



Infra ontdekt composiet

Duurzaam inkopen brengt kunststof bruggen in beeld

(Foto: FiberCore)

Begin december wordt in Den Haag een brug in gebruik genomen, 26 meter lang, 5,5 meter breed en volledig gemaakt van kunststof-composiet materiaal. Gemeente Den Haag koos voor composiet vanwege de duurzame prestaties en de onderhoudsarme eigenschappen. Dat belooft wat, want bij andere gemeenten staat duurzaamheid ook steeds hoger in het vaandel.

Dat bruggen kunnen worden geconstrueerd van vezelversterkte kunststof is al lang bekend. Ook was wel duidelijk dat ze grote voordelen hebben ten opzichte van bruggen van beton of staal. Composiet bruggen zijn licht, sterk, onderhoudsvrij en hebben een bijzonder lange levensduur. Er werden er ook al gebouwd, zoals de loopbrug van het veer bij Hartlagen, in 1997. Maar daarna werd het een beetje stil, eigenlijk tot 2007. In dat jaar werd door bruggenbouwer Haasnoot Bruggen BV een composietbrug geplaatst in Dronten, ontworpen en gemaakt door FiberCore Europe (Rotterdam). Met een overspanning van 24 meter was Dronten op dat moment de grootste kunststofcomposiet brug ter wereld. Inmiddels bezit Nederland ongeveer zestien volledig

composiet bruggen en er liggen er nog meer in het verschiet. Alleen al de gemeente Rotterdam – die er al eerder een aantal plaatste – heeft er vier in bestelling. Den Haag opende zojuist de genoemde fietsbrug bij de Spoorlaan, en ook gemeenten als Helmond, Tholen en Oosterwolde vonden de weg naar composiet materiaal.

In Oosterwolde wordt in april 2010 een hefbrug geopend met een kunststof val met *InfraCore Inside*, verkeersklasse 600. Ook in Utrecht staat een composiet brug op stapel, een fietsbrug van 12 meter, gebouwd door Lightweight Structures uit Delft.

Twee oorzaken

Kunststof bruggen zijn in opmars en de

vraag is natuurlijk hoe dat komt. Volgens Simon de Jong, directeur van FiberCore Europe, ligt dat aan twee dingen: nieuwe technologie en de toegenomen aandacht voor duurzaamheid. FiberCore Europe is gespecialiseerd in composieten voor *infra*toepassingen. Halverwege de jaren negentig waren de oprichters van FiberCore Europe, Kees Honselaar en Jan Peeters, beide afgestudeerd aan de faculteit Lucht- en Ruimtevaart van de TU-Delft, ervan overtuigd dat composiet materiaal prima bruikbaar was in de *infra*-sector. In 1995 startten ze met het Composieten Team, met als doel composiet concurrerend te maken met beton en staal. De truc: serieproductie en gecombineerde engineering en productie. Tien jaar werkten men aan een technisch

concept dat de afgelopen jaren blijkbaar zijn vruchten begint af te werpen. Inhoudelijk technisch wil FiberCore Europe - de voortzetting van Compositen Team - er niet veel over kwijt, maar het heeft er volgens De Jong toe geleid dat glasvezelversterkt kunststof ook op prijs kan concurreren met beton en staal. Dit soort bruggen kunnen dankzij een slim ontwerp worden gefabriceerd met behulp van één enkele vacuuminjectiestap, zonder rottende delen zoals balsa, zonder sandwich- of verlijmd constructies. Goed beschouwd is de brug een groot molecuul. Het inmiddels gepatenteerde concept wordt vermarkt onder de naam InfraCore Inside.

