is toegankelijk door twee trappen die de bedienaar onder de

De draagconstructie van de brug bevindt zich in het midden van het brugdek waardoor het mogelijk is om bij de forse overspanningen toch een slank ogende brug te realiseren.



hoofdlijger door leiden. De straatverlichting bevindt zich in de ballastmast waar afgeschermd schijnwerpers het gehele dek verlichten. De constructie zelf wordt verlicht aan de noordwestzijde zodat de brug op regionaal niveau goed zichtbaar is, maar in de stad minder opvalt. De antracietkleur van de brug sluit aan bij de kleur van andere bruggen in de stad. Het contragewicht, de pendel en de liggers, wijken af met een zilvergrijze kleur.

### DE NA-DRUK-GELUKBRUG

De Na-Druk-Gelukbrug is onderdeel van de vernieuwde openbare ruimte rondom het vernieuwde Olympisch Stadion in het Noord-Zuidas-gebied van Amsterdam. In materiaalgebruik en vormgeving heeft de brug een geheel eigen identiteit waardoor deze los staat van de twee werelden die zich aan weerszijden van het water bevinden. De eigen identiteit in de vormgeving van de brug was een stedenbouwkundige eis en wordt

verder versterkt door een minimale detaillering. Het moest een horizontale brug zijn zonder masten. In de bewegingsrichting naar het Olympisch Stadion toe bevindt zich een voorgeschreven uitkijkpunt.

Door een omloop wordt de voetganger gedwongen om zijn focus te verleggen van de brug naar de omgeving. Tevens wordt op deze plaats de relatie van de brug met het water versterkt dankzij een gat in het brugdek en wordt de voetganger geconfronteerd met een geheel ander beeld van de brug dan men van de zijkant zou vermoeden.

Het programma van eisen schreef een doorvaarhoogte van 2,4 m voor en een doorvaartbreedte van 20 m. Omdat de waterweg een breedte heeft van 40 m en de brug in één keer deze breedte moest overspannen, werd de constructiehoogte minimaal 1,2 m hoog.

De oever ligt op 0,6 m boven het waterpeil en dat heeft tot gevolg dat de brug ongeveer 3 m stijgt. De brug met aanlandingen is 80 m breed, wat een hellingpercentage geeft van 7,5% wat veel te veel is voor mindervaliden (maximaal 4%). De enig mogelijke oplossing was om één van de voetgangersstroken te scheiden van het wegverkeer en die onder aan de 1,2 m hoge ligger te hangen. Vanaf de zijkant zijn de afzonderlijke lijnen met elk hun eigen geometrische eigenschappen visueel samengebracht tot één geheel, waardoor ze de eigen identiteit van de brug versterken.

### HENGELOBRUG ALMERE

De elegante brug verbindt als een kunstig breiwerkje twee massieve woonblokken in het nieuwe stadshart van Almere. Vanuit de randvoorwaarden werd neutrale continuïteit geëist tussen de twee gebouwen; de Silverline-toren van Klaus & Kaan en Van Zuur's eigen Block 16.



