



Voetbrug bij Tintagel Castle, Verenigd Koninkrijk, 2019. Architectonisch ontwerp Ney & Partners + William Matthews Associates. Constructief ontwerp Ney & Partners. Foto Jim Holden. (Zie ook ons artikel in BRUGGEN 2019 nr. 3).  
Architectuur en constructie zijn in perfecte symbiose met het ruige landschap.  
De hand van de bouwmeester(s) is duidelijk zichtbaar.

# VAN BOUWMEESTER NAAR ONTWERP-INTEGRATOR

Joris Smits | Ney & Partners Nederland – TU-Delft

**E**en wereld zonder bruggen is moeilijk voor te stellen. Bruggen vormen het hart van onze beschaving en brengen ons groei en welvaart. Bruggen verbinden mensen en plaatsen die voorheen niet meer met elkaar verbonden waren.

Maar bruggen zijn veel meer dan alleen functionele gebruiksvoorwerpen. Een goed ontworpen brug weerspiegelt de creativiteit en vindingrijkheid van de mensheid. Je zou zelfs kunnen stellen dat de manier waarop bruggen worden ontworpen ons iets vertelt over onze identiteit.

Wie nu is verantwoordelijk voor al dat moois? Om dat goed te begrijpen moeten we eerst wat stappen terugzetten in de tijd.

### **BRUGGEN VOOR GROEI**

De eerste bruggen die door mensen werden gebouwd, dateren van ver voor de geschiedschrijving. Tienduizenden jaren geleden is één van onze voorouders misschien op het idee gekomen een boomstam over een woeste beek te leggen, of heeft hij of zij besloten om stenen te leggen op een doorwaadbare plek om nieuwe jachtvelden te betreden. Veel later, toen de mensen zich begonnen te orga-

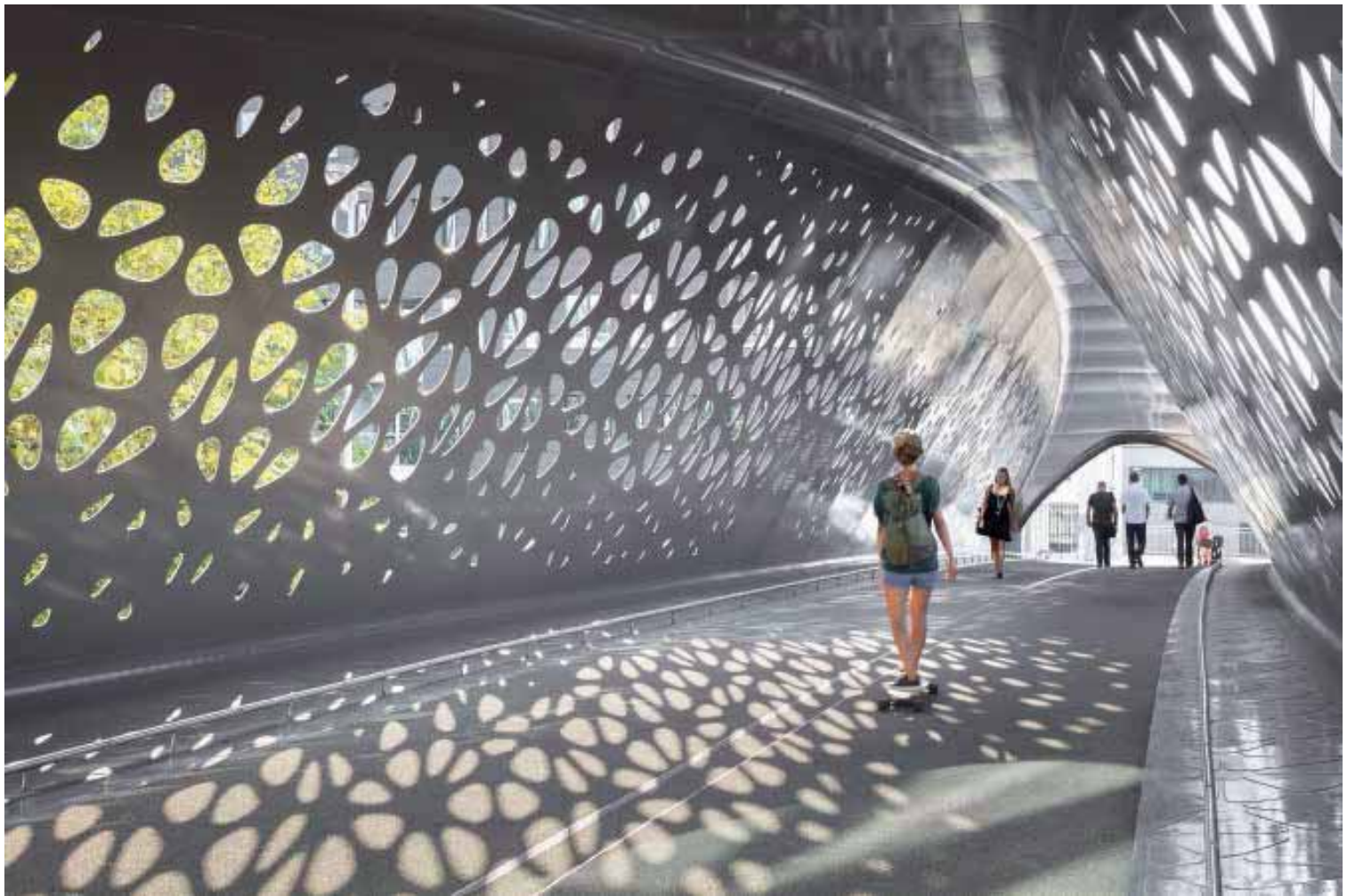
niseren in permanente nederzettingen en begonnen met de ontwikkeling van cultuur en handel, werden wegen en bruggen van essentieel belang voor de groei. Alle grote beschavingen uit de geschiedenis kenden een betrouwbaar infrastructuurnetwerk dat een snelle mobiliteit van goederen en mensen mogelijk maakte. De oude Romeinen wisten dit maar al te goed. Gaius Julius Caesar was er in 51 v.Chr. in geslaagd heel Gallië te onder-

