

De Beverbrug, een 80 meter lange verkeersbrug, is volledig herbruikbaar en gemaakt van cementloos beton, ook de constructieve delen.



Is circulair werken hét antwoord op de vervangings- en renovatieopgave?

De Bruggencampus, een publiek-privaat initiatief van de provincie Flevoland, de gemeente Almere en private partijen, heeft de afgelopen jaren een viertal innovatieve bruggen voor de Floriade Expo 2022 in Almere ontwikkeld en gerealiseerd. Hierbij is gebruik gemaakt van materiaal uit reststromen, wat bijdraagt aan een lagere CO₂-uitstoot, geringer gebruik van primaire grondstoffen en aan een circulaire economie. Ander belangrijk doel: faalkosten reduceren door middel van samenwerking. De kennis en ervaring die met deze use case is opgebouwd, resulteert in een blauwdruk voor de renovatie van de 85.000 bruggen in Nederland. "Pilots en proeven, daar zijn we in Nederland goed in. Maar hoe schalen we deze aanpak – waarbij niet het ontwerp maar het voorhanden materiaal leidend is – nu verder op?"

Aan het woord is Tjibbe Winkler, programmamanager Bruggencampus, die in 2018 trekker werd van dit initiatief. Uit eerste gesprekken waren opdrachtgevers en opdrachtnemers unaniem: samenwerking vormde de grootste innovatieve uitdaging. Om de samenwerking tussen partijen te verbeteren, is gestart met de introductie en doorontwikkeling van de Gemeenschappelijke Data Omgeving (GDO). Winkler is met recht trots op de vier gerealiseerde innovatieve bruggen, waar bij de bouw is geanticipeerd op de toekomstige functie van het terrein: de nieuwe woonwijk Hortus. Na afloop van de Floriade Expo 2022 blijven de bruggen liggen, net als een deel van de infrastructuur.

Twee van de vier bruggen zijn gebouwd door de Reimert groep uit Almere, onder verantwoordelijkheid van de Bruggencampus. Het betreft de Rondje Weerwaterbrug, een fiets-voetgangersbrug die gemaakt is

van cementloos beton waarin stedelijke reststromen uit Almere zijn verwerkt. Toepassing van dit beton van de Theo Pouw Groep in plaats van regulier beton heeft geleid tot een CO₂-reductie van 65%. Daarnaast zijn voor de brug allerlei herbruikbare materialen ingezet: van buispalen voor de fundering en hout van andere bruggen voor de leuningen tot gebruikte betonbewapening voor de verticale spijlen. Een tweede blikvanger is de Beverbrug, een 80 meter lange verkeersbrug, met een bocht in het ontwerp om een beverburcht te beschermen. De brug is volledig herbruikbaar en gemaakt van cementloos beton, ook de constructieve delen, een unicum voor Europa. Een test- en certificeringstraject door KIWA heeft uitgewezen dat het cementloos beton vergelijkbaar of zelfs beter presteert dan regulier beton. In totaal resulteerde deze circulaire aanpak in een CO₂-reductie van 60%, 1.620 ton minder gebruik van primaire grondstoffen en was 43 ton minder nieuw staal nodig.

Alles herbruikbaar

Voor de overige twee bruggen is nauw samengewerkt met externe partners. De zogeheten Tweede-Levenbrug was van oorsprong een voetgangersviaduct over de A27 nabij Vianen. In 2019 'oogste' Dura Vermeer de eenvoudige te demonteren modules en plaatste deze in depot tot de kans zich voordeed om ze op de Floriade opnieuw in te zetten. En de vierde brug, de eerste 'smart circular bridge' met een overspanning van 15 meter, betreft een project van TU Eindhoven en een consortium van internationale partners. Naast de 100% natuurlijke vlasvezels, wordt als binder ook zo veel mogelijk biohars gebruikt. Het huidige aandeel van 25% loopt bij volgende bruggen naar verwachting op tot 60% of meer. Honderd sensoren volgen het gedrag van het materiaal in het dagelijks gebruik. Met deze data kunnen ingenieurs hun berekenings- en materiaalmodellen verfijnen en op basis hiervan de materiaal- en ontwerpmodellen voor volgende bruggen