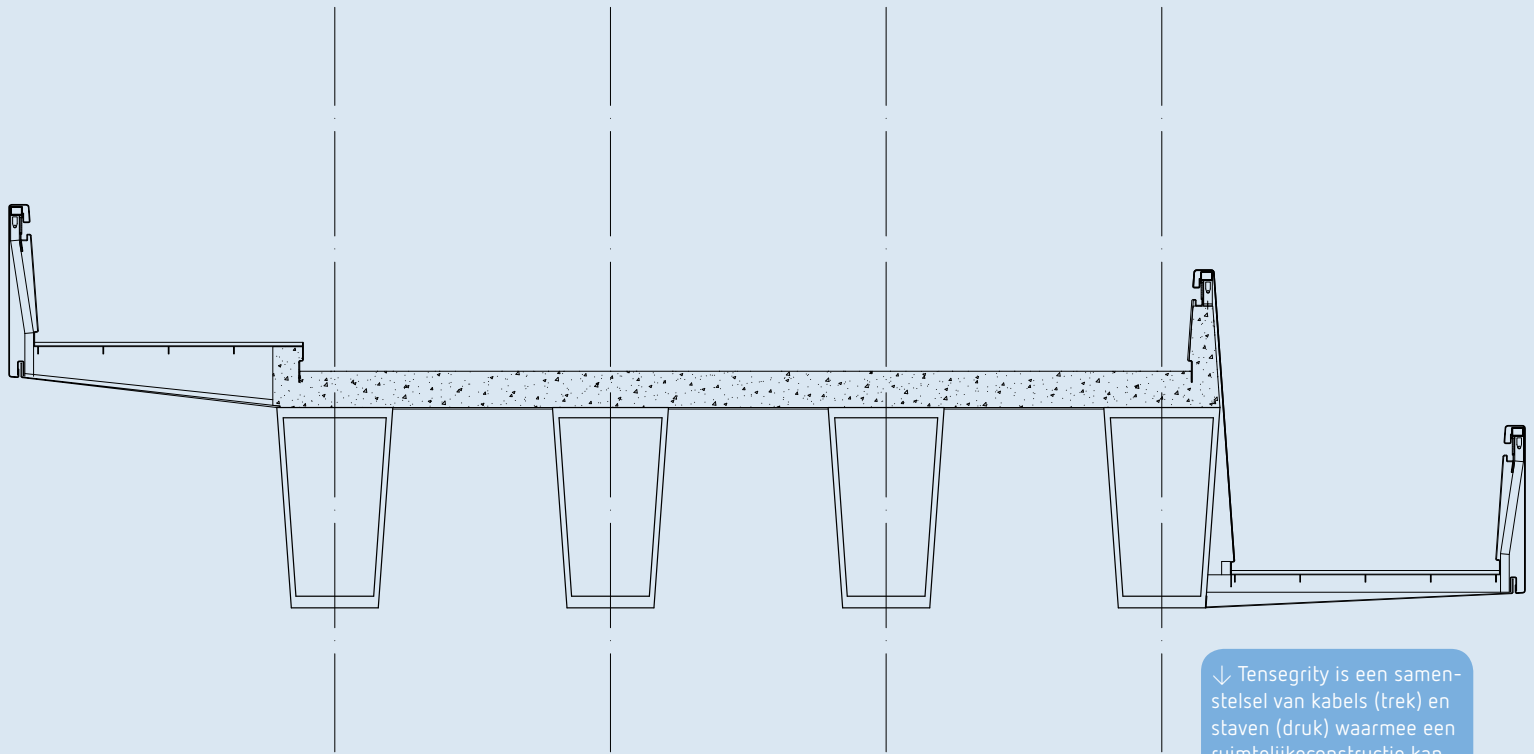
Na-Druk-Gelukbrug



Mobilis biedt integrale en duurzame infrastructurele oplossingen voor verkeer, industrie en water. Of dat nu wegen, bruggen, tunnels, viaducten, ecoducten, stations of energiecentrales zijn. Zo hebben wij bijvoorbeeld in Alpen a/d Rijn de energieneutrale brug “De Koningin Máximabrug” gebouwd, in opdracht van de gemeente Alpen aan den Rijn.

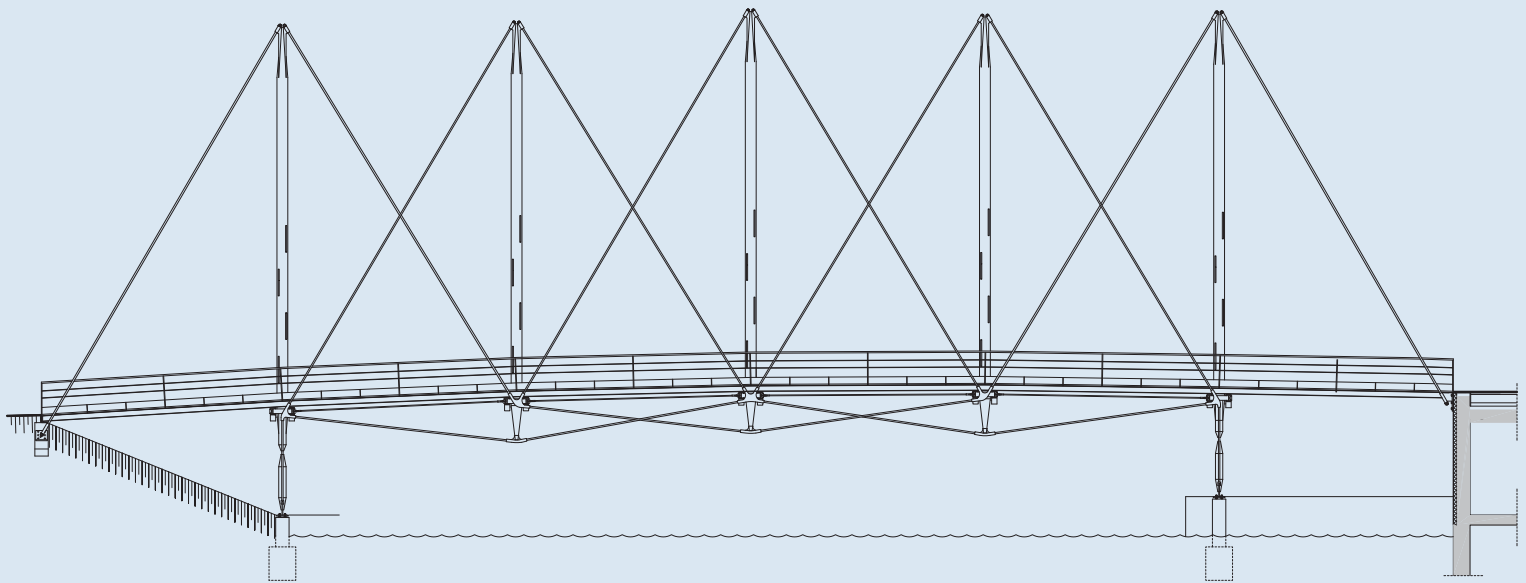
Mobilis is onderdeel van TBI, een groep van ondernemingen die onze leefomgeving op een duurzame manier vernieuwt, inricht en onderhoudt. De groep kenmerkt zich als een wendbare netwerk organisatie. De TBI ondernemingen beschikken over hoogwaardige, specialistische expertise op het gebied van Techniek, Bouw en Infra.