werpen dankzij de aanleg van efficiënte Romeinse hoofdwegen die zijn legioenen in staat stelden grote afstanden af te leggen en snel toe te slaan. De militaire bruggen van die tijd waren functionele houten constructies die in korte tijd door bekwame legionairs konden worden gebouwd. Beroemd zijn de twee houten bruggen die Caesar in 55 en 53 v.Chr. bouwde om de Germaanse stammen over de Rijn aan te vallen.



Parkbrug Spoor Noord, Antwerpen, 2015. Architectonisch en constructief ontwerp Ney & Partners. Foto Stijn Bollaert.

Wanneer de draagconstructie tevens de drager is van de architectuur, weet je dat een brug echt geslaagd is. De Parkbrug in Antwerpen transformeert het krachtenspel in een onderspannen boogbrug tot een poëtisch spel van ruimte en licht.



Brug Lentloper in Nijmegen, 2016. Architectonisch en constructief ontwerp Ney Poulissen Architects & Engineers.

Foto Thea van den Heuvel.

De lengte van 220 m wordt overbrugd in vijf overspanningen van respectievelijk 30, 52, 56, 52 en 30 m. Om deze overspanningen te maken, is het betonnen brugdek tot een omega-vorm geplooid om zo een grotere constructiehoogte en ideale krachtwerking te verkrijgen. De brug is een sculptuur: de 'binnenruimte' is even belangrijk als het 'bovendek'. De brug heeft vier toegangen in de hellende zijvlakken waardoor twee voetbruggen onder de brug doorgaan en de binnenruimte even de buitenruimte wordt. Deze voetbruggen fungeren tevens als trekkers voor het brugdek.

Het kostte zijn legionairs slechts tien dagen om deze bruggen met meerdere overspanningen te bouwen, en minder om ze op de terugtocht te vernietigen. Direct na de verovering van Gallië kwamen de handel, de ambtenaren en de burgers, waardoor de Romeinse nederzettingen in nieuwe gebieden konden gedijen. De Romeinse wegen waren een wonder der techniek, ze waren in steen geplaveid, getoogd voor de afwatering en geflankeerd door voetpaden, ruiterspaden en afwateringskanalen. Ze werden aangelegd volgens nauwkeurig onderzochte tracés, doorsneden heuvels, dalen en rivieren met vaste bruggen en viaducten die ze over rivieren en ravijnen droegen. Deze bruggen en aquaducten waren vakkundig gemaakt met zeer nauwkeurige en mortelloze stenen bogen waarvan er vele nog steeds overeind

staan. Het waren kunstwerken in de letterlijkste zin van het woord.

