



## HeInterview

*De Spaanse architect Santiago Calatrava is de laatste tijd regelmatig in het nieuws vanwege zijn bijdrage aan het Olympisch Stadion in Athene. Hij ontwierp echter ook de Three Holland Bridges in de Haarlemmermeer die koningin Beatrix deze week zal openen. De wereldberoemde architect geeft zelden interviews, maar voor De Ingenieur maakte hij tijd vrij voor een uitgebreid gesprek over de omstreden bruggen. 'Van Gogh heeft me geïnspireerd.'*



KENGEGEVENS
<b>NAAM</b> Santiago Calatrava
<b>LEEFTIJD</b> 52
<b>TITEL</b> Ir.
<b>OPLEIDING</b> Architectuur Escuela Técnica Superior de Arquitectura in Valencia; Weg- en Waterbouwkunde Federal Institute of Technology Zürich
<b>FUNCTIE</b> Architect, ingenieur en kunstenaar
<b>OVERIG</b> Twaalf eredoctoraten waaronder één van de TU Delft. Daarnaast ontving hij talloze onderscheidingen. Calatrava heeft kantoren in Zürich, Parijs en Valencia.

SPAANSE ARCHITECT VAN OLYMPISCH STADION ATHENE, SANTIAGO CALATRAVA:

VOOR DE BEWONERS VAN HOOFDDORP EN NIEUW-Vennep zijn de drie nieuwe bruggen al zeker een jaar het gesprek van de dag. De hoge kunstwerken over de Hoofdvaart van nog geen 20 meter breed zijn dan ook niet over het hoofd te zien in het vlakke polderland. 'Ik heb voor de bouwwerken vormen gekozen die uit het landschap steken. De hoge masten complementeren de horizontale melancholie van de polder', zegt Calatrava. Om dit effect te bereiken hield hij rekening met de omringende bomen van 15 à 20 m hoog. 'De structuren moeten hier natuurlijk wel bovenuit komen; anders zijn ze onzichtbaar.'

Vanwege het opvallende vlechtwerk van tuikabels hebben de bruggen bijnamen gekregen van muziekinstrumenten: Luit, Citer en Harp. De totale bouwkosten tot op heden bedragen ongeveer 23 miljoen euro, een bedrag dat de bruggen meteen tot inzet van felle discussies maakte.

De grootste van de drie, de Harp, heeft het meeste weg van een 'gewone' tuibrug. Het wegdek hangt in de tuien die vastzitten aan de hoge mast. De overspanning reikt niet alleen over het water, maar ook over de twee wegen die aan weerszijden ervan liggen. De veel kleinere Luit overspant alleen het water, maar wel met twee gekromde wegdekken die (van bovenaf gezien) een cirkel vormen. Ook hier hangt het geheel aan kabels. Door de geringe overbruggingsafstand lijkt de keuze voor een tuibrug echter geen noodzaak. Bij de middelste brug, de Citer, fungeert de eigenlijke brug tevens als contragewicht die via tuien en mast een *fly-over* omhoog houdt. Het nut van een *fly-over* op de betreffende locatie is echter voor veel mensen onduidelijk. Hoe kijkt de architect aan tegen de functionaliteit van zijn ontwerpen?

Calatrava: 'Functie is slechts een deel van het geheel. Weliswaar een erg belangrijk deel in mijn ogen, maar toch slechts een deel. Net als schoonheid. Dat vind ik ook belangrijk.' De grootte en vorm van de bruggen zijn volgens hem wel degelijk functioneel: 'De Haarlemmermeer had behoefte aan bouwwerken die de stad een eigen identiteit geven. Deze

KENGEGEVENS
<b>NAAM</b> Harp
<b>LOCATIE</b> Toekomstige Noordelijke Randweg Nieuw-Vennep
<b>OVERSPANNING</b> 143 m
<b>BREEDTE BRUG</b> 18,84 m
<b>LENGTE PYLOON</b> 82 m
<b>HOOGTE PYLOON</b> 72 m
<b>GEWICHT PYLOON</b> 110 ton
<b>STAALGEWICHT BRUGDELEN</b> 1000 ton



De Harp is de grootste van de drie bruggen.

# 'Engineering en architectuur zijn kunst'



Het Olympisch Stadion in Athene in aanbouw.



## OLYMPISCH STADION ATHENE

De verbouwing van het Olympisch stadion liep niet geheel volgens planning. Met name het transparante dak, dat ontworpen is door de architect Santiago Calatrava, leek voor veel problemen te zorgen. Het Internationaal Olympisch Comité (IOC) uitte verschillende malen zijn bezorgdheid ten aanzien van het verloop van de werkzaamheden.

Het transparante dak komt te rusten op twee dubbele, stalen bogen die het geraamte vormen. Ze bestaan in totaal uit 144 ringvormige segmenten met een diameter van 3,6 m. Omdat de fundering van het stadion de tijdelijke hulptorens voor de montage niet kon dragen, assembleerde het verantwoordelijke constructiebedrijf Cimolai het dak ernaast.