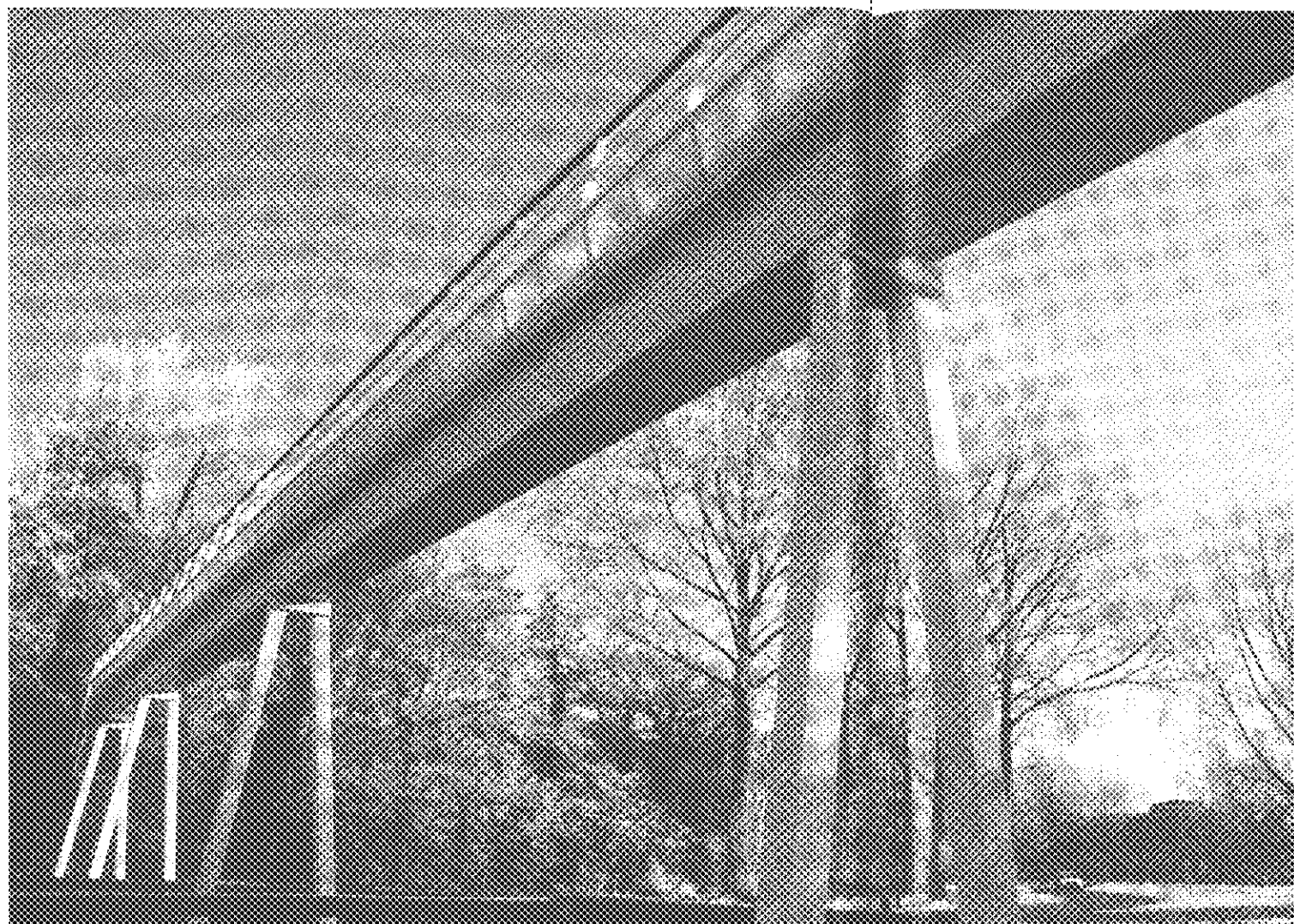
Levensloopenalyse

'Kunststof bruggen besparen op onderhoud, geven minder atral en kosten bij het maken minder energie. Je kunt zo'n brug neerleggen en je hoeft er honderd jaar niet naar om te kijken,' zei Peeters van het Compositen Team al drie jaar geleden tegen het TUD-blad Delta. Die bewering wordt inmiddels onderbouwd met onderzoek. In opdracht van Senter Novem, DSM Composite Resins en FiberCore Europe voerde de BECO Groep ontlangs een levensloopenalyse naar de duurzaamheid van composietbruggen. Een van de conclusies was dat de productie van een 12 meter lange (InfraCore) verkeersbrug van glasvezelcomposiet drie tot vijf keer minder energie kost dan een brug gemaakt van beton of staal. Wat CO₂-prestaties betreft, bleken de glasvezel- en koolstofvezelcomposietbrug anderhalf tot ruim twee keer beter dan de bruggen van beton en staal. Bij de Eco-indicator 99 scoorde de brug van glasvezelversterkte kunststof drie keer beter dan de andere bruggen, die ongeveer een gelijk aantal punten behaalden.

