

# DE BRUG ALS IDEEAAL TESTOBJECT VOOR BIOCOMPOSITIE MATERIALEN

STEDS MEER MENSEN ONDERKENNEN DAT DE WERELD IN TRANSITIE IS NAAR EEN NIEUW TIJDPERK. DE LINEAIRE PROCESSEN UIT HET INDUSTRIËLE TIJDPERK WORDEN IN DEZE TRANSITIE VERVANGEN DOOR CIRCULAIRE PROCESSEN. IN DEZE TRANSITIE HOORT DE VERSCHUIVING NAAR BIOBASED MATERIALEN. IN NEDERLAND BLIJKT DE BRUG EEN IDEEAAL TESTOBJECT OM DE KWALITEITEN EN MOGELIJKHEDEN VAN NIEUWE BIOCOMPOSITIE MATERIALEN TE TESTEN.

**A**ls we de essentie van duurzaamheid ontleden, dan ligt haar kern bij het realiseren van cyclische processen. Of het nu gaat om herwinbare energie, om herbruikbare materialen of het benutten van afval voor nieuwe toepassingen, het sluiten van kringlopen staat steeds centraal.

## NIEUWE METHODEN

Gesloten kringlopen zijn niet nieuw voor de mensheid. In wezen fungeerden de samenlevingen in het verleden altijd volgens circulaire processen. Alleen de industriële revolutie is hier een uitzondering op. En, naar wij nu weten, met vaak fatale consequenties. De mensheid moet de lineaire standaards uit het industriële tijdperk weer omzetten naar circulaire processen, wat niet altijd eenvoudig is.

We kunnen daarbij verrassend veel leren van het pre-industriële tijdperk. Door eeuwenlange tradities is er een verfijnde kennis ontwikkeld om materialen als hout, riet en gras(vezels) zo effectief mogelijk toe te passen. Deze traditionele principes zijn wij deels verleerd maar vormen nog steeds de grondslag voor de huidige bewerkings-technieken van deze materialen. Maar alleen terugvallen op deze traditionele omgang met materialen is niet mogelijk, er moeten nieuwe methoden gevonden worden om al onze gebouwen te realiseren met biobased materialen.

## DE BRUG ALS ULTIEME PROEVE VAN BEKWAAMHEID

In Nederland wordt op veel plaatsen onderzoek gedaan naar nieuwe toepassingen van biologische materialen. De meeste onderzoeken richten

VOORBEREIDING GLASVEZEL-  
MEETPUNTEN



BRUG PLAATSEN



**Frido van Nieuwamerongen** is architect/eigenaar van Arconiko Architecten in Rotterdam.

zich op het ontwikkelen van biocomposieten, samengestelde biologische materialen met uitstekende eigenschappen voor sterkte, klimaatresistentie, isolatie en brandwerendheid. Een brug blijkt daarbij het ultieme voorbeeldproject te zijn om de mogelijkheden van de biocomposieten te tonen. Op diverse plaatsen in Nederland wordt geëxperimenteerd met volledig uit biocomposiet gebouwde bruggen.

**BRUG VOOR SCHIPHOL**

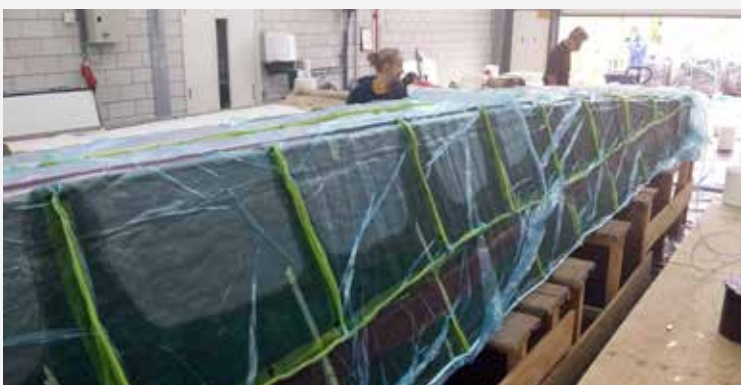
Joris Smits en Rafail Gkaidatzis van de TU Delft hebben in 2014 een interessante brug ontworpen voor Schiphol. Zij onderkenden direct dat een nieuw materiaal ook een nieuwe vormgeving met zich meebrengt. De geschiedenis leert dat bij de introductie van een nieuw materiaal eerst wordt voortgeborduurd op het karakter van een

bestaand materiaal. Smits en Gkaidatzis streven ernaar deze nabootsingstap over te slaan. Hun brug bestaat uit een vloeiend oppervlak waar brugdek en leuning naadloos in elkaar overgaan. De leuning vormt hier de overspanningsbogen. De gekozen oplossing benadert de ideale krachtenlijnen waardoor het materiaalgebruik geoptimaliseerd kan worden.

Deze brug is nooit gerealiseerd, maar na deze brug hebben Smits en Gkaidatzis meegewerkt aan een tweede biocomposiet brug<sup>1)</sup> voor Schiphol. Deze brug wordt naar verwachting in het voorjaar van 2017 geplaatst, maar zij heeft niets van de slimme vormgeving van de eerste brug. De vijftien meter lange brug bestaat uit een licht gekromd dek met aan weerszijden traditionele stalen balustraden. Het biocomposiet ►

**NOOT:**

<sup>1)</sup>Bij de ontwikkeling van deze brug waren Fibercore, TUDelft en Royal HaskoningDHV betrokken. De realisatie werd gesponsord door Airex, en Mafic.

