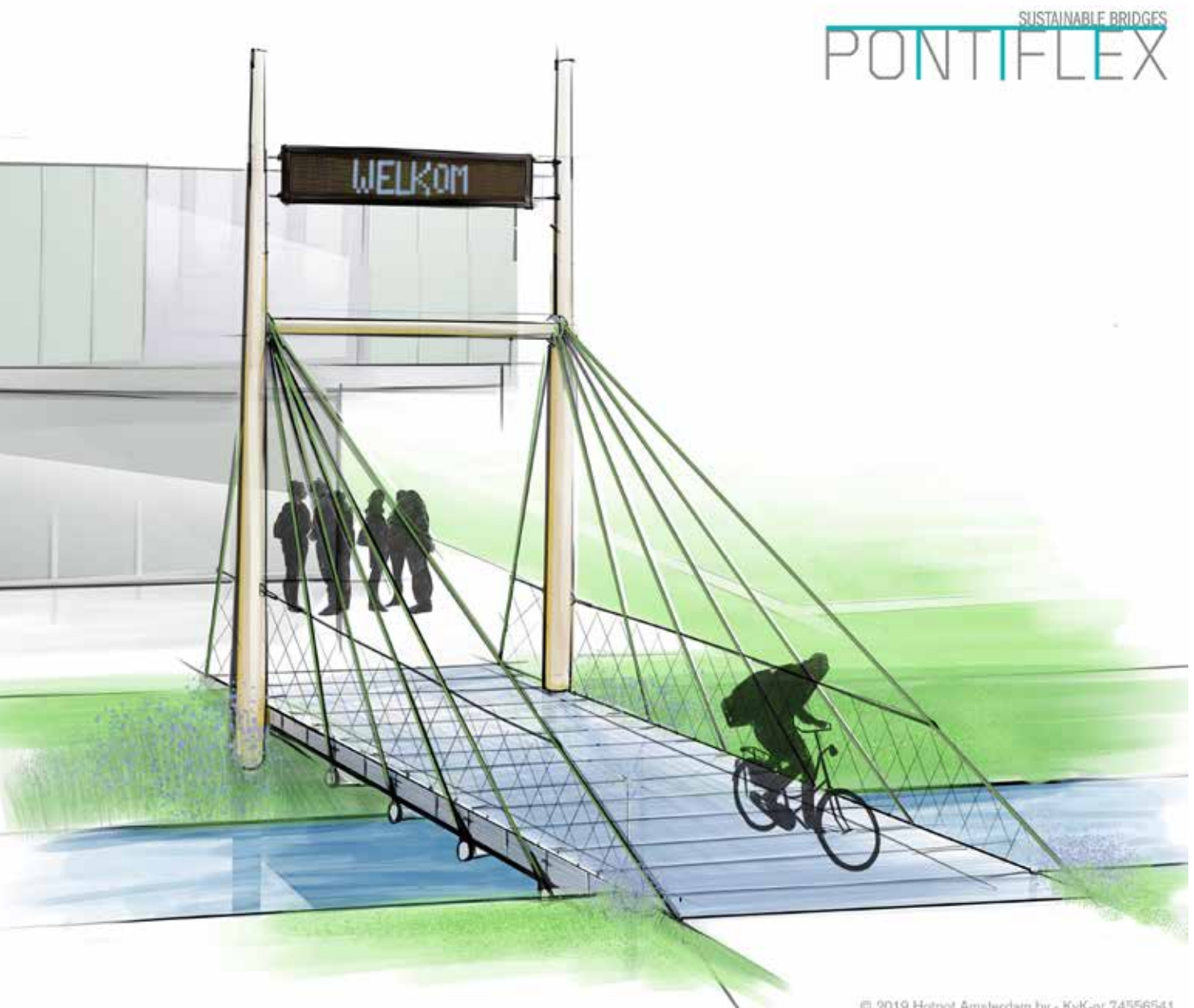


Duurzame modulaire fietsbrug van gerecyclede kunststoffen?