### HET TIJDPERK VAN DE BOUWMEESTER

Vanaf de Oudheid tot in de late Middeleeuwen was de taak om een brug te ontwerpen meestal die van één persoon, aangeduid als de bouwmeester. Er werd geen onderscheid gemaakt tussen technisch en esthetisch ontwerp, de bouwmeester was architect en ingenieur in één. Pas aan het einde van de 18<sup>e</sup> eeuw gingen de wegen van de architect en van de ingenieur uit elkaar. Toen in 1794 de 'École Polytechnique' in Parijs werd opgericht, werd dit rap gevolgd door de oprichting van diens tegenhanger, de 'École des Beaux-Arts'. De scheiding tussen kunst en techniek was hiermee een voldongen feit. Er ontstonden

den twee op zichzelf staande opleidingen voor architecten en ingenieurs en andere universiteiten in Europa volgden al snel dit voorbeeld. Het schisma tussen architecten en ingenieurs is tot op de dag van vandaag blijven bestaan en vormt ook regelmatig een barrière in de samenwerking.

### MODERN TIMES

Tegenwoordig is het vakgebied van brugontwerpen veel te complex geworden om door één persoon te worden belichaamd, of het nu een ingenieur of een architect is. De rol die de bouwmeester tot in de late renaissance heeft gespeeld, waarbij esthetisch ontwerp en bouwtechniek in één persoon werden samengebracht, wordt tegenwoordig vervuld door een team van specialisten. Ook de manier waarop onze bruggen tegenwoordig worden

gepland, ontworpen en aanbesteed, is vele malen complexer geworden vergeleken met het tijdperk van de bouwmeester, en de veranderingen volgen elkaar ook in een steeds hoger tempo op. Deze ontwikkelingen komen echter lang niet altijd ten goede aan een goed ontwerp.

In de ideale wereld zou het ontwerp van een brug tot stand moeten komen door een integrale aanpak die rekening houdt met alle relevante technologische invalshoeken, uitgeoefend door alle betrokken disciplines gedurende alle fasen van het ontwerp. De werkelijkheid is weerbarstiger. Aan een brugontwerp van enige omvang werken tegenwoordig een groot aantal specialisten uit verschillende disciplines, en dat tijdens verschillende fasen van het project. Het probleem daarvan is dat deze segregatie van kennis in discipline-specifieke vakgebieden, en de gefragmenteerde aanpak van aanbestedingen regelmatig leiden tot een algemeen gebrek aan samenhang in het brugontwerp. De vraag die zich nu opdringt, is hoe we het ontwerpproces beter kunnen inrichten, dwars door alle fasen en door alle schaalniveaus van het ontwerp, zodat onze bruggen weer goed geïntegreerd kunnen zijn in het landschap, integraal ontworpen en door de samenleving gewaardeerd.

## PLEIDOOI VOOR EEN ONTWERP-INTEGRATOR

De vraag die zich nu voordoet, is hoe wij de segregatie van kennis en het gebrek aan samenhang bij het ontwerpen van een brug een halt toe kunnen roepen. Wie vervangt de Bouwmeester van weleer? Wie zorgt voor de samenhang?

Mijn stelling is dat de hedendaagse versie van de bouwmeester niet één persoon is maar een heel team van specialisten, laten we het voor het gemak een bouwteam noemen. De opmars van het bouwteam, of tegenwoordig twee-fasen-contract, ligt in het gegeven dat alle disciplines vanaf het begin samen werken vanuit een holistische benadering. Op die manier kan je het beste uit het ontwerp halen. De basis van het ideale bouwteam bestaat logischerwijs uit de opdrachtgever, de hoofdarchitect, de hoofdingenieur en de aannemer. Het duo architect - ingenieur is hierbij de spil in het ontwerpproces.

Nu is het natuurlijk nog niet zo dat een team van experts in één kamer ook garant staat voor een samenhangend ontwerp. Daarom is het van groot belang dat binnen het bouwteam iemand wordt benoemd tot ontwerpintegrator, zodat deze persoon het ontwerp-

proces in zijn geheel kan overzien en het ontwerp kan verdedigen in het publieke debat. Hij of zij heeft de taak om het evenwicht tussen esthetica, functionaliteit en robuustheid in elke fase van het ontwerpproces te borgen. Deze evenwichtsoefening zou plaats moeten vinden op alle schaalniveaus en in alle fasen van het ontwerp. Dat wil zeggen van de integratie van de brug in de stad of in het landschap, tot het ontwerp van de hoofdconstructie en de keuze van de juiste bouwmaterialen. De ontwerpintegrator is dus niet de alwetende bouwmeester van oudsher, maar dient wel als het geweten van het ontwerp, de man of vrouw die alle ontwerpaspecten die komen kijken bij het ontwerpen van een brug stuurt en coördineert.