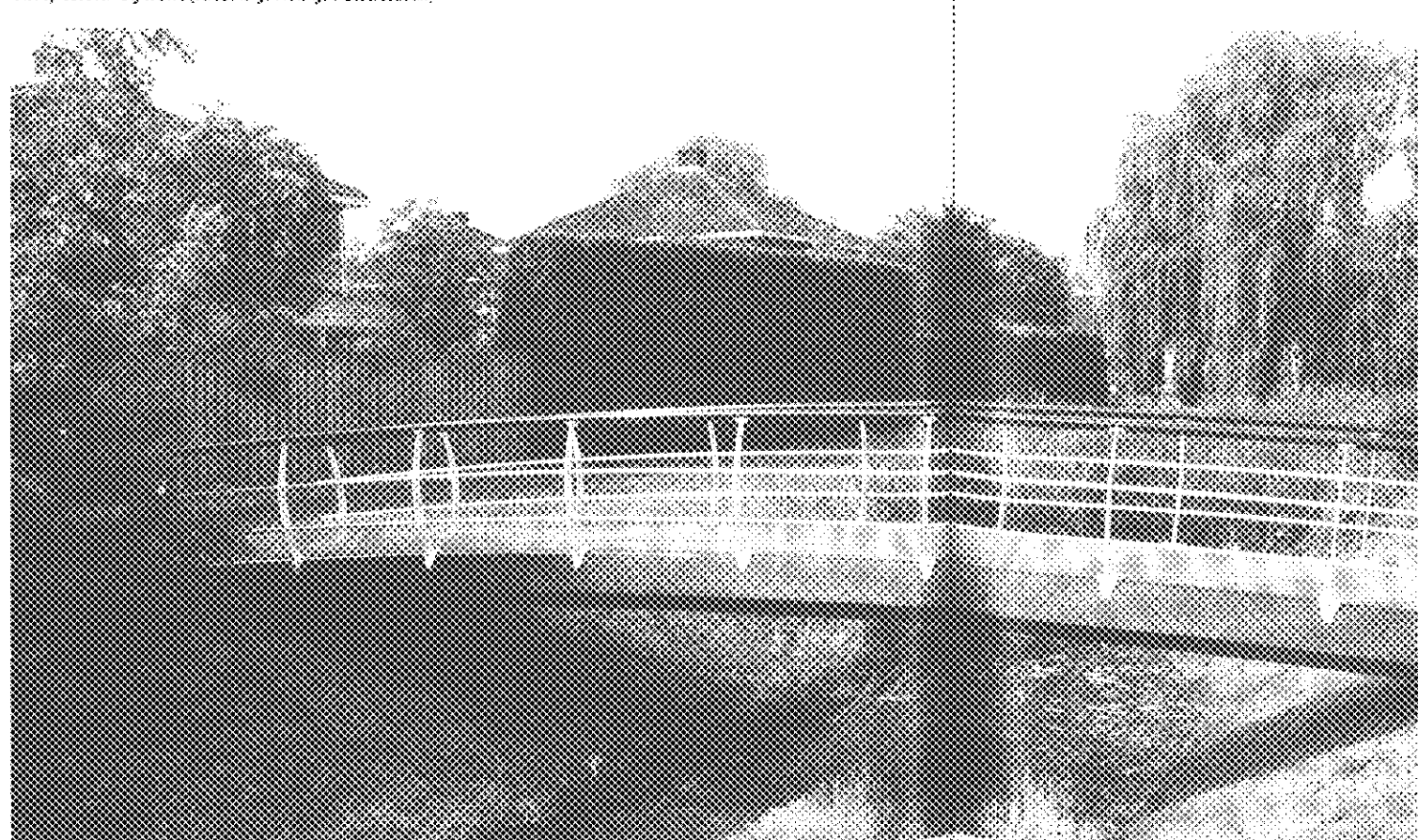
Het rapport werd in mei aangeboden aan Heco Brinkman, voorzitter van Bouwend Nederland.