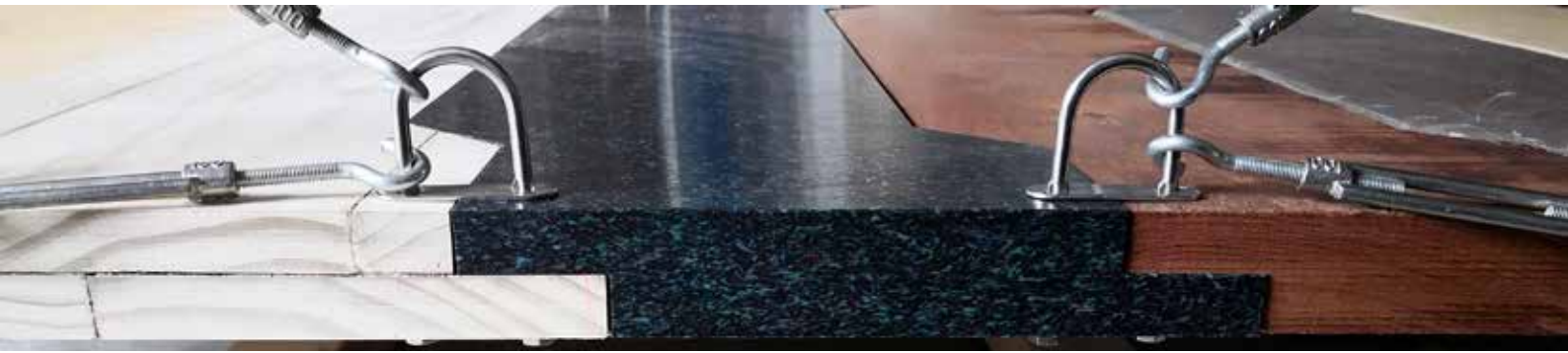
Start-up Pontiflex genomineerd voor Rabobank Innovation Challenge

Om gemeenten in Nederland een toekomstbestendige oplossing te bieden voor het 'bruggenprobleem', ontwikkelde Pontiflex een modulaire en duurzame fiets- en voetgangersbrug. Op de speciale constructie, waarmee losse onderdelen eenvoudig aan elkaar zijn te koppelen, is inmiddels octrooi verkregen.



© 2019 Hotpot Amsterdam bv - KvK-nr 74556541

De gepatenteerde modulaire en circulaire fietsbrug van Pontiflex.



Pontiflex onderzoekt de duurzaamheid van verschillende materialen voor de brugdelementen

In april wordt de eerste brug geplaatst in de Wageningse wijk Bellefleur-Pomona. Ondertussen werkt het team hard aan nog innovatievere constructies en onderzoekt en test het de bruikbaarheid van diverse duurzame materialen. Bijvoorbeeld gerecyclede kunststoffen en kunststoffen van biologische komaf.

Verkeer en waterwegen

Nederland is een land met veel (fiets)verkeer en veel waterwegen. Bruggen vormen dan ook een onmisbaar component voor mensen om zich efficiënt te kunnen verplaatsen. Zeker fietsers en voetgangers besparen relatief veel tijd wanneer zij de kortste weg richting hun bestemming kunnen nemen. Joris Vermeulen maakte zich al jaren geleden hard voor méér fietsbruggen in zijn woonstad Amsterdam. "Toen ik nog in Noord woonde, verloor ik als fietser veel tijd door te moeten wachten op het pontje over het IJ. In het rapport dat ik er indertijd over schreef, concentreerde ik me op de tijd- en hiermee geldbesparing die was te behalen wanneer fietsers en voetgangers sneller het IJ konden oversteken. Na mijn verhuizing naar IJburg liep ik tegen dezelfde problematiek aan bij het oversteken van het Amsterdam-Rijnkanaal. De Nesciobrug, een prachtige fietsbrug van staal, lag er toen al, maar biedt geen rechtstreekse verbinding met de binnenstad. De verderop gelegen Amsterdamsebrug doet dat evenmin. De Piet Heintunnel gaat wel in een rechte lijn naar het centrum, maar is alleen toegankelijk voor trams en gemotoriseerd verkeer."

Nieuw concept

Maar persoonlijke interesse was niet de enige reden dat Vermeulen ging nadenken over een nieuw concept voor een fietsbrug. "Veel bruggen in Amsterdam en elders zijn gebouwd vlak na de oorlog en inmiddels aan vervanging toe. Maar wat ga je dan doen? Blijf je bij niet-duurzame en onderhoudsgevoelige materialen zoals beton en staal, die in deze tijd eigenlijk niet meer kunnen, of ga je op zoek naar alternatieven", vroeg Vermeulen zich indertijd af. Met 'duurzaamheid' in het achterhoofd richtte hij zich aanvankelijk op onder meer bamboe als mogelijk materiaal om bruggen van te bouwen. Waarschijnlijk functioneel haalbaar, maar Nederland heeft niet het juiste klimaat voor goed bam-

boe, en importeren vanuit China of Zuid-Amerika is transporttechnisch niet bijzonder duurzaam.