Zijaanzicht Beverbrug





"Leid mensen op in circulair denken en handelen, zodat zij beschikken over de nodige kennis en competenties", luidt het advies van Tjibbe Winkler, programmamanager van de Bruggencampus.

en eventuele andere toepassingen verder ontwikkelen. "De verwachte levensduur van deze bruggen ligt tussen de 80 en 100 jaar. Met het oog op eventuele wijzigingen in functie en omgeving is alles wat we nu maken uit elkaar te halen en weer te hergebruiken. Ook komen de materialen niet van ver", stelt Winkler. "Geopolymeer, een chemisch alternatief voor cement, bevindt zich nog in de experimentele fase. Bij bredere toepassing zal de nu nog hogere prijs geen punt meer zijn, mede gezien de milieuwinst."

Innovaties vereist

Scheiden en weer aan het proces toevoegen, zoals bij de bruggen op de Floriade

'Kennis, competenties en data: de basis voor circulair werken'

is gebeurd, vergt innovaties op diverse terreinen. Dat begint met materialen, het geschikt maken van reststromen voor objecten. "Restmateriaal en grondstoffen vormen de grootste stromen, daar moeten opdrachtgevers meer aandacht aan besteden als ze een werk aanbesteden. Hoe gaat een aannemer een object afbreken, tot hoeveel vervuiling leidt dat en wat gebeurt er met de reststromen? Verdwijnt beton onder wegen of wordt dit uit elkaar gehaald en hoogwaardig teruggezet zoals bij recyclingbedrijf Cirwinn gebeurt?" aldus Winkler, die ook wijst op het belang van een verdienmodel in de keten. "Partijen moeten elkaar wat gunnen, zodat je samen winst behaalt. Nu is het vaak ieder voor zich. Het heeft ook gevolgen voor architecten: zij zullen anders moeten ontwerpen, wat overigens ook een nieuwe uitdaging kan betekenen."

Integrale benadering

Hoe zou zo het zijn als deze use case van de bruggen op de Floriade Expo 2022 zou kunnen worden ingezet bij de omvangrijke vervangings- en renovatieopgave waar

Nederland voor staat: 85.000 in totaal, goed voor 200.000 ton restmateriaal. "Dat is een grote uitdaging en vergt samenwerkingsverbanden die de aanpak van de Bruggencampus verder kunnen helpen. Dat gaat verder dan innovatieve materialen toepassen, je praat over veel samenhangende vraagstukken. Welke kennis, competenties en data zijn nodig, hoe organiseer je de uitwisseling van data en welke rol speelt digitalisering daarin?", schetst Winkler. "Dit zijn complexe maar wel onvermijdelijke vraagstukken, die een integrale benadering vereisen. Dat terwijl in Nederland iedereen gewend is om er vanuit de eigen sector naar te kijken, wat tevens een belangrijke oorzaak van faalkosten is."

Belangrijke lessen

Hoe dan ook heeft de bouw van genoemde bruggen belangrijke lessen opgeleverd voor de toekomst. Ten eerste dat innovatieve materialen kunnen worden toegepast, maar dat kennis over de mogelijkheden hiervan verbreed moet worden. "Het zal dus nodig zijn steeds andere organisaties en mensen mee te nemen in het traject", zegt



De Rondje Weerwaterbrug is gemaakt van cementloos beton en allerlei herbruikbare materialen.