Voor de productie van de segmenten maakte het Italiaanse bedrijf een speciale pers, die stalen platen met een dikte van 10 cm kan buigen. In de eerste planning ging het bedrijf ervan uit de segmenten middels bouten te verbinden. Vanwege de grote torsiebelastingen die de bogen straks moeten weerstaan koos Cimolai er bij nader inzien echter voor om ze te toch maar te lassen. Het maken van één las over een omtrek van 12 m en een wanddikte van 10 cm neemt echter enkele dagen in beslag. Daar komt bij dat het staal voor een betrouwbare las voorverhit moet worden tot 150°C. Aangezien beide torsiebogen uit maar liefst 72 segmenten bestaan, had de omschakeling naar het lassen nadelige gevolgen voor de planning.

Inmiddels lijkt het erop dat de Grieken het glazen dak op tijd op het stadion krijgen. 'Zelf heb ik er constant alle vertrouwen in gehad dat het op tijd klaar zou zijn. Dit is onlangs alleen nog eens bevestigd. Maar het was natuurlijk wel spannend. Er moest in relatief korte tijd veel werk verzet worden. Het is zeer bevredigend dat het nu lijkt te gaan lukken', aldus Calatrava.

bruggen doen dit; ze maken het gebied zowel voor de mensen die er wonen als voor mensen uit het buitenland herkenbaar. Vroeger bouwde men om dezelfde reden grote kathedralen, kerken of monumenten. Tegenwoordig kunnen we hetzelfde doen met bruggen.' Samen vormen de constructies volgens de gemeente één grote *landmark* over de 'ruggengraat' van de Haarlemmermeer. 'De bouwwerken zijn onderling verbonden door het gebruik van dezelfde materialen, typologie, statische systemen, kleur en zorg waarmee ze in het landschap zijn geïntegreerd', zegt Calatrava.

### VAN GOGH

Bij het ontwerpen van de kunstwerken liet Calatrava zich niet alleen door het Nederlandse landschap inspireren, maar ook door het werk van een Nederlandse schilder: Vincent van Gogh. 'Uiteraard inspireerde hij

*'Van Gogh kan je niet leren hoe je een brug moet bouwen'*

mij alleen op het artistieke vlak. Van Gogh kan je immers niet leren hoe je een brug moet bouwen, dat was ook nooit zijn bedoeling.

Maar door een brug te schilderen kan hij je wel leren hoe speciaal of bijzonder deze kan zijn. De extreme interesse in het onderwerp en de passie waarmee het is vastgelegd geven het eindresultaat een toegevoegde waarde.'

Met name een schilderij van een ophaalbrug in het Franse Arles was een belangrijke inspiratiebron voor Calatrava. 'In deze afbeelding benadrukken de paarse en blauwe kleuren van de stenen de zwaarte van de kade die hierdoor contrasteert met de lichte vorm en kleur van de beweegbare brug. Het is als het ware alsof de zwaarte van de kade de brug licht maakt. Door de wassende vrouwen op de

voorgond krijgt de toeschouwer een idee van de schaal.'

Calatrava probeert bij de *Three Holland Bridges* dezelfde lichtheid te suggereren als hij bij Van Gogh ziet. 'Vooral de masten van de bruggen zijn opvallend. Door hun slanke vormen lijkt het alsof er met een penseel drie scheve lijnen zijn getrokken die contrasteren met de verticale bomen en het horizontale landschap. De kleur versterkt dit: wit is een kleur die, behalve met sneeuw, zelden in de natuur voorkomt en breekt hierdoor de voornamelijk groene kleur in de omgeving. Ook de dunne kabels dragen bij aan het ranke, lichte uiterlijk van de bruggen.'

In een schets (zie afbeelding pagina 51) stelt Calatrava zijn bruggen voor als drie dansende figu-

KENGEGEVENS	
<b>NAAM</b>	Luit
<b>LOCATIE</b>	Ter hoogte van de Maria Tesselschadelaan in Hoofddorp
<b>OVERSPANNING</b>	<b>DUBBELE BRUG</b>
	26,25 m
<b>BREEDTE BRUGGEN</b>	12,30 m
<b>LENGTE PYLOON</b>	48 m
<b>HOOGTE PYLOON</b>	40 m
<b>GEWICHT PYLOON</b>	22 ton
<b>STAALGEWICHT BRUGDELEN</b>	250 ton



De Luit overspant het water met twee gekromde wegdekken die van bovenaf gezien een cirkel vormen

ren. Deze suggestie van beweging is vooral terug te zien in het vlechtwerk in de tuien en de hellende pylonen. 'Wanneer iemand zegt een analogie tussen de bruggen en de schets te zien maakt dat mij blij, het bevestigt dat het in de ontwerpen af te lezen is. Het is van belang dat de bruggen vrijheid overlaten voor een eigen interpretatie. Dit emotionele aspect voegt ook iets toe.' Volgens Calatrava draagt elk bouwwerk emotie met zich mee. 'Zelfs het meest moderne gebouw spreekt en brengt een boodschap over. De boodschap van de *Holland Bridges* is er een van goede wil en geloof in de vooruitgang en groei. Het vertegenwoordigt een visie op de hele omgeving waarbij de bruggen in de toekomst 'omarmd' worden door huizen.'