Onderhoudsarm

Die duurzame eigenschappen worden door opdrachtgevers met orgasogen gevolgd. Ingenieursbureau Utrecht bijvoorbeeld zegt voor composiet te hebben gekozen vanwege de duurzame eigenschappen en om ervaring met het materiaal op te doen. Soortgelijke overwegingen lagen ten grondslag aan de recente composiet brug in Den Haag



Composietbrug Delft (foto: Lightweight Structures)



(Foto: FiberCore)

(waarvoor FiberCore Europe overigens de grootste harsinjectie in één keer ter wereld uitvoerde: zes ton hars in 'one shot'). Volgens Refky Gabra, specialist constructies bij Ingenieursbureau Den Haag, heeft de keuze alles te maken met de eisen die de beheerder - Dienst Stadsbeheer Den Haag - aan nieuwe constructies stelt. Sustainable en onderhoudsarm zijn daarbij stemelwoorden. Daarom koos men voor een composiet materiaal; InfraCore in dit geval. De iets hogere prijs in vergelijking met traditioneel hout wordt volgens Gabra makkelijk terugverdiend door lagere onderhoudskosten. Bovendien zijn volgens hem de huidige houtkwaliteiten niet meer zoals deze in het verleden waren. De houtsoorten zijn meestal veel te jong waardoor minder in kwaliteit.

Ervaring opdoen

Ook Martin Kuipers, Teamleider Bruggen en Stadsconstructies bij Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam ziet duidelijke groei in de belangstelling voor kunststofcomposiet. Rotterdam heeft zo'n 750 bruggen met overspanningen van 4 tot 20 meter bij een breedte tot circa 5 meter, precies het segment waar composiet materiaal interessant is. Inmiddels zijn ongeveer 20 Rotterdamse bruggen uitgevoerd met stalen liggers voorzien van een duplex-conserveringssysteem en kunststofdek. Bovendien zijn inmiddels drie bruggen ontworpen en geplaatst die helemaal zijn opgebouwd uit een volledig composiet constructie. Dat is onderzocht en gaf basis voor vertrouwen. Maar dat is niet genoeg. 'We willen de praktijk van het materiaal beter leren kennen,' zegt Kuipers. 'Hoe gedraagt het zich echt?' is het zo onderhoudsvrij als wordt gezegd? Is graffiti echt zo makkelijk te verwijderen?

Dat het Rotterdam menens is met composiet materiaal moge blijken uit het feit dat men inmiddels een technoloog heeft aangenomen, gespecialiseerd in composiet bruggen. Dit is ing. William Schotte. Volgens hem is het belangrijk te beseffen dat composiet hele andere eigenschappen heeft dan traditionele materialen. Het verschil zit onder meer in de verhouding sterkte/stijfheid. Bij composiet is stijfheid erg sterk, maar van zichzelf ook erg slap. Als constructies dus op stijfheid worden ontworpen, levert dat een brug op die tien, twintig keer te sterk is. Dat is war