Winkler, die hiervoor ook hogescholen en mbo's wil laten aanhaken: "Leid mensen op in circulair denken en handelen, zodat zij beschikken over de nodige kennis en competenties." Want hoewel technisch heel veel mogelijk is, moeten mensen het doen. "Dat vergt een bepaalde structuur en sfeer binnen organisaties, want doorgaans is er veel weerstand." Ook IT'ers moeten leren dat circulair bouwen niet hun domein is maar dat van de stedenbouwkundigen, en moeten meebewegen met de behoefte aan dataverwerking. "Ook het aanleveren van data is een cruciaal vraagstuk: hoe ga je dit aan de voorkant en bij de aanbesteding inregelen? Daar komt bij dat partijen zich doorgaans risicomijdend opstellen, terwijl bij innovaties je juist risico moet durven nemen." Tot slot wijst de programmamanager erop dat het veld deze manier van samenwerking niet gewend is en dat binnen overheidsorganisaties door de jaren heen veel kennis verdwenen is.

Belangrijk wapen

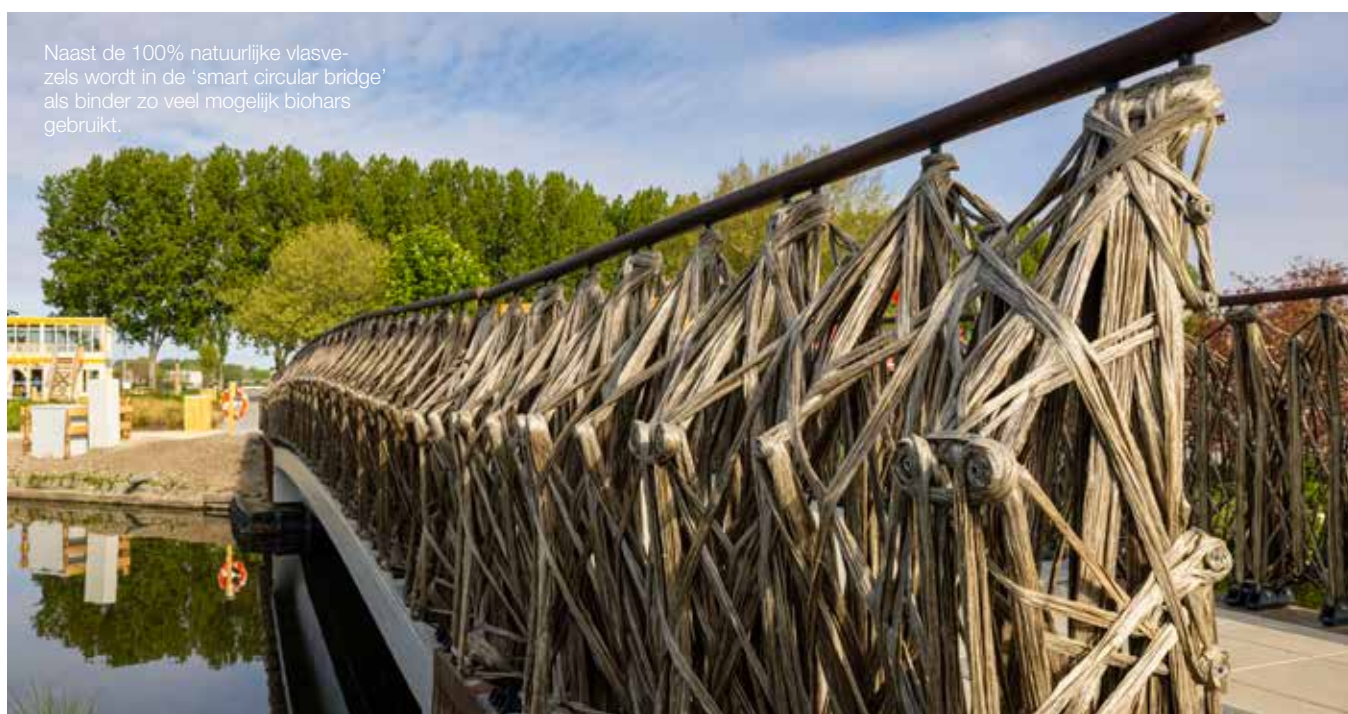
Om die samenwerking voor een circulaire aanpak nader vorm te geven, zullen de processen (van planvorming en aanbesteding tot realisatie en overdracht) anders moeten worden georganiseerd en gefaci-