### GAUDÍ

Het werk van Calatrava wordt vaak vergeleken met het werk van een andere Spaanse architect: Antoni Gaudí. Wellicht komt dit doordat hij, net als Gaudí natuurlijke vormen in zijn ontwerpen verwerkt. Toch zegt Calatrava de vergelijking niet te begrijpen. 'Hier is in mijn ogen geen reden voor. Gaudí was veel beter. Ik wil ook graag onderstrepen dat ik werk als een ingenieur. De bruggen in Nederland heb ik ontworpen, berekend en geconstrueerd. Ook de kwaliteit van het gebruikte staal, de afmetingen van elk afzonderlijk element, de soorten steunpunten en het aantal tuien zijn door mij bepaald. Elke statische eigenschap die de bruggen bezitten heb ik aan ze gegeven. De functionele en constructieve elementen vormen de essentie van de bouwwerken.'

Dit betekent niet dat de architect ander, meer artistiek potentieel onbenut laat. 'Maar dit is niet iets dat je naderhand toevoegt of er overheen plakt. Het is iets dat in één keer gebeurt. Het is deel van één proces dat begint bij het allereerste moment dat je een optelsom van alle functionele en constructieve elementen maakt. Je bepaalt dan je reikwijdte. Hier zit misschien wel de uitdaging; het afleveren van een object dat alle gewenste elementen in zich heeft maar uiteindelijk maar één ding is: een brug.' Calatrava is dan ook van mening dat *engineering* en architectuur hetzelfde zijn. 'En ik zie beide disciplines als kunst. Er is geen verschil. Het project in de Haarlemmermeer kon ik realiseren met hetzelfde vocabulaire als andere ingenieurs. Ik ben dus niet te werk gegaan als architect, schilder of Antoni Gaudí. Maar het is wel gebeurd door een ingenieur die het werk van Van Gogh, en ook van Gaudí, goed kent. Door te kijken naar kunstenaars leerde ik eigenlijk net zoveel als tijdens mijn opleiding tot ingenieur. Maar de nadruk moet niet liggen op dingen die eigenlijk bij-



In een schets stelt Calatrava zijn bruggen voor als drie dansende figuren.

KENGEGEVENS	
<b>NAAM</b>	Citer
<b>LOCATIE</b>	Nieuwe Bennebroekerweg tussen Hoofddorp en Nieuw-Vennep
<b>OVERSPANNING</b>	<b>FLY-OVER</b>
	148,8 m
<b>OVERSPANNING</b>	<b>LAGE BRUG</b>
	19,60 m
<b>BREEDTE LAGE BRUG</b>	16,35 m
<b>BREEDTE FLY-OVER</b>	6,84 m
<b>LENGTE PYLOON</b>	62 m
<b>HOOGTE PYLOON</b>	58 m
<b>GEWICHT PYLOON</b>	60 ton
<b>STAALGEWICHT BRUGDELEN</b>	700 ton



Bij de Citer fungeert de brug tevens als een contragewicht om via tuien en mast een fly-over omhoog te houden.

komstigheden zijn. Iedereen heeft het recht om vertrouwd te zijn met het werk van grote kunstenaars nietwaar?'

### BEATRIX

Calatrava was de laatste tijd vooral in het nieuws vanwege vertragingen bij een ander groot project: zijn dakontwerp van het Olympisch Stadion in Athene (zie ook kader op pagina 50). Achteraf zegt hij zelf dat hij er constant op vertrouwd dat alles op tijd klaar zou zijn. 'Maar het was natuurlijk wel spannend.'

De bouw van de eerste bruggen van Calatrava in Nederland is netjes volgens planning verlopen. Het uitwerken van de bruggen is gebeurd door VOF 'Bridges over the Hoofddorp', een samenwerkingsverband tussen Santiago Calatrava Valls S.A. uit Zürich en Arcadis. Deze VOF was ook verantwoordelijk voor de directievoering in Nederland. De betrokken aannemers zijn de Combinatie Dekker, VOBI en Van der Horst en Victor Buyck Steel Construction. Op 1 juli opent Koningin Beatrix de drie Calatravabridgen. Zij zijn vanaf dat moment de toegangspoorten tot de bestaande wijk Toolenburg en de nieuwe Vinex-wijken Floriande en Getsewoud in de Gemeente Haarlemmermeer. ●

[www.calatrava.com](http://www.calatrava.com)  
[www.calatrava.info](http://www.calatrava.info)  
[www.vinex.haarlemmermeer.nl](http://www.vinex.haarlemmermeer.nl)  
[www.arcadis.nl](http://www.arcadis.nl)

*'Zelfs het meest moderne gebouw spreekt en brengt een boodschap over'*