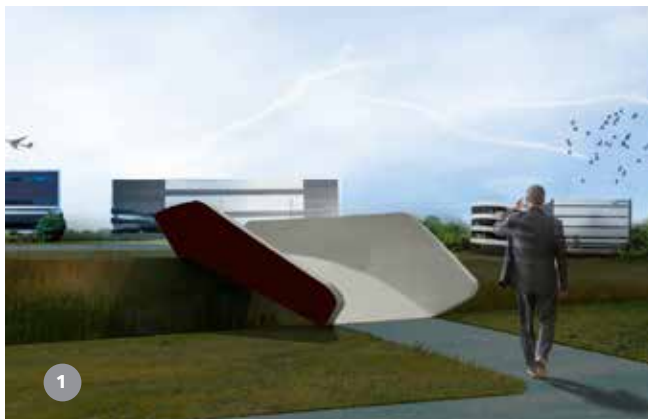


BRUGINJECTIE (DONKER IS HARS)



BELASTINGTEST





**1** SCHIPHOLBRUG, SMITS EN GK Aidatzis

**2** SCHIPHOLBRUG LANGSDOORSNEDE

**3** SCHIPHOLBRUG DWARSDOORSNEDE



**NOTEN:**

<sup>2)</sup> Bij het project betrokken partijen: TU/e (projectleider), TU Delft, composietbedrijf NPSP en het Center of Expertise Biobased Economy, een samenwerkingsverband tussen Avans Hogeschool en HZ University of Applied Sciences.

<sup>3)</sup> Geregeld wordt deze brug aangeduid als ‘eerste biobased brug’ in plaats van ‘eerste biocomposiet brug’. Dit is onzin. Tot aan de industriële revolutie waren alle bruggen biobased en ook nu worden er nog vele prachtige bruggen met herwinbare materialen gemaakt. En mooi voorbeeld is de Green School bridge in Bali, volledig vervaardigd van bamboe.

<sup>4)</sup> Al eerder is in Emmen op het Wildlandpark een bio-composiet brug gerealiseerd. Dit project is een samenwerking tussen de Hogescholen Stenden en Windesheim, aangevuld met enkele bedrijven. Omdat deze brug beweegbaar moet zijn, zijn niet alle componenten biobased en het toegepaste schuim is ook niet volledig biobased.

voor deze brug is een menging van basalt vezels en biopolyesterhars. Basalt vezels zijn weliswaar niet herwinbaar en voldoen daarmee niet aan de definities van biobased, maar ze zijn wel her te gebruiken zonder verlies van kwaliteit. De gebruikte biopolyesterhars is voor 25% van biologische oorsprong.

**DE EERSTE GEREALISEERDE BIOCOMPOSITIE BRUGGEN**

Tegelijkertijd wordt er in Eindhoven gewerkt aan een biocomposiet brug.<sup>2)</sup> Met enige trots presenteerde het team op 27 oktober 2016 de eerste gerealiseerde biocomposiet<sup>3)</sup> brug in de wereld<sup>4)</sup>.

De overspanning van de brug over de Dommel bedraagt 14 meter. De dwarsdoorsnede toont een driehoekig brugsegment met aan beide zijden een getande brugbaluster. In aanzicht verbeeldt de baluster een rij grashalmen, waardoor de brug op een natuurlijke wijze past in het parkachtige landschap. De kern van het bruggendeel bestaat uit biologisch PLA schuim (PolyLacticAcid ofwel polymelkzuur) en kurk, twee volledig biobased materialen. Rondom dit schuim worden, lokaal geteelde, hennep- en vlasvezels gedrapeerd die vacuüm worden volgezogen met een biobased epoxyhars. Het hars is het lastigste onderdeel om volledig biobased uit te voeren. Het is nog niet mogelijk om dit op een groot-schalige en economische wijze te realiseren. “Het

is mogelijk een 100% biologische hars onder laboratoriumomstandigheden te ontwikkelen, maar voor een brug die aan alle eisen moet voldoen, is zo’n hars nog niet haalbaar. Ik schat dat de hars die wij gebruiken 65% biologisch is.’ zegt Rijk Blok van TU/e. De brug ligt er voor een jaar en wordt gedurende die periode intensief getest. 28 sensoren moeten alle gegevens over sterkte, vervorming, kruip en materiaaldegradatie bijhouden. “Daarna gaan we werken aan een permanente biocomposiet brug. De gemeente Eindhoven heeft al een plek uitgekozen.”

**EEN SAMENLEVING MET BIOCOMPOSITIEN**

Nu onze samenleving met een grote urgentie naar cyclische materialen zoekt, kan een innovatieve biobased industrie een geweldige stimulans zijn voor de Nederlandse economie. Ook de Nederlandse landbouw profiteert er van. De grondstoffen voor de biocomposieten komen immers voor een groot deel uit de landbouw. Het zou een optimale combinatie zijn als het plantaafval van de gewassen benut kan worden voor de productie van biomaterialen. Dubbele opbrengst voor de boeren en er is geen gevaar van verdringing van de voedselvoorziening. Dat de brug door zoveel onderzoeksgroepen als testobject wordt gebruikt geeft een Hollandse signatuur aan al deze projecten. ●