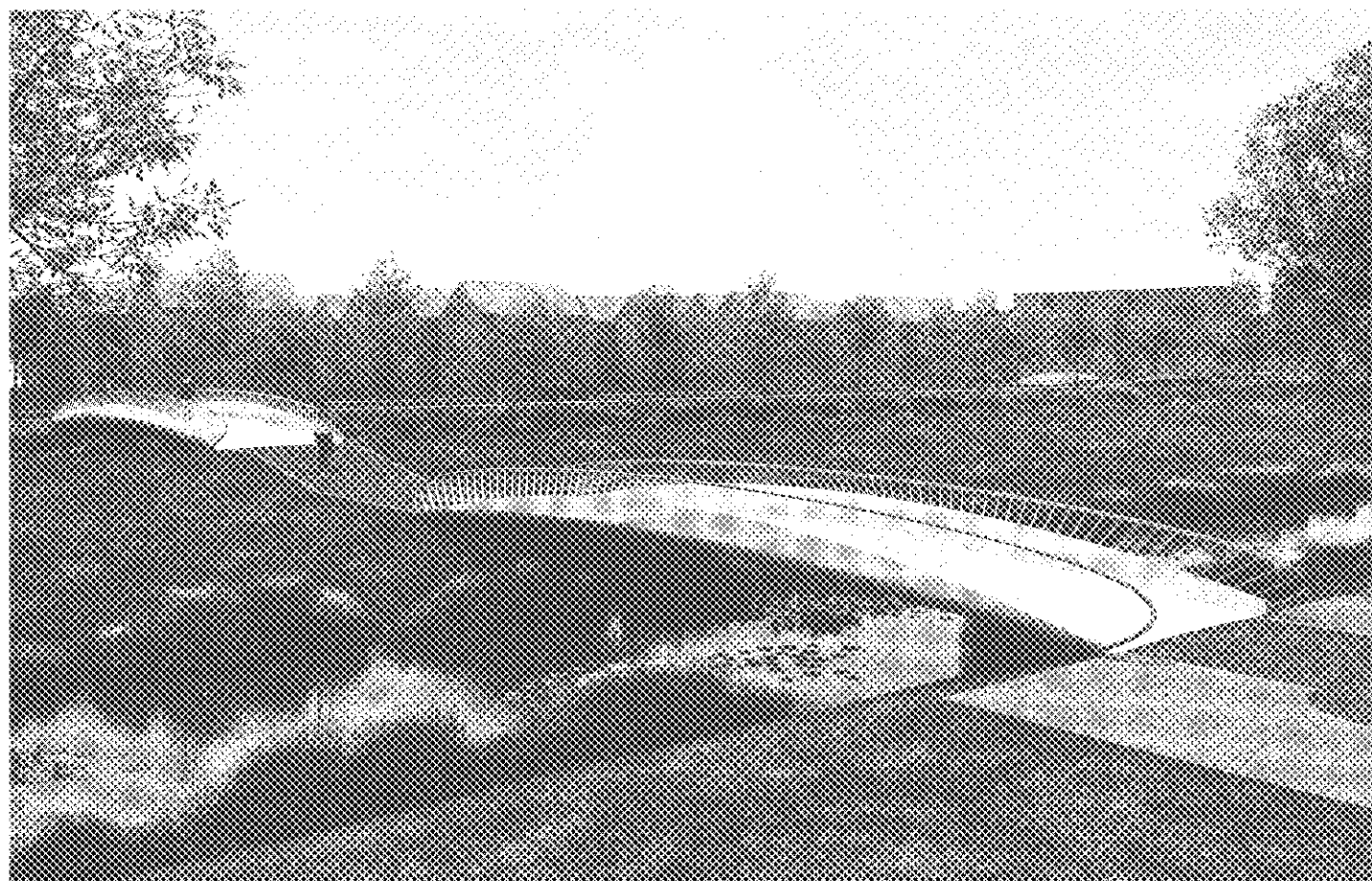
sterkte betreft zwaar overgedimensioneerd en daarmee impliciet onvoordelig, maar natuurlijk wel veilig. 'Ach,' zegt Kuipers, 'Kosten zijn ook berekenlijk. Dat hangt niet alleen af van de materiaalkeuze, maar ook van het unieke ontwerp van de architect. De doorslaggevende overwegingen zijn voor ons toch duurzaamheid en beheersbaarheid. Dat past helemaal bij wat Rotterdam belangrijk vindt'.

Zwaar verkeer?

Duurzaamheid en lagere onderhoudskosten is één ding; technische prestaties een ander. Volgens Simon de Jong van FiberCore Europe zijn er technisch in wezen geen belemmeringen voor de toepassing van composiet materiaal in brugconstructies. Zijn bedrijf ontwikkelde onlangs een brugdek voor 60 tons verkeer; geschikt voor een verdeelde belasting van ten minste 3700 kN/m². 'Hoog tijd voor kunststof brug voor zwaar verkeer,' schreef Cobouw vorig jaar boven een artikel waarin Arjan Bakker, adjunct-directeur van Haasnoot BV zich afvraagt waarom Rijkswaterstaat niet het voorronn neemt bij de verdere ontwikkeling. Prefab bruggenbouwer Haasnoot uit Eijnsburg (die overigens in de rol van aannemer vaak nauw samenwerkt met FiberCore Europe) introduceerde in 2001 Fiberline, een pultrusieplank uit Denemarken. Inmiddels liggen er in Nederland 1800 Fiberline brugdekken van Haasnoot. In 2007 kwam men met een nieuwe versie - FBD 300 (Fiberline Bridge Deck) - voor verkeersklasse 300; geschikt voor verkeer van 30 tot 45 ton.