Duurzaamheid centraal

Vermeulen: "Samen met wijkgenoot Ronald Smalenburg, die vooral financieel onderlegd is, brainstormde ik over de haalbaarheid van een nieuw concept fietsbrug waar in elk geval duurzaamheid centraal zou staan. We keken daarbij verder dan bamboe en kwamen uit op vezelversterkte biologische kunststoffen die zich kenmerken door hun goede sterkte/gewichtsverhouding. Dat betekent: duurzamer transport, maar aan de andere kant ook een praktisch probleem. Een brug van vezelversterkte kunststoffen maak je namelijk uit één stuk en moet je dus ook in één keer plaatsen. Logistiek een heel thema. En wat doe je vervolgens met de brug wanneer deze het einde van zijn levensduur heeft bereikt? Met deze vraag werd vroeger niet veel rekening gehouden, maar in een tijd waarin circulariteit steeds belangrijker wordt, is afvoer en hergebruik een verplicht element voor de ingenieur. Willen producten binnen een circulaire samenleving passen, dan moeten zij dus demontabel zijn waarbij de losse onderdelen zoveel mogelijk van een 'puur' materiaal zijn. Tevens moeten de materialen en onderdelen zo goed mogelijk te recycelen zijn. Deze gedachtegang leidde voor ons tot de conclusie dat vezelversterkte kunststoffen – die tot nu toe praktisch niet zijn te recycelen – tot op heden niet de juiste materialen zijn."

Andere weg

Een andere weg inslaan dus. Het idee van modulariteit, levensduur, circulariteit en duurzaamheid, triggerde Vermeulen uiteindelijk tot het ontwikkelen van een concept waarbij losse elementen op voorgespannen kabels worden gelegd en op een constructieversterkende manier aan elkaar worden gekoppeld. Het project kreeg de naam 'Pontiflex'. Vermeulen: "Je kunt het vergelijken met puzzelstukken die in elkaar grijpen en worden ondersteund door liggers. Voor extra stevigheid worden ze met verbindingstukken aan elkaar gekoppeld. Bijzonder daarbij is dat alle delen eenvoudig zijn te vervangen, wat enorm scheelt in de onderhoudskosten; berekeningen geven aan dat deze tot vijf maal lager zijn dan bij een stalen brug. Verder biedt de

modulariteit de mogelijkheid om de brug snel op te bouwen maar ook te demonteren, uit te breiden of in te korten.”

Biocomposiet

Naast de modulaire constructie levert ook het materiaalgebruik de nodige voordelen op met betrekking tot het duurzame karakter. Vermeulen: “De elementen zijn te maken van uiteenlopende duurzame materialen die uiteraard ook de vereiste sterkte en stijfheid moeten hebben om de brug de gewenste eigenschappen te geven. Welk materiaal hiervoor de beste kaarten heeft is voorlopig nog een onderwerp van voortdurend onderzoek.

Onze eerste testen waren met brugdekelementen van biocomposiet. Hierbij is gebruik gemaakt van een sandwichconstructies waarvan de buitenlaag bestaat uit vlasdoek in combinatie met een zo biologisch mogelijke hars. Deze buitenlaag is gecombineerd met een kern die kan bestaan uit diverse materialen zoals multiplex-achtige varianten. Gaandeweg de testen zijn we onze blik gaan verbreden en zijn we uitgekomen bij de toepassing van duurzame, biologisch afbreekbare of herbruikbare materialen. Dit kan FSC-hardhout zijn maar bijvoorbeeld ook gerecyclede kunststoffen of milieuvriendelijk geopolymerbeton. Het laatste is een betontype met 80% minder CO₂-uitstoot dan cementhoudend beton waarmee het een belangrijke duurzaamheidscomponent in zich heeft.”

Gerecyclede kunststoffen

Wat betreft de hoeveelheid gerecyclede kunststoffen lijkt het aanbod behoorlijk groot. Zo wordt plastic in veel gemeenten gescheiden ingezameld en groeit het aantal technieken om de kunststoffen van elkaar te scheiden tot relatief schone reststromen. Toch is het niet eenvoudig om juist deze kunststoffen te hergebruiken voor een product als een brug. Zoals eerder

opgemerkt stelt een brug eisen aan sterkte en stijfheid, levensduur, moet hij weerstand bieden tegen UV-straling en bestand zijn tegen verschillende weersomstandigheden zoals hoge en lage temperaturen, regen en wind. Om er zeker van te zijn dat het gekozen materiaal áltijd voldoet, is het belangrijk dat een leverancier de eigenschappen binnen een smalle marge kan garanderen en dat is lastig. Vermeulen: “Daarbij komt dat de herkomst van het gerecyclede materiaal niet altijd bekend is, waardoor wij eigenlijk niet de kwaliteit en de duurzaamheid kunnen garanderen. Zo bestaat er een prima gerecyclede kunststof die grotendeels wordt gemaakt van flessendoppen. Omdat niet precies bekend is waar deze doppen vandaan komen, en de fabrikant dat ook niet wil vertellen, kunnen we een opdrachtgever eigenschappen als de circulariteit niet garanderen. Dat betekent in zo'n stadium: exit materiaal x voor onze brug in kwestie.”