Dwarsdoorsnede Na-Druk-Gelukbrug

↓ Tensegrity is een samenstelsel van kabels (trek) en staven (druk) waarmee een ruimtelijkeconstructie kan worden vormgegeven. →



Hengelobrug - zijaanzicht

## De elegante brug verbindt als een kunstig breiwerkje twee massieve woonblokken in het nieuwe stadshart van Almere

De constructie is zodanig vormgegeven dat de brug geen van de richtingen uit de directe omgeving benadrukt, maar een eigen identiteit heeft gekregen.

De brug overspant de verbindende waterweg tussen het open Weerwater en een haventje voor gemotoriseerde boten. De vrije

doorvaarthoogte is 2,80 m. Met de constructie van onderspannen masten verwijst de brug wel naar het wispelturige beeld van zeilboten, waardoor de maritieme sfeer van het havengebied wordt verlevendigd. Dat was heel belangrijk voor de opdrachtgever.

Om een te massief uiterlijk te voorkomen, is gekozen voor een scheiding van de twee verkeersstromen. Twee smalle banen ogen immers slanker dan één brede.

Het tensegrity-achtige constructieprincipe van de brug (zie kader) bestaat uit vijf dubbele liggers die evenzoveel masten

dragen. De liggers zijn op hun beurt met spankabels opgehangen aan de naastliggende masten. De twee buitenste liggers worden direct gedragen door dubbele schuine kolommen die op een betonnen fundering in het water staan en de vaste steunpunten vormen van de brug. Onder de brug lopen de spankabels door tot aan de voet van de masten die tot ongeveer een meter onder het dek uitsteken. Door de kabels voor te spannen, krijgt de brug een grotere stijfheid.

De elf meter hoge masten doen door de geïntegreerde verlichting tevens dienst als lantaarnpalen. Aan weerszijden van de verkeersstroken, bestaande uit geanodiseerde aluminium tranenplaten, komen leuninggen die zijn uitgevoerd met staalkabels, waardoor ze geen afbreuk doen aan het slanke uiterlijk van de brug. Doordat de leuninggen naar binnen toe hellen, is voorkomen dat er aanrijdingen met de schuin geplaatste masten of tuidraden plaats zullen vinden.

Het ontwerp wordt gekenmerkt door ambiguïteit. Vanaf het water gezien levert de brug een symmetrisch, statisch en neutraal beeld op. Naarmate men zich naar de rijrichting begeeft, ontstaat echter een steeds dynamischer beeld doordat de masten in de dwarsrichting scheef staan. De brug geeft het grootschalige en ambitieuze stadscentrum de benodigde lichtheid, als een stedelijke hangmat.



Hengelobrug



De brug geeft het grootschalige en ambitieuze stadscentrum de benodigde lichtheid, als een stedelijke hangmat.

## Raad van Advies

ARUP