Gemiste kans

No, anderhalf jaar na het artikel in Cobouw, mist Bakker nog altijd een stimulerende rol van Rijkswaterstaat, en dat terwijl de noodzaak van een betrouwbare onderhoudsvrije brug volgens hem evident is. 'De Hollandse brug,' zegt Bakker. 'Als ik dat zeg, weet iedereen meteen waar het over gaat: onderhoud. Onbegrijpelijk dat deze ontwikkeling niet wordt opgepakt. Je hoort overal dat innovaties bevorderd moeten worden, maar je ziet het tegenovergestelde. Echte vernieuwingen vinden plaats bij gemeenten zoals Dronten. Dan komen de grotere steden, dan provincies en dan als laatste Rijkswaterstaat. Het is de omgekeerde wereld'. Dat het aanjagen van innovatie soms nog



Designbrug (Royal Haskoning/FiberCore) (Foto: Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam)

altijd een wetsteling is, bleek volgens Aldert Verheus van Lightweight Structures onlangs bij de N470. In de aanbesteding waren niet minder dan achttien kunststofbruggen opgenomen. Na vijf jaar soebatten blies de provincie Zuid-Holland het project deze zomer af. Aldert Verheus is directeur van Lightweight Structures BV, in 2005 opgericht als verzelfstandiging van het Centrum voor Lichtgewicht Constructies van TNO en TU Delft dat al sinds 1995 aan composiet bruggen werkte. In die periode was Lightweight Structures co-auteur van de ontwerprichtlijn CUR96 voor composiet draagconstructies. Lightweight Structures richt zich, naast het ontwerp en de bouw van speciale vaartuigen, op composiet bruggen, lichtmasten en gelidrails onder de merknaam ECO-SAFE. Het bouwde tot dusver twee kunststofbruggen (in Delft en, in een lokale joint-venture, in Moskou), een derde staat op stapel (Utrecht). Verder brengt Lightweight Structures BV ook een pultrusiedek voor voetgangersbruggen en een brugdek voor verkeer tot 45 ton op de markt. Van het laatste genoemde dek is inmiddels een project van 130 m² verkocht.

‘Wat bruggen betreft in alle opzichten

een gemiste kans,’ zegt Verheus. ‘De N470 zou met voorsprong wereldwijd het grootste kunststof bruggenproject zijn. Het zou een prachtige mogelijkheid zijn geweest om alle kennis op dat gebied bij elkaar te brengen. Geweldig wat uitstraling betreft en het stimuleren van kennisontwikkeling, ook al in het perspectief van de crisis en de behoefte aan innovatie. Dat na vijf jaar de stekker er uit ging, is ontzettend jammer’.