Onderzoek

Ook de eerdergenoemde biocomposieten zijn niet per definitie geschikt voor de brugdelen. Dit heeft enerzijds te maken met het feit dat de tot dusver duurzaamste hars slechts voor 50 procent biologisch is. De andere 50 procent is dit niet en voor Pontiflex de reden om hiermee voorlopig niet verder te gaan. Anderzijds is het biomateriaal zelf wel (deels) afbreekbaar waardoor de levensduur van de brug beperkt zou zijn. Ronald Smalenburg: “Er is dus nog geen optimaal materiaal of optimale materiaalcombinatie gevonden. Daarom hebben we op dit moment een stagiair in dienst die zich fulltime bezighoudt met het uitvoeren van onderzoek naar de bruikbaarheid van verschillende duurzame materialen. Hieruit is inmiddels gebleken dat je tot nu toe altijd compromissen moet sluiten ten aanzien van óf sterkte óf duurzaamheid. Anderzijds, ten opzichte van de huidige oplossingen zijn we hoe dan ook veel duurzamer bezig. Laten we hopen dat voortdurende ontwikkelingen uiteindelijk



Een ge3Dprint model van een boogbrug met modules uit PLA met houtfragmenten. PLA is in de praktijk niet te gebruiken voor een brug in de buitenlucht.

zullen leiden tot een volledig duurzame en circulaire oplossing.”

Toepassing in de praktijk

Ondanks het octrooi en de diverse voordelen van het Pontiflex-concept in combinatie met de bestaande ‘bruggenproblematiek’, werd het idee nog niet direct door gemeenten en andere overheden omarmd. Smalenburg: “Een paar jaar geleden stond er blijkbaar onvoldoende druk op de ketel, maar dat is in een rap tempo aan het veranderen. Onder meer door de eisen die de afgelopen jaren door de overheid zijn gesteld aan circulariteit en materiaalgebruik, is er opeens wél belangstelling. Die eisen betreffen een volledige circulariteit in 2050 waarbij een tussenstation is ingelast in 2030; in dat jaar moeten we voor de helft circulair zijn.”

Tot aan het moment dat er belangstelling kwam vanuit gemeenten heeft het bedrijf echter niet stil gezeten. In de zomer van 2018 heeft Pontiflex meegewerkt aan het vervangen van oude slijtlagen op twee fietsbruggen in Helmond: één brug met deels biologische en één met milieuvriendelijke epoxy. Hiermee is het mogelijk om beide producten met elkaar te vergelijken, wat zonder meer nuttige (milieu)technische input opleverde. In datzelfde jaar mochten zij – als een van zestien uitverkorenen – deelnemen aan het Mobility Lab 2017/18. Dit is een initiatief dat speciaal is opgezet voor start-ups en zich richt op mobiliteit. De eerste echte Pontiflex-brug wordt in het voorjaar van 2020 geplaatst in Wageningen; de brug heeft een lengte van 12 m en een breedte van 5 m.

Rabobank Innovation Challenge

De meest recente mijlpaal is de nominatie voor de Rabobank Innovation Challenge in de categorie circulariteit. Begin februari heeft het bedrijf een pitch gehouden voor de jury. Oorspronkelijk zou eind maart de einduitslag bekend worden gemaakt tijdens Holland Building 2020 in de RAI te Amsterdam, maar door de ontwikkelingen rondom het coronavirus is dit tot de laatste week van oktober uitgesteld.

Vermeulen: “Natuurlijk gaan we ondertussen gewoon door. Zo zijn we inmiddels met een aantal andere gemeenten in gesprek en willen we onze brug vooral zo snel mogelijk op de spreekwoordelijke kaart zetten. Binnenkort start een bouwteam dat zich richt op het ontwerp en de uitvoering van twee duurzame fietsbruggen van 18 bij 3,5 meter. Daarbij verkeren we in de gelukkig omstandigheid dat we de afgelopen jaren voor de ontwikkeling van materialen en constructies drie subsidies hebben ontvangen; dit via de MKB-innovatiestimulering Regio en Topsectoren (MIT). Hiermee konden en kunnen we de haalbaarheid van het Pontiflex-concept nader onderzoeken in zowel zakelijk als technisch opzicht. Omdat de aanvragen voor subsidies alleen in competitie en na strenge juring worden gehonoreerd, betekenen deze toekenningen tevens publieke erkenning van ons bedrijf en pro-

duct: duurzame modulaire fietsbruggen. Uiteindelijk past dit bij ons ideaal van een circulaire maatschappij, waar we in feite allemaal aan moeten werken.”

www.pontiflex.nl

Marjolein de Wit - Blok



Is de herkomst van gerecycleerd kunststof niet volledig bekend, dan zijn kwaliteit en duurzaamheid niet te garanderen en is het ‘exit materiaal x voor onze brug’.