Als we even een zijsprong maken van bruggen naar gebouwen, merk ik op dat de rol van ontwerpintegrator niet nieuw is in de bouwsector. Zo beschikt elk gebouw al een ontwerpintegrator in de personificatie van de architect. De architect begeleidt het hele ontwerpproces, van het inpassen in de stedelijke context, tot de integratie van de constructie en de technische installaties in het gebouw. Om een dergelijke werkwijze naar het domein van het ontwerpen van bruggen tot stand te brengen, stel ik voor dat de hoofdarchitect of de hoofdingenieur de rol van ontwerpintegrator op zich neemt, en dat gedurende alle fasen van het project, van initiatie tot oplevering. Wie van beide het best toegeest is om deze rol op zich te nemen, is deels cultureel bepaald. In Duitsland en België is het bijvoorbeeld vaak nog de ingenieur die als een spil in het ontwerpproces fungeert. Brugontwerpers als die van Schlaich Bergermann Partner in Duitsland, Bureau Greisch in België, maar ook Ney & Partners waar ik zelf werkzaam ben, hebben bewezen dat zij naast een grondige beheersing van de techniek ook een verfijnd oog hebben voor esthetica. In Nederland echter zijn dergelijke universeel opgeleide ingenieurs nauwelijks meer te vinden. De opleiding voor Civiele Techniek laat het al decennia lang afweten wanneer het gaat om het bijbrengen van ontwerpvaardigheden aan de nieuwe lichting ingenieurs. Daarom is het in Nederland op dit moment de architect die vanuit zijn opleiding het best toegeest is om de rol van ontwerpintegrator te vervullen. Om die reden moeten wij in Nederland op de korte en middellange termijn de rol van de architect transformeren van een louter esthetisch adviseur naar ontwerpintegrator. Op de langere termijn echter ben ik er van overtuigd

dat we terug moeten naar een situatie waarin onze universiteiten en hogescholen weer de ontwerpende ingenieurs en de technisch begaafde architecten opleveren waar het bruggenvak zo'n behoefte aan heeft. Dat hoeft niet per sé te betekenen dat universiteiten specialisten moeten afleveren die architect en civiel ingenieur in één zijn, zoals Santiago Calatrava of Laurent Ney, maar wel dat er een behoefte is aan de hoog gespecialiseerde bureaus waar (landschaps)architecten en civiel ingenieurs op een volledig geïntegreerd wijze samenwerken aan de totstandkoming van onze toekomstige bruggen. Deze ontwerpmethodiek zal leiden tot bruggen die goed geïntegreerd zijn, die integraal zijn ontworpen en die gewaardeerd worden door de maatschappij.

Tot slot nog dit: het identificeren van een ontwerpbenadering die leidt tot betere brugontwerpen is slechts een eerste stap. Ik ben van mening dat de andere sleutel die tot betere bruggen zal leiden, ligt in het inkoopproces waarin de ontwerp kwaliteit van onze toekomstige bruggen moet worden geborgd. We moeten met elkaar de discussie aangaan over de verantwoordelijkheid die publieke opdrachtgevers hebben om de ontwerp kwaliteit van onze toekomstige bruggen veilig te stellen door middel van een verantwoord inkoopproces. Om dit te bereiken zouden de architectonische specificaties van een brug altijd integraal deel uit moeten maken van de aanbestedingsdocumenten. Dit moet gebeuren via het bouwcontract of via de bouwvergunning, zodat de aannemer, de ontwerper en de opdrachtgever verplicht zijn om de kwaliteit van het ontwerp hoog te houden, ook wanneer de kostendruk en de tijdsdruk toenemen. Als we de ontwerp kwaliteit van onze bruggen verder willen verbeteren, moeten we deze discussie voeren.

het identificeren  
van een  
ontwerpbenadering  
die leidt tot betere  
brugontwerpen  
is slechts een  
eerste stap