liteerd. Oftewel het vergt een aantal belangrijke sociale innovaties op het vlak van processen, rollen en taken. "Onze innovaties zitten zowel in het toegepaste materiaal als in het proces, waar ook belangrijke veranderingen in de relatie opdrachtgever-opdrachtnemer noodzakelijk zijn, willen we de grote opgaven waar we nu voor staan het hoofd kunnen bieden: het vervangen/renoveren van 85.000 kunstwerken, voorkomen van faalkosten daarbij van nu potentieel 16 miljard euro." Volgens

Winkler staan daarom drie omgevingen centraal, die nauw met elkaar verbonden zijn. Dit is allereerst de Gemeenschappelijke Data Omgeving (GDO), waarbinnen alle informatie (meestal in 2D) bij elkaar komt, omgezet wordt naar 3D, gekoppeld aan 4D (planning) en 5D (kosten). "De inzet is dat iedere stakeholder hierbij zijn eigen standaarden en software kan blijven gebruiken. Een dergelijke dataomgeving is een belangrijk wapen in het beperken van faalkosten en het mogelijk maken van circulariteit."



Voor de Tweede-Levenbrug zijn modules van een oud voetgangersviaduct ingezet.



Naast de 100% natuurlijke vlasvezels wordt in de 'smart circular bridge' als binder zo veel mogelijk biohars gebruikt.

'Partijen moeten elkaar wat gunnen'

Mens centraal

Zoals eerder gezegd, staat de mens hierbij centraal. "Gezien de uitdagingen waarmee de grootschalige renovatie en vervanging van bruggen gepaard gaan, moeten de betrokken en ook nieuwe functionarissen zich nieuwe competenties eigen maken. Daarin willen we voorzien met een Gemeenschappelijke Competentie Omgeving (GCO), die alle beschikbare kennis en competenties inzichtelijk moet maken", verklaart Winkler. Ten derde moet een zogeheten Circulaire Keten Omgeving (CKO) het mogelijk maken om reststromen uit een stad of gebied om te zetten in grondstoffen die weer kunnen dienen als basis voor de bij de bouwopgave benodigde materialen.

"Deze omgeving kent een drietal kringlopen: eentje voor grondstoffen, eentje voor data en eentje voor financiën ofwel de economische waarde."

Bewezen casuïstiek

Intussen heeft Winkler op uitnodiging van de gemeente Apeldoorn, aanvoerder van de veertig middelgrote gemeenten (G40) in ons land op het gebied van digitalisering, een presentatie mogen verzorgen over de aanpak binnen de Bruggencampus. "Daarbij heb ik uitleg gegeven over de circulaire economie, wat die betekent voor realisatie, beheer en onderhoud. Hoe je vrijkomende materialen kunt hergebruiken en welke businesscases

en verdienmodellen hierbij mogelijk zijn, onder welke condities", zegt hij. "Want circulair werken blijkt net zo duur en wellicht goedkoper als je kijkt naar de hele keten en bijvoorbeeld ook afvalverwerking en hergebruik meeneemt." De G40 heeft aangegeven de 'open-source' aanpak van de Bruggencampus onder de noemer "De Digitale Bouwkeet" te willen gaan adopteren, en inmiddels is er vanuit het ministerie van IenW ondersteuning toegezegd. "Het gaat om bewezen casuïstiek, die om opschaling vraagt. Nu is het zaak dat mensen met deze kennis aan de slag kunnen en dat deze gekoppeld wordt aan de praktijk, anders vervliegt het. Er moet eigen lokale kennis en ervaring kunnen ontstaan én nieuwe kennis, dan gaat het vliegen."

Meer informatie

- www.bruggencampus.nl
- <https://gca-almere.nl>

In de 'smart circular bridge' volgen honderd sensoren het gedrag van het materiaal in het dagelijks gebruik.