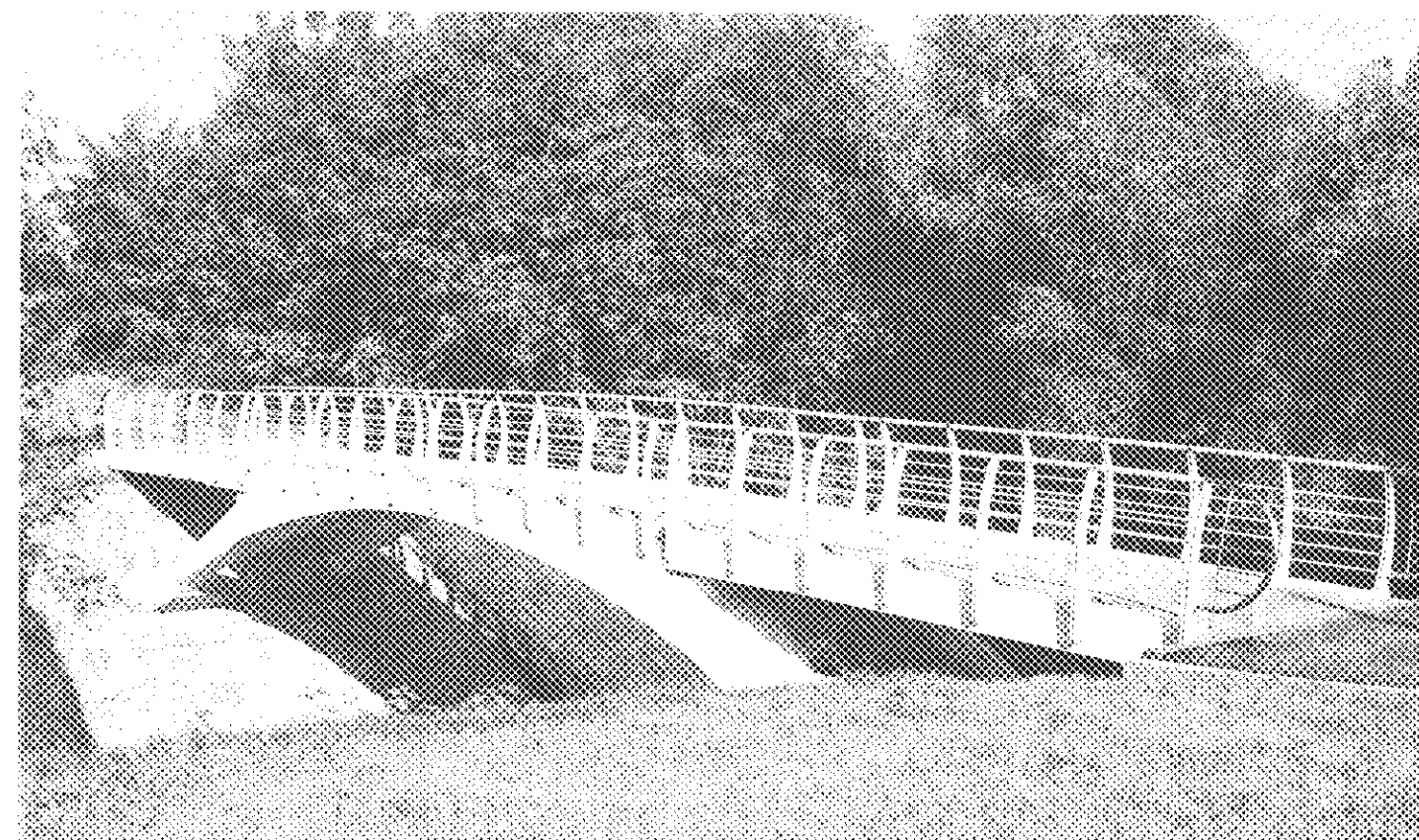
‘Boeiend vooruitzicht’

Maar wat vindt Rijkswaterstaat? RWS zegt als opdrachtgever bij voorkeur de vraag in de markt te zetten op basis van functionele specificaties. Dat biedt dus - en volgens een woordvoerder van RWS ‘luist’ - ruimte voor innovaties. RWS noemt het een ‘boeiend vooruitzicht’ om naast de traditionele oplossingen in staal en beton ook kunststof alternatieven in beschouwing te kunnen nemen, zeker ook ten aanzien van duurzaamheid. Rijkswaterstaat zegt verder de ontwikkelingen met betrekking tot kunststof bruggen met belangstelling te volgen, zeker als het gaat om grote overspanningen. Belangrijk is wel dat aan kunststof bruggen dezelfde (functionele) eisen worden gesteld als aan de meer gangbare

bruggen van beton en staal, vindt RWS, waarbij moet worden gedacht aan betrouwbaarheid (spoedreparaties en verkeershinder), beschikbaarheid (onderhoud en verkeershinder), beheersbaarheid (overbelading en schade) en veiligheid (brand en insorten). ‘Composiet bruggen voor grotere overspanningen en zwaart verkeer zou ook wat ons betreft een volgende, logische stap kunnen zijn’, zegt Kuipers van Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam. Maar dan moet er nog wel wat gebeuren. Je zult een maal nodig hebben en een maal van 100 meter is zelfs bij wijze van spreken op zich een brug. De vraag is of dat nog wel kosteneffectief is. Bovendien is er aan de ontwerpende kant nog veel werk te verzetten, omdat er, met name in Nederland, onvoldoende rekenregels en normen voor composiet in de infrastructuur beschikbaar zijn. Maar natuurlijk, één moet de eerste zijn die zo’n opdracht geeft. Wij zouden inderdaad zo’n partij kunnen zijn. ■

Gerard van Hiltzik, *Civiele Techniek*

www.fibertec-europe.com
www.lightweight-structures.com
www.haasnootbruggen.nl



Brug in Moskou (Foto: Lightweight Structures)